Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé de l'environnement

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

cerfa
N° 14734*03

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale

Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
14/02/2022	01/03/2022	F-075-22-C-0033

1. Intitulé du projet

Destuction d'une zone d'entrepôts et construction de bâtiments d'habitations sur la commune de FLOIRAC (33) sur une emprise cadastrale de 19 798 m².

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale : SCI COLBERT INVEST

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale : Franck LAFON

RCS / SIRET : 439 651 571 00036

Forme juridique : SCI

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie *(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)*
39°a)	- Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m².

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet consiste à procéder à la démolition de 2 entrepôts et à l'aménagement de 3 îlots d'habitations et d'un parc urbain (en partie) au niveau des parcelles n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 de la section AB de la commune de FLOIRAC (33) pour une surface cadastrale totale de 19 798 m².

Au sein de cette emprise, on distingue deux zones. La première d'une surface de 14 058 m² (en gris sur le plan de composition simplifié) est destinée à être rétrocédée à l'EPA Bordeaux Euratlantique afin d'être intégrée au plan d'aménagement global d'un parc urbain d'environ 14 hectares. La seconde (en bleu sur le plan de composition simplifié), d'une superficie de 5 740 m² est destinée à accueillir les 3 îlots d'habitations. Ceux-ci feront 6 à 8 étages, accueilleront environ 207 logements et des parkings qui seront situés au rez-de-chaussée des 3 ilots, avec un niveau supplémentaire en R+1 pour l'ilot A.
Au sein de la zone destinée à être rétrocédée, le bâtiment existant localisé dans l'angle sud-ouest sera conservé et converti en une halle qui sera nommée "La Halle de Donitian".

L'EPA Bordeaux Euratlantique modifiera les infrastructures de voirie en créant de nouvelles dessertes, pistes cyclables et extension du réseau de transports en commun type TRAM ou BHNS. De ce fait, le projet sera accessible via l'avenue de Vincent Auriol au Nord et comportera principalement des cheminements doux et quelques espaces verts en dehors des bâtiments.

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

4.2 Objectifs du projet

L'opération de conversion de ces entrepôts en zone habitable est comprise dans le vaste projet d'aménagement porté par l'EPA Bordeaux euratlantique de création de la ZAC Garonne Eiffel.
Les objectifs de cette opération globale sont entre-autres :
- Relocaliser des entreprises et participer à un écosystème créateur en emploi
- Améliorer l'attractivité de Bordeaux métropole
- Offrir des quartiers agréables à vivre
- Faire place à la nature en ville

Cette opération y contribue en proposant des logements dans une grande zone d'aménagement mixte. Elle se trouve ainsi à proximité du tramway, d'une future ligne de bus à haut niveau de service et de plusieurs pistes cyclables, ce qui favorise des modes de déplacement plus vertueux pour l'environnement. De plus, l'opération se place dans un contexte d'ores et déjà artificialisé, ce qui ne génère pas de consommation d'espaces naturels ou agricoles. Enfin, elle garantit une densification urbaine avec des habitats collectifs, tout en proposant un cadre de vie agréable et proche de l'environnement avec la création de jardins partagés et d'un grand parc à proximité immédiate.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

La phase chantier comprendra les phases suivantes :

- Phase de nettoyage : élimination des strates herbacées et arbustives. Le site ne comportant pas d'arbre, il n'y aura pas d'abattage prévu
- Phase de démolition des 2 entrepôts et de retrait complet de la voirie existante.
- Phase de terrassement : décapage, puis terrassement et pose des voiries et phase de construction des bâtiments d'habitations (Réutilisation partielle de matériaux issus de la démolition des précédents ouvrages)
- Phase de viabilisation : mise en place des réseaux secs (électricité, eau potable, éclairage public, téléphonie, internet), et des réseaux humides (eaux usées et pluviales)
- Phase de finition : travaux internes dans le bâtiment conservé afin de le convertir en une halle (La Halle de Donitian), mise en place des espaces verts, clotures, ...

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Les logements seront occupés. Les eaux pluviales seront gérées à la parcelle. Les eaux usées seront gérées via le raccordement au réseau d'assainissement collectif communal. Les espaces verts seront entretenus.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?
La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

- Autorisation loi sur l'eau (Dossier validé le 12 juin 2014 - Arrêté préfectoral n°2017/09/20-117)
(transfert de l'autorisation environnementale le 18/112020)
- Permis de construire

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Surface cadastrale du projet	19 798 m²
Surface de plancher du projet	~ 16 000 m²
Surface rétrocédée à l'EPA dans le cadre de la création du futur parc et des infrastructures viaires	14 058 m²
Surface aménagée en îlots d'habitations collectifs :	5 740 m²
- dont surface lotie	4 882 m²
- dont surface voirie et cheminement doux et espaces verts	858 m²

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s) d'implantation

Parcelles n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 de la section AB

Avenue Vincent Auriol
33 270 FLOIRAC

Coordonnées géographiques[1] **Long.** 44°50'15"N **Lat.** 00°32'36"W

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a, 9°a),10°,11°a) et b), 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ : **Long.** __°__'__"__ **Lat.** __°__'__"__

Point d'arrivée : **Long.** __°__'__"__ **Lat.** __°__'__"__

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? **Oui** ☐ **Non** ☒

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? **Oui** ☐ **Non** ☐

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

1 Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.
Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose un regroupement de ces données environnementales par région, à l'adresse suivante : http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-donnees-environnementales-.html.
Cette plateforme vous indiquera la définition de chacune des zones citées dans le formulaire.
Vous pouvez également retrouver la cartographie d'une partie de ces informations sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (http://inpn.mnhn.fr/zone/sinp/espaces/viewer/).

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	☐	☒	Le projet ne se trouve inscrit dans le périmètre d'aucune ZNIEFF. Toutefois, un périmètre de ce type est présent dans un rayon de 3km autour du projet. Il s'agit de la ZNIEFF 2 "Coteaux de Lormont, Cenon et Floirac"(920 m à l'Est).
En zone de montagne ?	☐	☒	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☒	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☐	☒	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☐	☒	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☐	☒	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☐	☒	

Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☐	☒	Le projet ne se situe au sein d'aucune zone humide à l'échelle du SDAGE ou du SAGE. De plus, les inventaires réalisés par le bureau d'étude Simethis dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC Garonne Eiffel n'ont pas révélé de zones humides dans l'emprise projet.
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	☒	☐	La commune de Floirac est couverte par un PPR Inondations approuvé en juillet 2005, dont la révision a été prescrite le 02/02/2012. L'analyse de cette problématique a été traitée dans le dossier loi sur l'eau où les mesures appropriées y sont décrites.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☒	Aucun site recensé sur les bases de données BASIAS ou BASOL n'est présent dans l'emprise projet. En revanche les sites basols situés à proximité du projet et les 3 cuves d'hydrocarbures disposées sans protection sur l'emprise du projet sont à l'origine d'une pollution élevée des sols par les métaux lourds et les hydrocarbures notamment (cf diagnostif environnemental du milieu souterrain en annexe de la notice d'incidence). Dans ce contexte, une étude de pollution a été réalisée et a donné lieu à la rédaction d'un plan de gestion "Sites et sols pollués" (cf Plan de gestion pollution des sols en Annexe de la notice d'incidence). Une évacuation des déchets est recommandée sur le site, ainsi que l'installation de canalisations AEP non perméables et non poreuses
Dans une zone de répartition des eaux ?	☒	☐	ZRE : Aquifère de l'Oligocène à l'ouest de la Garonne (230). Commune soumise aux prescriptions de l'arrêté n° E2005/14 du 28/02/2005 - Complète et remplace l'arrêté du 28/04/1995.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle?	☐	☒	
Dans un site inscrit ?	☐	☒	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	**Oui**	**Non**	**Lequel et à quelle distance ?**
D'un site Natura 2000 ?	☒	☐	- ZSC : "La Garonne" distant de près de 630 m du périmètre projet à l'Ouest. Au regard des espèces ayant présidées à la désignation du site et aux espaces présents entre le site Natura 2000 et le projet (infrastructures routières, espaces industriels), aucun lien écologique fonctionnel n'a été identifié avec le site projet
D'un site classé ?	☒	☐	- Site classé "Domaine de Camparian" situé à 1,6 km au Nord-Est du projet.

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?
Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? *Appréciez sommairement l'impact potentiel*
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☒	☐	Les travaux de viabilisation seront préférentiellement réalisés en période de basses eaux. Toutefois, au vu du niveau de nappe superficielle un rabattement de nappe temporaire pourrait être nécessaire et aurait lieu au moment de l'enfouissement des réseaux (EU, EP, téléphone, etc.). Cette problématique est étudiée au sein du dossier Loi sur l'Eau.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☐	☒	Les matériaux de déconstruction des entrepôts seront réutilisés au maximum. Les matériaux ne pouvant faire l'objet d'un tel recyclage seront acheminés jusqu'à une voie de traitement adaptée à ces déchets.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☒	☐	Le projet fera l'objet de divers apports de matériaux de construction mais pas de mobilisation des ressources du sol ou du sous-sol au droit du projet.
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☐	☒	L'opération d'aménagement se place dans un contexte urbanisé où la majorité de la parcelle est imperméabilisée. Les zones boisées et les pelouses d'agréments limitrophes ne seront pas dégradées. De plus, la partie du site du projet qui s'intégrera dans le Parc Eiffel, d'une surface de 14 ha participera à la reconstitution d'un corridor écologique entre les coteaux de Floirac et la Garonne.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	☐	☒	Le site projet s'établissant sur une zone aménagée, aucun impact direct ou indirect n'est à craindre sur le site Natura 2000 situé à 630 m.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	☐	☒	Le projet ne se trouve pas au sein d'une ZNIEFF I ou II et les incidences indirectes sont à exclure.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☐	☒	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☒	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☒	☐	Le projet est concerné par les risques naturels suivants : - Retrait-gonflement des argiles : Exposition moyenne - Séisme : Faible
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐ ☐	☒ ☒	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	☒	☐	Cette opération de création de logement s'inscrit dans l'aménagement global de la ZAC Garonne-Eiffel. Ainsi les voiries aménagées à proximité ont été dimensionnées afin d'absorber le trafic relatif à ce projet.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☒ ☒	☐ ☐	Durant la première phase des travaux (débroussaillement, terrassement, raccordement aux divers réseaux), la circulation et l'usage d'engins et véhicules motorisés provoquera des nuisances sonores temporaires et diurnes. Ces travaux s'opéreront cependant en respect de la législation en vigueur relative aux émissions sonores. En phase d'exploitation, les habitations seront concernées par le bruit de fond relatif à un milieu urbanisé. Les objectifs règlementaire d'isolement des bâtiments en fonction de leur exposition au bruit on été définis par une étude accoustique (cf annexe).

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐ ☐	☒ ☒	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	☒ ☐	☐ ☒	Durant la phase chantier, la circulation des engins est susceptible de générer des vibrations légères qui ne sont pas en mesures de porter atteinte à la stabilité des sols.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☒ ☒	☐ ☐	Des émissions lumineuses nocturnes seront produites par les futures habitations. Celles-ci viendront s'ajouter à celles des autres bâtiments aux alentours. Toutefois, des mesures de diminution de la pollution lumineuse seront mises en place (voir la note d'incidences). De la même manière, les futures habitations seront concernées par les émissions lumineuses produites par les bâtiments attenants.
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☒	☐	Durant la phase chantier, la circulation des engins est susceptible de générer des poussières et gaz d'échappement.
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	☒	☐	Un rabattement de nappe temporaire lié à l'enfouissement des réseaux sera potentiellement nécessaire, il engendrerait un rejet d'eau qui sera ré-infiltré sur site au sein d'une aire d'infiltration. Les eaux pluviales seront gérées à la parcelle.
	Engendre-t-il des effluents ?	☒	☐	La gestion des eaux usées se fera via le réseau d'assainissement collectif communal.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☒	☐	Les déchets qui pourraient être générés lors de la phase chantier seront stockés de manière contrôlée puis pris en charge au sein des filières de traitement adaptées.

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☒	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol?	☒	☐	La mise en place de cet aménagement amène à reconsidérer le terrain du projet vers une zone à usage d'habitations.

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui ☒ **Non** ☐ Si oui, décrivez lesquelles :

Les autres projets recensés à proximité immédiate sont uniquement ceux de la ZAC Garonne Eiffel. Les effets cumulés avec d'autres projets (Bastide Niel, Saint Jean Belcier, ZAC des Quais, ...) ont été évalués dans l'étude d'impact de la ZAC.
Les principales incidences cumulées à l'échelle du projet sont :
- le trafic
- les émissions lumineuses
- Les nuisances temporaires en phase chantier

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui ☐ **Non** ☒ Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction liées à l'élaboration du projet sont consultables au sein de la notice d'incidences environnementales (Analyse des incidences du projet sur l'environnement)

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet se trouve en adéquation avec les orientations des documents d'urbanisme. Le site d'étude ne s'inscrit dans le périmètre d'aucun site naturel remarquable ou ZNIEFF. Les incidences directes ou indirectes sur le site Natura 2000 le plus proche sont nulles. Le site se place dans un contexte urbanisé et imperméabilisé. Il prévoit l'aménagement d'un parc et de logements consommant un minimum d'espaces.

Les mesures mises en oeuvre à l'échelle du projet ou de la ZAC permettent de considérer les incidences résiduelles comme faibles. Dès lors, nous estimons qu'il n'est pas nécessaire que le projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

	Objet	
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - **non publié** ;	☒
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	☒
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	☒
4	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories *5° a), 6° b) et c), 7°, 9°,10°,11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement* un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	☒
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux *5° a), 6° b) et c), 7°, 9°,10°,11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement* : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	☒
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	☒

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
- Plan cadastral (4.6) - Plan de composition simplifié du projet et plans détaillés de la zone de logement (4) - Extrait du plan de zonage du PLU (4.2) - Notice d'incidence environnementale (5, 6 et 7)

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus [X]

Fait à Mérignac le, 11 février 2022

Signature



Insérez votre signature en cliquant sur le cadre ci-dessus

Demande d'examen au cas par cas



ENVOLIS
AMÉNAGEMENT
& INGÉNIERIE
ENVIRONNEMENTALE

10/02/2022
Département de la Gironde (33)
Maître d'ouvrage : SCI COLBERT INVEST
Commune : FLOIRAC

Projet d'aménagement

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

Caractéristiques de l'opération au regard de l'état des lieux du terrain et de son évolution depuis la décision n° F-075-20-C-0140 de l'Autorité Environnementale 3

A. CERFA N°14752*01 : INFORMATIONS RELATIVES AU MAÎTRE D'OUVRAGE 6

B. CERFA N°14734*01 : DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PRÉALABLE À LA RÉALISATION D'UNE ÉTUDE D'IMPACT 8

C. PIECES ANNEXES 20

I. PLAN DE SITUATION 21

II. PLAN CADASTRAL 23

III. EXTRAIT DU PLAN DE ZONAGE DU PLU 25

IV. PLAN DE COMPOSITION DU PROJET 27

V. PLAN DES ABORDS DU PROJET 35

VI. PRISES DE VUES REALISEES SUR SITE 37

VII. LOCALISATION DES MILIEUX REMARQUABLES LES PLUS PROCHES 40

VIII. NOTICE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE 42

IX. ANNEXES 78

Annexe 1 : Liste des sigles et abréviations utilisés dans les tableaux 80

Annexe 2 : Note ZAC Garonne Eiffel – Evolutions du plan guide Souys Parc Eiffel 83

Annexe 3 : Recommandations du PNR des Landes de Gascogne (EEE) 88

Annexe 4 : ZAC Garonne Eiffel – Notice Zones humides 94

Annexe 5 : Etude du classement sonore – SynACOUSTIQUE, 06/2021 97

Annexe 6 : Analyse des Risques résiduels – CERAG, 06/2021 119

Annexe 7 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain (étude initiale et compléments) – CERAG, 03/2021 à 01/2022 176

Annexe 8 : Plan de gestion pollution des sols – CERAG, 06/2021 356

Caractéristiques de l'opération au regard de l'état de lieux du terrain et son évolution depuis la décision n° F-075-20-C-0140 de l'Autorité Environnementale

Cette note a pour objet de répondre aux compléments demandés dans la décision n° F-075-20-C-0140 datée du 09 décembre 2020.
Elle s''articule autour de 2 volets :

- Présentation de l'état des lieux du site, du projet et de son évolution
- Compléments apportés aux points à préciser

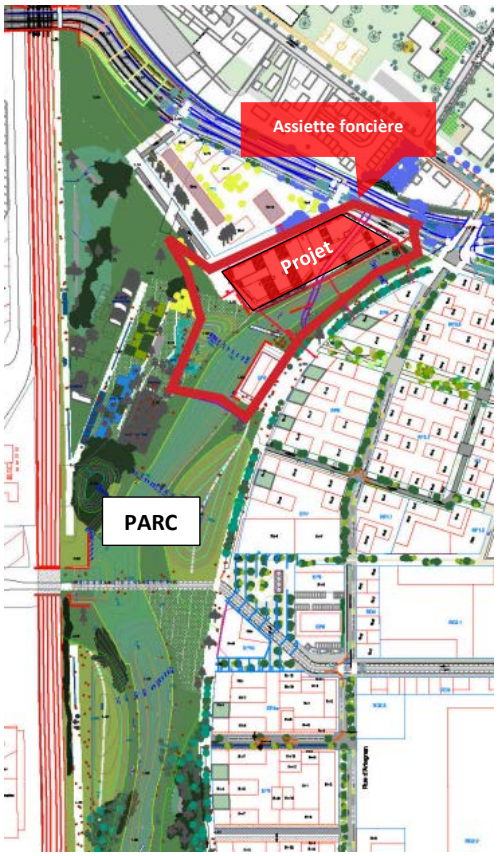
Présentation de l'état des lieux du site, du projet et de son évolution

- **Etat des lieux**



Le terrain actuel, d'une surface cadastrale de 19 798m², est un ancien site industriel, comportant 2 hangars et un bâtiment en pierre.
Ce dernier accueillait 3 sociétés exerçant dans le transport, le négoce de vin et la gestion de société.
Ces activités, et plus particulièrement la société de transport et de négoce, généraient énormément de désagrément (pollution sonore et pollution de l'air) pour les riverains.
L'artificialisation des sols y est particulièrement importante, 14% de l'assiette est en pleine terre, engendrant un ilot de chaleur très important.

- **Projet proposé et dernières évolutions**



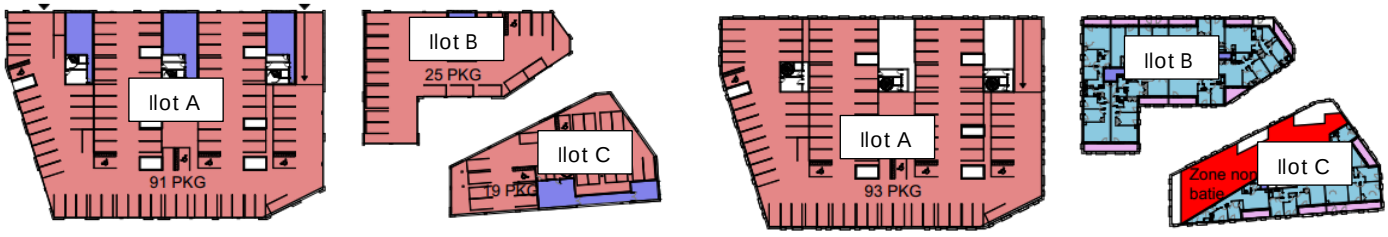
Le projet participera à la création du Parc public Eiffel réalisé par l'EPA Bordeaux Euratlantique.
Au moins 71% de l'unité foncière sera rétrocédé en vue de cette réalisation. La désimperméabilisation des sols sera donc importante, le pourcentage de pleine terre passera de 14 à 75%.

Le reste de l'assiette foncière sera dédié au programme immobilier à proprement parler, destiné uniquement à des bâtiments d'habitation. Le programme accueillera 207 logements répartis en 57T2-95T3-36T4-19T5.

Ce dernier s'inscrira dans une démarche de certification NF Habitat HQE 9* garantissant aux futurs habitants une qualité de vie remarquable.
Chaque logement offrira des performances supérieures : thermique, acoustique, luminosité naturelle, économie de charges, qualité de l'air intérieur, fonctionnalité, sécurité, respect de l'environnement....

La réalisation du Parc, l'implantation des masses bâties (effet Venturi), leurs volumétries, l'utilisation de teintes claires (effet albedo) et la présence de végétation au cœur même de l'ilot (Evapotranspiration des végétaux) participeront à la réduction très importante de l'îlot de chaleur.

Son évolution majeure vis-à-vis de la précédente demande d'examen au cas par cas est marquée par **la suppression du sous-sol.**
Les stationnements seront donc situés en rez-de-chaussée des 3 plots principaux.
Le plot A, le plus important, accueillant également des stationnements en r+1.



Rez de Chaussée (135 places)

R+1 (93 places)

A noter que sur ce secteur de la ZAC Garonne-Eiffel, il n'y a pas eu d'évolution significative de la programmation (voir note EPA – ZAC Garonne Eiffel – Evolution du plan guide Souys Parc Eiffel). Les impacts du projet, en matière notamment de pollution de l'air, de trafic, ont été évalués dans la globalité de l'évaluation d'impact de la zac.

Synthèse des compléments apportés aux points à préciser

(Liste de l'Article 1er de la décision)

La mise à jour de l'étude d'impact avec le plan masse de l' opération,

Pages 5 et 35/356 de la Note d'incidence (p.47 et 77 du pdf) - Annexe 2 (p.83 du pdf)

Synthèse : Les modifications de la ZAC étant mineures, elles ne modifient pas de façon notable les impacts globaux du projet et ne justifient pas la réactualisation de l'étude d'impact.

La mise à jour de l 'étude d'impact sur les zones humides compensatoires à réaliser...

Page19/356 de la Note d'incidence (p.61 du pdf) - Annexe 4 (p.94 du pdf)

Synthèse : les zones humides de compensation ne seront pas impactées par l'aménagement.

L'analyse de l'environnement sonore prévisible des habitations, en particulier en cumulant...

Page 30/356 de la Note d'incidence (p.72 du pdf) - Annexe 5 (p.97 du pdf)

Synthèse : Les objectifs d'isolement de façade seront à minima ceux règlementaires pour l'ensemble des façades du projet (De 30 à 32dB).

L 'étude détaillée des impacts de l 'opération en matière de pollutions des sols...

Page 32/356 de la Note d'incidence (p.74 du pdf) - Annexes 6 et 8 (p.119 et 356 du pdf)

Synthèse : Bien qu'une pollution des sols soit avérée, l'ARR précise que l'ensemble des niveaux de risques est acceptable au regard des hypothèses considérées, l'usage futur est compatibleen termes de risques sanitaires avec l'état des milieux. De plus, le plan de gestion indique qu'une purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, tri et évacuation en ISDI, ISDND, ISDD des matériaux en déblais, ré-emploi des revêtements de surface sera réalisée avec des seuils de dépollution retenus : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS

L'étude détaillée en matière d'exposition au bruit et à la pollution de l'air des populations...

Pages 30 et 32/356 de la Note d'incidence (p.72 et 74 du pdf) - Annexes 5, 6 et 8

La justification des caractéristiques spécifiques de l'opération (y compris la localisation et la...

Page 23/356 de la Note d'incidence (p.65 du pdf)

Synthèse : L'usage passé de l'assiette foncière occasionné de nombreux désagréments sur son environnement proche (stationnement et circulation de poids-lourds au travers de la résidence "la fraternité"). L'opération consistera à métamorphoser cette friche industrielle en un parc arboré accueillant, au nord, un programme immobilier vertueux articulé autour de plusieurs items

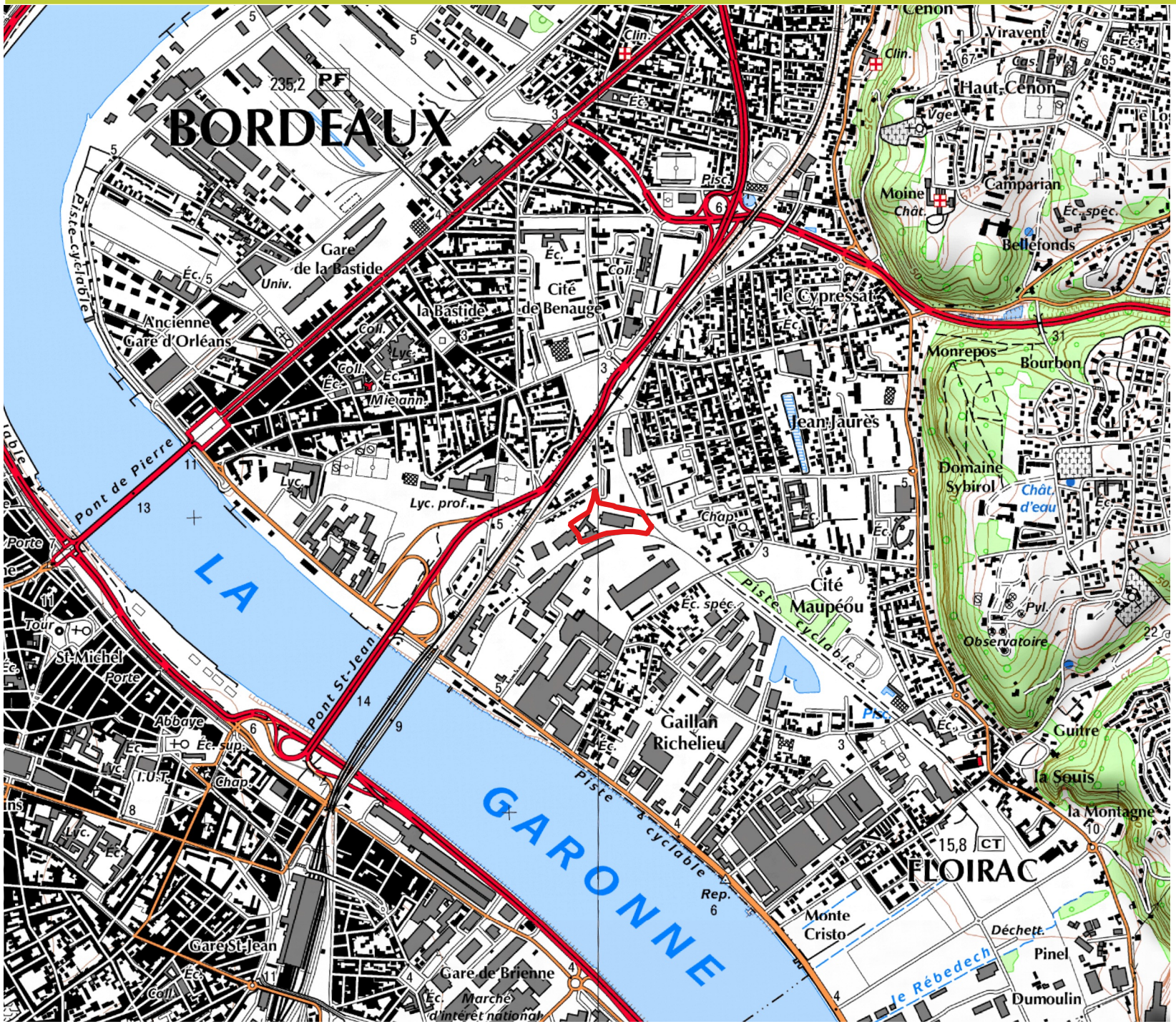
- Traitement de l'ilots de chaleur
- Offrir un confort de vie et une qualité d'usage exceptionnel
- Economiser la matière, l'énergie et les ressources

Synthèse : Sur ce secteur de la ZAC Garonne-Eiffel, il n'y a pas eu d'évolution significative de la programmation. Les impacts du projet, en matière notamment de pollution de l'air, de trafic, ont été évalués dans la globalité de l'évaluation d'impact de la zac. De plus, le sous-sol ne sera pas modifié par l'aménagement, il n'y aura donc pas d'interaction avec les autres lots limitrophes.

C. PIECES ANNEXES

I. PLAN DE SITUATION

Situation géographique



Projet d'aménagement
Commune de FLOIRAC (33)
SCI COLBERT INVEST

Périmètre du projet

0 250 500 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/10/2021

ENVOLIS

II. PLAN CADASTRAL

Situation cadastrale



Projet d'aménagement
Commune de FLOIRAC (33)
SCI COLBERT INVEST

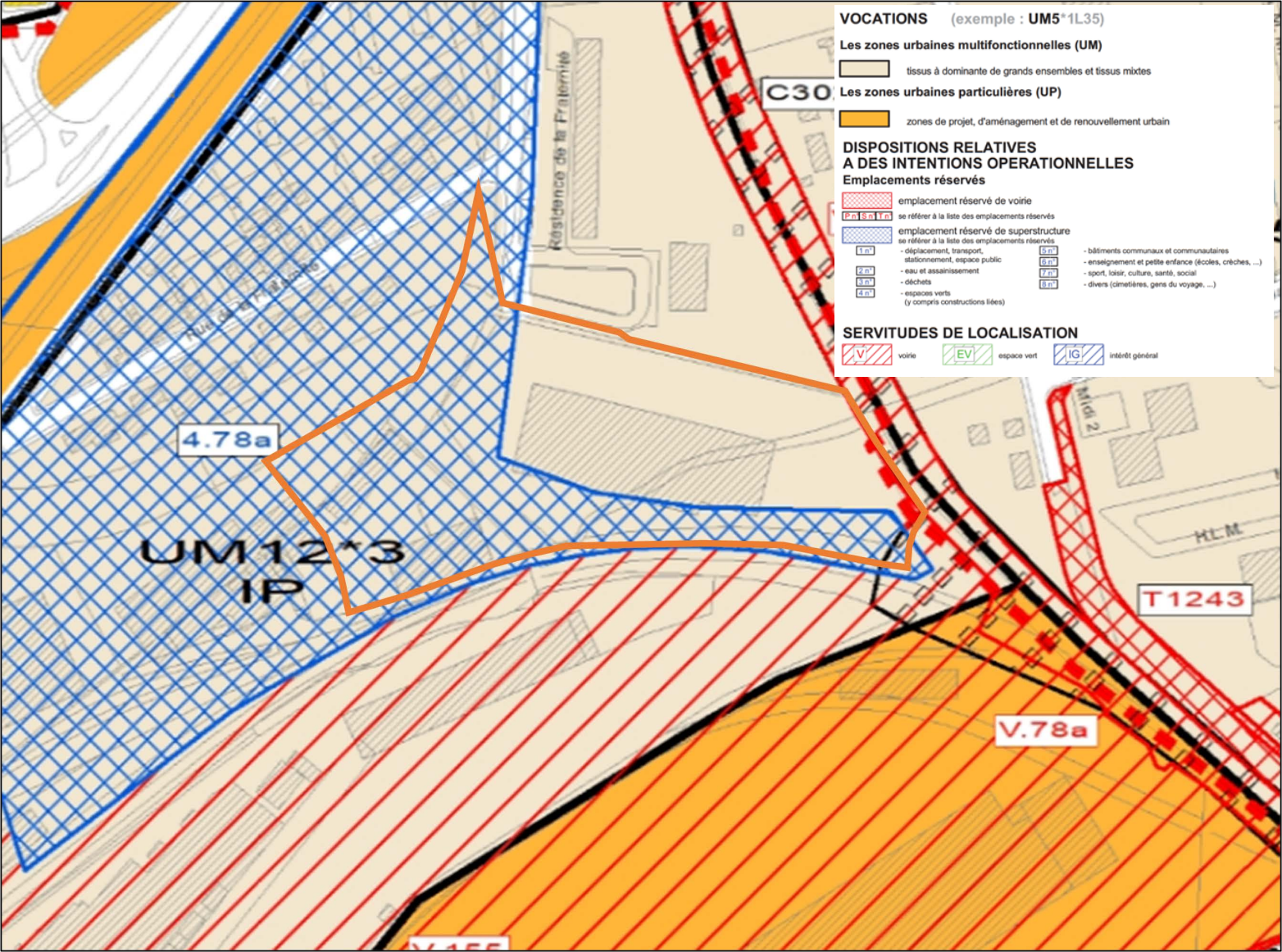
Périmètre du projet

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/10/2021

ENVOLIS

III. EXTRAIT DU PLAN DE ZONAGE DU PLU


VOCATIONS (exemple : UM5*1L35)
Les zones urbaines multifonctionnelles (UM)
tissus à dominante de grands ensembles et tissus mixtes
Les zones urbaines particulières (UP)
zones de projet, d'aménagement et de renouvellement urbain
DISPOSITIONS RELATIVES A DES INTENTIONS OPERATIONNELLES
Emplacements réservés
emplacement réservé de voirie
se référer à la liste des emplacements réservés
emplacement réservé de superstructure
se référer à la liste des emplacements réservés
1 n° - déplacement, transport, stationnement, espace public
2 n° - eau et assainissement
3 n° - déchets
4 n° - espaces verts (y compris constructions liées)
5 n° - bâtiments communaux et communautaires
6 n° - enseignement et petite enfance (écoles, crèches, ...)
7 n° - sport, loisir, culture, santé, social
8 n° - divers (cimetières, gens du voyage, ...)
SERVITUDES DE LOCALISATION
V voirie
EV espace vert
IG intérêt général
C30
Résidence de la Fraternité
4.78a
UM12*3
IP
Midi 2
HLM
T1243
V.78a

IV. PLAN DE COMPOSITION DU PROJET

Plan de composition simplifié



Projet d'aménagement
Commune de FLOIRAC (33)
SCI COLBERT INVEST

Périmètre du projet

Disposition du projet

Zone destinée à être aménagée en îlots d'habitations (5 740 m²)

Zone destinée à être rétrocédée à Bordeaux Euratlantique (14 058 m²)

Bâtiments

Entrepôts à convertir en "La Halle de Donitian"

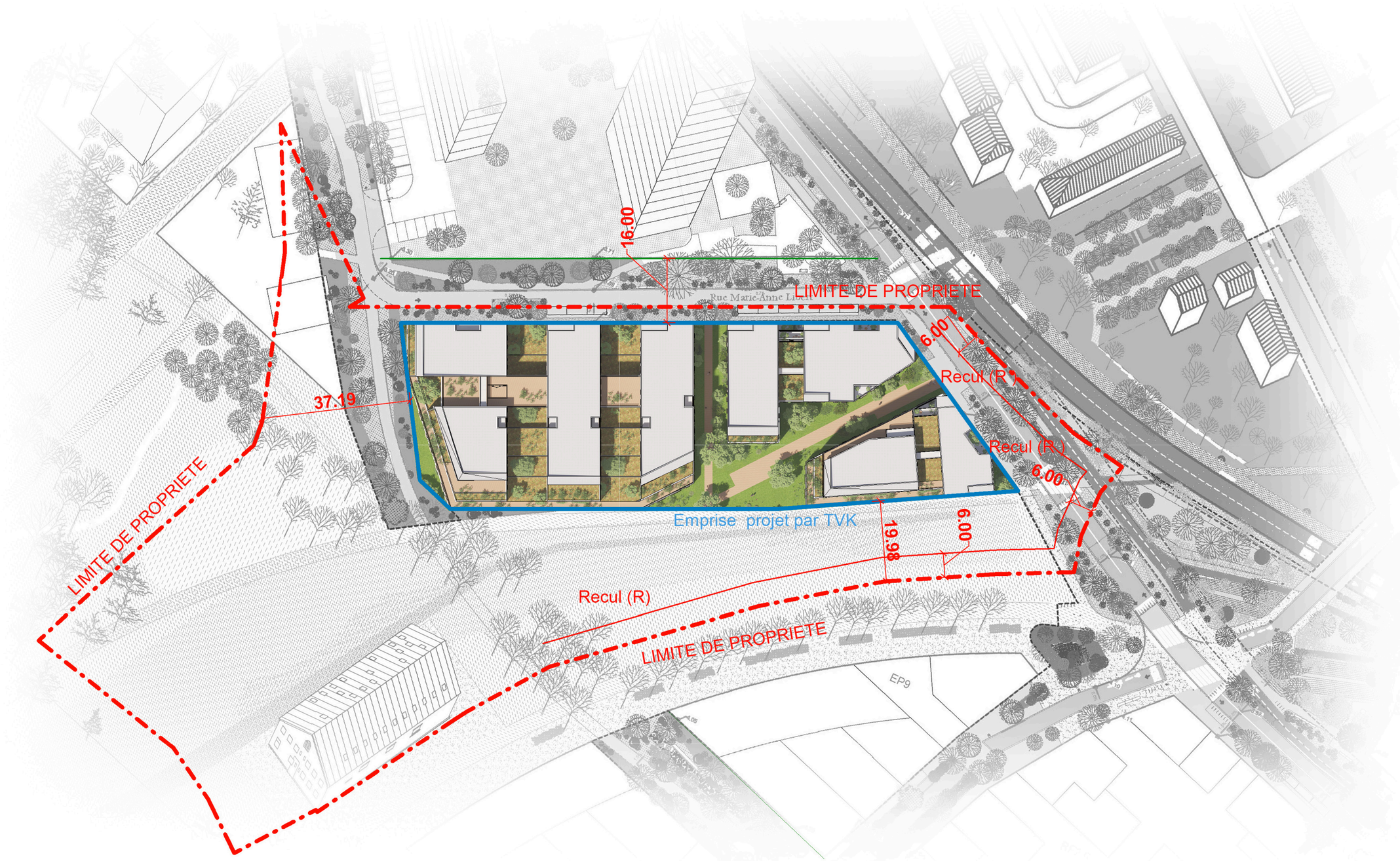
Entrepôts à démolir

0 25 50 m

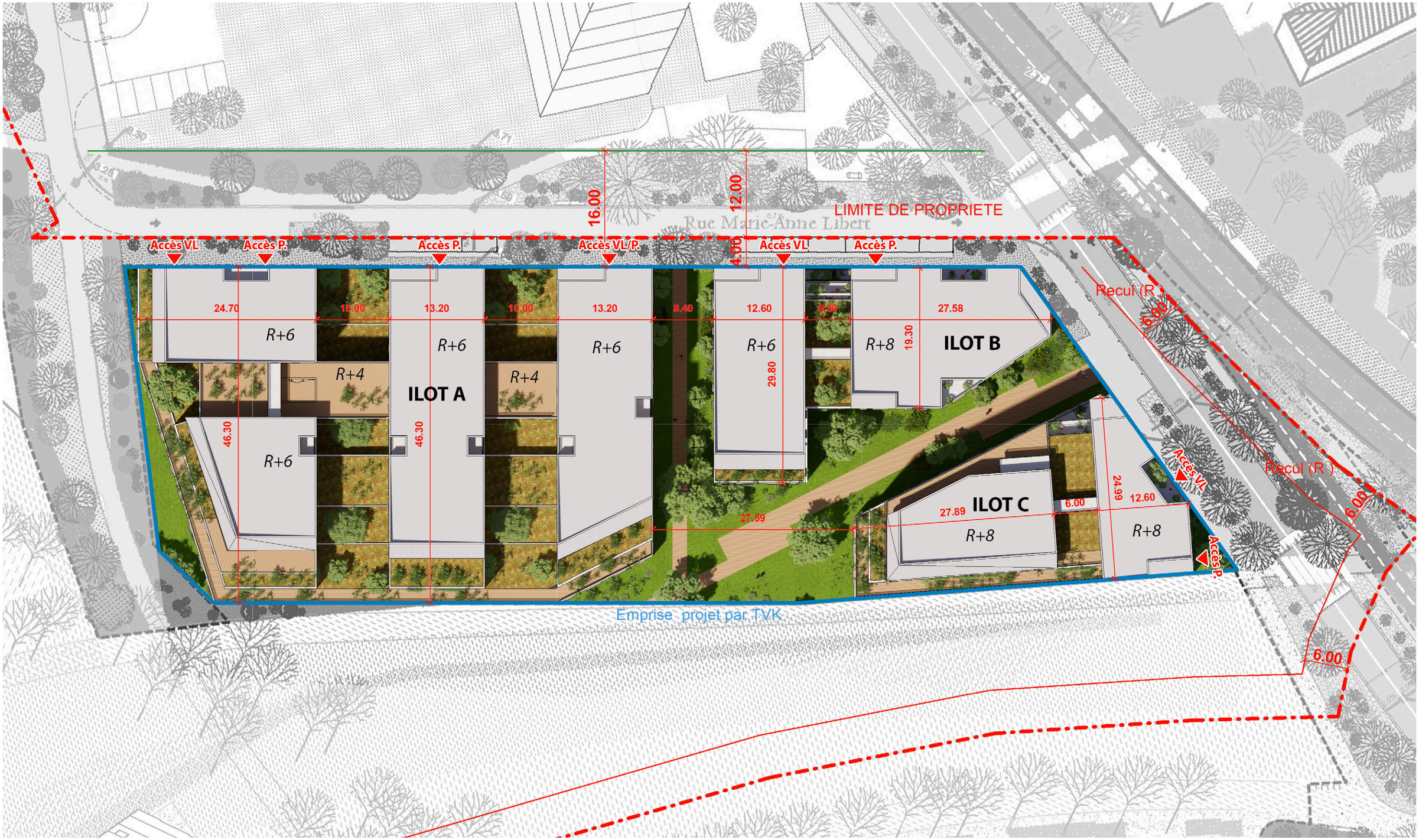
Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/10/2021

ENVOLIS

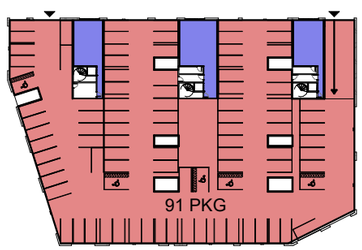
08. PLAN MASSE DU PROJET - 1/1000



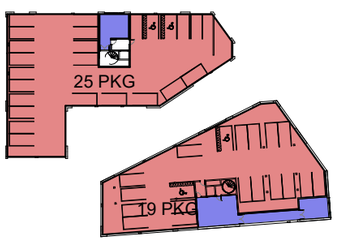
09. PLAN MASSE DU PROJET (GESTIONS DES ACCÈS) - 1/500

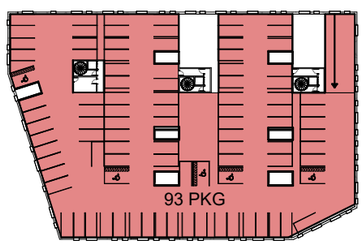


SP LOGEMENTS		SP CIRCULATION & HALL	SURFACE COMMERCE	SURFACE TERRASSES COMMUNES	SURFACE TERRASSES LOGGIAS	SURFACE TOIT. VEGETALISEE	SURFACE TOITURE	SURFACE STATIONNEMENT
Niveau	Surface	Surface	Surface	Surface	Surface	Surface	Surface	Surface
N00	0.00 m²	353.49 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	4080.10 m²
N01	974.03 m²	69.09 m²	0.00 m²	0.00 m²	154.82 m²	0.00 m²	0.00 m²	2605.07 m²
N02	2874.44 m²	154.21 m²	0.00 m²	236.16 m²	480.84 m²	280.08 m²	0.00 m²	0.00 m²
N03	2754.21 m²	157.33 m²	0.00 m²	0.00 m²	422.90 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²
N04	2776.95 m²	152.25 m²	0.00 m²	0.00 m²	421.45 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²
N05	2206.30 m²	148.21 m²	0.00 m²	354.59 m²	403.77 m²	228.02 m²	0.00 m²	0.00 m²
N06	2251.90 m²	110.69 m²	0.00 m²	22.83 m²	354.02 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²
N07	667.95 m²	30.91 m²	0.00 m²	0.00 m²	90.00 m²	0.00 m²	1920.81 m²	0.00 m²
N08	667.06 m²	30.61 m²	0.00 m²	0.00 m²	72.50 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²
NTT	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	0.00 m²	971.83 m²	0.00 m²
DÉTAIL SP :	15172.83 m²	1206.78 m²	0.00 m²	613.58 m²	2400.30 m²	508.11 m²	2892.65 m²	6685.17 m²



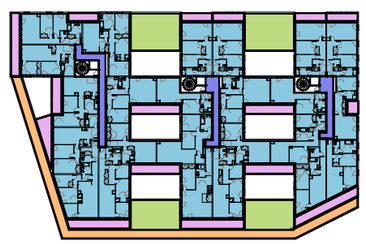
2 SURFACE de plancher - N00
1 : 1250





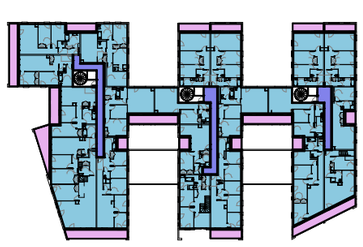
3 SURFACE de plancher - N01
1 : 1250





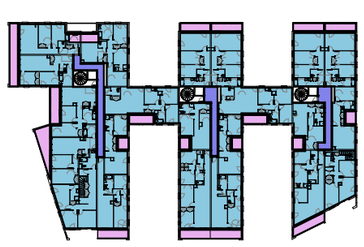
4 SURFACE de plancher - N02
1 : 1250





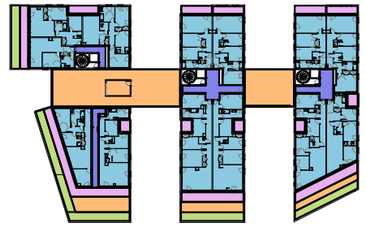
5 SURFACE de plancher - N03
1 : 1250





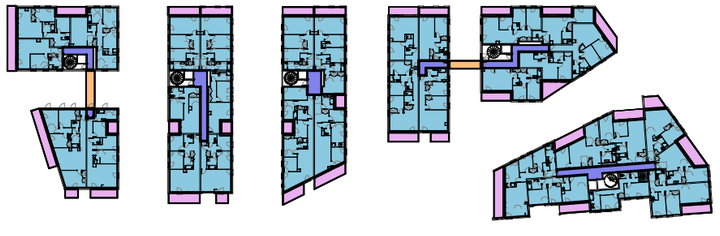
6 SURFACE de plancher - N04
1 : 1250



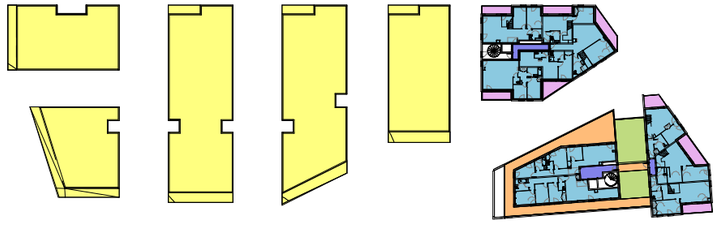


7 SURFACE de plancher - N05
1 : 1250





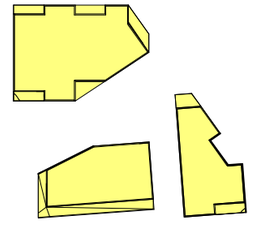
8 SURFACE de plancher - N06
1 : 1250



9 SURFACE de plancher - N07
1 : 1250



10 SURFACE de plancher - N08
1 : 1250



11 SURFACE de plancher - NTT
1 : 1250

11. VUE AÉRIENNE



12. VUE AÉRIENNE RAPPROCHÉE

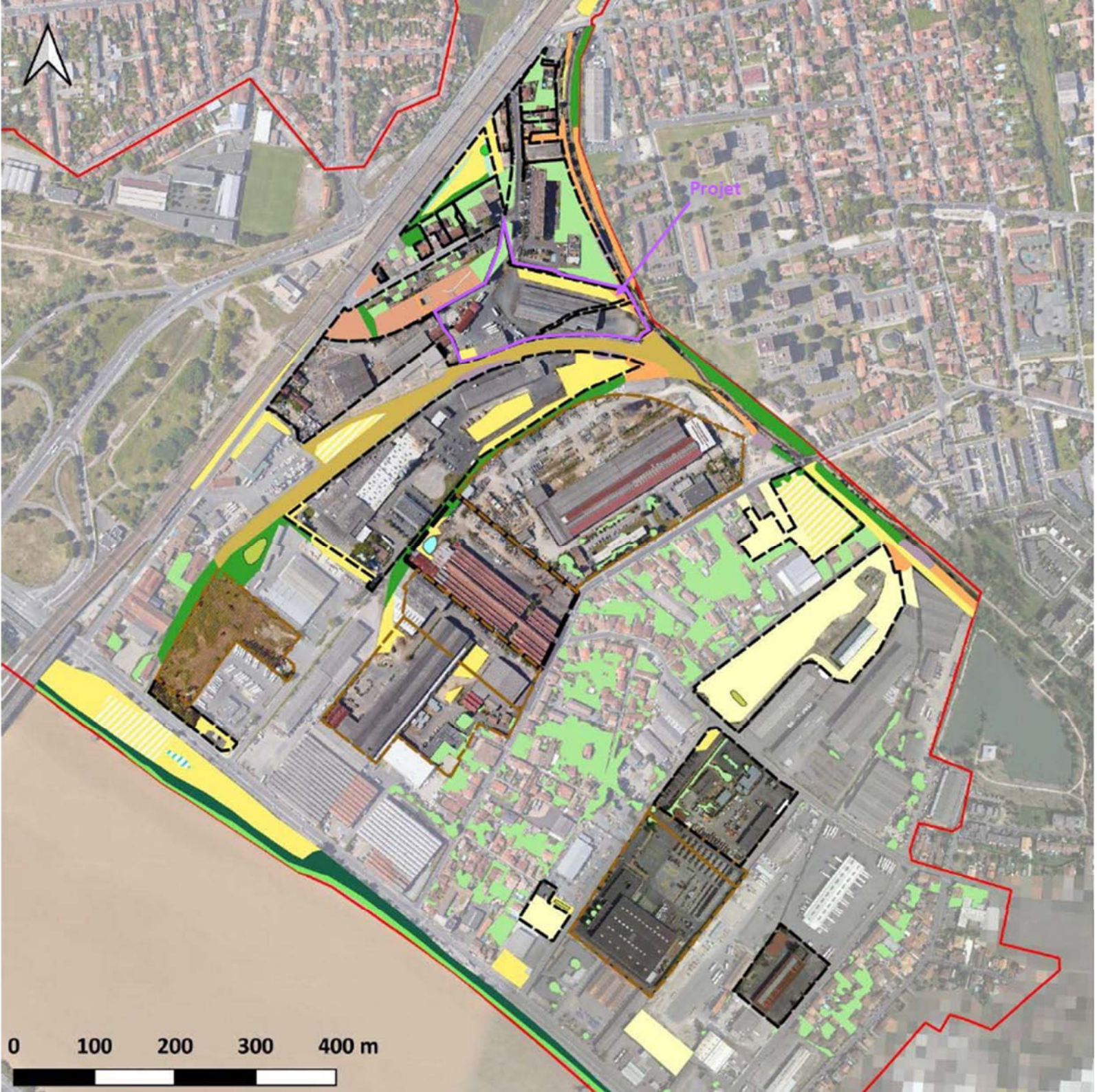


13. VUE DEPUIS LE PARC / SUD



V. PLAN DES ABORDS DU PROJET

Source : SIMETHIS, Août 2020



Périmètre du projet de conversion d'entrepôts en bâtiments d'habitation
Parcelles visitées
Parcelles non visitées
Périmètre projet Garonne Eiffel

Formations végétales

- Bassins artificiels à roselières
- Berges alluviales dégradées
- Dépression temporaire à jonc des crapauds
- Fossé à végétation hygrophile
- Fourré arbustif mésophile mixte à espèces exotiques
- Friche rudérale annuelle
- Friche rudérale annuelle sur gravats
- Friche rudérale pluriannuelle mésophile
- Friche graminéenne mésophile
- Friche non accessible
- Gazon amphibie
- Haie arborée mixte
- Jardins privés arborés et ornementaux
- Mare non végétalisée
- Phragmitaie dégradée
- Prairie mésophile

Source : Google Satellite - Réalisation Simethis

VI. PRISES DE VUES REALISEES SUR SITE

Localisation des prises de vues



Projet d'aménagement
Commune de FLOIRAC (33)
SCI COLBERT INVEST

Périmètre du projet

Emplacement et orientaton des prises de vues

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/10/2021

ENVOLIS

Prises de vue du site et des alentours (Source : Google streeview)

n°1 – juin 2011



n°2 – juin 2011



n°3 – avril 2019

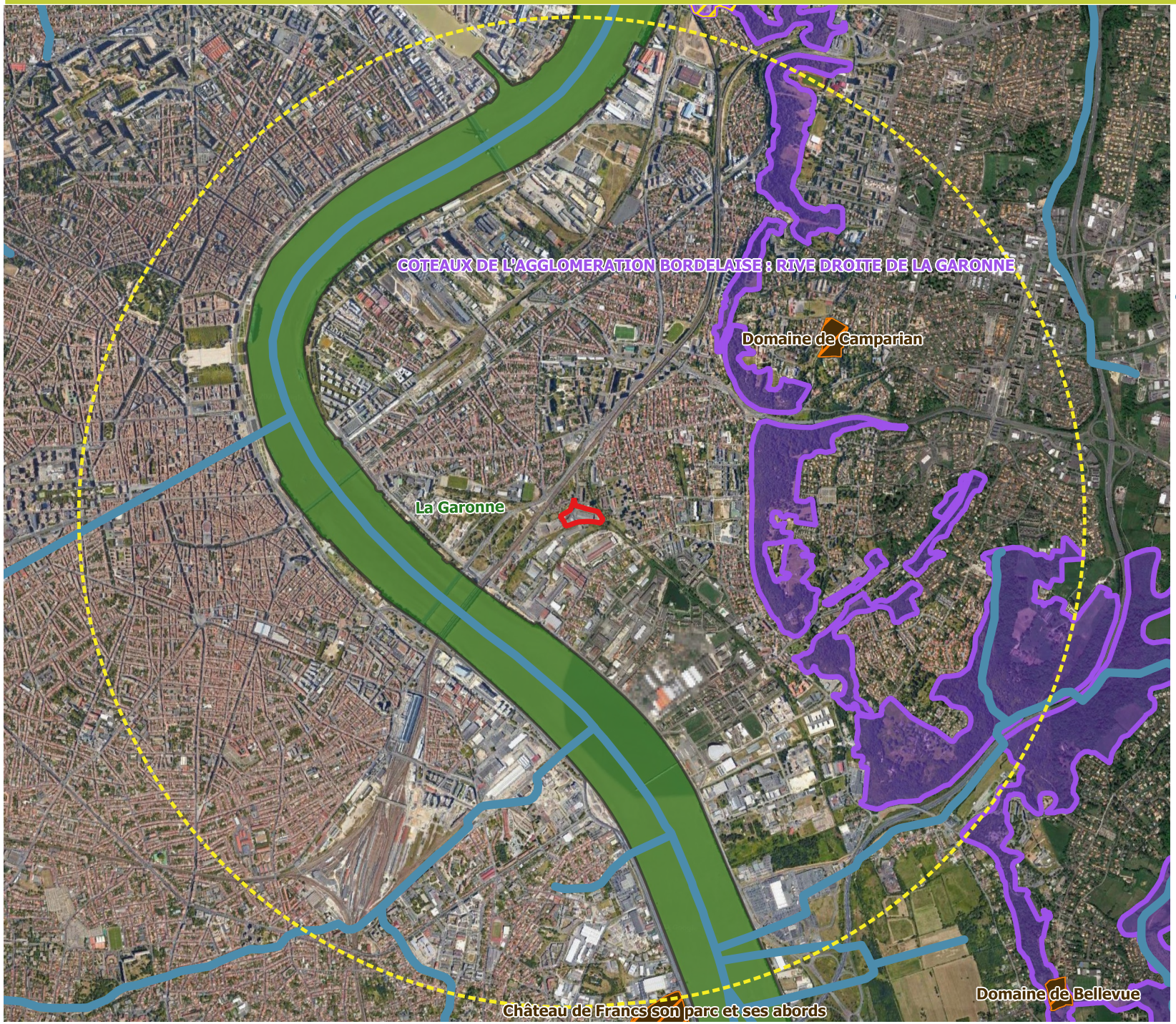


n°4 – avril 2019



VII. LOCALISATION DES MILIEUX REMARQUABLES LES PLUS PROCHES

Milieux naturels remarquables



Projet d'aménagement
Commune de FLOIRAC (33)
SCI COLBERT INVEST

Périmètre projet
Tampon de 3 km
Cours d'eau

Milieux naturels remarquables

Zone natura 2000 - Directive Habitats
ZNIEFF 2
Site inscrit
Site classé

0 500 1 000 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/10/2021

ENVOLIS

VIII. NOTICE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

Note d'incidence environnementale



ENVOLIS
AMÉNAGEMENT
& INGÉNIERIE
ENVIRONNEMENTALE

04/02/2022
Département de la GIRONDE (33)
Maître d'ouvrage : SCI COLBERT INVEST
Commune : FLOIRAC

Projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation

SOMMAIRE

Sommaire 2

Table des illustrations 3

Préambule 5

Identité du demandeur 5

Rédacteur du dossier 5

I. Etat initial de l'environnement 6

1. Synthèse du diagnostic écologique 6

a. Milieux naturels remarquables (MNR) 6

b. Les habitats naturels 8

c. La flore 11

d. Les oiseaux 12

e. Les reptiles et amphibiens 13

f. Les mammifères (hors chiroptères) 14

g. Les chiroptères 14

h. Les insectes 15

2. Bilan des enjeux écologiques 16

3. Synthèse du diagnostic zones humides 17

II. Analyse des incidences du projet sur l'environnement 20

III. Concept du projet et plus-value de ce dernier vis-à-vis de l'état des lieux existant 23

IV. Synthèse de l'Etude de Classement Sonore 30

V. Synthèse du diagnostic environnemental du milieu souterrain 31

VI. Synthèse de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR) dans le cadre d'une pollution des sols 32

VII. Evaluation des interactions et des combinaisons entre les effets des opérations constitutives du projet de ZAC 35

Annexes 36

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableaux :

Tableau 1 : Liste des MNR 6
Tableau 2 : Synthèse de l'inventaire des habitats (Source : SIMETHIS) 8
Tableau 3 : Habitats naturels recensés sur l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 9
Tableau 4 : Synthèse de l'inventaire de la flore (Source : SIMETHIS) 11
Tableau 5 : Synthèse de l'inventaire des oiseaux (Source : SIMETHIS) 12
Tableau 6 : Liste des oiseaux susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 12
Tableau 7 : Synthèse de l'inventaire de l'herpétofaune (Source : SIMETHIS) 13
Tableau 8 : Liste des amphibiens et des reptiles susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 13
Tableau 9 : Synthèse de l'inventaire des mammifères (hors chiroptères) (Source : SIMETHIS) 14
Tableau 10 : Liste des mammifères (hors chiroptères) susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 14
Tableau 11 : Synthèse de l'inventaire des Chiroptères (Source : SIMETHIS) 14
Tableau 12 : Liste des espèces de Chiroptères susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 15
Tableau 13 : Synthèse de l'inventaire entomologique (Source : SIMETHIS) 15
Tableau 14 : Liste des insectes susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS) 15
Tableau 15 : Tableau récapitulatif des enjeux au niveau du périmètre du projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation (source : SIMETHIS) 16
Tableau 16 : Analyse des incidences du projet sur l'environnement 20
Tableau 17 : Infrastructures classées qui impactent le projet (Source : SynACOUSTIQUE) 30

Figures :

Figure 1 : Zones humides d'importance majeur (gauche), du SDAGE Adour-Garonne (en haut à droite) et du SAGE Leyre, Estuaire de la Gironde et milieux associés (en bas à droite) 17
Figure 2 : Localisation des zones humides au sein de la ZAC (Source : Bordeaux euratlantique) 19
Figure 3 : Principe d'éco-conception n°1 « Traiter l'îlot de fraicheur », première partie (Source : EDELIS) 24
Figure 4 : Principe d'éco-conception n°1 « Traiter l'îlot de fraicheur », deuxième partie (Source : EDELIS) 25
Figure 5 : Principe d'éco-conception n°2 « Améliorer le confort de vie et la qualité d'usage des logements », première partie (Source : EDELIS) 26
Figure 6 : Principe d'éco-conception n°2 « Améliorer le confort de vie et la qualité d'usage des logements », deuxième partie (Source : EDELIS) 27
Figure 7 : Principe d'éco-conception n°3 « Economiser la matière, l'énergie, les ressources », première partie (Source : EDELIS) 28
Figure 8 : Principe d'éco-conception n°3 « Economiser la matière, l'énergie, les ressources », deuxième partie (Source : EDELIS) 29

Planches :

Planche 1 : Cartographie des habitats (Source : SIMETHIS) 10
Planche 2 : Cartographie des zones humides (Source : SIMETHIS) 18

PREAMBULE

La SCI COLBERT INVEST projette la création d'un aménagement au sein de la commune de FLOIRAC dans le département de la Gironde (33).

La surface globale à aménager s'élève à près de 1,9 ha.

En amont de l'aménagement, le maître d'ouvrage a souhaité caractériser les éventuels enjeux écologiques au droit du périmètre d'étude afin de répondre aux attentes de l'administration. Pour cela, des études de terrains ont été menées dans le cadre de l'aménagement global de la ZAC Garonne Eiffel porté par Bordeaux euratlantique, ainsi que par le bureau d'études SIMETHIS en 2021. Un examen au Cas par Cas avait déjà été déposé en 2020, seulement une demande de complément a été formulée par l'autorité environnementale, mentionnant un manque d'informations quant à la pollution de l'air et du sol ainsi que la pollution sonore. Des études de pollution des sols, de l'air et une étude acoustique ont donc été menées en 2021 afin de répondre à cette demande. Etant donné le délai nécessaire à ces études, un nouveau dépôt est effectué.

De plus, les modifications de la ZAC étant mineures, elles ne modifient pas de façon notable les impacts globaux du projet et ne justifient pas la réactualisation de l'étude d'impact. Une note sur l'évolution du plan guide est jointe au présent dossier (Annexe 2).

La société ENVOLIS a été missionnée afin de prendre en charge la conduite de cette mission et ce rapport constitue une synthèse des enjeux relevés et une analyse des incidences environnementales du projet.

Cette notice présente ainsi l'état initial du site (inventaires et analyse des enjeux) et les mesures d'évitement et de réductions prévues pour amoindrir les incidences du projet. Les pièces graphiques nécessaires pour une meilleure compréhension du dossier sont présentées au fil du texte ou sous forme de planches graphiques.

IDENTITE DU DEMANDEUR

Le présent document est rédigé pour le compte de :

Pétitionnaire	SCI COLBERT INVEST
Adresse	Le Kennedy – Bâtiment B -21/23 Avenue J.F Kennedy MERIGNAC 33700

REDACTEUR DU DOSSIER

Le présent dossier a été rédigé par le bureau d'études ENVOLIS :

EURL ENVOLIS
7, allée des Cabanes
33470 GUJAN-MESTRAS
Tél : 05 56 54 44 23
www.envolis.fr

Date	Indice	Rédaction	Relecture
15/10/2021	Vs1	*Clara LEVY BAUDERE* Chargée d'études écologue	*Manon BION* Chargée d'études écologue
04/02/2022	Vs2	*L. JONAS* *Chargée d'études écologue*	*L. LAGARDERE* *Coordinatrice des études*

Etudes hydrogéologiques, assainissement autonome, forages, environnement, dossier défrichement, étude d'impact, dossiers Loi sur l'Eau, étude de faisabilité géothermie, diagnostic écologique.

I. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. Synthèse du diagnostic écologique

Des inventaires écologiques ont été réalisés par Simethis d'août 2014 à août 2015 dans le cadre de l'étude d'impact globale du projet de la ZAC Garonne Eiffel. Ils ont ensuite été consolidés dans l'étude d'impact de 2017 et des inventaires complémentaires ont été réalisés entre avril 2020 et mars 2021.

a. Milieux naturels remarquables (MNR)

L'emprise du projet n'est pas directement concernée par une zone naturelle remarquable de type ZNIEFF I et II (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique), site Natura 2000, ni par des protections patrimoniales telles qu'un APPB (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope), site inscrit et site classé.

Toutefois ce type de zonage est présent autour du site d'étude (zone tampon de 3 km) et certains y sont connectés via le réseau hydrographique. Toutes ces entités sont renseignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Liste des MNR

Type de Zone	Distance au projet	Superficie	Extrait des espèces justifiant le zonage (espèces déterminantes ZNIEFF, d'intérêt communautaire, etc.)	Potentialité d'accueil des espèces justifiant le zonage sur le site d'étude élargi
Natura 2000 Directive Habitats *La Garonne en Nouvelle-Aquitaine* **FR7200700**	640 m au sud-ouest	6 684 ha	**Entomofaune :** Cordulie à corps fin **Poisson :** Lamproie marine, Lamproie de Planer, Lamproie de rivière, Esturgeon, Grande alose, Alose feinte, Saumon de l'Atlantique **Mammifère :** Loutre d'Europe, Vison d'Europe **Flore :** Angélique à fruits variés, Bouvière, Toxostome	**Négligeable** au vu de l'absence de corridor écologiques
ZNIEFF Type II *Coteaux de l'agglomération bordelaise : rive droite de la Garonne* **720020119**	1 km à l'est	642 ha	**Amphibiens :** Salamandre **Mammifères** : Sérotine commune **Entomofaune** : Caloptéryx hémorroïdal, Leste verdoyant **Flore** : Ail rose, Orchis à fleurs lâches, Aristoloche à feuilles rondes, Campanule étoilée, Cardamine impatiens, Colchique d'automne, Corroyère à feuilles de myrte, Crassule mousse, Jonc à tépales obtus, Linaire grecques, Lin raide, Lotier maritime, Odontitès de Jaubert, Ophrys funèbre, Pallénis épineux, Raiponce en épi, Sceau de salomon odorant, Sérapias en soc, Silène de France, Trèfle étalé, Utriculaire citrine	**Négligeable** au vu de l'absence de corridor écologiques
Site inscrit *Domaine de Camparian*	1,6 km au nord est	-	-	-

Type de Zone	Distance au projet	Superficie	Extrait des espèces justifiant le zonage (espèces déterminantes ZNIEFF, d'intérêt communautaire, etc.)	Potentialité d'accueil des espèces justifiant le zonage sur le site d'étude élargi
Site classé *Domaine de Camparian*	1,6 km au nord est	-	-	-

Remarque : les périmètres des ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) ne sont pas pris en compte ici. Ces périmètres sont obsolètes au regard de la date à laquelle ces périmètres ont été établis (1989). Les sites Natura 2000 de type ZPS (Zone de Protection Spéciale) viennent remplacer les ZICO en illustrant des périmètres et des listes d'espèces d'oiseaux actualisés.

b. *Les habitats naturels*

Tableau 2 : Synthèse de l'inventaire des habitats (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'habitats	3	16	Site caractérisé par des habitats dégradés de type friche, à forte concentration d'espèces exotiques envahissantes à caractère invasif (minimum 25 espèces recensées)
Nombre d'habitats d'intérêt communautaire	/	/	/

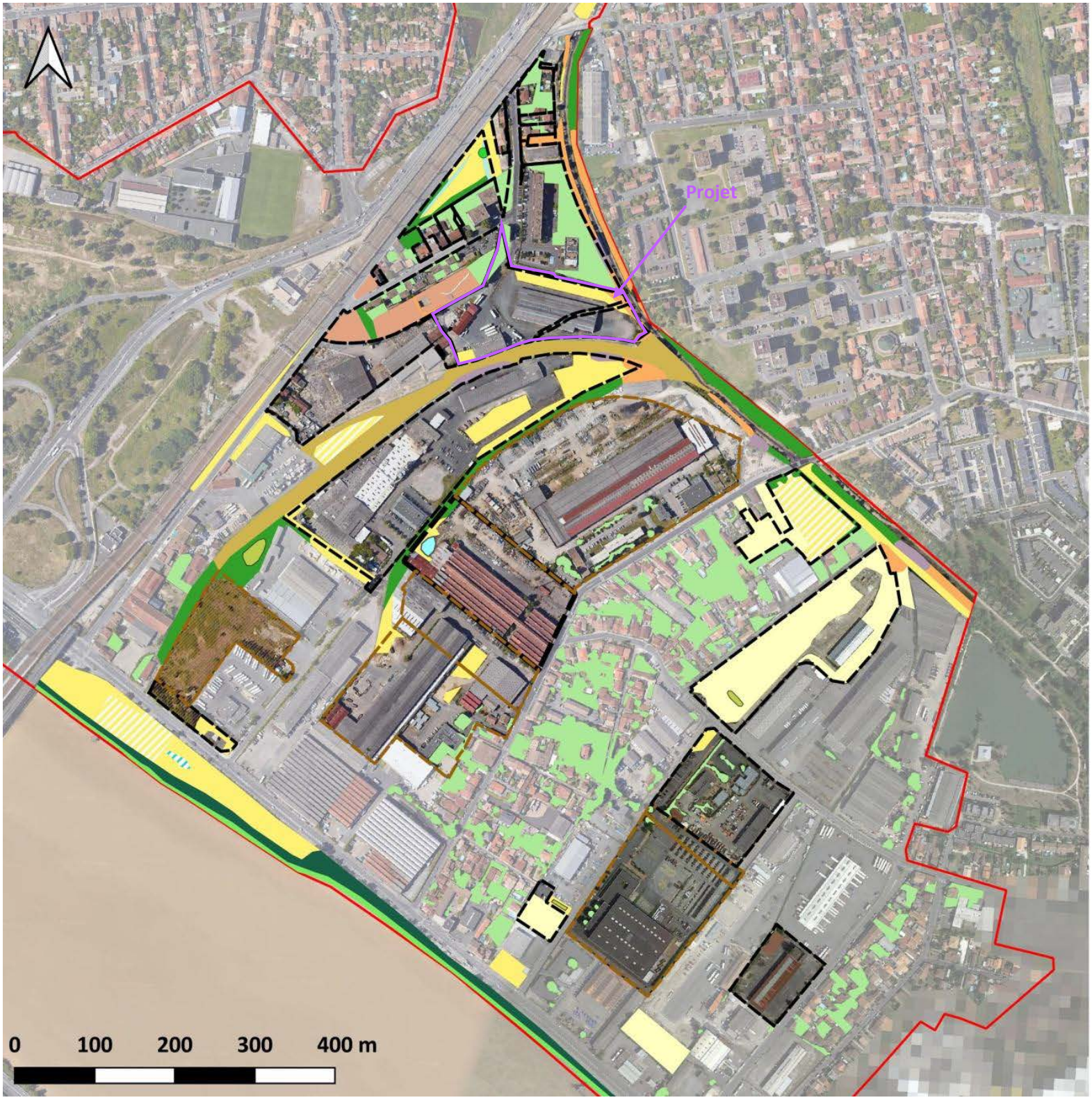
Sur les 16 habitats naturels identifiés dans le périmètre élargi, trois sont localisés au sein de l'emprise du projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation, il s'agit de :

- La friche rudérale à annuelle ;
- Le fourré arbustif mésophile mixte à espèces exotiques ;
- Les jardins privés arborés et ornementaux.

Ces trois habitats naturels sont présentés dans le tableau page suivante :

Tableau 3 : Habitats naturels recensés sur l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Formation	**Friche rudérale à annuelles**	**Fourré arbustif mésophile mixte à espèces exotiques**	**Jardins arborés et ornementaux**
Code CB	87.2	31.8 x 87.2	85.3
Photo			
Description	Friches se développant sur des secteurs fortement remaniés et/ou perturbés, à dominance d'espèces annuelles, mésophile	Fourré mésophiles denses à espèces diverses : cornouiller sanguin, ronce, vigne vierge, aubépine, pyracantha etc. Présence de nombreuses espèces exotiques	Plantations ornementales, arborées, pelouses et jardins d'agrément, potagers des propriétés privées
ZH – Critère végétation	Non	Non	Non



Habitats naturels

ZAC Garonne Eiffel
Août 2020
Floirac - Secteur Souys

Simethis

- Périmètre du projet de conversion d'entrepôts en bâtiments d'habitation
- Parcelles visitées
- Parcelles non visitées
- Périmètre projet Garonne Eiffel

Formations végétales

- Bassins artificiels à roselières
- Berges alluviales dégradées
- Dépression temporaire à jonc des crapauds
- Fossé à végétation hygrophile
- Fourré arbustif mésophile mixte à espèces exotiques
- Friche rudérale annuelle
- Friche rudérale annuelle sur gravats
- Friche rudérale pluriannuelle mésophile
- Friche graminéenne mésophile
- Friche non accessible
- Gazon amphibie
- Haie arborée mixte
- Jardins privés arborés et ornementaux
- Mare non végétalisée
- Phragmitaie dégradée
- Prairie mésophile

Source : Google Satellite - Réalisation Simethis

c. *La flore*

Méthodologie employée : La flore a été relevée en parallèle de la description des habitats. L'inventaire est mené au sein de placettes d'échantillonage au travers de la zone d'étude en relevant toutes les espèces rencontrées. Les espèces montrant un enjeu particulier (patrimonial ou invasif) sont relevées par pointage GPS. Les espèces difficiles d'identification sur le terrain ont été collectées ou prise en photo afin d'être identifiées au bureau à l'aide d'une loupe binoculaire et d'ouvrages spécialisés (flores).

Tableau 4 : Synthèse de l'inventaire de la flore (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces d'intérêt communautaire	0	1	/
Nombre d'espèce protégées	0	2	/
Nombre d'espèce sur Liste Rouge	0	1	/
Nombre d'espèces invasives	6	25	Renouée du Japon, Bambou, Robinier faux-acacia etc.

Les relevés floristiques ne révèlent pas d'espèce de flore patrimoniale et montrent un terrain quasi-intégralement imperméabilisé. Celui-ci a donc un faible intérêt pour la flore. L'enjeu floristique peut être considéré comme faible au sein de l'emprise projet.

En revanche plusieurs espèces exotiques envahissantes floristiques ont été identifiées à proximité du terrain. Ces relevés montrent les espèces suivantes à proximité immédiate du terrain de projet : Arbre à papillon, Vigne vierge, Pyracantha, Herbe de la Pampa, Paspale dilatée et Souchet robuste.

d. *Les oiseaux*

Méthodologie employée : L'inventaire des oiseaux s'est effectué via des IPA (points d'écoute), des écoutes itinérantes, et des inspections à vue (jumelles).

Tableau 5 : Synthèse de l'inventaire des oiseaux (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces	5	32	/
Nombre d'espèce protégées	4	26	/
Nombre d'espèce sur Liste Rouge (statut autre que LC)	1	9	Une espèce possédant le statut NT dans la Liste Rouge des Oiseaux nicheurs : L'Hirondelle rustique
Nombre d'espèce à enjeu moyen dans l'emprise projet	0	4	Enjeux sur le site Faibles à Assez faibles

Tableau 6 : Liste des oiseaux susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Nom latin	Nom français	DO	Dét ZNIEFF	PN	LR FR	Rareté	Ecologie	Statut dans l'emprise	Enjeux
Motacilla alba	Bergeronnette grise	/	/	Art. 3	LC	CC	Milieux rupestres et bâtiments	NP	Assez faible
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	/	/	/	LC	CC	Milieux ouverts avec cavités pour nicher (arbres, bâtiments)	NP	Faible
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	/	/	Art. 3	NT	CC	Anthropique (bâtiments surtout)	T	Assez faible
Passer domesticus	Moineau domestique	/	/	Art. 3	LC	CC	Anthropique (bâtiments surtout)	NP	Assez faible
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	/	/	Art. 3	LC	CC	Milieux ouverts avec peu de végétation, zones bâties	NPr	Assez faible

e. *Les reptiles et amphibiens*

Méthodologie employée : L'inventaire des reptiles est un inventaire qualitatif (absence/présence) basé sur la préférence thermophile des serpents qui utilisent l'environnement de contact pour réguler leur température corporelle. Pour les amphibiens, les milieux prospectés ont été ceux qui répondent aux exigences écologiques des espèces. L'inventaire des amphibiens s'est déroulé principalement de nuit au moyen de trois types de prospections : la recherche et la localisation des pontes d'anoures en journée, des écoutes ponctuelles et la pêche à l'épuisette.

Tableau 7 : Synthèse de l'inventaire de l'herpétofaune (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces	3	8	2 Amphibiens et une espèce de reptiles
Nombre d'espèces d'intérêt communautaire	3	5	Dont deux inscrites à l'annexe IV de la directive habitat : la Rainette méridionale et le Lézard des murailles
Nombre d'espèce protégées	3	7	-
Nombre d'espèce sur Liste Rouge (statut autre que LC)	0	1	-
Nombre d'espèce à enjeu moyen dans l'emprise projet	1	3	Une seule espèce à enjeu moyen : la Rainette méridionale (Habitat de repos en bordure Est du projet)

Tableau 8 : Liste des amphibiens et des reptiles susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Nom latin	Nom français	DH	Dét ZNIEFF	PN	LR AQ	LR FR	Habitats		Enjeux
							Reproduction	Repos	
Alytes obstetricans	Alyte accoucheur	An IV	X	Art. 2	LC	LC	Milieux aquatiques pérens, stagnants ou courants	Terrains exposés à l'ensoleillement sur sols légers, végétalisation ouverte, hors zones inondables. Fréquemment observé dans les zones urbaines. Cohabitation avec l'Homme : parcs, jardins, bâtiments et ruines.	Moyen
Bufo spinosus	Crapaud épineux	/	/	Art.3	LC	-	Divers milieux aquatiques lentiques à faiblement courants	Boisements feuillus à mixtes frais	Faible
Hyla meridionalis	Rainette méridionale	An IV	/	Art.2	LC	LC	Divers milieux aquatiques	Boisements clairs multi strates et bien ensoleillés	Moyen
Podarcis muralis	Lézard des murailles	An IV	/	Art.2	LC	LC	Divers types de milieux	Divers types de milieux	Assez faible

f. *Les mammifères (hors chiroptères)*

Méthodologie employée : L'inventaire des mammifères s'est effectué principalement via la recherche de traces et indices (fèces, empreintes, etc.) et aussi via des observations directes d'individus.

Tableau 9 : Synthèse de l'inventaire des mammifères (hors chiroptères) (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces	1	1	Le Hérisson d'Europe, une espèce commune mais protégée
Nombre d'espèces d'intérêt communautaire	0	0	/
Nombre d'espèce protégées	1	1	/
Nombre d'espèce sur Liste Rouge (statut autre que LC)	0	0	/
Nombre d'espèce à enjeu dans l'emprise projet	1	1	Enjeu assez faible (localisé en bordure Est du projet)

Tableau 10 : Liste des mammifères (hors chiroptères) susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Nom latin	Nom français	DH	Dét ZNIEFF	PN	LR FR	Ecologie	Enjeux
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	/	/	Art.2	LC	Ubiquiste	Assez faible

g. *Les chiroptères*

Méthodologie employée : Deux écoutes actives et passives ont été réalisées en été et en automne. Au sein de l'emprise projet quelques bâtiments ont été identifiés comme susceptibles d'accueillir certaines espèces de Chiroptères (murs fissurés, toiture, derrière les volets).

Tableau 11 : Synthèse de l'inventaire des Chiroptères (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces	2	6	/
Nombre d'espèces d'intérêt communautaire	2	6	/
Nombre d'espèce protégées	2	6	/
Nombre d'espèce sur Liste Rouge (statut autre que LC)	1	4	Une seule espèce classée NT par la Liste Rouge nationale : la Pipistrelle commune
Nombre d'espèce à enjeu moyen dans l'emprise projet	0	5	/

Tableau 12 : Liste des espèces de Chiroptères susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Nom latin	Nom français	DH	Dét ZNIEFF	PN	LR AQ	LR FR	Statut sur l'emprise projet	Potentialité d'accueil du site	Enjeux
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Annexe IV	/	Art. 2	LC	NT	Chasse/transit	Faible	Faible
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	/	Art. 2	LC	LC	Chasse/transit	Faible	Faible

h. Les insectes

Méthodologie employée : L'expertise s'est orientée sur quatre groupes entomologiques : les papillons de jour, les coléoptères xylophages, les odonates et les orthoptères. Les prospections insectes ont débuté début du printemps. Pour chaque groupe, des prospections ont été effectuées.

Tableau 13 : Synthèse de l'inventaire entomologique (Source : SIMETHIS)

Indicateurs	Au sein de l'emprise projet	Au sein du périmètre d'étude élargi	Remarques sur les enjeux au sein de l'emprise projet
Nombre d'espèces	2	5	2 espèces de Rhopalocères
Nombre d'espèces d'intérêt communautaire	0	0	/
Nombre d'espèce protégées	0	0	/
Nombre d'espèce sur Liste Rouge	0	0	/
Nombre d'espèce à enjeu dans l'emprise projet	0	0	/

Tableau 14 : Liste des insectes susceptibles d'utiliser l'emprise du projet (Source : SIMETHIS)

Nom latin	Nom français	DH	Dét ZNIEFF	PN	LR AQ	LR FR	Ecologie	Enjeux
Pieris brassicae	Piéride du chou	/	-	/	LC	LC	Habitats ouverts variés	Faible
Coenonympha pamphilus	Procris (Fadet commun)	/	-	/	LC	LC	Prairie et pelouses	Faible

2. Bilan des enjeux écologiques

En résumé, après croisement des habitats et de leur fonction pour les différents taxons, les enjeux écologiques au droit de l'emprise projet peuvent se synthétiser au sein du tableau suivant :

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des enjeux au niveau du périmètre du projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation (source : SIMETHIS)

	Enjeu habitat	Enjeu flore	Enjeu oiseaux	Enjeu mammifères	Enjeu chiroptères	Enjeu reptiles	Enjeu amphibiens	Enjeu entomofaune	Enjeu écologique global
Fourré arbustif mésophile mixte à espèces exotiques	Faible	Faible	Assez faible	Faible	Faible	Assez faible	Moyen	Faible	Moyen
Friche rudérale annuelle	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Assez faible	Faible	Faible	Assez faible
Jardins privés arborés et ornementaux	Faible	Faible	Assez faible	Assez faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Assez faible

3. Synthèse du diagnostic zones humides

D'après les données bibliographiques (Zones humides d'importance majeure, Zones humides du SDAGE Adour-Garonne et Zones humides du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés : aucune zone humide n'est présente au droit du périmètre projet.

Un diagnostic de délimitation règlementaire des zones humides (critère floristique) a été effectué par SIMETHIS début 2021. L'expertise menée n'a pas permis de détecter l'existence d'une zone humide sur le projet.





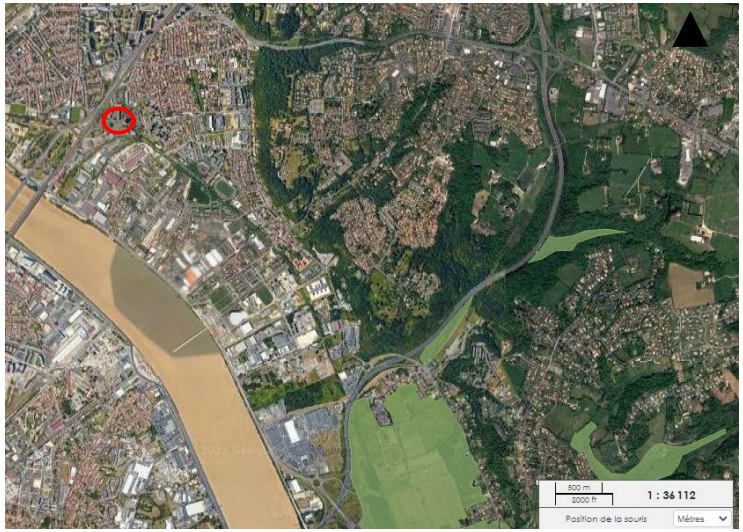


Figure 1 : Zones humides d'importance majeur (gauche), du SDAGE Adour-Garonne (en haut à droite) et du SAGE Leyre, Estuaire de la Gironde et milieux associés (en bas à droite)

Zones humides

ZAC Garonne Eiffel
Floirac - Secteur Souys

Simethis



Périmètre du projet de conversion d'entrepôts en bâtiments d'habitation

Périmètre projet Garonne Eiffel

Parcelles privées non visitées

Parcelles privées accessibles

Zone humide - Critère "végétation"

Source : Google Satellite - Réalisation Simethis

Pour rappel, lors des études environnementales réalisées dans le cadre de l'aménagement global de la ZAC Garonne Eiffel porté par Bordeaux euratlantique, plusieurs zones humides ont été diagnostiquées. Afin de fournir une contrepartie à la destruction des zones humides par le projet, des mesures de compensation ont été définies. Ces mesures consistent à créer de nouvelles zones humides in situ. Leur localisation est indiquée sur la figure suivante.

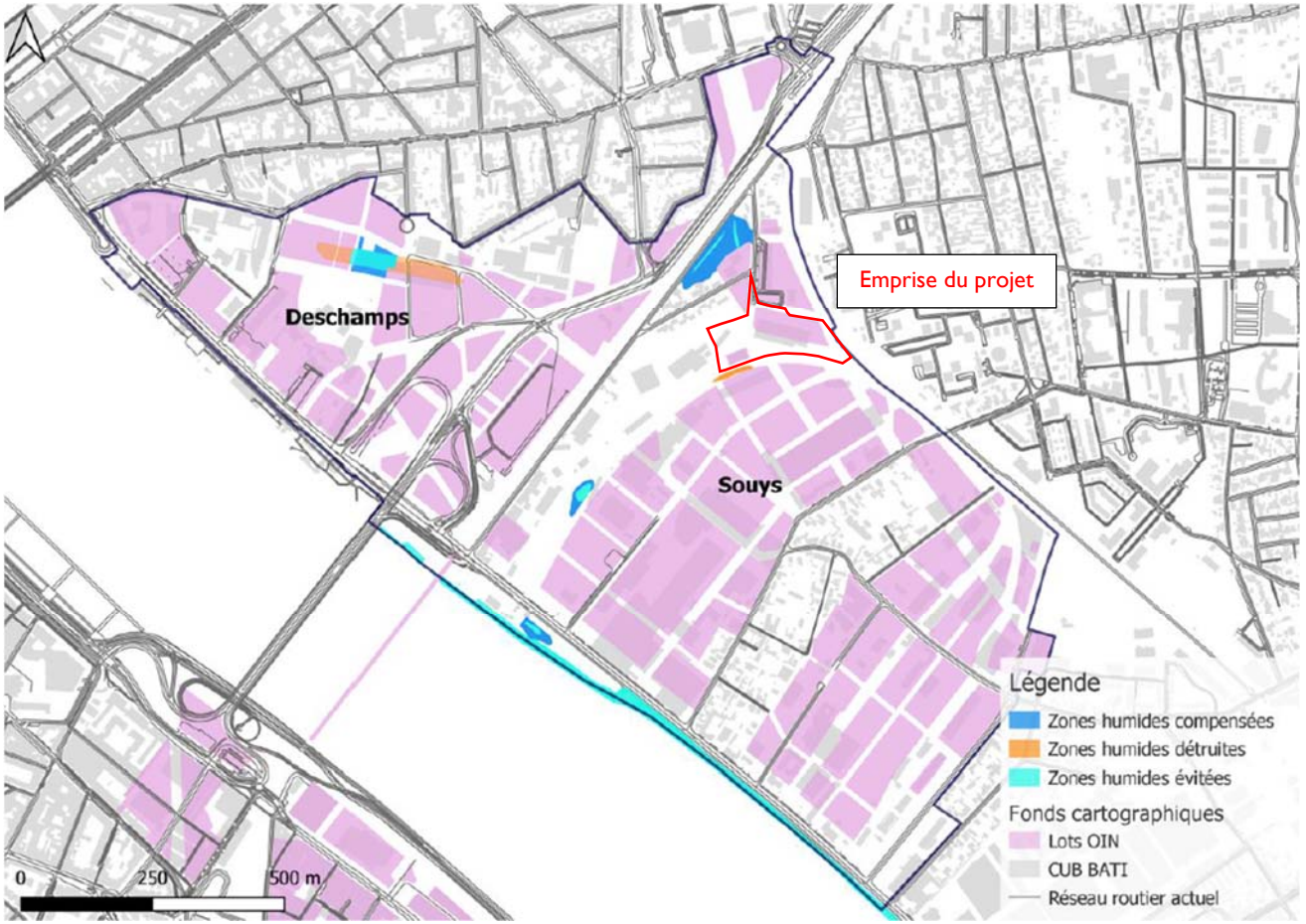


Figure 2 : Localisation des zones humides au sein de la ZAC (Source : Bordeaux euratlantique)

Ainsi, les zones humides de compensation **ne seront pas impactées par l'aménagement**.

La note concernant les Zones humides de compensation dans la cadre du projet global de la ZAC est présentée en annexe du présent document.

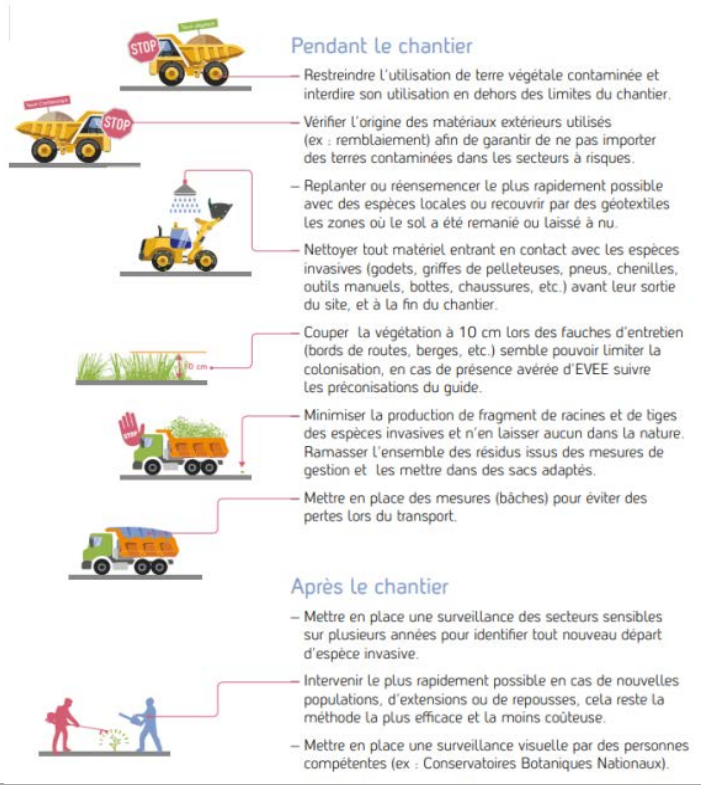
II. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans cette partie est repris l'ensemble des enjeux identifiés dans l'état initial. Ces enjeux sont mis en vis-à-vis avec les caractéristiques du projet et les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place pour amoindrir les incidences du projet sur l'environnement.

Tableau 16 : Analyse des incidences du projet sur l'environnement

Enjeux environnementaux au sein de l'emprise projet	Incidences brutes du projet sans mesures correctives	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures résiduelles après abattement des mesures correctives
Habitats : ENJEU FAIBLE sur l'emprise projet (bâtiments et friches)	Faibles : destruction d'habitats non naturels (bâtiments et autre surfaces imperméables) qui n'accueillent pas une flore très diversifiée	-	-	Négligeables
Oiseaux : ENJEUX ASSEZ FAIBLES. Présence à proximité de Rougequeue noir et de Moineaux domestiques susceptibles de nicher dans les bâtiments du projet	Faibles : destruction ou altération d'habitats d'espèces d'oiseaux communes à très communes bénéficiant d'habitats de repli à proximité immédiate du projet. Destruction d'individus (nichées).	Evitement de la période de reproduction : la démolition des bâtiments devra s'effectuer à une période non favorable à la nidification, entre septembre et février.	-	Négligeables
Chiroptères : ENJEUX FAIBLES (pas d'habitats de gîte dans l'emprise) mais corridor de chasse et de transit.	Assez faibles : accentuation de la pollution lumineuse, sur un site de chasse et de transit pour les chiroptères	Mesures favorables aux chiroptères : reconstruction de la trame verte locale (aménagement d'un parc arboré à l'ouest)	Diminution de la pollution lumineuse afin de maximiser les fonctionnalités du parc (trame noire) en implantant des candélabres LED à flux lumineux dirigés vers le sol (tout en respectant les normes PMR).	Négligeables

Enjeux environnementaux au sein de l'emprise projet	Incidences brutes du projet sans mesures correctives	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures résiduelles après abattement des mesures correctives
Reptiles : ENJEUX ASSEZ FAIBLES (emprise du projet peu favorable aux reptiles mais présence de corridor de transit	Faibles : destruction ou altération des corridors situés dans l'emprise du projet. Destruction d'individus.	Evitement de la période de reproduction.	-	Faible
Amphibiens : ENJEU MOYEN. Présence d'espèces patrimoniales colonisant les milieux perturbés comme les ornières laissées en eau (Rainette méridionale)	Moyen : destruction d'individus en phase chantier (pontes, juvéniles et adultes)	Evitement pour les premières phase des chantiers de la période de reproduction des amphibiens (février-mais).	Aplanissement du terrain en phase chantier lors de la période de reproduction (février-mais) afin de ne pas former d'ornières en eau favorables à la reproduction des amphibiens.	Faible
Nappe phréatique : ENJEU ASSEZ FAIBLE Nappe comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA	Forage et utilisation des eaux souterraines interdits	-	-	Faible
Présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes à proximité de l'emprise : ENJEU ASSEZ FAIBLE	Risque d'implantation d'autres espèces exotiques envahissantes	-	Plantations d'espèces végétales (herbacées et essences arboricoles) locales au sein des espaces verts commun de l'emprise aménagée (selon la palette végétale issue des sources du CBNSA)	Faible

Enjeux environnementaux au sein de l'emprise projet	Incidences brutes du projet sans mesures correctives	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures résiduelles après abattement des mesures correctives
Présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes à proximité de l'emprise : ENJEU ASSEZ FAIBLE	Risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes et d'invasions du site projet et des zones concernées par les déplacements de terre	-		Faible

En synthèse et après analyse des incidences enjeu par enjeu, les incidences résiduelles du projet sur l'environnement sont faibles à négligeables. Les incidences résiduelles relatives aux zones humides seront traitées dans le dossier loi sur l'eau.

III. CONCEPT DU PROJET ET PLUS-VALUE DE CE DERNIER VIS-A-VIS DE L'ETAT DES LIEUX EXISTANT

Le présent projet urbain propose une nouvelle façade bâtie autour du parc Eiffel, grand espace public construit à l'emplacement des délaissés industriels le long de la voie TGV. Le parc Eiffel est un tissu vivant qui restructure fortement la rive de la Garonne et injecte en profondeur des liaisons paysagères avec les quartiers existants de Floirac. Ce projet s'inscrit donc au sein d'un ancien site industriel dégradé et participe à la valorisation de la dimension paysagère du futur parc Eiffel. En effet, cette destruction d'entrepôts et construction de bâtiments d'habitation permettra d'apporter une plus-value (diminution de l'imperméabilisation, réduction de l'effet « îlot de chaleur », etc.) et de réhabiliter un ancien site pollué. Les concepts « d'ilots de fraîcheur » et « d'immeubles jardins » seront notamment déclinés, en lien avec l'ADN du quartier.

Suite aux études menées, le projet a été repensé afin de tenir compte des enjeux environnementaux soulevés. Ainsi, afin de réduire les risques concernant l'aléa inondation et les impacts majeurs sur le sous-sol, le maitre d'ouvrage a fait le choix de supprimer complètement le parc de stationnement souterrain initialement prévu.

La prise en compte des critères environnementaux (développement durable, définition des cibles, solutions techniques et constructives, rendement et économie au regard des énergies renouvelables, respect des masses végétales, chantier propre, etc…) sera une priorité pour la conception architecturale puis la réalisation des ouvrages.

Les matériaux utilisés auront une durée de vie en adéquation avec celle du bâtiment et seront prioritairement choisis en fonction des principes suivants :

- Démontabilité, séparabilité et retraitement ;
- Bilan carbone et Impact environnemental depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre sur site ;
- Filières les plus courtes et les moins polluantes possible.

Lors des différentes phases d'études, les analyses et démarches nécessaires au respect de cibles de type NF HQE, BBCA (Label Bâtiment Bas Carbone) seront intégrées et plus particulièrement les cibles définies comme prioritaire par la Maîtrise d'Ouvrage EDELIS et l'Aménageur EPA EURATLANTIQUE. Une attention particulière sera attachée à la notion de maintenance et pérennité des installations de la démarche environnementale. Dans le choix des matériels et systèmes, il sera étudié le meilleur compromis entre coût d'investissement, performances, coût d'entretien-maintenance.

Dans le contexte urbain au sein duquel s'insère le projet, la problématique des îlots de chaleur sera intégrée à ce dernier en mettant en œuvre des solutions simples et opérantes : en continuité de la création du grand parc Eiffel, une réduction des surfaces imperméabilisées au minimum avec une désartificialisation des sols notamment pour les stationnements, parkings inclus dans l'emprise du bâti, végétalisation des emprises libres, végétalisation des logements (parties communes et privatives), rétention et infiltration de l'eau par la perméabilisation des surfaces au sol.

Ces solutions seront couplées à des stratégies architecturales correspondantes et clairement identifiées : travail sur l'implantation et la morphologie pour optimisation des ombres portées et incidence du rayonnement solaire en cœur d'ilot, mise en œuvre de principes bio-climatiques visant la réduction des énergies fossiles (raccordement au réseau de chaleur urbain, énergies renouvelables, passif) et augmentation de l'albedo des surfaces (traitement des enveloppes par des teintes claires ou blondes, minéralité bordelaise).

Afin de répondre aux enjeux soulevés précédemment, la réalisation du projet urbain sera faite dans le respect de plusieurs principes d'éco-conception détaillés dans les figures ci-dessous.

A. TRAITER L'ILÔT DE FRAÎCHEUR

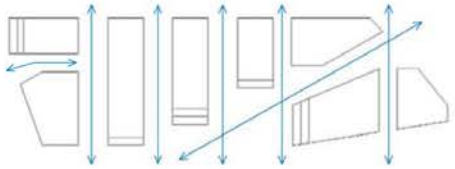
« Bio-Climatisme »



1. TRANSPARENCE DES MASSES BÂTIES (RESPIRATIONS, BRASSAGE DE L'AIR AMBIANT, OMBRES PORTÉES)

L'approche plein / vide et l'espacement entre les masses bâties est étudié dans un but de transparences du front bâti. Les vides traversants ainsi obtenus (largeur 10m) permettent des ombres portées ventilées en période d'été.

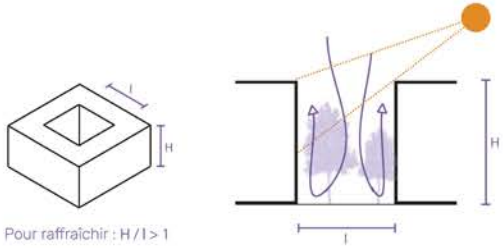
Transparences et espacements



2. ÉVIDEMENTS DES VOLUMÉTRIES (PATIOS, CHEMINÉE THERMIQUE)

Le patio rafraichit par l'ombre des creux des masses bâties et par la végétation grâce à lévapotranspiration et ombrage : idéalement des feuilles caduques. L'évaporation d'eau ou sol humide réduit l'absorption des rayons thermiques.
Plus le ratio hauteur / largeur est grand, plus le patio sera rafraichissant.

Schéma dimensionnant du patio

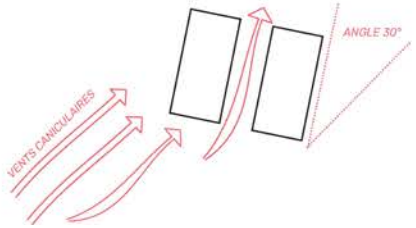


Pour raffraîchir : H / l > 1

3. UTILISATION DES VENTS CANICULAIRES (ORIENTATION ET TRANSVERSALITÉ DES LAMES D'AIR)

L'effet Venturi des vents d'été du Sud-Sud-Ouest entre les lames rafraichit les façades par captation des calories des parois de jour et de nuit. Orientation optimale : entre 30 et 60°.

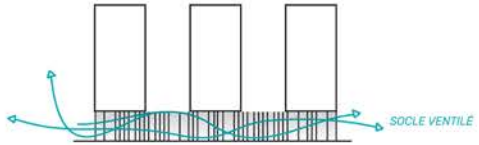
Implantation à 30° des vents d'été (sud-ouest)



4. SOCLES VENTILÉS (OMBRAGE, PERMÉABILITÉ DES RDC ET BALAYAGE DES STRATES BASSES)

Augmenter la porosité des façades en pieds des bâtiments élevés (végétations, écrans perméables etc…) nous permet de ventiler les RDC et balayer l'accumulation de chaleur.

Socles ventilés ombragés



5. ÉTAGEMENT DES CONSTRUCTIONS (FLUIDITÉ, RÉDUCTION DES FRONTALITÉS DIRECTES, LIBRE CIRCULATION DE L'AIR SUR L'ILÔT)

Le jeu de gradins améliore la ciruclation de l'air et réduit les phénomènes aeroauliques néfastes des angles des bâtiments (effet de coin, effet tourbillnaire).

Étagement et circulation de l'air

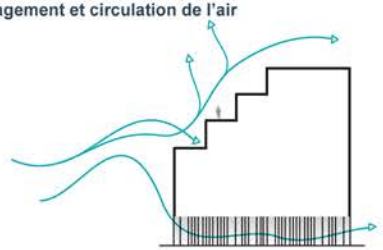


Figure 3 : Principe d'éco-conception n°1 « Traiter l'îlot de fraicheur », première partie (Source : EDELIS)

A. TRAITER L'ILÔT DE FRAÎCHEUR

« Bio-Climatisme »



7. VÉGÉTALISATION DE L'ILÔT (DES VIDES, DES MASSES BÂTIES, DES TOITURES)

Après désartificialisation des sols , conception de l'ilôt comme un jardin paysager avec intégration de la végétation adaptée à chaque échelle du projet : parc, socle, patios, loggias, toitures.

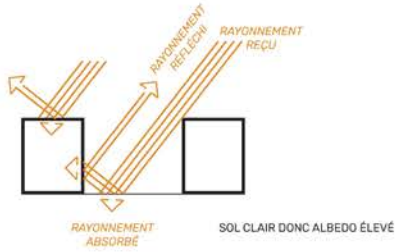
Végétalisation en coeur d'ilôt



9. ALBÉDO (RÉFLEXION THERMIQUE DES FAÇADES, TOITURES ET SOLS)

Diminution de l'absorption thermique et de la montée en température de l'ilôt par des revêtements de teinte clair.

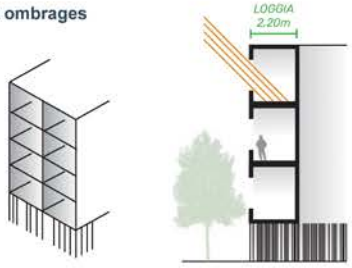
Effet albedo



6. POROSITÉ DES BÂTIMENTS ET DISPOSITIFS D'OMBRAGE (CREUX, LOGGIAS, FRAÎCHEUR)

Loggias ombragées au sud jouant le rôle de filtre solaire et permettant de créer des espaces ombragés et tempérés.

Loggias et ombrages



8. INFILTRATION ET HUMIDIFICATION DES SOLS EN PLEINE TERRE (ÉVAPOTRANSPIRATION)

Patios permettant de planter des arbres en pleine terre et infiltrer une partie des eaux pluviales. Cette effet de sol humide permet par évopotranspiration de générer un air frais pour les logements à proximité.

Patios et végétalisation



10. PRÉSENCE DE L'EAU (BASSIN, FONTAINE, BRUMISATION)

Prise en compte et utilisation des eaux présentes dans les sols et sous-sols.

Hydrologie

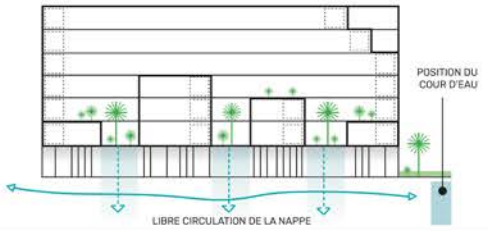


Figure 4 : Principe d'éco-conception n°1 « Traiter l'îlot de fraicheur », deuxième partie (Source : EDELIS)

B. AMÉLIORER LE CONFORT DE VIE & LA QUALITÉ D'USAGE DES LOGEMENTS

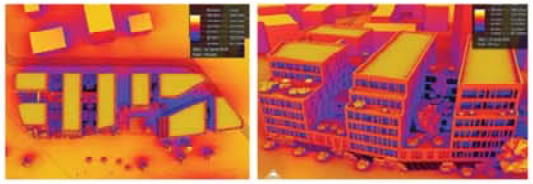
« Habiter Mieux »



1. CONFORT D'ÉTÉ (ISOLATION, INERTIE, CONTRÔLE SOLAIRE, RAFRAÎCHISSEMENT)

Etude annuelle des apports thermiques afin d'identifier les lieux exposés et proposer des solutions pour raffraîchir ces espaces.

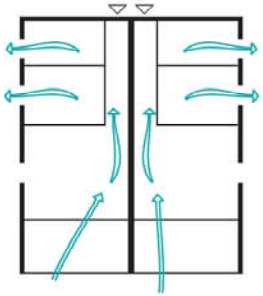
Simulations 3D des apports thermiques solaires



2. VENTILATION NATURELLE DE L'HABITATION (BALAYAGE, TRAVERSÉES D'AIR, OUVRANTS DE TIRAGE D'AIR)

Typologie de logement en longueur orientés sur deux façades pour brasser l'air des loggias vers les ouvrants situés sur les lames végétales et les patios.

Logements ventilés



3. QUALITÉ DE LA LUMIÈRE NATURELLE

Etude de l'éclairage naturel afin de vérifier la qualité de la lumière en contrôlant les apports solaires. Edelis fait appel à Solen afin de réaliser une étude ayant pour objectif d'optimiser au maximum la luminosité et l'ensoleillement de chacun des logements de son projet (voir page 85).

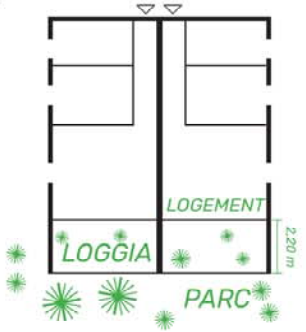
Simulations 3D lumière naturelle



4. ESPACES EXTÉRIEURS PRIVATIFS AUGMENTÉS

Espace extérieur privatif (loggia) faisant le lien entre le dedans et le dehors. Les loggias sont suffisemment dimensionnées pour acceuillir des plantations et profiter d'un espace de vie supplémentaire.

Logements jardins



5. EVOLUTIVITÉ (VOLUME CAPABLE, DÉMONTABILITÉ, MUTABILITÉ DES RDC, DIVERSITÉ TYPOLOGIQUE)

Trame constructive permettant de transformer les grands logements en doubles petits logements ou de créer des duplex.

Mutabilité des logements

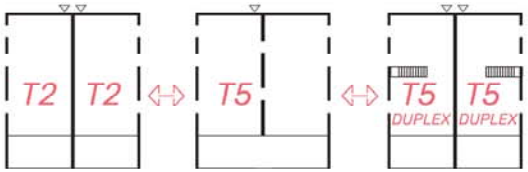


Figure 5 : Principe d'éco-conception n°2 « Améliorer le confort de vie et la qualité d'usage des logements », première partie (Source : EDELIS)

B. AMÉLIORER LE CONFORT DE VIE & LA QUALITÉ D'USAGE DES LOGEMENTS

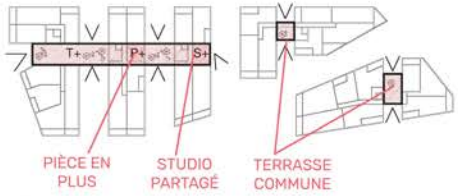
« Habiter Mieux »



6. USAGES PARTAGÉS (RDC COMMUNS, ESPACES ADDITIONNELS, TERRASSES COLLECTIVES)

Proposition d'espaces partagés de type terrasses ou appartement supplémentaire partagé ou fonction additionnelle pour augmenter la qualité du projet et les opportunités d'appropriation.

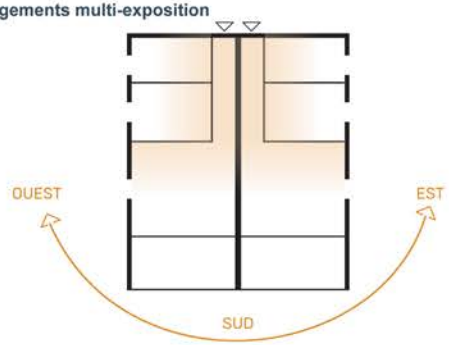
Partage



7. MULTI-ORIENTATIONS DES PIÈCES DE VIE (DOUBLE EXPOSITION, SÉJOUR D'ANGLE)

Logements ouverts sur plusieurs façades pour une qualité de vie améliorée par la multi-exposition, l'ensoleillement et les vues multiples. Plus de 60 % de logements en double/triple orientation.

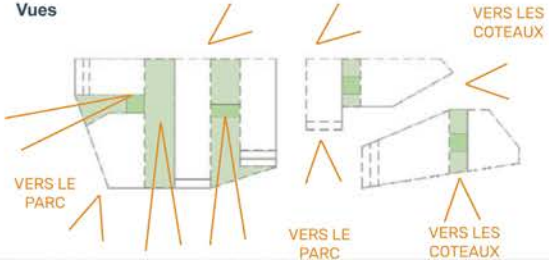
Logements multi-exposition



8. VUES DÉGAGÉES SUR LE PARC ET LES COTEAUX

Logements répartis de manière à assurer une vue sur le parc ou sur les coteaux depuis les pièces de vie. Plus de 40% des logements auront de cette manière une vue directe sur le Parc Eiffel.

Vues



9. RELATION PRIVILÉGIÉE AU VÉGÉTAL (JARDINS SUSPENDUS, PATIOS PAYSAGÉS, JARDINIÈRES)

Traitement du végétal en relation directe avec les logements. Les loggias intègrent des jardinières, les patios sont plantés, les jardins suspendus sont paysagés pour prolonger le parc en hauteur du projet.

Immeuble jardin



10. ACCÈS DIVERSIFIÉ AUX MOBILITÉS (VÉHICULES ENR, 2 ROUES, TRANSPORT EN COMMUN, CONNEXIONS PIÉTONNES)

Liasons verticales permettant de desservir les logements privés et les espaces partagés, depuis les RDC ventilés abritant les vélos, en connexion directe avec la rue et le parc.

Connexions aux mobilités

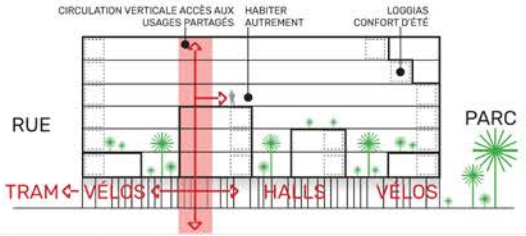


Figure 6 : Principe d'éco-conception n°2 « Améliorer le confort de vie et la qualité d'usage des logements », deuxième partie (Source : EDELIS)

C. ÉCONOMISER LA MATIÈRE, L'ÉNERGIE, LES RESSOURCES

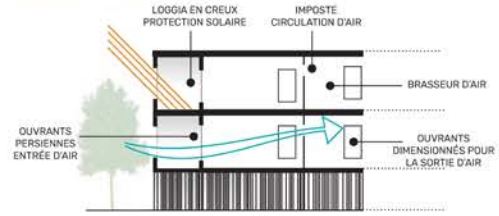
« Eco-Logique »



1. MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS LOW TECH (SIMPLES, RUDIMENTAIRES ET ÉCONOMES)

Afin d'amplifier la ventilation naturelle des logements, des systèmes mécaniques simples couplés à une disposition intelligente des logements permet de limiter le recours à une hyper-technologie.
Installation des brasseurs d'airs, des impostes hautes sur les portes, protection des apports solaires avec des stores ou persiennes.

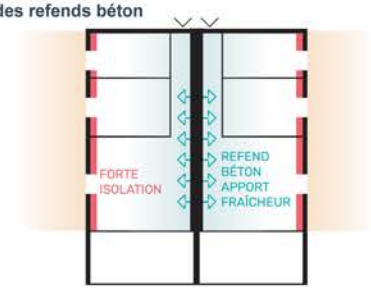
Solutions low tech



2.CONCEPTION BIO-CLIMATIQUE PASSIVE (ISOLATION PERFORMANTE, FORTE INERTIE, CONTRÔLE DES APPORTS SOLAIRES, SURVENTILATION)

Les refends béton non isolés permettent par leur inertie de tempérer les logements. Ce système est combiné à une forte isolation des parois extérieures et un contrôle solaire (loggias en creux).

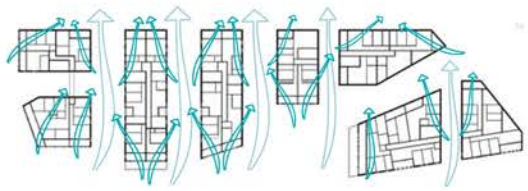
Inertie des refends béton



3. DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES NATURELLES (SOL, AIR, EAU, SOLEIL)

Utilisation au maximum des énergies naturelles pour limiter le recours à la hyper-technologie. Conception bio-climatique à l'échelle des logements et de l'îlôt.

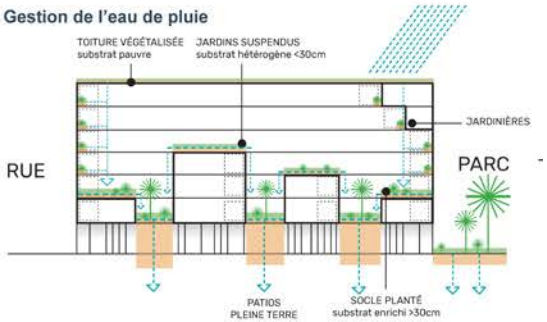
Ventilation naturelle



4. GESTION DE L'EAU OPTIMISÉE (ÉCONOMIE, RÉCUPÉRATION, CAPTATION)

Intégration du végétal au projet en respectant les besoins d'eau et la capacité à récupérer l'eau de pluie, répartie selon les niveaux pour infiltrer au maximum afin de réduire le rejet dans le réseau de collecte.

Gestion de l'eau de pluie



5. UTILISATION DES SOUS-SOLS TEMPÉRÉS (GÉO-COOLING, ÉCHANGE THERMIQUE)

La fraicheur est recherchée en sous-sol par des systèmes aérien comme le «géocooling»… A partir une certaine profondeur, la température du sol devient quasi constante aux alentours de 10°C.

Rafraîchissement par les sols

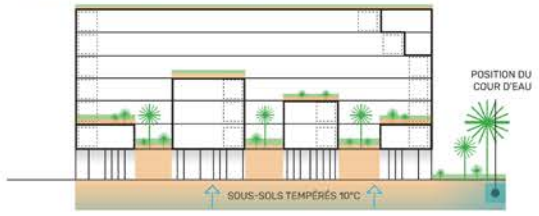


Figure 7 : Principe d'éco-conception n°3 « Economiser la matière, l'énergie, les ressources », première partie (Source : EDELIS)

C. ÉCONOMISER LA MATIÈRE, L'ÉNERGIE, LES RESSOURCES

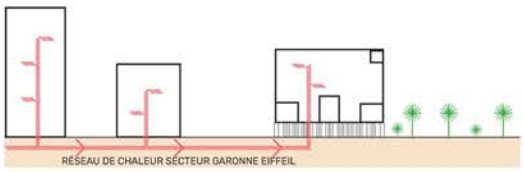
« Eco-Logique »



6. MUTUALISATION ÉNERGÉTIQUE (RÉSEAU DE CHALEUR, CIM, SMARTGRID)

Un réseau de chaleur desservira les quartiers du secteur Garonne Eiffel, et sera alimenté par des forages géothermiques et une chaufferie gaz d'appoint, pour fournir une chaleur issue à 82 % d'énergie renouvelable. Les bâtiments seront chauffés par ce réseau à l'aide de sous-stations pour le système de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

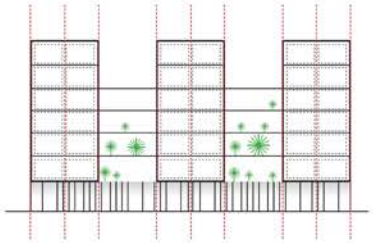
Raccordement au réseau de chaleur



7. RATIONALISATION CONSTRUCTIVE (OPTIMISATION, INDUSTRIALISATION ET PRÉFABRICATION HORS-SITE)

Rationnaliser le projet dans une recherche de simplicité permet l'économie de matière à tous les niveaux : autant en superstructure en minimisant l'impact des fondations, recours à la préfabrication pour limiter les pertes et la consommation d'eau du chantier etc...

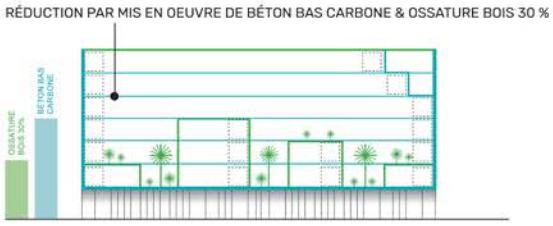
Trame et modularité



8. UTILISATION DE MATÉRIAUX BAS-CARBONE POUR LE CLOS-COUVERT

Les choix de superstructure sont déterminants. Le clos couvert représente environ 75% de l'empreinte carbone des éléments de construction d'un bâtiment. Une démarche BBCA (Bâtiment Bas Carbone) est mise en oeuvre.

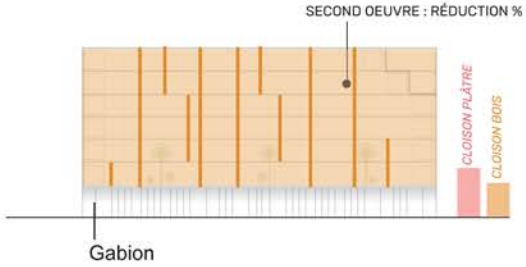
Schéma



9. UTILISATION DE MATÉRIAUX BIO-SOURCÉS, RECYCLÉS ET RECYCLABLES EN SECOND-OEUVRE

Prescription des matériaux de second oeuvre en réduction carbone. Favoriser l'économie de matière en finition, les matériaux naturels, bio-sourcés, recyclés et recyclables. Intégrer les filières locales et le circuit-court. Réutilisation de la structure voierie lourde existante du site en gabion de façade (RDC/R+1).

Schéma



10. CONCEPTION ET SIMULATION EN COMPTAGE CARBONE (BIM, STD, ACV)

Le comptage carbone permet de comparer les émissions de gaz à effet de serre sur 50 ans provenant de la fabrication, mise en oeuvre et vie des matériaux. Cette méthode d'aide à la décision permet d'aiguiller les choix et d'orienter le projet vers un profil vertueux.

Cycle de vie sur 50 ans

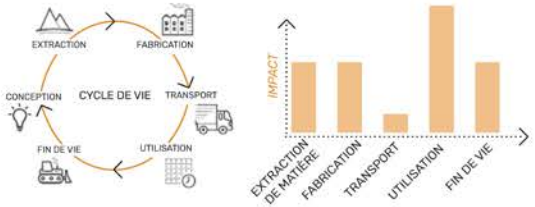


Figure 8 : Principe d'éco-conception n°3 « Economiser la matière, l'énergie, les ressources », deuxième partie (Source : EDELIS)

IV. SYNTHESE DE L'ETUDE DE CLASSEMENT SONORE

Cette étude a pour objectif de définir les isolements acoustiques des façades à mettre en œuvre pour le projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation afin de respecter la règlementation et les exigences des certifications visées. Le rapport produit à l'issue de cette étude a été rédigé par le bureau d'étude en acoustique et vibration SynACOUSTIQUE et est fourni en annexe du présent dossier.

Un état acoustique initial a démontré que le bruit résiduel sur l'emprise du projet est de 57 dB(A) en période diurne et 46 dB(A) en période nocturne. De plus, deux infrastructures classées ont été identifiées à proximité du site et sont susceptibles d'impacter le projet.

Tableau 17 : Infrastructures classées qui impactent le projet (Source : SynACOUSTIQUE)

Nom de la voie	Catégorie	Largeur du secteur affecté par le bruit
Voie SNCF	2	150 mètres
Boulevard Joliot Curie	3	170 mètres

Lors d'une estimation par calcul sur modèle numérique de propagation sonore, les caractéristiques acoustiques des infrastructures sont définies à l'aide des informations pouvant être recueillies (puissance acoustique, vitesses, trafic, etc.) et sont recalées afin d'ajuster, par le calcul, le niveau sonore au point de référence à la valeur correspondante donnée dans le tableau concerné ci-dessous ou dans l'arrêté de classement publié par la préfecture (Source : SynACOUSTIQUE).

Lors d'une estimation par calcul, la valeur calculée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB(A) pour tenir compte de la réflexion de la façade dans le cas où les points de calcul sont en champ libre (Source : SynACOUSTIQUE).

Ainsi, selon les conclusions de SynACOUSTIQUE, les objectifs règlementaires d'isolement de façade $D_{nTA,tr}$ sont de :

- De 32 dB pour le bâtiment A pignon ouest sur N06 ;
- De 31 dB pour le bâtiment A façade pignon ouest sur N03-N04-N05 et pignon nord-ouest sur N06 ;
- De 30 dB pour toutes les autres façades des bâtiments A, B et C.

Les objectifs d'isolement de façade seront donc à minima ceux règlementaires pour l'ensemble des façades du projet.

V. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DU MILIEU SOUTERRAIN

Dans le cadre du projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation, le bureau d'études CERAG a procédé à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués). Ce rapport ainsi que les compléments associés sont disponibles en annexe de cette note d'incidence. A noter que cette étude a été réalisée suite à la modification du projet qui a consisté à supprimer le parking en sous-sol (mesure d'évitement).

Les études successives, effectuées entre mars et décembre 2021, ont mis en évidence :

- La présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts) sur une épaisseur maximale de 50 cm ;
- Des terrains naturels constitués d'argiles plastiques peu perméables ;
- Un niveau de nappe mesurée, le 25/02/2021, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, et le 20/12/2021 à une profondeur comprise entre 0,60 et 1,30 m/TA ;
- Un enrichissement en métaux sur les échantillons bruts dans les remblais et dans une moindre mesure dans les argiles sous-jacentes : anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries ;
- Une emprise de la zone impactée, au droit des anciennes cuves d'huile, par les hydrocarbures lourds (HCT C16-C35 et HAP) limitée en surface car orientée par la topographie du terrain et limitée en profondeur en raison de la présence de la zone saturée au toit des argiles (vers 1.0 m prof/TN) ;
- Un impact localisé en hap dans les remblais (0-0.5 m prof/TN) au droit des sondages p14 et p15 : celui-ci peut être lié à la démolition des couvertures de surface (enrobé) sur la totalité du site susceptible de générer des fines et particules chargées en HAP dans les sols superficiels ;
- Des tests ISDI sur échantillons composites de remblais et composites d'argile conformes aux seuils d'acceptation en ISDI, ou présentant un enrichissement en antimoine et/ou plomb sur éluat ;
- Une absence de constat d'impact par les hydrocarbures dans les eaux souterraines au droit du site mais un léger constat d'impact par l'arsenic dans 2 des 3 piézomètres et en plomb dans un piézomètre ;
- Une absence de constat d'impact dans les gaz du sol au droit du piézair implanté à proximité des cuves d'huile ; seule la teneur en toluène dépasse légèrement la limite de quantification analytiques correspondante (soit 0.21 μg/g > LQ = 0.2 μg/g) ;
- Une absence d'amiante et de HAP dans les revêtements enrobés ;
- L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, l'usage futur de bâtiment résidentiel avec commerces sans sous-sol est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.

VI. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS (ARR) DANS LE CADRE D'UNE POLLUTION DES SOLS

Dans le cadre du projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation, La SCI COLBERT a missionné le bureau d'études CERAG pour procéder à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués). Le rapport relatif à cette étude a été rédigé en Juin 2021 et est présenté en annexe de cette note d'incidence. A noter que cette étude a été réalisée suite à la modification du projet qui a consisté à supprimer le parking en sous-sol (mesure d'évitement).

L'ARR a révélé un constat d'impact par des hydrocarbures totaux sur tous les échantillons bruts. L'échantillon S7 (0-1.5 m prof/TN), implanté à proximité des cuves d'hydrocarbures, présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C35 (caractéristique des gazoles). Par ailleurs, les sols (0-1.5 m prof/TN) ne sont pas acceptables en filière ISDI en raison de la teneur en antimoine et plomb sur éluat.

Un Diagnostic complémentaire du milieu souterrain (référencé n°N24-21-SSP-FLOIRACv17052021/ MAI 2021) réalisé en mai 2021 a confirmé le constat d'impact par des hydrocarbures totaux au droit du piézair (0-1.0 m prof/TN) implanté à proximité des cuves d'hydrocarbures et la présence de fraction TPH C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de référence dans les gaz du sol.

Dans ce contexte et sur la base des données disponibles dans les gaz du sol, SML Environnement & Prévention des Risques a procédé à une Analyse des Risques Résiduels afin de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire au regard du projet (mission ARR selon la norme NFX 31-620).

Sur la base du schéma conceptuel et des données du projet disponibles fournies par le cabinet CERAG et par EDELIS, trois scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus pour faire l'objet d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective :

- Inhalation en intérieur des parkings en N0 ;
- Inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation ;
- Inhalation en extérieur droit des espaces verts paysagers ;

Dans le cadre de l'établissement de la présente ARR prospective, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Aménagement :
  - De bâtiments collectifs sans sous-sol avec parkings en N0 ;
  - De voies cheminements piétons ;
  - D'espaces verts paysagers.
- Usages proscrits : réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;
- Voie d'exposition retenue : exposition des futurs usagers (adultes, enfants) par inhalation de composés volatils présents dans l'air ambiant, en intérieur et en extérieur ;
- Mesures constructives :
  - Ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de l'ordre de 2 volumes/h au droit des parkings situés en N0 avec transparence à l'eau et 50% de linéaire en claustra ;
  - Au droit de la zone d'étude concernée par les constats de pollution :

- Mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
- Couverture systématique des espaces non construits par :
    - Des espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
    - Des espaces avec arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 50 cm de terre végétale compactée d'apports sains et film anti contaminant et anti racinaire ;
    - Un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 7 cm d'épaisseur.

L'évaluation du transfert des composés gazeux vers l'air ambiant a été effectuée à l'aide du logiciel RISC version 4.0, développé par BP (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie) à partir des teneurs maximales en composés volatils mesurés dans les gaz du sol (au droit du piézair).

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.**

Compte tenu de ces résultats, SML Environnement & Prévention des Risques recommande de :

- Mettre à jour le présent document en cas de modification des hypothèses de terrassement et /ou constructives, ou de modification notable du projet ;
- Mettre en place, dans le cadre d'un changement d'usage futur, une traçabilité des mesures de gestion permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité de ces mesures.

Dans le cadre de cette problématique de pollution des sols, un Plan de Gestion a été mis en place et est fourni en annexe de la présente Note d'incidence.

Sur la base des études environnementales effectuées par le Cabinet CERAG et SML Environnement & Prévention des Risques, et des données du projet à ce jour, le scénario de gestion envisagé dans le cadre du Plan de gestion est le suivant :

- Approche non optimisée : purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, tri et évacuation en ISDI, ISDND, ISDD des matériaux en déblais, ré-emploi des revêtements de surface :
    - Seuils de dépollution retenus : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS ;
    - Coût estimatif[1] : 267 000,00 € HT.

[1] Hors travaux, pilotage/suivi, et terres d'apport – ce coût comprend le transport et l'élimination, TGAP incluse

- Approche optimisée : purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, stabilisation par traitement in situ[2] des sols enrichis en antimoine et plomb sur éluat pour évacuation en ISDI et ISDND des déblais, ré-emploi des revêtements de surface :
    - Seuils de dépollution retenus : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS ;
    - Coût estimatif[3] : 183 000,00 € HT.

A ce stade, compte tenu des contraintes de planning de l'opération projetée, l'approche non optimisée est privilégiée.

Les mesures de suivi et restrictions d'usage suivantes devront être respectées :

- Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé ; ce suivi intégrera :
    - Une validation du protocole et mode opératoire mis en œuvre pour les opérations de tri, purge des terres impactées par les hydrocarbures ;
    - Un suivi du déroulement de ces travaux sur les aspects administratifs, techniques et financiers avec contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, le cas échéant mesures in situ (PID, tests colorimétriques…) ;
    - Un contrôle in situ de l'état résiduel des sols après démolition du bâti avec mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et analyses de sols complémentaires, suivi et contrôle des travaux de purge éventuels ;
    - Au droit des zones impactées par les hydrocarbures : un échantillonnage des bords et fonds de fouille pour réception des zones de purge ;
    - Le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur ;
    - Un rapport de récolement des travaux de dépollution mis en œuvre.
- Recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies ;
- Une interdiction de réaliser des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée ;
- L'absence d'usage de la nappe sur l'emprise du site ;
- Une information sur les opérations réalisées, auprès des futurs usagers, dans les actes de vente.

[2] La stabilisation devra faire préalablement l'objet d'un essai pilote afin de vérifier la faisabilité technique et l'efficacité du traitement
[3] Hors travaux de terrassement et stabilisation des sols, hors terres d'apport, et hors spots de contamination éventuels

VII. EVALUATION DES INTERACTIONS ET DES COMBINAISONS ENTRE LES EFFETS DES OPERATIONS CONSTITUTIVES DU PROJET DE ZAC

Concernant les interactions et les combinaisons d'effets entre ce projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation et le projet de ZAC, ces dernières ont été évaluées dans l'étude d'impact du projet de la ZAC. En effet, cet aménagement urbain est entièrement intégré dans ce projet et il n'y a pas eu d'évolution de programmation dans le secteur. Les impacts sur la pollution de l'air ou encore sur le trafic urbain ont donc été évalués dans l'étude d'impact relative à l'aménagement global et prennent en compte l'ensemble des interactions et des effets cumulés des différents îlots prévu dans le cadre de la ZAC Garonne-Eiffel.

De plus, le présent projet de destruction d'entrepôts et de construction de bâtiments d'habitation n'entrainera pas de pollution des sols dans la mesure où le sous-sol ne sera pas modifié par l'aménagement et qu'il n'y aura donc pas d'interaction avec les autres lots limitrophes.

IX. ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des sigles et abréviations utilisés dans les tableaux 79

Annexe 2 : Note ZAC Garonne Eiffel – Evolutions du plan guide Souys Parc Eiffel 82

Annexe 3 : Recommandations du PNR des Landes de Gascogne (EEE) 87

Annexe 4 : ZAC Garonne Eiffel – Notice Zones humides 93

Annexe 5 : Etude du classement sonore – SynACOUSTIQUE, 06/2021 96

Annexe 6 : Analyse des Risques résiduels – CERAG, 06/2021 118

Annexe 7 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain (étude initiale et compléments) – CERAG, 03/2021 à 01/2022 175

Annexe 8 : Plan de gestion pollution des sols – CERAG, 06/2021 355

Annexe I : Liste des sigles et abréviations utilisés dans les tableaux

DH : Directive Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE)

- **An. I** (Annexe I) : Habitat d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS) ;
- **An. II** (Annexe II) : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- **An. IV** (Annexe IV) : Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. Cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe II de la Convention de Berne.
- **An. V** (Annexe V) : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

DO : Directive Oiseaux (2009/147/CE)

- **An.I** (Annexe I) : Espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront donc classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.
- **An. II** (Annexe II) : Espèces dont les populations permettent la chasse, mais où des limites sont établies et respectées.
- **An. III** (Annexe III) : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.

Det. ZNIEFF (Déterminante ZNIEFF) : Espèces sur lesquelles s'appuie l'identification d'une ZNIEFF.

Conv. Berne : Convention de Berne

- **An.I** (Annexe I) : Espèces dont la cueillette, le ramassage, la coupe ou le déracinage intentionnel est interdit.
- **An. II** (Annexe II) : Espèces pour lesquelles sont interdits : toutes les formes de capture, de détention ou de mise à mort intentionnelles ; la détérioration ou la destruction intentionnelle des sites de reproduction ou des aires de repos ; la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation ; la destruction ou le ramassage intentionnel des œufs dans la nature ou leur détention ; la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés ou de toute partie ou de tout produit, obtenus à partir de l'animal.
- **An. III** (Annexe III) : Espèces pour lesquels l'existence doit être maintenue hors de danger avec l'interdiction temporaire ou locale d'exploitation, des règlementations sur le transport ou la vente…

PN : Protection nationale

Flore : Arrêté ministériel du 20 janvier 1982

- **Art. 1** : Espèces dont la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette, ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie de spécimens sauvages est interdite en France métropolitaine.
- **Art. 2** : Espèces dont la destruction de spécimens sauvages sur le territoire nationale est interdite.
- **Art. 3** : Espèces listés à l'article 2 et dont le ramassage ou la récolte, l'utilisation, le transport, la cession à titre gratuit ou onéreux sont soumis à autorisation du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité permanent du Conseil national de la protection de la nature

Oiseaux : Arrêté ministériel du 29 octobre 2009

- **Art. 3** : Espèces dont sont interdits la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel, la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée sur le territoire nationale ; la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.

Mammifères : Arrêté ministériel du 23 avril 2007

- **Art. 2** : Espèces de mammifères terrestres protégés au titre des individus et de leurs habitats de repos et de reproduction.

Reptiles et amphibiens : Arrêté ministériel du 19 novembre 2007

- **Art. 2** : Espèces dont les individus, les œufs, les nids et les habitats de repos et de reproduction sont protégés.
- **Art. 3** : Espèces dont les individus, les œufs et les nids sont protégés
- **Art. 5** : Espèces dont la mutilation, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commercial ou non des spécimens prélevés sont interdites.

Insectes : Arrêté ministériel du 23 avril 2007

- **Art. 2** : Espèces de mammifères terrestres protégés au titre des individus et de leurs habitats de repos et de reproduction.

Mammifères : Arrêté ministériel du 23 avril 2007

- **Art. 2** : Espèces dont les individus, les œufs, les larves, les nymphes et les habitats de repos et de reproduction sont protégés. Par ailleurs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle de ces espèces est interdite.
- **Art. 3** : Espèces dont la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens prélevés est interdite.

PR : Protection régionale

LR AQ : Liste rouge Aquitaine

LR F : Liste rouge nationale (celle utilisée pour les oiseaux est la liste rouge des oiseaux nicheurs)

LR E : Liste rouge européenne

LR M : Liste rouge mondiale

- **EX** : éteinte au niveau mondial
- **EW** : éteinte à l'état sauvage
- **RE** : disparue au niveau régional
- **CR** : en danger critique
- **EN** : en danger
- **VU** : vulnérable
- **NT** : quasi-menacée
- **LC** : préoccupation mineure
- **DD** : données insuffisantes
- **NA** : non applicable
- **NE** : non évaluée

LR domaine subméditerranéen aquitain : Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (SARDET et DEFAUT, 2004)

- **1** : Espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte
- **2** : Espèce fortement menacée d'extinction
- **3** : Espèce menacée, à surveiller
- **4** : Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

Statut de l'avifaune sur site :

- **T :** Espèces observées ponctuellement en mouvement en groupe ou seul. Ne s'arrêtant pas sur le site ou brièvement (alimentation, repos, etc)
- **H :** Présence de l'espèce en période hivernale dans un habitat favorable ou non à la nidification.
- **NPo :** Espèce observée ou mâle chanteur entendu
- **NPr :** Etablissement d'un territoire permanent avec des postes de chant récurrents. Observation d'un couple, de comportements territoriaux ou de parade. Construction d'un nid.
- **NC :** Adultes attirant l'attention, feignant une blessure. Nid récemment utilisé, présence de coquilles vides. Adultes en train de quitter un site de nidification potentiel/certain, de couver, de transporter des sacs fécaux ou de la nourriture. Présence de juvéniles fraichement sortis du nid sur le site. Nid avec œufs ou juvéniles (vu ou entendu).

Indices de rareté :

- **E** : Exceptionnel
- **RR** : Très rare
- **R** : Rare
- **AR** : Assez rare
- **PC** : Peu commun
- **AC** : Assez commun
- **C** : Commun
- **CC** : Très commun

Annexe 2 : Note ZAC Garonne Eiffel – Evolutions du plan guide Souys Parc Eiffel

Octobre 2021

ZAC Garonne Eiffel

Evolutions du plan guide Souys Parc Eiffel

Depuis l'approbation du dossier de réalisation, en octobre 2017, la mise en œuvre de la-ZAC Garonne Eiffel a débuté par les secteurs appelés Deschamps et Belvédère, au nord des lignes ferroviaires.

Aujourd'hui ces deux quartiers sont au stade des travaux, à la fois sur les espaces publics, achevés à près de 80%, et sur les lots immobiliers.

Les études d'avant-projet et de projets pour ces deux types de réalisation ont progressivement fait évoluer le plan guide de l'opération d'aménagement, tout en restant dans l'objectif programmatique initial. Les contours des ilots ont ainsi été adaptés pour agrandir certains espaces publics, notamment au droit d'espaces hébergeant une biodiversité à protéger, principalement des amphibiens.

En bordure sud des voies ferrées, dans le secteur appelé Souys Parc Eiffel, le plan guide a été actualisé fin 2019 (voir dans les pages suivantes du présent document les versions initiales et modifiées du plan guide).

Les modifications apportées sont liées à l'intégration de données plus précises et la nécessaire adaptation d'un projet théorique lors de la phase de réalisation. Cette adaptation est motivée par des propositions d'amélioration du projet ou par des contraintes techniques. Peuvent en particulier être soulevés quatre évolutions importantes dans le nord du secteur Souys Parc Eiffel :

1. **La Cité Fraternité**

   La Cité Fraternité est un ensemble d'habitat social, appartenant à un seul bailleur, Domofrance, et principalement composé d'une barre (4 étages, 80 m de long) et d'une tour de 14 étages).

   Lors de la réalisation du premier plan guide, cette cité était intégrée telle quelle dans le programme : aucun projet de rénovation ou de recomposition n'étant alors défini. La recomposition du maillage viaire et la création d'un grand parc urbain à proximité immédiate étaient néanmoins de nature à participer à la résorption de certaines dysfonctionnement urbain, notamment l'enclavement et l'environnement industriel voire post-industriel.

   L'actualisation du plan guide intègre désormais le projet de rénovation et de valorisation du patrimoine de la Cité Fraternité porté par le bailleur social DOMOFRANCE

2. **Les évolutions de la trame viaire**

   Le plan guide initial et l'étude d'impact comprenait un site de transport en commun en site propre au nord de la ZAC, sur d'anciennes voies ferrées (voie Eymet). Les étude pré-opérationnelles ont permis de préciser certaines caractéristiques techniques, notamment des courbures pour permettre la giration des bus articulés, qui ont des incidences sur le tracé des voiries et donc sur les lots. La maitrise d'œuvre a également intégré la création d'une voie interne structurante permettant en particulier de faciliter l'accessibilité de la Cité Fraternité.

3. Les études préliminaires du Parc Eiffel

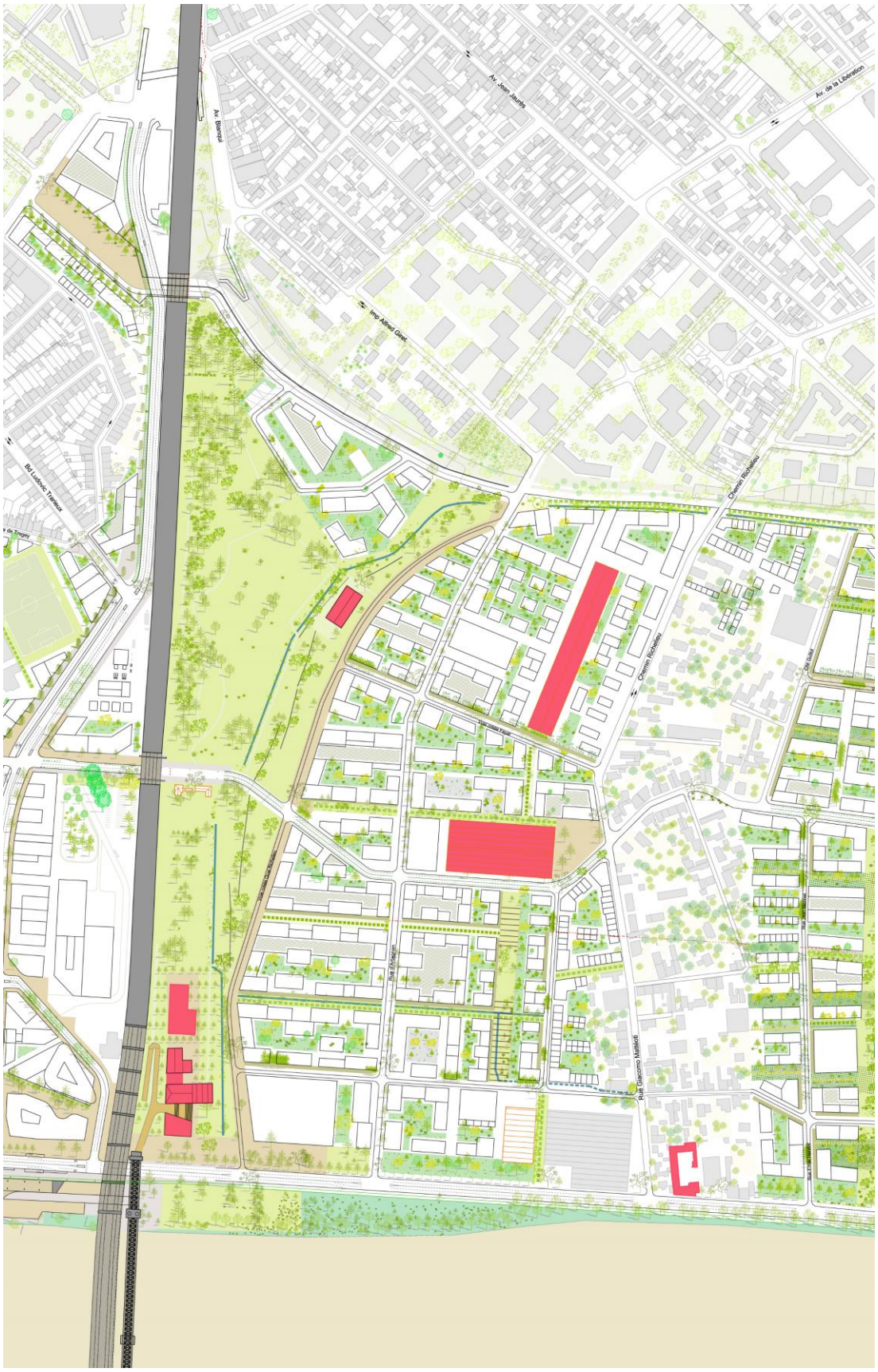
Le Parc Eiffel est l'espace public majeur de la ZAC Garonne Eiffel. D'une superficie totale de 14 ha dans sa configuration actuelle, contre 10 ha dans le plan guide initial. Outre ses fonctions essentielles en matière de biodiversité et de récréation, cet espace public est la pièce maîtresse du réseau d'ouvrage hydraulique.

Les ouvrages s'y raccordant, noues et fossés, ont ainsi été redimensionnés en fonction de l'évolution du Parc, afin d'assurer un niveau de performance hydraulique (eau de pluie et inondation) équivalent voire supérieur.

4. Les réseaux existants

Connu mais aux caractéristiques peu définies, le réseau d'assainissement existant public mais sous domanialité privée présent au droit du lot EF4, sur le tracé de l'ancien Estey de la Gravette, a récemment imposé une reprise intégrale du premier projet immobilier. En effet, l'exploitant a souhaité, tout en confirmant la possibilité de le maintenir sous foncier privé, que l'ensemble de la canalisation (ø 1800) soit « accessible » en terme d'exploitation, c'est-dire non recouverte par un bâtiment. L'emprise et le projet ont donc été adaptés pour permettre le maintien de la canalisation dans les zones de pleine terre du projet.

Chacune de ces évolutions a nécessité une adaptation du plan guide. Toutefois, le nombre et la surface des lots n'ont globalement pas changé. La programmation étant stable, les paramètres principaux des modélisations et analyses existantes, notamment en matière de trafic, ne sont pas modifiés, à l'exception notable de celles liées au risque inondation.
Seules les modélisations hydrauliques ont ainsi été mises à jour, pour évaluer les incidences potentielles des évolutions de topographie. Les analyses menées, présentées début octobre 2021 aux services de la DDTM, seront formalisées dans un porter à connaissance modifiant l'autorisation environnementale, qui sera déposé en novembre ou décembre 2021.



Extrait du plan guide initial tel qu'intégré dans l'étude d'impact de la ZAC – Secteur Souys Parc Eiffel



Extrait du plan guide dans sa version actuelle (2021) – Secteur Souys Parc Eiffel

Annexe 3 : Recommandations du PNR des Landes de Gascogne (EEE)

PARC NATUREL RÉGIONAL DES LANDES DE GASCOGNE

Guide de **recommandations**



Crédits illustration : Jean-Philippe Mespoulède et Eléonore Geneau – PNRLG - 2015

Conseils en plantations & palette végétale

Parc naturel régional des Landes de Gascogne

Conseils en plantations

La plantation d'un arbre, d'une haie, d'un bosquet dans son cadre de vie est un acte personnel mais immédiatement en partage avec son environnement.
***Réussir sa plantation,** c'est s'adapter au contexte paysager et écologique local. Limiter l'entretien et accueillir la faune et la flore sont des objectifs concrets qui peuvent facilement être atteints.*

Il faut être vigilant de ne **pas utiliser des Espèces Exotiques Envahissantes** (« EEE »), qui posent de graves problèmes écologiques, économiques et/ou sanitaires. Leur introduction dans le milieu naturel est interdite (cf. Loi relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi « Barnier », 1995).
Malgré cela, des Espèces Exotiques Envahissantes sont toujours proposées à la vente dans les pépinières : *Prunus serotina*, *Pittosporum tobira*, *Elsholtzia californica*, etc. Les seules EEE végétales interdites à la vente, en application de la Loi Barnier, sont les Jussies exotiques (*Ludwigia grandiflora* et *L. peloides*).

Des filières horticoles proposant des plants d'origine locale restent à développer. En attendant, les plants et graines doivent être sélectionnés en minimisant leur distance de provenance ; on peut considérer d'une manière générale que plus l'origine des individus introduits est locale, plus le risque de pollution génétique est faible.
En outre, l'utilisation de souches locales constitue une garantie de réussite du projet : c'est en effet un bon moyen d'assurer un succès de développement des végétaux implantés, dans la mesure où ces individus sont mieux adaptés aux conditions écologiques locales.

Voici quelques conseils paysagers et écologiques à prendre en compte en période de plantations :
- Dans un contexte d'habitat isolé ou de quartier en zone forestière, une haie libre d'essences locales peut être envisagée.
- Dans un contexte d'habitat isolé ou de quartier en zone de prairie, on conservera plutôt les ouvertures dégagées sur le paysage et on plantera avec parcimonie des bosquets en limite de propriété ou des arbres isolés.
- Dans un contexte urbain de bourg et de lotissement, il est conseillé de privilégier les petites haies taillées ou libres constituées d'une palette végétale ornementale avec des haies d'essences de jardin.
- Il est précieux de choisir les arbres en fonction de la taille des parcelles, du type de maisons et de l'image que l'on veut donner.
- Mais il est d'abord important de travailler avec les essences locales en accordant une priorité aux espèces aimant la chaleur et supportant la sécheresse et en favorisant le mélange d'espèces en s'inspirant des associations végétales naturelles.
- Dans tous les cas : les thuyas, les cyprès de Leyland, les lauriers cerise, les bambous et les haies d'une seule essence non locale sont à proscrire en raison de leur pauvreté écologique et paysagère.

Pour information des aides peuvent être accordées, selon les cas, aux personnes souhaitant planter des haies ou arborer un terrain.

Palette végétale d'essences locales dans le Parc naturel régional

DELTA Biodiversité végétale

LISTE VERTE LOCALE PROVISOIRE

Liste d'espèces indigènes à privilégier sur secteur le Pays Bassin d'Arcachon – Val de l'Eyre

Objet :

Espèces indigènes susceptibles d'être intégrées dans des programmes de plantation dans les Landes de Gascogne. Il conviendrait de privilégier l'implantation de souches locales. L'utilisation d'essences locales est particulièrement recommandée pour les plantations donnant sur l'espace public. Les plantations doivent être adaptées aux caractéristiques des sols (secs, humides) et à l'usage (haies, bosquet, verger, etc).

Légendes des remarques :

H : espèce hygrophile (qui pousse dans les milieux humides)
L : espèce à privilégier uniquement dans le contexte littorale, dunaire, ou proche
!! : beaucoup de confusions en pépinières
S : privilégier des provenances de sylviculteur qui contrôlent mieux la provenance des souches locales soumises à exploitation sylvicole

Nom français	Nom scientifique	Arbre	Arbuste	Arbrisseau	Remarques
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa* L.	**x**			**H S**
Chêne tauzin	*Quercus pyrenaica* Willd	**x**			**S**
Chêne pédonculé	*Quercus robur* L.	**x**			**S**
Chêne vert	*Quercus ilex*	**x**			**S L** **Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Peuplier tremble	*Populus tremula* L.	**x**			**S**
Pin maritime	*Pinus pinaster* L	**x**			**S**

Nom français	Nom scientifique	Arbre	Arbuste	Arbrisseau	Remarques
Tamaris de France	*Tamaris gallica* L.		**x**		**L !!**
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus* L.		**x**		
Noisetier	*Coryllus avellana* L.		**x**		
Orme champêtre	*Ulmus campestris* L.		**x**		**!!**
Saule roux	*Salix acuminata* Mill. *(= Salix atrocinerea)*				**H !! confusion avec le saule cendré (salix cinerea), à proscrire**
Bouleau verruqueux	*Betula pendula Roth.*		**x**		**!!**
Arbousier	*Arbutus unedo* L.		**x**	**x**	
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna* L		**x**	**x**	
Néflier	*Mespilus germanica* L.		**x**	**x**	
Prunellier	*Prunus spinosa* L.		**x**	**x**	
Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus* L			**x**	**L !! - Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Bruyère à balais	*Erica scoparia* L.			**x**	**Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea* L.			**x**	
Genêt à balais	*Cytisus scoparius* L.			**x**	**!! - Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Houx	*Ilex aquifolium* L.			**x**	**!!**
Troène d'Europe	*Ligustrum vulgare* L.			**x**	**!!**
Sureau noir	*Sambucus nica* L.			**x**	
Viorne aubier	*Viburnum opulus* L.			**x**	**H**

Concernant les petits ligneux de moins de 50 cm de haut ou des espèces à comportement de lianes, une liste complémentaire est proposée :

Nom français	Nom scientifique	Ligneux bas	Lianescents	Remarques
Bruyère cendrée	*Erica cinerea* L.	**x**		**!!**
Callune	*Calluna vulgaris* L.	**x**		**!!**
Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum* L.		**x**	
Lierre	*Hedera helix* L.		**x**	**!!**

Quelques autres espèces plantées depuis longtemps dans les Landes de Gascogne peuvent être proposées en contexte de villages étant entendu qu'elles ne possèdent pas de caractères envahissants :

Nom français	Nom scientifique	Arbre	Remarques
Pin parasol	*Pinus pinea* L.	**x**	
Platane	Platanus div spp. Et hybrides	**x**	**Attention aux maladies qui risquent de toucher nos régions très bientôt**
Châtaignier	*Castanea sativa* L.	**x**	**Attention aux maladies qui sévissent actuellement dans notre région** **Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Chêne liège	*Quercus suber* L.	**x**	**Indigène dans le sud landais** **Espèce proscrite en zone d'aléa incendie fort**
Tilleul	*Tilia x europae*	**x**	**!! Plusieurs espèces et hybrides**
Marronnier d'Inde	*Aesculus hippocastanum* L.	**x**	

De même certains arbustes fruitiers de souches locales anciennes peuvent être obtenus localement (verger de Marquèze, lié au Conservatoire de Montesquieu), comme le cognassier (*Cydonia vulgaris).*

Contacts :

- **Parc naturel régional des Landes de Gascogne** – 05 57 71 99 99 – info@parc-landes-de--gascogne.fr

Nathalie VILLARREAL – chargée de mission biodiversité
Eléonore GENEAU – chargée de mission urbanisme – paysage
Ecomusée de Marquèze – 05 58 08 31 31 – ecomusee-marqueze@parc-landes-de-gascogne.fr

- **Conservatoire botanique national Sud-Atlantique** – 05 57 76 18 07 – contact@cbnsa.fr
- **Conservatoire Végétal Régional d'Aquitaine** – 05 53 47 29 14 – conservatoire@conservatoirevegetal.com
- **Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement de la Gironde** – 05 56 97 81 89 – contact@cauegironde.com
- **Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement des Landes** – 05 58 06 11 77– contact@caue40.com
- **Société d'Horticulture de la Gironde** – 05 57 85 80 83 – shg33@orange.fr -

Annexe 4 : ZAC Garonne Eiffel – Notice Zones humides

ZAC Garonne Eiffel

Zones humides

Les inventaires écologiques menés en amont du réaménagement des secteurs Deschamps et Souys, au sein de la ZAC Garonne Eiffel, ont permis d'identifier plusieurs zones humides.

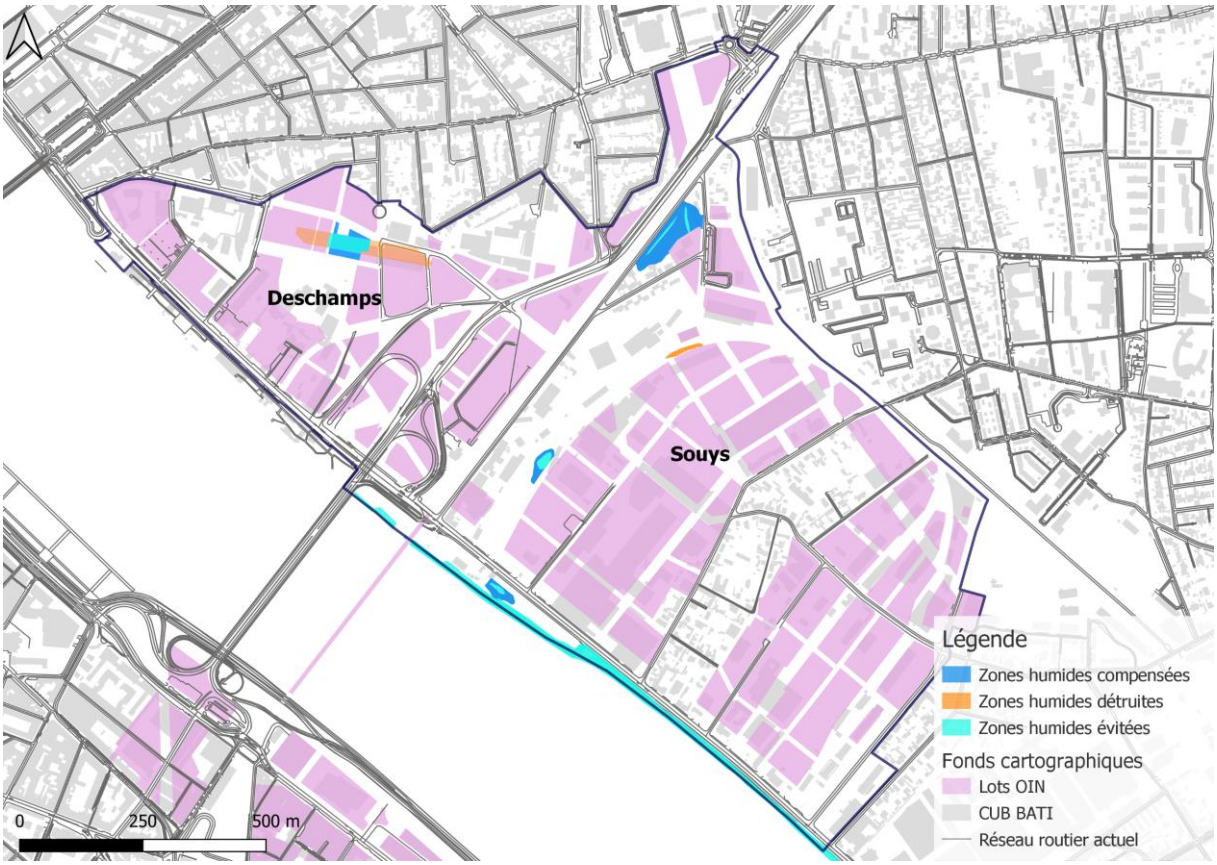
Les adaptations des plans guide ont permis, dans chacun des secteurs, d'éviter ou de réduire la destruction d'une part importante de ces zones humides, sans toutefois parvenir à les préserver toutes. Un processus de compensation a donc été mis en œuvre.

Les zones humides du secteur Deschamps sont partiellement compensées sur place, par un réaménagement des zones proches de la zone humide conservée (arrêté préfectoral complémentaire du 12 novembre 2019 de l'arrêté 2017/09/20-117). Les surfaces compensatoires complémentaires (soit 5 136 m²) nécessaires au maintien des fonctionnalités écologiques ont été recherchées à proximité afin de bénéficier aux mêmes espèces, notamment l'Alyte accoucheur, que celles dont le cycle est perturbé par les travaux d'aménagement.

Ainsi, l'EPA Bordeaux Euratlantique a proposé la création et la remise en état de 12 470 ha de zones humides au sein du Parc Eiffel, situé dans le secteur Souys. Ces surfaces couvrent :

- 1 470 m² de zones humides existantes conservées au sein du Parc Eiffel et sur les Berges,
- 5 136 m² de zones humides compensatoires du secteur Deschamps
- 5 864 m² de zones humides compensatoires des zones humides détruites et de zones humides additionnelles dans le secteur Souys

Les acquisitions foncières et les études préliminaires du Parc Eiffel permettent désormais de localiser précisément ces zones humides (voir carte ci-après).



ZAC Garonne Eiffel - Zones humides des secteurs Deschamps et Souys

Annexe 5 : Etude du classement sonore – SynACOUSTIQUE, 06/2021

syn ACOUSTIQUE

Bureau d'études en acoustique et vibration – Créé en 1997 – Mieux vivre ensemble nos environnements sonores

Etude Classement Sonore

Phase :	ESQ
Projet :	Projet de construction d'un ensemble immobilier de 207 logements comprenant 227 emplacements de stationnement sur l'îlot EF4 de la ZAC Garonne Eiffel à Floirac (33).
Client :	Colbert Invest / Edelis
Localisation :	Avenue Vincent Auriol à Floirac (33)
Correspondant :	M. Franck Lafon 06 73 87 70 80 FRANCK.LAFON@edelis.com
Date d'édition :	18 juin 2021
Référence affaire :	COLBERTINVEST-1439-L-33
Référence rapport :	COLBERTINVEST-1439-CLASSEMENT-IND-B-210422
Nombre de pages :	21

Interdiction de reproduction totale ou partielle
Sans accord écrit de Synacoustique

Siège social
212, rue David Johnston
33000 Bordeaux

Agence de Paris
66 rue Rennequin
75017 Paris

Agence de Lyon
59, rue de Créqui
69006 Lyon

Contact
05 56 51 24 13
contact@synacoustique.com

Informations
www.synacoustique.com
www.synbox.fr

INDICE	DATE	REDACTION	VALIDATION	MODIFICATIONS
A	22/04/2021	Anne Balaÿ	Raphael Da Silva	Edition Initiale
B	18/06/2021	Anne Balaÿ	Raphael Da Silva	Intégration remarques MOA

Sommaire

1. INTERVENANTS 3
2. GENERALITES 4
2.1 INTRODUCTION 4
2.2 DEFINITION DES VALEURS DEMANDEES 4
2.2.1 Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$ 4
2.2.2 Durée du temps de réverbération TR 4
2.3 CADRE PERFORMANCIEL 4
2.3.1 Selon la réglementation en vigueur 4
2.3.2 Selon le programme technique 5
3. OBJECTIFS ACOUSTIQUES 6
3.1 LOCALISATION ET PLAN DU PROJET 6
3.2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL 7
3.2.1 Conditions de mesurage 7
3.2.2 Résultats des mesures 9
3.3 CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES : 10
3.3.1 Infrastructures terrestres classées à proximité 10
3.3.2 Bruit des transports aériens : 10
3.4 ISOLEMENT DE FAÇADE DNT,W ,CTR (DB) MINIMUM SELON L'ARRETE DU 23 JUILLET 2013, ARTICLE 9 11
3.4.1 Principe de calculs 11
3.4.2 Modèle numérique de calcul de propagation sonore 12
4. ISOLEMENT DE FAÇADE SELON LA REGLEMENTATION 15
4.1 RESULTATS DE CALCULS EN FAÇADES DES BATIMENTS DU PROJET 15
4.2 CALCULS DES ISOLEMENTS DE FAÇADES 15
4.2.1 Isolement de façade selon la réglementation 15
4.2.2 Isolement de façade selon NF Habitat HQE 16
4.2.3 Plan de repérage des isolements $D_{nT,A,tr}$ selon la réglementation 16
5. CONCLUSION 18
6. ANNEXE 19
6.1 ARRETE PREFECTORAL DU 02 JUIN 2016 19
6.2 VUES DES PEB A PROXIMITE DU PROJET 21

1. Intervenants

Sociétés	Adresse	Responsable	Téléphone	Courriel
MAITRISE D'OUVRAGE				
Colbert Invest / Edelis	33/43 Avenue Georges Pompidou BP 23179 31131 Balma Cedex	M. Franck Lafon	06 73 87 70 80	FRANCK.LAFON@edelis.com
ARCHITECTE				
BUREAU DE CONTROLE				
BUREAUX D'ETUDES				
SYNACOUSTIQUE ACOUSTICIEN	212, rue David Johnston 33000 Bordeaux	Raphael DA SILVA	06 72 14 14 49	rds@synacoustique.com

Liste des intervenants

2. Généralités

2.1 Introduction

Le présent document définit les isolements acoustiques des façades à mettre en œuvre pour le projet de construction d'un ensemble immobilier de 207 logements sur l'îlot EF4 de la ZAC Garonne Eiffel à Floirac afin de respecter la réglementation et les exigences des certifications visées.

Dans le cas où certaines façades du projet doivent avoir un isolement au bruit aérien extérieur supérieur à la valeur seuil de 30 dB, des calculs **seront intégrés dans une notice acoustique extérieure en phase PRO/DCE** afin de fournir des préconisations pour répondre à la réglementation et obtenir les isolements nécessaires.

Ce document devra dans un second temps être complété par une étude visant à définir l'acoustique intérieure du projet (isolation entre logements, bruit d'équipements, acoustique des parties communes, etc…)

Le tout devra à terme être intégré dans une notice acoustique globale qui précisera tous les critères acoustiques prescrits pour le projet, les modalités prévues dans le cadre de la réalisation du chantier, des mesures auto contrôle des entreprises et des mesures acoustiques de réception destinées à la levée des réserves.

2.2 Definition des valeurs demandees

2.2.1 Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Il correspond à la différence de niveau sonore entre l'extérieur et le local de réception corrigée par la durée de réverbération du local de réception. L'isolement acoustique normalisé aux bruits aériens s'exprime pour un spectre en bruit routier normalisé.

2.2.2 Durée du temps de réverbération TR

Elle traduit la vitesse d'extinction d'un son après son interruption.
Les valeurs demandées correspondent à la moyenne des temps de réverbération mesurés sur les bandes de fréquences centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz pour des locaux meublés et inoccupés.

2.3 Cadre performanciel

2.3.1 Selon la réglementation en vigueur

Applicable pour la détermination des isolements de façade pour tous les bâtiments du projet :

Nous définissons ci-dessous le cadre réglementaire qui s'applique au projet :

- **Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit ;
- **Arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation ;
- **Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation** acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs.

Concernant les objectifs d'isolement vis-à-vis de l'extérieur :

- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières ;
- **Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **Arrêté préfectoral du 02 juin 2016** portant sur le classement sonore des infrastructures de transport terrestres sur le territoire du département de la Gironde(33).

2.3.2 Selon le programme technique

Le projet vise la certification **NF Habitat HQE 9*.**

L'applicatif NF 500-10 V3.3 du référentiel *NF HABITAT & NF HABITAT HQE* applicable à partir du 01/07/2020 est ici utilisé.

En ce qui concerne la protection vis-à-vis des bruits aériens extérieurs, il existe des exigences NF HABITAT et NF HABITAT HQE 3 points.

Rubrique	N° Exigence	Titre Court	Exigence	Niveau de Performance	Espaces	Résultat	Commentaire
Qualité Acoustique	QA.1.2	Bruit aérien extérieur	Les isolements acoustiques des pièces principales et cuisines vis-à-vis de l'extérieur respectent les exigences suivantes [1][2] :	NF - DnT,A,tr supérieur ou égal à DnT,A,tr REGLEMENTAIRE / NF HQE 2 pts - DnT,A,tr supérieur ou égal à DnT,A,tr REGLEMENTAIRE + 5 dB uniquement pour les chambres et pièces principales des studios si DnT,A,tr REGLEMENTAIRE est inférieur ou égal à 40 dB.			Niveau NF retenu

Tableau issu du fichier excel « Extrait cahier des charges CERQUA L »

Si le projet vise la certification NF Habitat HQE de base (niveau très performant ; 2 étoiles par engagement), alors seules les exigences NF Habitat et NF Habitat HQE 1 point devront être respectées.
Ici cela revient à $DnT, A, tr_{HQE} \geq DnT, A, tr_{réglementaire}$

Les exigences acoustiques en termes d'isolements vis-à-vis des bruits aériens extérieurs $D_{nT,A,tr}$ sont les même pour les certifications NF Habitat HQE : elles doivent satisfaire à minima les exigences réglementaires

3. Objectifs acoustiques

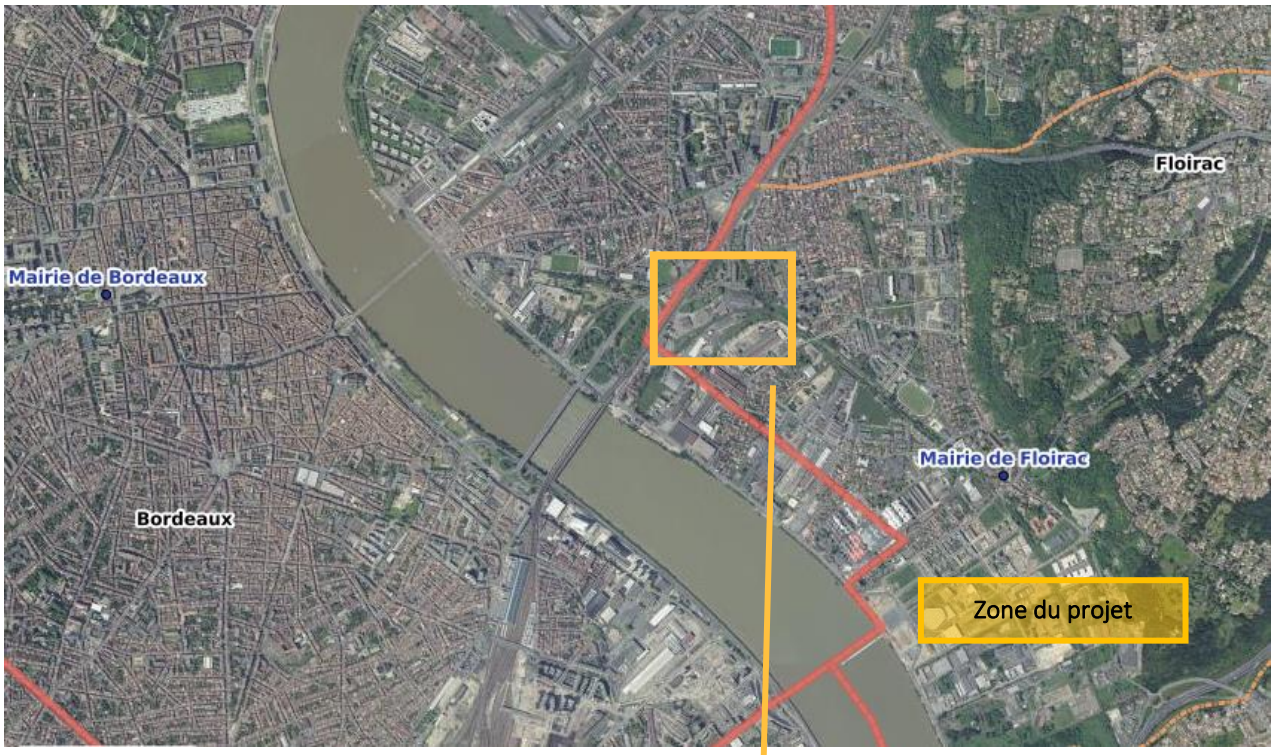
3.1 Localisation et plan du projet

Adresse : Avenue Vincent Auriol à Floirac (33)

Localisation SIG : 44°50'15.2"N 0°32'34.2"W

Elévation : ~4 m

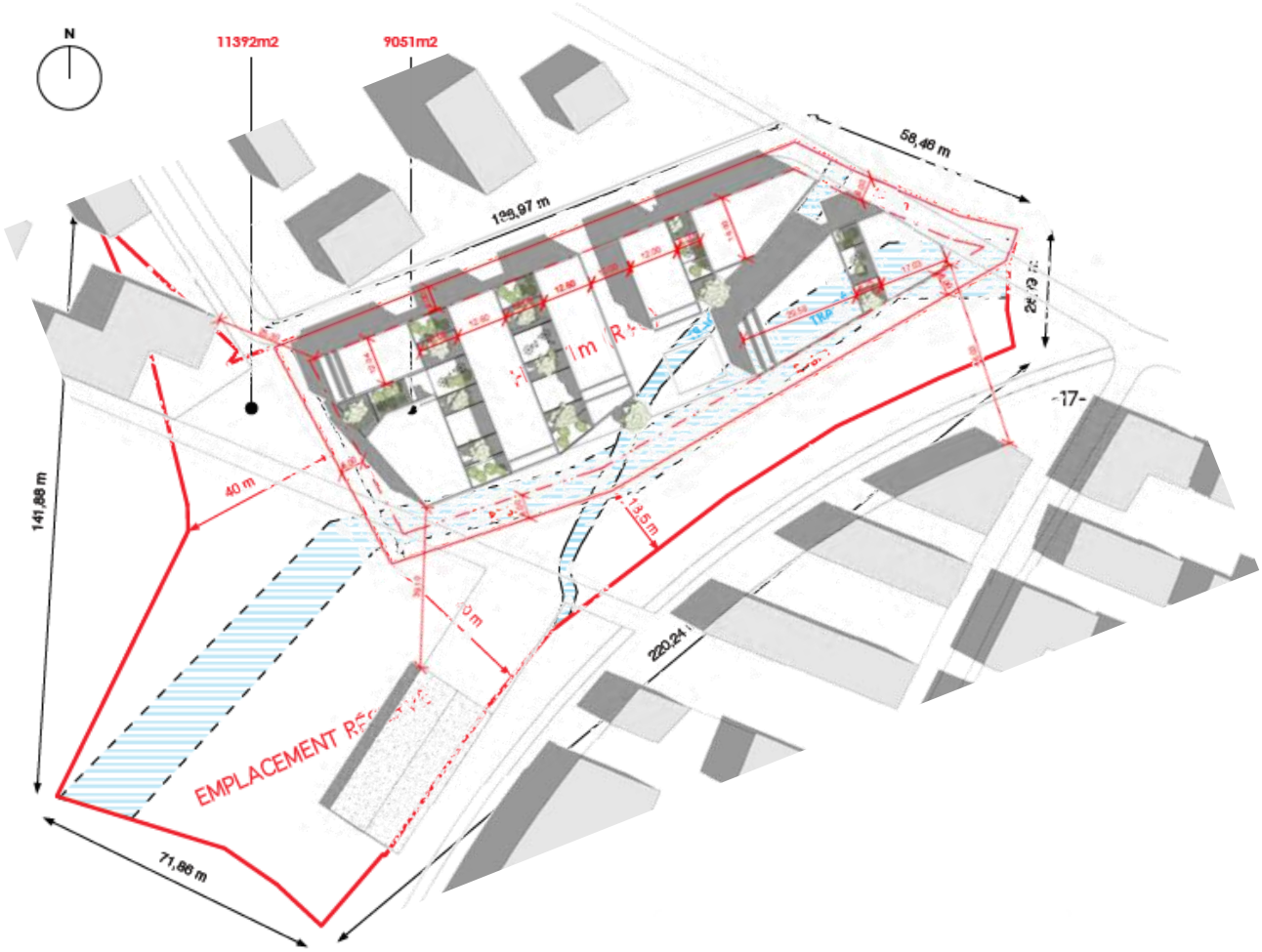
Vue aérienne :



Localisation du projet



Plan masse du projet :



Extrait du plan masse transmis par Edelis

3.2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

3.2.1 Conditions de mesurage

3.2.1.1 Dates de mesurages

Du mercredi 10 mars 2021 15h au jeudi 11 mars 2021 15h.

3.2.1.2 Localisation des points de mesure



Point n°1 : sur un candélabre au sud-ouest du site de l'entreprise Atlantique à 3m de hauteur.

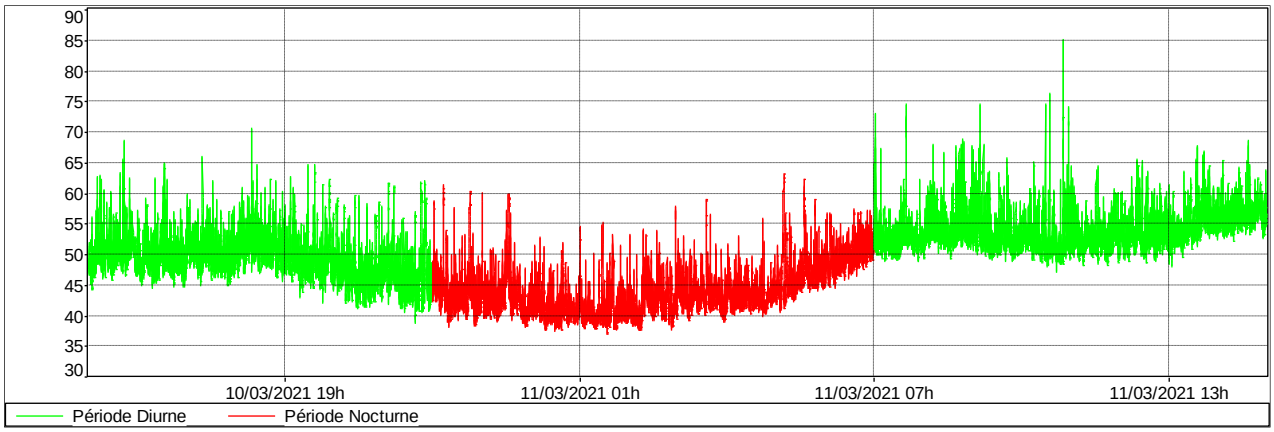
3.2.1.3 Repérage photographique



Photographies du point n°1

3.2.2 Résultats des mesures

3.2.2.1 Evolution temporelle : L_{Aeq} avec codage



Evolution temporelle au point n°1 – SOLO 11010

Point N°1 : Bruit résiduel							
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global en dB(A)
Période Diurne –	61.0	57.6	55.4	53.0	47.0	42.8	**57.5**
30 mn les plus silencieuses le 10/03 de 21h16 à 21h46	46.8	45.4	44.2	43.8	37.5	30.7	**46.8**
Période Nocturne	45.7	45	44.3	43.1	36.9	29.8	**46.3**
30 mn les plus silencieuses le 11/03 de 01h04 à 01h34	42.5	41.1	37.6	38.2	31.7	25.9	**41.1**

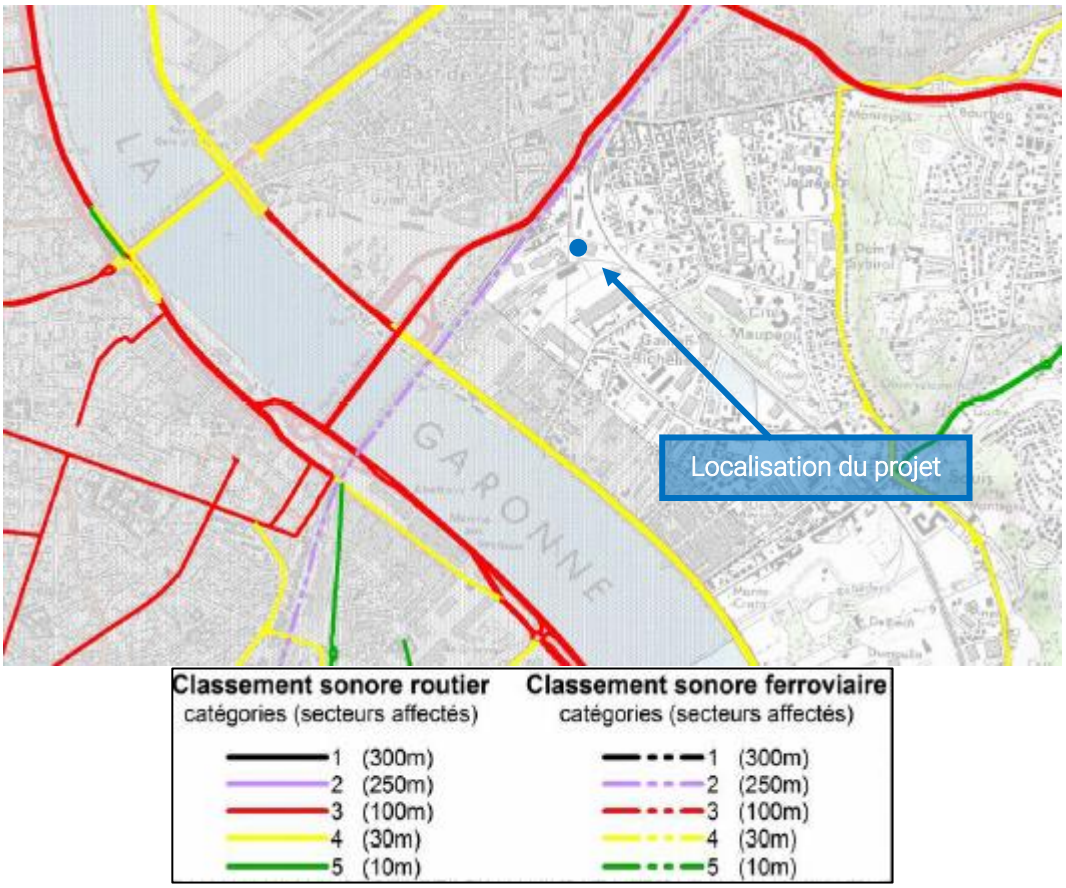
Le bruit résiduel mesuré sur le site du projet de construction d'un ensemble immobilier de 207 logements comprenant 227 emplacements de stationnement sur l'îlot EF4 de la ZAC Garonne Eiffel à Floirac est de 57 dB(A) en période diurne et 46 dB(A) en période nocturne.

3.3 CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES :

Concernant l'isolement du projet vis-à-vis des bruits extérieurs, l'**arrêté du 30 juin 1999** relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation fait référence à l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Celui-ci a été modifié par l'**Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit qui précise les objectifs d'isolements aux bruits extérieurs en fonction du classement des voies proches au projet.

Selon l'**Arrêté préfectoral du 02 juin 2016** portant sur le classement sonore des infrastructures de transport terrestres sur le territoire du département de la Gironde (33), reporté en annexe, le classement des voies proches au projet est le suivant :



Carte issue du site de la préfecture de la Gironde -
https://www.gironde.gouv.fr/content/download/30127/215474/file/ClassSonor_Floirac.pdf

3.3.1 Infrastructures terrestres classées à proximité

Les infrastructures classées qui impactent le projet sont les suivantes :

Nom de la voie	Cat.	Largeur du secteur affecté par le bruit
Voie SNCF	2	150 m
Bd Joliot Curie	3	170m

3.3.2 Bruit des transports aériens :

Hors PEB (voir en annexe 5.2)

3.4 ISOLEMENT DE FAÇADE $D_{NT,W,CTR}$ (DB) MINIMUM SELON L'ARRETE DU 23 JUILLET 2013, ARTICLE 9

3.4.1 Principe de calculs

Lors d'une estimation par calcul sur modèle numérique de propagation sonore, les caractéristiques acoustiques des infrastructures sont définies à l'aide des informations pouvant être recueillies (puissance acoustique, vitesses, trafic, etc.) et sont recalées afin d'ajuster, par le calcul, le niveau sonore au point de référence à la valeur correspondante donnée dans le tableau concerné ci-dessous ou dans l'arrêté de classement publié par la préfecture.
Lors d'une estimation par calcul, la valeur calculée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB(A) pour tenir compte de la réflexion de la façade dans le cas où les points de calcul sont en champ libre.

Niveaux sonores pour les infrastructures routières et pour les lignes ferroviaires à grande vitesse :

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période diurne (en dB[A])	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période nocturne (en dB[A])
1	83	78
2	79	74
3	73	68
4	68	63
5	63	58

Niveaux sonores pour les infrastructures ferroviaires conventionnelles :

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période diurne (en dB[A])	NIVEAU SONORE AU POINT de référence en période nocturne (en dB[A])
1	86	81
2	82	77
3	76	71
4	71	66
5	66	61

Extrait de l'arrêté du 23 juillet 2013

PRÉFET DE LA GIRONDE

CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES

Commune de FLOIRAC

ANNEXE À L'ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DU 2 JUIN 2016

CLASSEMENT SONORE DES VOIES ROUTIÈRES

Nom de la voie	Début du tronçon	Fin du tronçon	Tissu	Largeur	TMJA	Vitesse VL	Pourcentage PL	Laeq jour	Laeq nuit	Catégorie
av du President Francois Mitterand	rue Beraldi	cote de Coucut	O	10	6000	50	3	65	56	5
av du President Francois Mitterrand	av Pasteur	rue H Berldi	O	10	6000	50	3	65	56	5
av Gaston Cabannes	bd de l'Entre deux Mers	echangeur n23	O	7	11844	50	6	69	60	4
bd de l'Entre-Deux-Mers	Côte de Monrepos	rue S Allende	O	20	20520	70	3	72	64	3
boulevard Joliot Curie	rue St Jean	rue de la Benauge	O	15	33876	70	3	75	66	3
Côte de Monrepos	cours Gambetta	av H Dubedout	O	9	10000	50	3	67	58	4
D936	Sortie Floirac ; echangeur 24	Debut limitation 70km/h ; entrée Tresses	O	7	14790	90	13	75	67	3
le Canon	rue S Allende	echangeur 24	O	20	16000	70	3	71	62	3
N230	ECH 24 39+541	ECH 25 40+703	O	25	108900	90	17	83	79	1
N230	ECH 22 35+247	ECH 23 36+643	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	ECH 23 36+643	limite de commune Bouliac	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune	limite de commune	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune Floirac	limite de commune Floirac	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune Tresses	ECH 24 39+541	O	25	124300	90	13	83	78	1
quai de la Souys	rue J GUESDE	RUE DE LA GABARE	O	17	13661	50	9	69	61	4
route de Latresne	limite communale de Bouliac	Echangeur n23	O	7	8200	50	3	66	58	4

CLASSEMENT SONORE DES VOIES FERROVIAIRES

Numéro de l'axe	Ligne	Début	Fin	Nombre de voies	Laeq jour	Laeq nuit	Catégorie
570000	Bordeaux à Paris	Bordeaux St Jean	Cenon	2 voies ou plus	74	79	2

Extrait de l'arrêté préfectoral du 02 juin 2016

Exemples de détermination de l'isolement acoustique DnT,A,tr sur la base des niveaux sonores mesurés ou calculés en façade (Arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Principe :
En considérant les grandeurs suivantes :

A : niveau sonore au point de référence pour la catégorie d'infrastructure considérée, tel que défini à l'article 7.

B : niveau sonore au point de référence mesuré ou calculé, équivalent à un niveau en façade, c'est-à-dire avec majoration éventuelle de 3 dB(A) due à la réflexion sur la façade.

C : niveau sonore à 2 m de la façade à construire du local considéré, mesuré ou calculé, équivalent à un niveau en façade, c'est-à-dire avec majoration éventuelle de 3 dB(A) due à la réflexion sur la façade.

Ainsi, la valeur (B – C) correspond à l'atténuation due à la propagation du son entre l'infrastructure et le futur bâtiment.
Alors, la valeur d'isolement acoustique minimal mentionnée à l'article 7 est telle que :

– en période diurne : A – (B – C) – DnT,A,tr = 35 ;
– en période nocturne : A – (B – C) – DnT,A,tr = 30.

Un modèle numérique de calcul de propagation sonore est donc développé en intégrant les 2 voies classées à proximité du projet et l'ensemble des bâtiments environnants.

Un calcul est réalisé pour évaluer successivement pour chacune des 2 voies les niveaux sonores aux points de références et calibrer le modèle.

Pour chaque portion de façade (hauteur d'étage sur une longueur maximum de 10 mètres), la contribution sonore de chacune des 2 voies est compilée pour évaluer la valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A, tr des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur selon l'article 8 point 3. « Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres » de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996.

3.4.2 Modèle numérique de calcul de propagation sonore

3.4.2.1 Paramètres généraux

La modélisation de l'impact sonore est réalisée en 3D, en intégrant les bâtiments comme obstacles, réflecteurs et cible du bruit.
Les calculs sont réalisés selon la norme NMPB 2008 en prenant en compte 2 réflexions.

- La topographie du sol est modélisée à partir de la couche BD_ALTI de l'IGN au pas de 5m.
- Le coefficient G correspondant à l'absorption du sol est considéré égal à 0.7 (sol peu réfléchissant)
- Les bâtiments situés dans l'environnement du projet sont considérés comme des obstacles et sont pris en compte dans le calcul de la propagation acoustique 3D. Ils sont issus de la base de données BDTopo de l'IGN.
- Les protections acoustiques existantes le long de la voie ferrée de chaque côté sont intégrées avec une hauteur de 2m.
- Les conditions météos d'occurrences favorables à la propagation sonore sont réglées sur les données moyennes pour la ville de Bordeaux
- Les cartographies sonores sont réalisées à partir de calculs en 3 dimensions. Toutes les diffractions horizontales et latérales sont prises en compte au niveau des arrêtes de tout obstacle.
- Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel CadnaA version 2019 XL de la marque Datakustik avec le module standard Industrie suivant les normes en vigueur.
- Les niveaux en façades sont calculés avec un ordre de réflexion 2.

Particularités pour la cartographie de calage des sources routières et ferroviaires pour répondre à l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le

bruit:

- La topographie est considérée plane
- Le coefficient G correspondant à l'absorption du sol est considéré égal à 0 (sol réfléchissant conformément à l'arrêté)
- Les protections acoustiques existantes le long de la voie ferrée de chaque côté ne sont pas intégrées.

3.4.2.2 Paramètres relatifs aux récepteurs

Les récepteurs sont positionnés aux points de référence tels que définis par l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996, soit à 10m du bord de la voie et à 5 m de hauteur pour le calage de l'émission sonore des voies classées.
Ces points sont considérés en champ libre au sens de l'article 3 de cet arrêté.

Des récepteurs sont positionnés à 2m en façade des bâtiments projetés à chaque niveau et pour chaque portion de 10m de linéaire de façade.

3.4.2.3 Paramètres relatifs aux sources

Les voies routières et ferroviaires sont paramétrées comme des sources sonores dont la puissance acoustique permet d'obtenir les niveaux sonores définis selon la catégorie des voies aux points de référence par l'arrêté 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996:

Nom de la voie	Cat.	LAeq de référence Période Jour	LAeq de référence Période Nuit
Voie SNCF (voie conventionnelle)	2	82 dB(A)	77 dB(A)
Bd Joliot Curie	3	73 dB(A)	68 dB(A)

Les points de référence étant positionnés en champ libre, le niveau sonore à obtenir pour le calcul de calage est diminué de 3 dB(A) pour être équivalent au niveau sonore sur un point récepteur qui serait positionné en façade et prendrait en compte la dernière réflexion intégrée aux valeurs données dans les tableaux de à l'article 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 ci-dessus.

Les voies routières et ferroviaires classées à proximité du projet sont donc paramétrées pour obtenir les niveaux sonores suivants aux points récepteurs :

Nom de la voie	Cat.	LAeq de référence Période Jour	LAeq de référence Période Nuit
Voie SNCF (voie conventionnelle)	2	79 dB(A)	74 dB(A)
Bd Joliot Curie	3	70 dB(A)	65 dB(A)

Un calcul est réalisé pour évaluer successivement pour chacune des 2 voies ces niveaux sonores aux points de références.

3.4.2.4 Résultats de calculs aux points récepteurs de référence



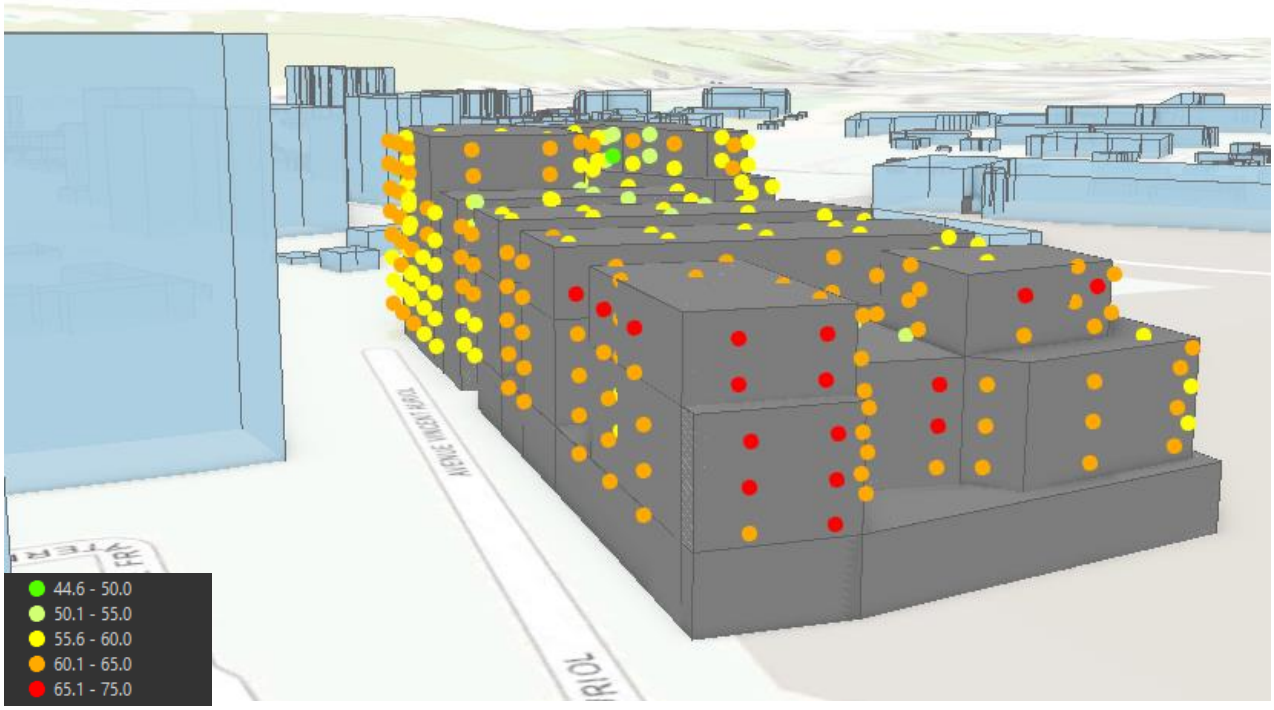
Carte de calage des voies ferroviaires classées avec calculs aux points de référence



Carte de calage des voies routières classées avec calculs aux points de référence

4. Isolement de façade selon la réglementation

4.1 RESULTATS DE CALCULS EN FAÇADES DES BATIMENTS DU PROJET



Représentation des résultats de calcul de la contribution sonore des voies classées – $Laeq_{6h\text{-}22h}$

4.2 CALCULS DES ISOLEMENTS DE FAÇADES

En application de l'arrêté, la valeur d'isolement acoustique minimal mentionnée à l'article 7 est telle que :

- en période diurne : DnT,A,tr = LAeqJ (façade)-35 ;
- en période nocturne : DnT,A,tr = LAeqN (façade)-30.

La valeur la plus contraignante entre la période Jour et la période Nuit est conservée avec un minimum de 30 dB.
Le calcul est arrondi à l'entier le plus proche.

4.2.1 Isolement de façade selon la réglementation

Les isolements de façade nécessaire pour répondre à la réglementation selon l'Arrêté du 23 Juillet sont les suivants:

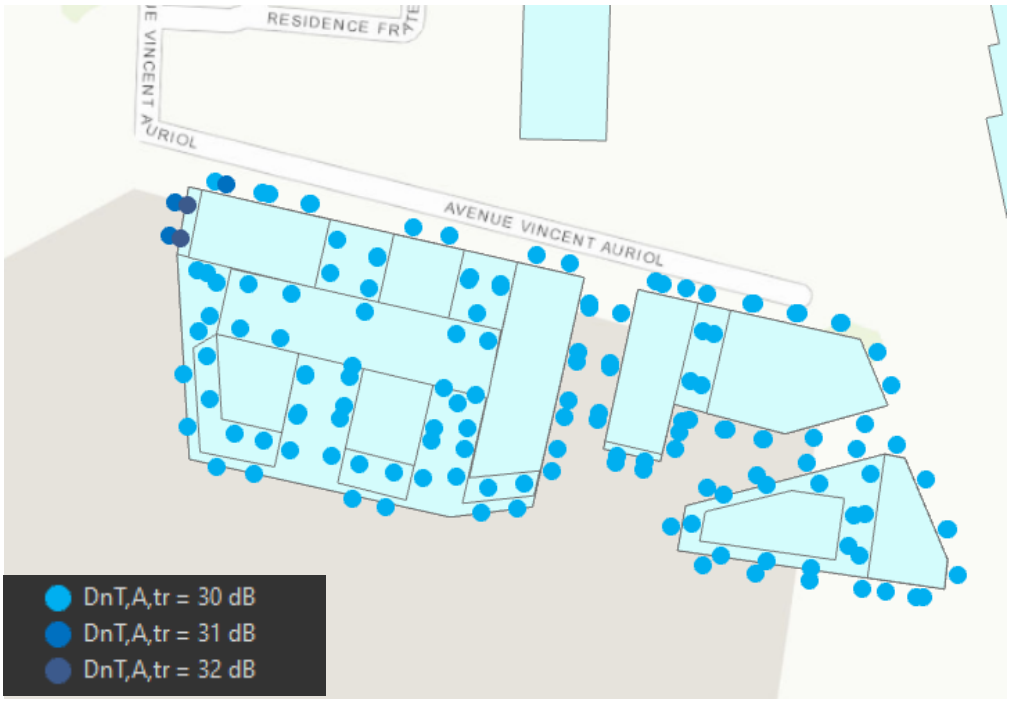
Pour le bâtiment A façade ouest sur N03-N04-N05 et façade nord-ouest sur N06 : DnT,A,tr = 31 dB
Pour le bâtiment A pignon ouest sur N06 : DnT,A,tr = 32 dB
Reste Bâtiment A – Bâtiment B – Bâtiment C : DnT,A,tr = 30 dB

4.2.2 Isolement de façade selon NF Habitat HQE

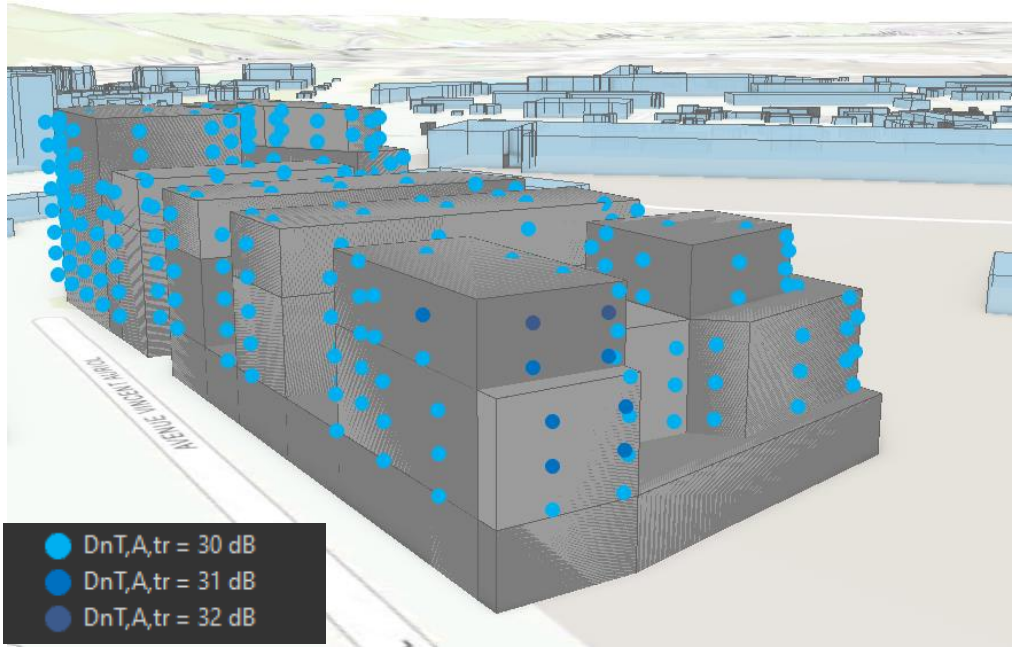
La certification NF HABITAT HQE définit des exigences en termes d'isolements au bruit aériens extérieurs $D_{nT,A,tr}$.

Pour obtenir la certification NF Habitat HQE l'isolement global aux bruit aériens extérieurs $D_{nT,A,tr}$ devra être à minima celui exigé réglementairement, voir ci dessus.

4.2.3 Plan de repérage des isolements $D_{nT,A,tr}$ selon la réglementation



Repérage des isolements DnT,A,tr en plan



Repérage des isolements DnT,A,tr - vue 3D sur les façades les plus exposées



Repérage des isolements DnT,A,tr en plan niveau par niveau. ***Seuls les isolements supérieurs à 30 dB sont représentés***

Dans le cas d'une portion de façade avec deux préconisations d'isolement différents sur un même niveau, l'isolement le plus élevé est appliqué pour l'ensemble du niveau de la portion de façade.

Dans le cas d'une pièce en angle avec deux préconisations d'isolement de façade différents, l'isolement le plus élevé est appliqué pour les deux portions de façades.

5. Conclusion

Les **objectifs réglementaires** d'isolement de façade $D_{nTA,tr}$ **sont de :**

- **de 32 dB pour le bâtiment A pignon ouest sur N06,**
- **de 31 dB pour le bâtiment A façade pignon ouest sur N03-N04-N05 et pignon nord-ouest sur N06 ,**
- **de 30 dB pour toutes les autres façades des bâtiments A, B et C.**

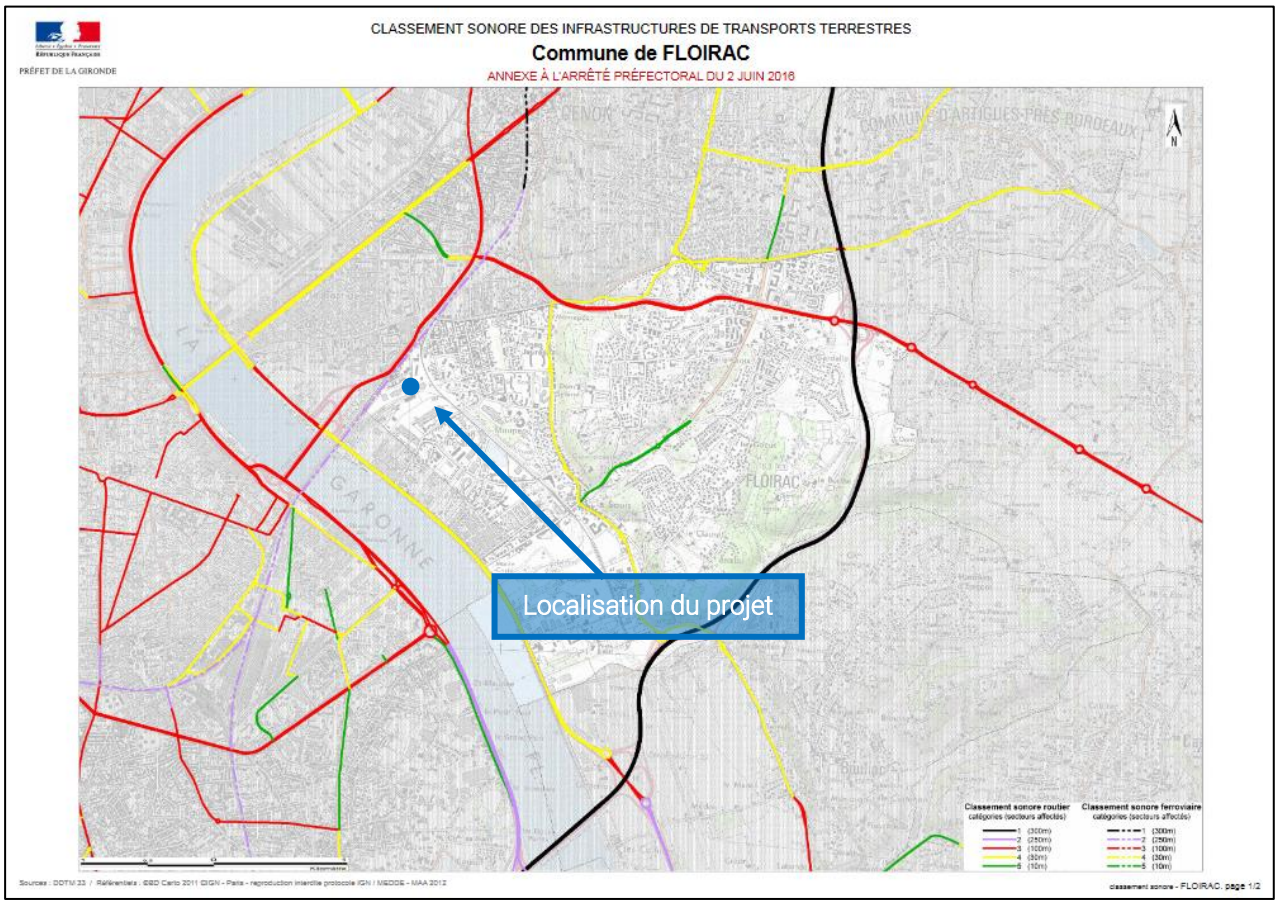
Pour la certification NF Habitat HQE, les objectifs d'isolement de façade $D_{nT,A,tr}$ **sont a minima ceux réglementaires** pour toutes les façades du projet.

A ce stade aucun calcul d'isolement de façade n'est réalisé.

Fait le 18 juin 2021
Pour SYNACOUSTIQUE : Anne Balaÿ

6. Annexe

6.1 Arrete prefectoral du 02 juin 2016



PRÉFET DE LA GIRONDE

CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES

Commune de FLOIRAC

ANNEXE À L'ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DU 2 JUIN 2016

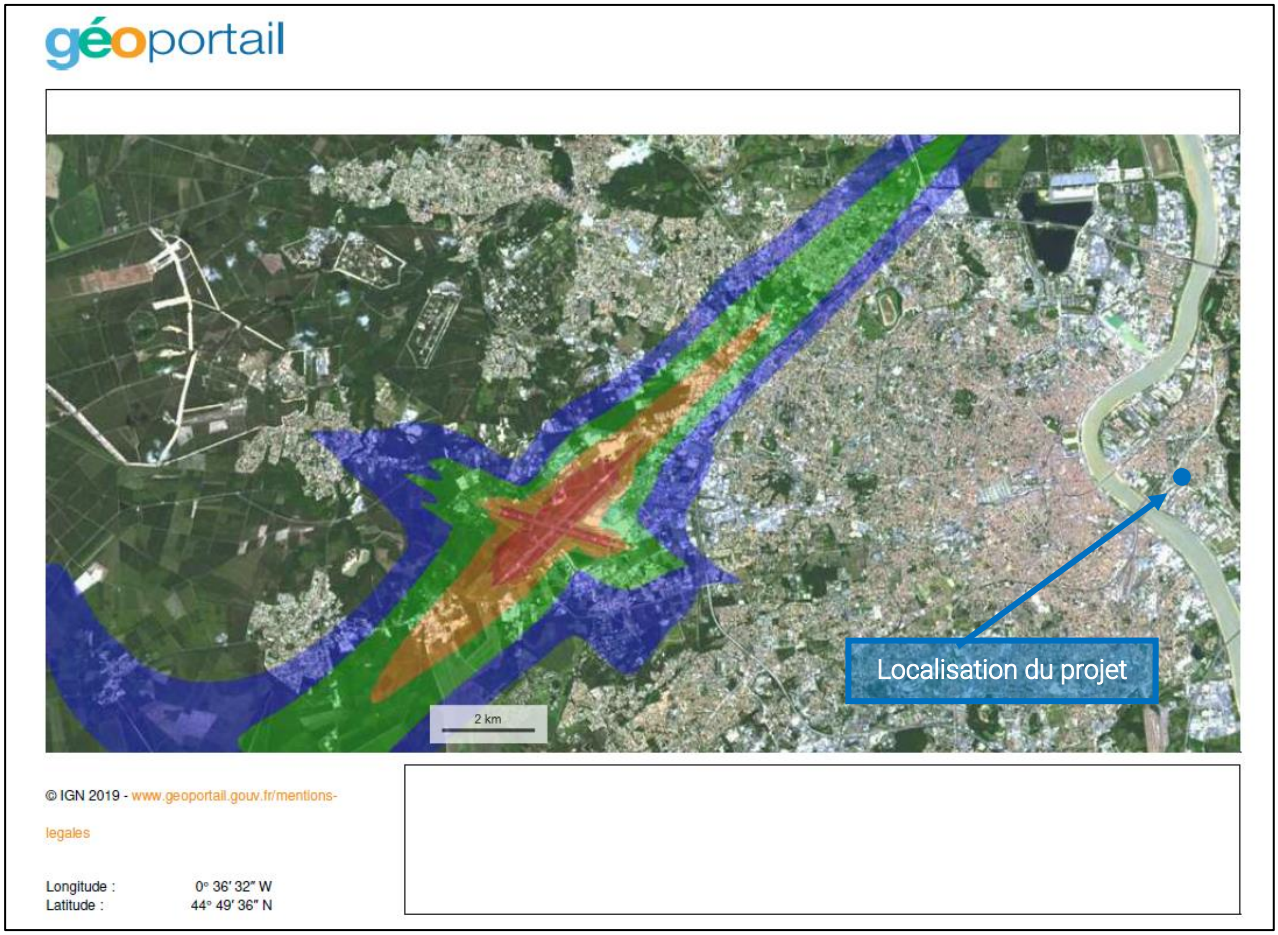
CLASSEMENT SONORE DES VOIES ROUTIÈRES

Nom de la voie	Début du tronçon	Fin du tronçon	Tissu	Largeur	TMJA	Vitesse VL	Pourcentage PL	Laeq jour	Laeq nuit	Catégorie
av du President Francois Mitterand	rue Beraldi	cote de Coucut	O	10	6000	50	3	65	56	5
av du President Francois Mitterrand	av Pasteur	rue H Beridi	O	10	6000	50	3	65	56	5
av Gaston Cabannes	bd de l'Entre deux Mers	echangeur n23	O	7	11844	50	6	69	60	4
bd de l'Entre-Deux-Mers	Côte de Monrepos	rue S Allende	O	20	20520	70	3	72	64	3
boulevard Joliot Curie	rue St Jean	rue de la Benauge	O	15	33876	70	3	75	66	3
Côte de Monrepos	cours Gambetta	av H Dubedout	O	9	10000	50	3	67	58	4
D936	Sortie Floirac ; echangeur 24	Debut limitation 70km/h ; entrée Tresses	O	7	14790	90	13	75	67	3
le Canon	rue S Allende	echangeur 24	O	20	16000	70	3	71	62	3
N230	ECH 24 39+541	ECH 25 40+703	O	25	108900	90	17	83	79	1
N230	ECH 22 35+247	ECH 23 36+643	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	ECH 23 36+643	limite de commune Boullac	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune	limite de commune	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune Floirac	limite de commune Floirac	O	25	124300	90	13	83	78	1
N230	limite de commune Tresses	ECH 24 39+541	O	25	124300	90	13	83	78	1
quai de la Souys	rue J GUESDE	RUE DE LA GABARE	O	17	13661	50	9	69	61	4
route de Latresne	limite communale de Boullac	Echangeur n23	O	7	8200	50	3	66	58	4

CLASSEMENT SONORE DES VOIES FERROVIAIRES

Numéro de l'axe	Ligne	Début	Fin	Nombre de voies	Laeq jour	Laeq nuit	Catégorie
570000	Bordeaux à Paris	Bordeaux St Jean	Cenon	2 voies ou plus	74	79	2

6.2 VUES DES PEB A PROXIMITE DU PROJET



Annexe 6 : Analyse des Risques résiduels – CERAG, 06/2021

CERAG
11 allée Jacques Latrille
33 650 MARTILLAC



Projet SCI COLBERT INVEST

Avenue Vincent Auriol
33 270 FLOIRAC

Analyse des Risques Résiduels (ARR) dans le cadre d'une pollution des sols

- Rapport n°2021.EV.031.RA01 - Juin 2021 -

SML Environnement & Prévention des risques
26 rue Emile Zola
33850 LEOGNAN

SOMMAIRE

SYNTHESE 3

1 - RAPPEL DU CONTEXTE 4

2 - CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE 7

3 - PRESENTATION ET LOCALISATION DU SITE 8

4 - SCHEMA CONCEPTUEL 11

5 - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS 15
5.1 - RAPPEL DES RESULTATS SUR LES GAZ DU SOL 15
5.2 - USAGE DU SITE D'ETUDE 16
5.3 - PERIMETRE DE L'ARR 16
5.4 - SELECTION DES SUBSTANCES « TRACEURS DU RISQUE » ET CONCENTRATIONS RETENUES 17
5.4.1 - Substances retenues 17
5.4.2 - Concentrations retenues 17
5.5 - VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE 18
5.6 - EVALUATION DES EXPOSITIONS 21
5.6.1 - Détermination des concentrations dans l'air ambiant 21
5.6.2 - Quantification de l'exposition 25
5.6.3 - Paramètres d'exposition 26
5.7 - CARACTERISATION DES RISQUES 27
5.7.1 - Méthodologie de quantification des risques sanitaires 27
5.7.2 - Niveaux de risques sanitaires 28
5.7.3 - Evaluation des incertitudes 29

6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 30
6.1 - CONCLUSIONS 30
6.2 - RECOMMANDATIONS 31

GLOSSAIRE 32

FICHE SIGNALETIQUE DU RAPPORT 33

ANNEXES

Listes des figures

Figure 1 : Sondages et anomalies de pollution des sols – Source : géoportail, IGN 5
Figure 2 : Localisation du site d'étude – Source : CERAG 8
Figure 3 : Occupation des sols sur le site d'étude – Source : CERAG 9
Figure 4 : Extrait du plan cadastral – Source : CERAG 10
Figure 5 : Plan de masse du projet d'aménagement – Source : APS 11/05/2021 12
Figure 6 : Schéma conceptuel générique 14

Liste des tableaux

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission 7
Tableau 2 : Paramètres retenus pour établir le schéma conceptuel dans le cadre du projet 13
Tableau 3 : Résultats des mesures de gaz du sol lors de la campagne du 29/04/2021 – Source : CERAG 15
Tableau 4 : Concentrations retenus pour les modalisations dans l'air ambiant intérieur et extérieur 18
Tableau 5 : Synthèse des VTR inhalation 20
Tableau 6 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air intérieur 21
Tableau 7 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air intérieur (suite) 22
Tableau 8 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées dans les parkings en N0 – dégazage vers l'air intérieur 22
Tableau 9 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air extérieur 24
Tableau 10 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées au droit des cheminements/hall de circulation – dégazage vers l'air extérieur 24
Tableau 11 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées au droit des espaces verts paysagers – dégazage vers l'air extérieur 25
Tableau 12 : Paramètres d'exposition 26
Tableau 13 : Résultats des calculs de niveaux de risques 28

Listes des annexes

ANNEXE 1 : Rapports d'essai de mesures de gaz du sol du laboratoire WESSLING

ANNEXE 2 : Evaluation des incertitudes dans le cadre de l'ARR

SYNTHESE

❖ Localisation du site

Adresse : 15 avenue Vincent Auriol, 33 270 FLOIRC
Département : Gironde (33)

❖ Description du projet

Superficie : 19 798 m^2
Aménagements : 3 bâtiments collectifs sur 8 niveaux, parkings en N0, espaces verts paysagers, cheminements piétons
Type d'activité : habitat collectif et commerces
Sources de pollution potentielle : lors des Diagnostics environnemental du milieu souterrain réalisés par le cabinet CERAG en mars et mai 2021 -> sols pollués (0-1.5 m prof/TN) par des hydrocarbures (présence de cuves aériennes non protégées), constats d'odeur au droit du piézair, sols enrichis en antimoine et plomb sur éluat (0-1.5 m prof/TN)-> non acceptables en ISDI

❖ Moyens mis en œuvre

1 campagne de mesures de gaz du sol effectuée le 29/04/2021 à partir d'un piézair implanté par le cabinet CERAG en avril 2021

Investigations	Prélèvements	Analyses	Résultats
Campagne de mesure de gaz du sol du 29/04/2021	2	BTEX[1], naphtalène, HCT[2] fractions TPH[3] C5 à C16, COHV[4]	Concentrations Toluène, xylènes totaux, fractions TPH aliphatiques C6-C8 et aromatiques C7-C8> LQ[5] Dépassement des VTR[6] pour : fractions TPH aliphatiques C8-C10

❖ Analyse des Risques Résiduels (ARR)

⇨ **Périmètre d'étude** :
- Bâtiments collectifs avec espaces verts paysagers

⇨ **Substances retenues** :
- Toluène, xylènes totaux, fractions TPH aliphatiques C6-C8 et C8-C10 et aromatiques C7-C8

⇨ **Scénarios retenus :**
- inhalation en intérieur des parkings en N0
- inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation en RDC
- inhalation en extérieur droit des espaces verts en RDC

⇨ **Estimation du risque par inhalation pour les effets toxiques à seuils: calculs des QD (quotient de danger) pour chacune des substances et calcul du risque cumulé**

⇨ **Résultats** : ***Le risque sanitaire résiduel est acceptable pour chacune des substances et pour leur ensemble, en considérant la seule voie d'exposition par inhalation, et pour les usages fixés dans le cadre du projet.***

[1] Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
[2] Hydrocarbures Totaux
[3] Total Petroleum Hydrocarbon
[4] Composés Organo Halogénés Volatils
[5] Limite de Quantification analytique
[6] Valeurs Toxicologiques de Réference

1 - RAPPEL DU CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet immobilier 15 avenue Vincent Auriol sur la commune de FLOIRAC (33), La SCI COLBERT a missionné le bureau d'études CERAG pour procéder à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués).

Cette étude (référencée n°24-21-SSP-FLOIRAC-v12032021/MARS 2021) réalisée en mars 2021 à partir de 8 sondages à la pelle mécanique et à la tarière et la pose de 2 piézomètres, a révélé notamment :

- La présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts)
- Des matériaux de surface peu perméables : argiles plastiques à remblais
- Un niveau de nappe mesurée , le jour des investigations, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre +2,32 et 1,77 mNGF
- **La présence de 3 cuves d'hydrocarbures aériennes sans protection** : des traces de déversements sont visibles en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves en direction des espaces verts au Nord
- Un enrichissement en métaux sur les échantillons bruts : anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries
- **Un constat d'impact par des hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) sur tous les échantillons bruts. L'échantillon S7(0-1.5 m prof/TN) présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C35 (caractéristique des gazoles)**
- **Un enrichissement en antimoine sur éluat dans les 8 échantillons à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDND**
- **Un enrichissement en plomb sur éluat dans les échantillons S1, S5 et S7 à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI.**

La cartographie ci-après visualisent l'implantation des sondages effectués par le CERAG et les constats relevés.

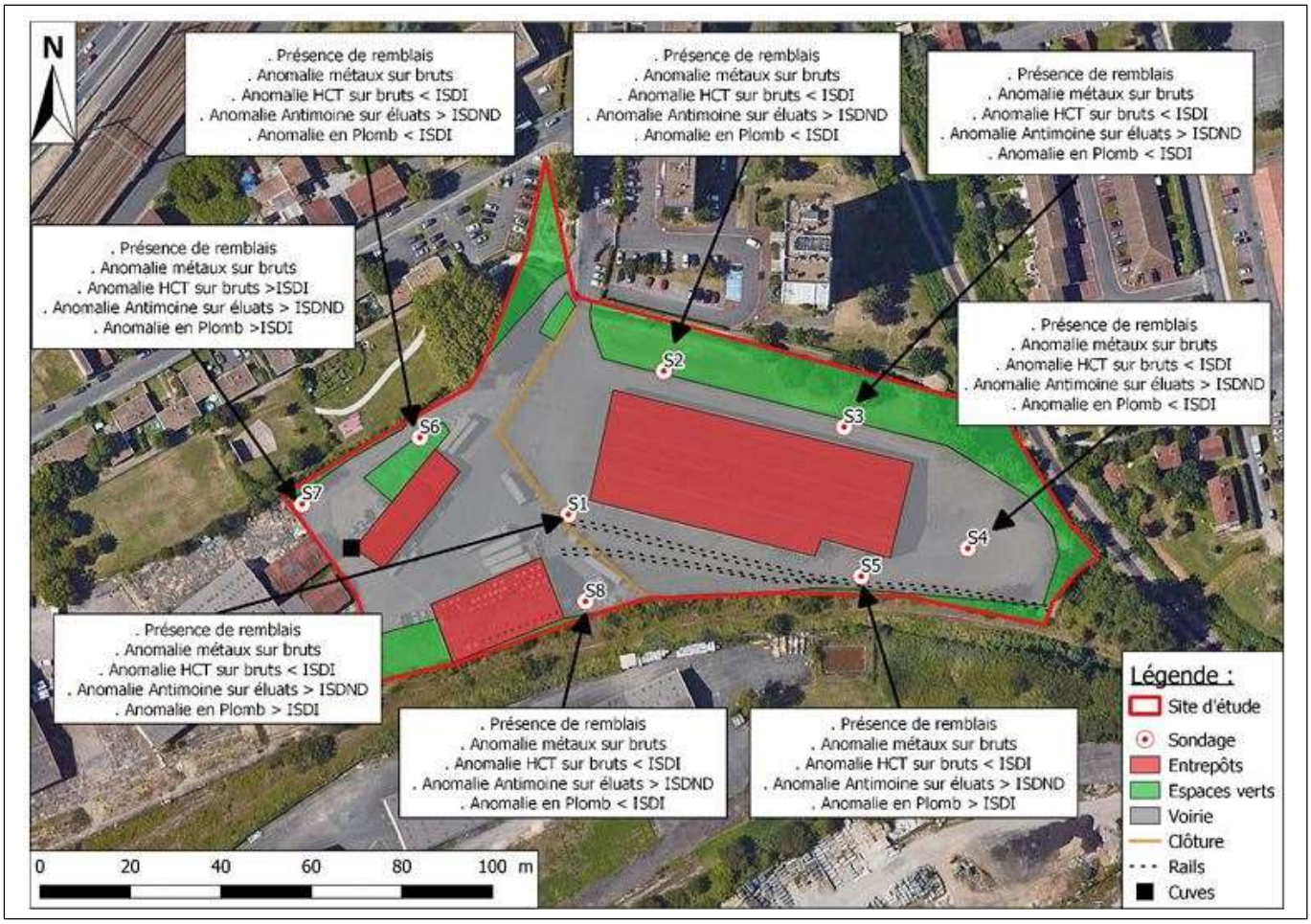


Figure 1 : Sondages et anomalies de pollution des sols – Source : géoportail, IGN

Compte tenu de ces anomalies et constats de pollution, une Analyse des Risques Résiduels (mission ARR selon la norme NFX 31-620) s'avère nécessaire ainsi qu'un Plan de gestion afin de statuer sur les risques sanitaires au regard du projet et d'optimiser, sur l'approche « bilan coûts-avantages », des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution des sols.

Le bureau d'études CERAG a donc procédé à la réalisation d'un Diagnostic environnemental complémentaire (rapport référencé n°N24-21-SSP-BEGLES-v17052021/MAI 2021) réalisé le 17 mai 2021. Ces investigations ont consisté en la pose d'un piézair au droit des cuves d'hydrocarbures pour recherche de polluants volatils (BTEX, naphtalène, hydrocarbures totaux fractions TPH C5-C16 et COHV), la réalisation de prélèvements et analyses de sols à partir de 2 sondages à la tarière mécanique au droit des enrobés (recherche amiante et HAP) et à proximité des traverses de chemin de fer (recherche HAP). Cette étude a révélé notamment :

- **Un constat d'impact par des hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) sur l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair (0-1.0 m prof/TN) qui présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C21 (caractéristique des essences/gazoles)**
- **Un enrichissement en plomb et zinc sur matière brut dans l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair**
- L'absence de HAP et d'amiante dans les échantillons prélevés sous enrobé et à proximité des traverses de chemin de fer
- **Un enrichissement en antimoine sur éluat dans l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair : la concentration est supérieure au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI**
- **La présence de fraction TPH C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de référence dans les gaz du sols mesurés au droit du piézair implanté.**

Dans ce contexte, le bureau d'études CERAG a sollicité SML Environnement & Prévention des Risques pour procéder :

- ***à une Analyse des Risques Résiduels (mission ARR selon la norme NFX 31-620) :***
  - ***5 substances retenues (fractions TPH hydrocarbures C6-C8, C7-C8 et C8-C10, toluène et xylènes totaux)***
  - ***3 scénarios d'exposition : parking, hall de circulation, espaces verts***
  - ***Estimation du risque par inhalation pour les effets toxiques à seuils et sans seuil : calculs des QD (quotient de danger) et ERI (excès de risque individuel) pour chacune des substances et calcul du risque cumulé.***
- ***à l'élaboration d'un Plan de Gestion selon la norme NFX 31-620 afin d'optimiser, sur la base des résultats des diagnostics de pollution réalisés, et sur l'approche « bilan coûts-avantages », des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution des sols au regard du projet envisagé et usage futur.***

2 - CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

La présente mission a été réalisée selon les référentiels suivants :

- les outils méthodologiques de la circulaire du 8 février 2007 - relatifs à la politique nationale de gestion des sites et des sols pollués ;
- la norme NFX 31-620 2 - Qualité du sol « *Prestation de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)* ».

L'intervention de SML Environnement & Prévention des Risques s'inscrit dans le domaine de prestation *A320- Analyse des enjeux sanitaires* selon la codification de la norme NFX31-620 2 concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Pour information, les prestations demandées sont codifiées par cette norme de la façon suivante :

Prestations demandées	Prestations normées	Prestation globale	Prestations élémentaires
ARR	Analyse des enjeux sanitaires	-	A320

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission

3 - PRESENTATION ET LOCALISATION DU SITE

Le terrain concerné par la présente étude se situe au 15 Avenue Vincent Auriol au sein de la commune de Floirac (33 270).

Un plan de localisation est fourni ci-après.

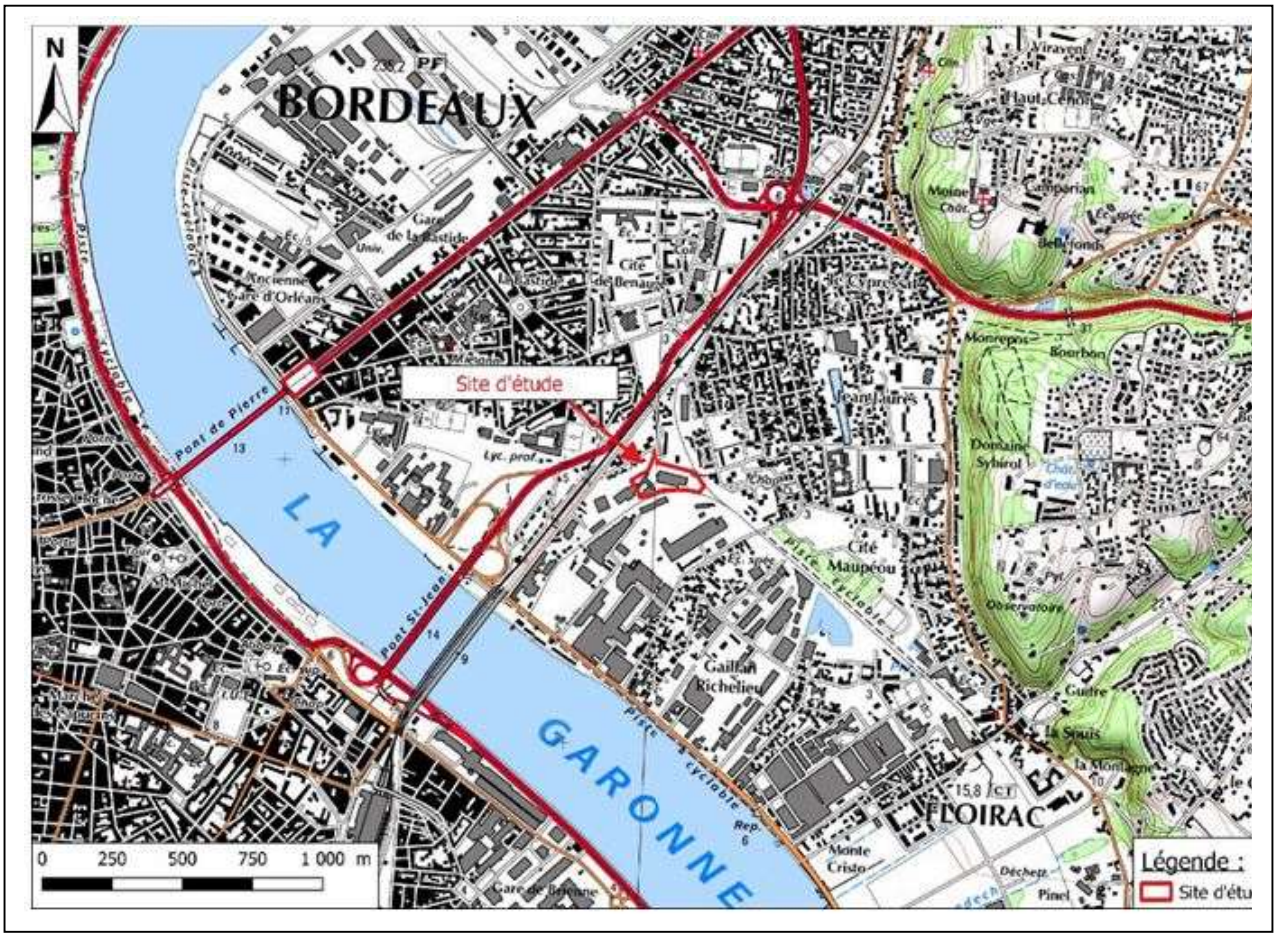


Figure 2 : Localisation du site d'étude – Source : CERAG

Le site d'étude est actuellement occupé par trois bâtiments. La parcelle est séparée en deux par une clôture. L'Est du site est occupé par un grand entrepôt, autour duquel la voirie enrobée a été déstructurée pour éviter toute intrusion. L'activité du site est actuellement arrêtée.

L'Ouest du site est occupé par deux bâtiments à usage d'entrepôts et de bureaux pour une société de transport. L'activité du site n'est toujours pas terminée.

L'accès à ces deux parcelles se fait depuis l'Avenue Vincent Auriol au Nord. Des espaces verts sont présents en bordure du site d'étude.

Des rails de chemin de fer abandonnés ont été identifiés au Sud de la Parcelle. La présence de cuves aériennes de stockages d'hydrocarbures a été constatée à l'angle de l'entrepôt Nord-Ouest.

La figure ci-après visualise l'occupation des sols au droit du site d'étude.

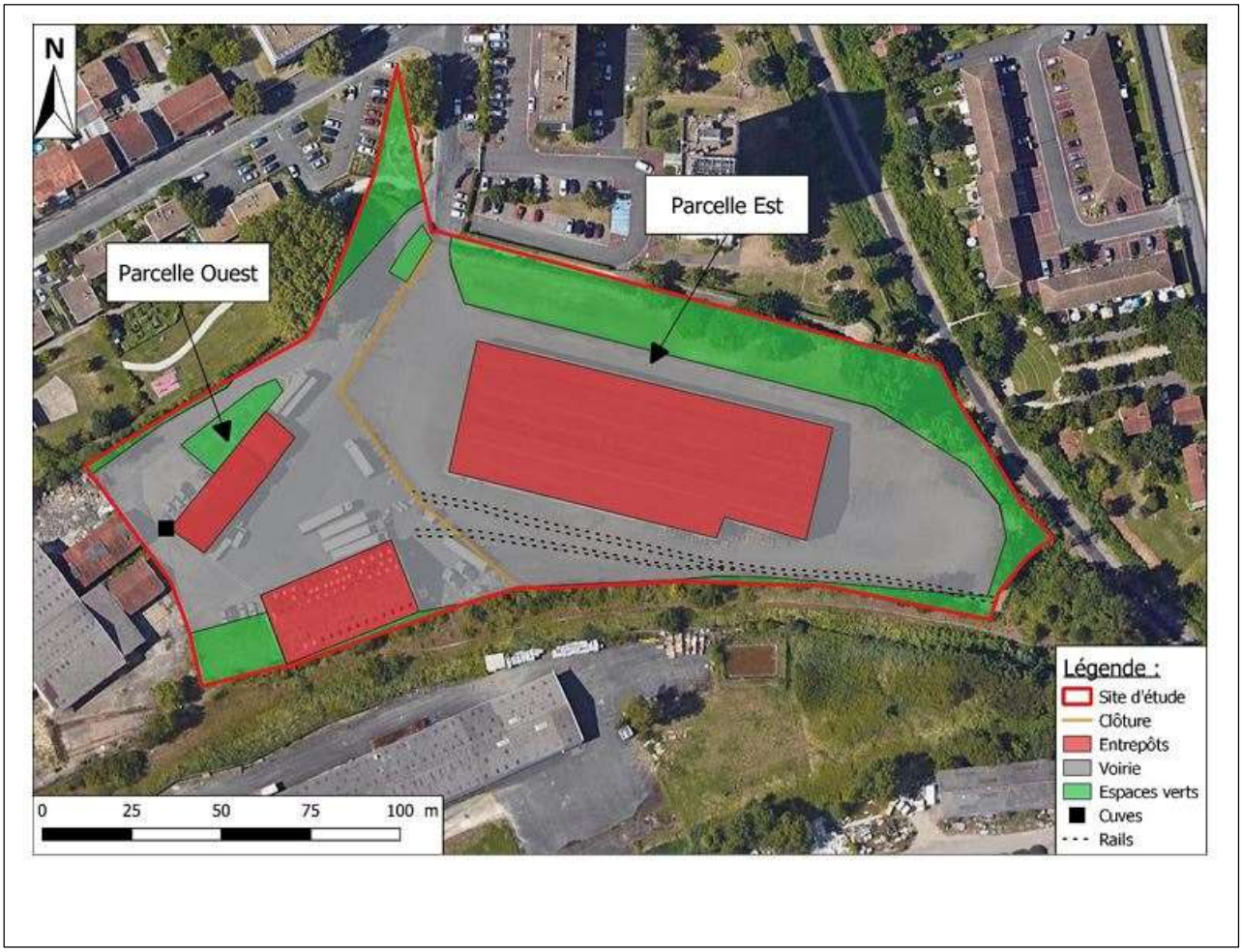


Figure 3 : Occupation des sols sur le site d'étude – Source : CERAG

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont référencées section AB n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 du plan cadastral communal.
La surface de la zone d'étude est de 19 798 m².

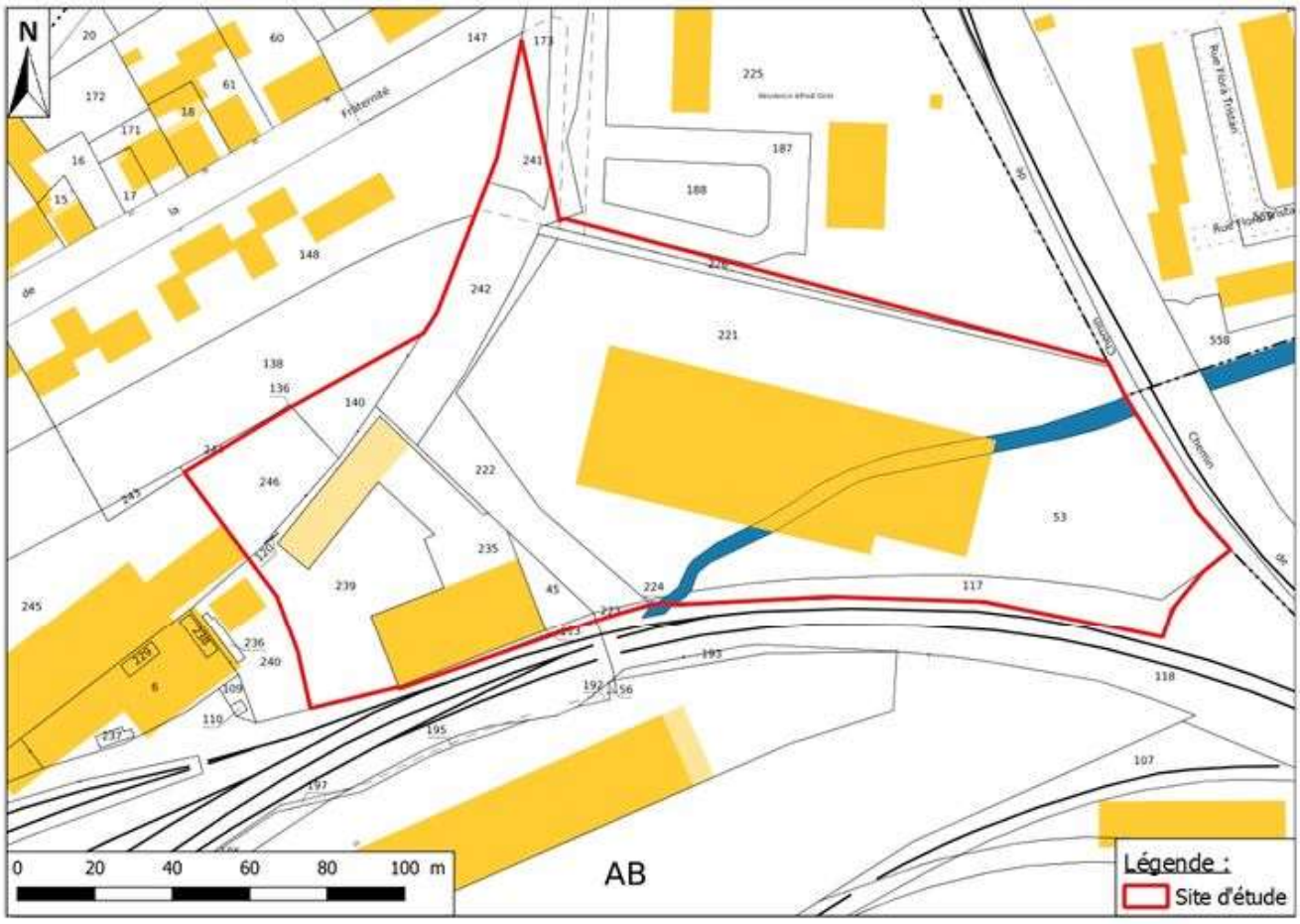


Figure 4 : Extrait du plan cadastral – Source : CERAG

Le présent rapport vise à vérifier la compatibilité sanitaire du projet avec les niveaux de pollution résiduels observés et mesurés dans les gaz du sol.

4 - SCHEMA CONCEPTUEL

L'objet de ce schéma conceptuel est de représenter de façon synthétique l'ensemble des scenarios d'exposition directe ou indirecte pour les futurs usagers du site (adultes et enfants) dans le cadre du projet d'aménagement. Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans la gestion du site et traduit le concept « source-vecteur-cible ».

Le schéma conceptuel a été établi sur la base des dispositions suivantes :

- **Projet d'aménagement :**
  - il s'agit de la construction de 3 bâtiments collectifs (bâtiments A, B et C) avec stationnement en rez-de-chaussée (ou niveau N0) à usage de logements et commerces ;
  - des espaces verts communs paysagers sont prévus ;
  - l'usage futur est donc de type résidentiel qualifié de sensible;
  - les usages proscrits sont : forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site.

- **Dispositifs constructifs au droit de la zone d'étude concernée par les constats de pollution :**
  - mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
  - couverture systématique des espaces non construits par :
    - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur;
    - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 50 cm de terre végétale compactée d'apports sains et film anti contaminant et anti racinaire ;
    - un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 7 cm d'épaisseur.

Un plan de masse du projet est fourni ci-après.

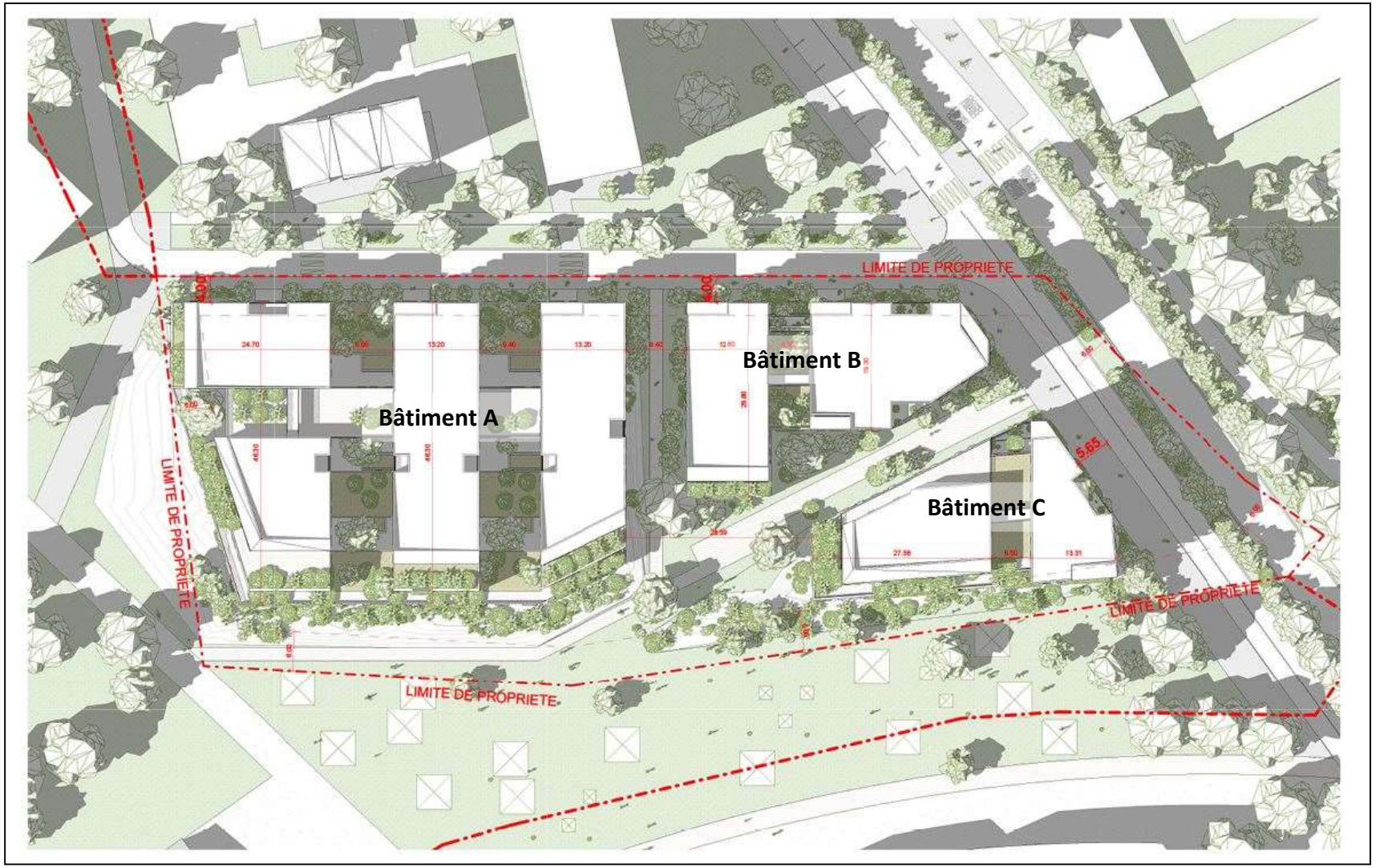


Figure 5 : Plan de masse du projet d'aménagement – Source : APS 11/05/2021

Les données disponibles à ce jour relatives aux sources de pollution, vecteurs de transferts et milieux d'exposition, sont synthétisées ci-après sur la base des résultats des études Diagnostic environnemental (réf. n°N24-21-SSP-FLOIRAC-v12032021/MARS 2021) et Diagnostic environnemental complémentaire (réf. n°N24-21-SSP-BEGLES-v17052021/MAI 2021) effectuées par le cabinet CERAG en mars 2021 et mai 2021 et de la nature du projet envisagé :

Source de pollution	**Sols entre 0 et 1.5 m de prof/TN impactés par des hydrocarbures totaux** → concentration 580 mg/kg en un point de sondage (S7) et 4600 mg/kg au droit du piézair **Prédominance des fractions lourdes HCT C16-C35** **Sols entre 0 et 1.5 m de prof/TN enrichis en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc sur brut** **Dépassement de la teneur en antimoine sur éluat au droit de la totalité des 9 échantillons et de la teneur en plomb sur éluat au droit de S1, S5 etS7 (0-1.5 m prof/TN) -> matériaux non inertes** **Présence de fractions TPH C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de référence dans le piézair** Pas de données relatives au milieu eaux souterraines
Vecteurs de transfert	Constats organoleptiques d'odeur type hydrocarbures relevés en mai 2021 au droit du piézair (0-1.0 m prof/TN) réalisé par le cabinet CERAG → **transfert suspecté vers le milieu gaz du sol et donc potentiellement vers l'air ambiant intérieur et extérieur dans le cadre du projet** Absence de jardins potagers et/ou privatifs → **pas de transfert par ingestion indirecte** Arbres fruitiers / à baies implantés au droit des espaces extérieurs avec matériaux d'apport sains d'au moins 0,5 m d'épaisseur couplés avec un film anti-contaminant/anti-racinaire → **pas de transfert par ingestion indirecte** Réseaux d'adduction AEP non poreux / non perméables aux polluants volatils ou installés soit en aérien dans les sous-sols, soit après décaissement préalable des terrains en place, et avec remblaiement par des matériaux sains → **pas de transfert par perméation à travers ces canalisations**
Milieux d'exposition	Présence attendue de composés volatils dans les sols et gaz du sol → **milieux d'exposition retenus sont l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments projetés et en extérieur** Absence de contact direct avec les sols → **milieu sol non retenu** Absence d'usage de la nappe au droit du site → **milieu eaux souterraines non retenu**

Tableau 2 : Paramètres retenus pour établir le schéma conceptuel dans le cadre du projet

Dans ce contexte, sur la base du schéma conceptuel générique décrit ci-dessous appliqué au site étudié, **la seule voie d'exposition subsistante est l'inhalation de vapeurs de composés organiques volatils issus du dégazage des sols, des gaz du sol et des eaux souterraines, à l'intérieur des bâtiments projetés ou en extérieur**.

L'évaluation de la compatibilité sanitaire pour ces deux scénarios d'exposition nécessite, au préalable, la réalisation d'une campagne de mesures de gaz du sols afin de préciser les substances « traceurs du risque » à prendre en considération.

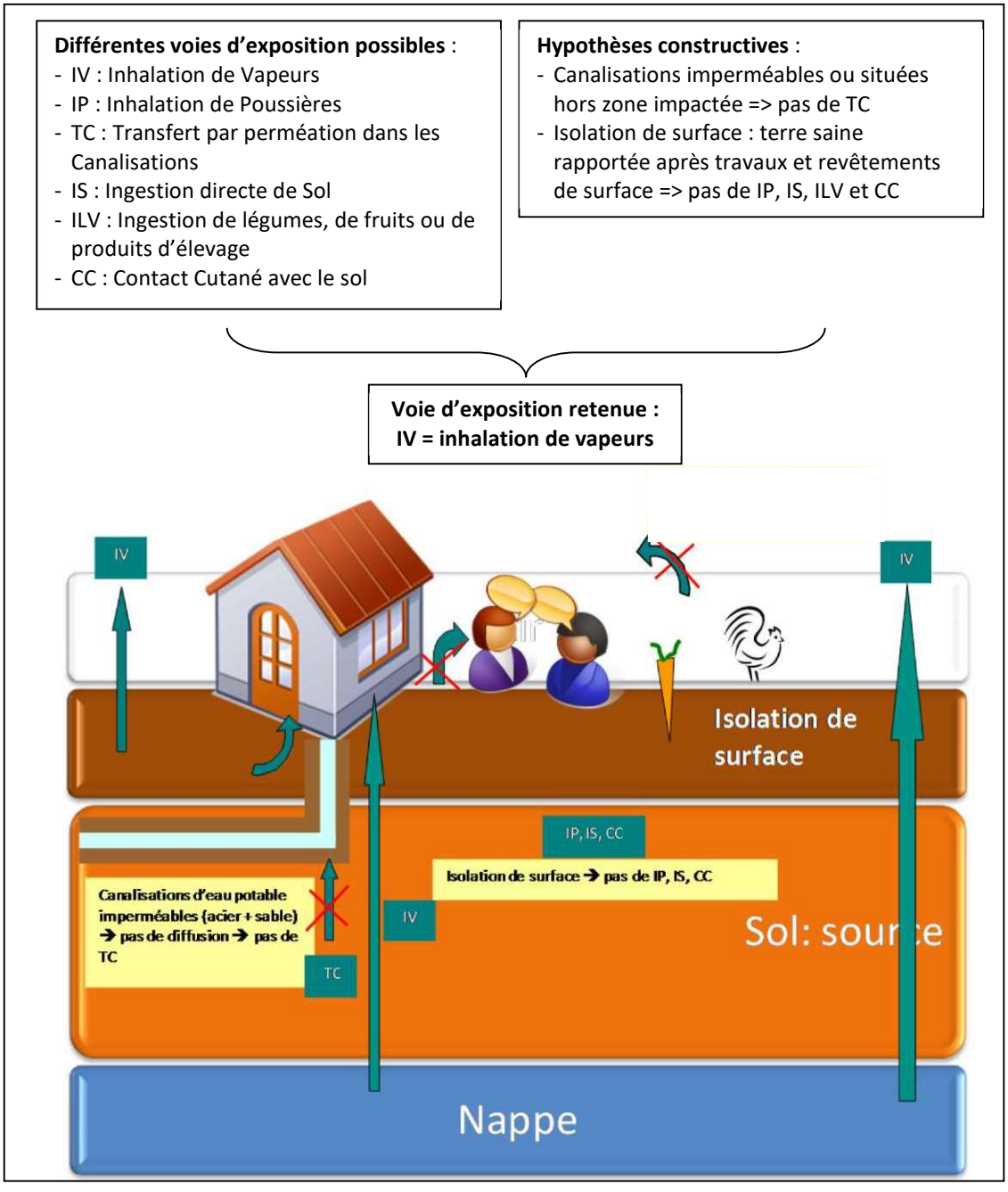


Figure 6 : Schéma conceptuel générique

5 - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS

5.1 - Rappel des résultats sur les gaz du sol

Les résultats des analyses de gaz du sol effectuées par le cabinet CERAG lors de la campagne de prélèvement du 29/04/2021 sont synthétisés ci-après (voir rapport d'essai du laboratoire WESSLING en **annexe 1**). Ils sont comparés, en première approche, aux limites de quantification du laboratoire et aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) correspondantes. Par la suite, ils sont intégrés aux calculs réalisés lors de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, le cas échéant.

Substance		Unité	Piézair Couche mesure	VTR inhalation (mg/m³)
Durée de prélèvement sur cartouche Charbon Actif		min	60	
Débit de la pompe		l/min	0,5	
Valeurs mesurées WESSLING (µg/g)				
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(µg/g)	1,7	/
	C8-C10	(µg/g)	<1,0	/
	C10-C12	(µg/g)	<1,0	/
	C12-C16	(µg/g)	< 1,0	/
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(µg/g)	< 5,0	/
	C6-C8	(µg/g)	89	/
	C8-C10	(µg/g)	116	/
	C10-C12	(µg/g)	< 5,0	/
	C12-C16	(µg/g)	< 5,0	/
BTEX	Benzène	(µg/g)	<0,2	/
	Toluène	(µg/g)	1,7	/
	Ethylbenzène	(µg/g)	<0,2	/
	Xylènes totaux	(µg/g)	0,38	/
HAP	Naphtalène	(µg/g)	< 0,2	/
COHV	Chlorure de vinyle	(µg/g)	<0,2	/
	1,1-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Dichlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	trans-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	1,1-Dichloroéthane	(µg/g)	<0,2	/
	cis-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Trichlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	Tétrachlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	1,1,1-Trichloroéthane	(µg/g)	<0,2	/
	Trichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Tétrachloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
Valeurs calculées CERAG (mg/m³)				
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(mg/m³)	0,06	0,4
	C8-C10	(mg/m³)	/	0,4
	C10-C12	(mg/m³)	/	0,2
	C12-C16	(mg/m³)	/	0,2
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(mg/m³)	/	18,4
	C6-C8	(mg/m³)	2,97	18,4
	C8-C10	(mg/m³)	3,87	1
	C10-C12	(mg/m³)	/	1
	C12-C16	(mg/m³)	/	1
BTEX	Benzène	(mg/m³)	/	0,098
	Toluène	(mg/m³)	0,06	3
	Ethylbenzène	(mg/m³)	/	0,26
	Xylènes totaux	(mg/m³)	0,01	0,22
HAP	Naphtalène	(mg/m³)	/	0,037
COHV	Chlorure de vinyle	(µg/g)	/	/
	1,1-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Dichlorométhane	(µg/g)	/	/
	trans-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	1,1-Dichloroéthane	(µg/g)	/	/
	cis-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Trichlorométhane	(µg/g)	/	/
	Tétrachlorométhane	(µg/g)	/	/
	1,1,1-Trichloroéthane	(µg/g)	/	/
	Trichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Tétrachloroéthylène	(µg/g)	/	/

Concentration supérieure à la VTR

Tableau 3 : Résultats des mesures de gaz du sol lors de la campagne du 29/04/2021 – Source : CERAG

D'une manière générale, les analyses sur le milieu gaz du sol ont montré :

Des concentrations en BTEX notamment toluène et xylènes totaux, et en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C7 à C8 et aliphatiques C6 à C8 supérieures aux seuils de détection analytiques correspondants.

Des concentrations en hydrocarbures TPH aromatiques C8 à 10 supérieures aux seuils de détection analytiques correspondants et aux Valeurs Toxicologiques de référence.

5.2 - Usage du site d'étude

Le projet d'aménagement du site d'étude comporte :

- 3 bâtiments (A, B et C) collectifs à usage résidentiel avec commerces et stationnement en rez-de-chaussée,
- des espaces verts communs paysagers,
- des cheminements piétons.

5.3 - Périmètre de l'ARR

L'Analyse des Risques Résiduels concerne le projet d'aménagement des 3 bâtiments collectifs avec espaces verts paysagers.

Plus précisément, l'ARR s'attachera à analyser les risques résiduels pour une occupation de type habitation et pour une exposition :

- par inhalation en intérieur des parkings en N0,
- par inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation en RDC et au droit des espaces verts en RDC.

5.4 - Sélection des substances « traceurs du risque » et concentrations retenues

Les substances « traceurs du risque » ont été sélectionnées parmi les polluants retrouvés lors des mesures de gaz du sol menées sur site.

Les critères principaux de sélection des substances sont :

- la concentration dans le milieu (anomalies de concentration) ;
- la toxicité reconnue des substances ;
- l'existence d'une valeur toxicologique de référence (VTR) ;
- les possibilités de transferts dans les différents compartiments environnementaux et d'exposition des populations.

5.4.1 - Substances retenues

Au regard des résultats d'analyses, les substances « traceurs du risques » vis-à-vis de l'inhalation de substances sous forme gazeuse à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments sont les substances volatiles susceptibles de dégazer vers l'air ambiant et effectivement mises en évidence dans les gaz du sol (confirmant leur faculté de volatilisation dans le contexte du site), soit :

- les BTEX : toluène et xylènes ;
- les fractions d'hydrocarbures volatiles : HCT C6-C8 aliphatiques, HCT C7-C8 aromatiques, HCT C8-C10 aliphatiques.

5.4.2 - Concentrations retenues

Le milieu gaz des sols est considéré comme un milieu intégrateur des pollutions volatiles. Les modélisations à partir des gaz du sol permettent par ailleurs de s'affranchir, vis-à-vis des milieux sol et eau souterraine, d'une première étape de modélisation souvent majorante[7], visant à établir la concentration dans les gaz du sol à la source, sur la base d'une relation d'équilibre entre les différentes phases du sol.

Dans ce cadre, la prise en considération des résultats des mesures gaz du sol est considérée comme plus réaliste que celle des teneurs sols et eaux souterraines, et intégratrice des contributions respectives en provenance de ces milieux.

Cette approche est conforme à la méthodologie nationale qui préconise l'utilisation de mesures directes au plus près du point d'exposition :

> Extrait de l'annexe 2 de la note aux préfets du 08/02/2007 : « *la mesure directe de la qualité des milieux est à privilégier. Ceci vaut en particulier lorsque des polluants susceptibles d'émettre des vapeurs toxiques (pollutions par des hydrocarbures chlorés par exemple) sont en cause. En effet, les modélisations empiriques utilisées pour évaluer de manière prédictive la diffusion des polluants dans les lieux confinés peuvent conduire à estimer les niveaux de pollution des milieux qui ne reflètent pas la réalité, et orienter la suite de la démarche vers des actions de gestion inutiles ou inefficaces* ».

[7] Les modélisations de transfert des polluants vers l'air ambiant à partir de données sols conduisent à surestimer des niveaux de risques et à orienter la suite de la démarche vers des mesures de gestion surdimensionnées

Il est à noter que :

- les teneurs maximales des substances détectées dans les gaz du sol et possédant une VTR ont été retenues pour l'évaluation des risques sanitaires.

Les données d'entrées étudiées pour l'exposition en intérieur et en extérieur sont présentées dans le tableau suivant.

Substances	Concentration maximale dans les gaz du sol	Origine
	mg/m³	
BTEX		
Toluène	6.0E-02	rapport d'essai ULY21-011538-1 pour Piézair CERAG
Xylènes totaux	1.0E-02	rapport d'essai ULY21-011538-1 pour Piézair CERAG
HCT		
HCT C6-C8 aliphatiques	2.97	rapport d'essai ULY21-011538-1 pour Piézair CERAG
HCT C7-C8 aromatiques	6.0E-02	rapport d'essai ULY21-011538-1 pour Piézair CERAG
HCT C8-C10 aromatiques	3.87	rapport d'essai ULY21-011538-1 pour Piézair CERAG

Tableau 4 : Concentrations retenus pour les modalisations dans l'air ambiant intérieur et extérieur

5.5 - Valeurs Toxicologiques de Référence

En ce qui concerne les relations dose / effets des substances, deux types de valeurs toxicologiques de référence (VTR) sont distinguées :

- pour les substances à effet sans seuil, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. Les VTR recherchées correspondent à des RfD (« reference dose ») pour l'ingestion, ou RfC (« reference concentration ») pour l'inhalation, qui représentent des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme ;
- pour les substances à effet à seuil, il n'existe pas de niveau sans risque. Les valeurs d'Excès des Risques Unitaires (ERU) font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérigène. Elles sont définies pour la voie orale (ERUo) et/ou pour l'inhalation (ERUi).

Les recommandations de la note d'information du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ont été prises en compte, notamment « de retenir par défaut les VTR de l'Anses lorsqu'elles sont disponibles ».

Les VTR des substances retenues sont présentées à la page suivante.

Substances	N° CAS	substance à seuil				substance sans seuil		
		Inhalation (mg/m³)	Organisme de référence et date de mise à jour	Organe(s) cible(s) et/ou effet(s)	Facteur de sécurité	Inhalation (mg/m³)-1	Organe de référence et date de mise à jour	Type de cancer
		Exposition chronique				Exposition chronique		
BTEX								
Toluène	108-88-3	3,0	ANSES 2011	Neurologique	10	-	-	-
Xylènes totaux	1108-88-3	2,20E-01	ATSDR 2007	Système nerveux central foie, sang, poumon	10	-	-	-
HCT								
HCT C6-C8 aliphatiques	--	18,40E+00	RIVM 2001 / TPHCWG - ATSDR	Rein, foie	1000	-	-	-
HCT C7-C8 aromatiques	--	4,00E-01	RIVM 2001 / TPHCWG - ATSDR	Rein, foie	1000	-	-	-
HCT C8-C10 aromatiques	--	2,00E-01	RIVM 2001 / TPHCWG - ATSDR	Rein, foie	1000	-	-	-

Tableau 5 : Synthèse des VTR inhalation

5.6 - Evaluation des expositions

5.6.1 - Détermination des concentrations dans l'air ambiant

5.6.1.1 - TRANSFERT VERS L'AIR INTERIEUR

L'évaluation de l'exposition aux composés volatils dans les futurs bâtiments est effectuée à l'aide du logiciel RISC, version 4.0, développé par BP[8] (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie). Le modèle de transport des gaz estime les émissions à l'intérieur du bâtiment depuis une source « gaz du sol », « sol » ou « eaux souterraines » située sous celui-ci.

Le modèle de dégazage des sols est basé sur les équations de Johnson & Ettinger[9]. Il combine un modèle de transport par diffusion et advection à travers les sols avec un modèle simple de transport à travers les fondations d'un bâtiment.

Dans le cas présent, nous avons estimé les teneurs en composés volatils à l'intérieur des parkings situés au niveau N0.

Les tableaux ci-après synthétisent les paramètres d'entrée du logiciel RISC pour le scénario de bâtiment considéré.

Paramètre	Unité	Valeur	Source
Zone non saturée : « sables »			
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Johnson et Ettinger pour des sables
Teneur en eau	cm^3/cm^3	0,167	Calcul à partir de la moyenne du pourcentage de matières sèches mesurée au droit du site d'étude (83,275% de MS)
COT	-	0,002	Johnson et Ettinger
Distance entre la source gaz du sol et la base du bâtiment	m	0,020	Hypothèse minimaliste (pas de valeur nulle admise par le logiciel)
Parkings en N0			
Surface	m^2	3 882	Données Dossier Esquisse 08.04.2021
Hauteur	m	3,0	Données EDELIS
Volume	m^3	11 646	Volume correspondant à : surface x hauteur
Périmètre	m	486	Périmètre de la surface prise en compte
Taux de renouvellement de l'air	h^{-1}	2	Données EDELIS : Débit de ventilation estimé compte tenu de la transparence à l'eau des parkings avec 50% de linaire en claustra

Tableau 6 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air intérieur

[8] British Petroleum
9 Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings (1991)

Paramètre	Unité	Parking N0	Source
		Valeur	
Epaisseur de la dalle	m	0,20	Données EDELIS
Profondeur des fondations	m	15	Données EDELIS (pieux forés)
Pourcentage de fissurations du béton	-	$1{,}31^{E}$-03	Valeur prise pour obtenir une largeur de fissures de l'ordre de 0,1 cm (largeur de fissures recommandée par Johnson et Ettinger)
Différence de pression entre le sol et le bâtiment	$g/cm.s^{-2}$	40	Valeur sécuritaire conseillée par le modèle de Johnson & Ettinger
Porosité des fissures	-	0,25	RISC, valeur par défaut (considérée comme conservatoire)
Teneur en eau des fissures	-	0	RISC, valeur par défaut (conservatoire)
Perméabilité intrinsèque des sols sous dallage	cm^2	$9{,}82^{E}$-08	D'après Johnson & Ettinger pour le type de sol sable

Tableau 7 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air intérieur (suite)

Les tableaux suivants synthétisent pour les composés volatils étudiés, les concentrations d'exposition obtenues dans les parkings en rez-de-chaussée (Niveau N0).

Substances	Concentrations dans les gaz du sol	Concentrations modélisées à partir des gaz du sol
	mg/m³	mg/m³
BTEX		
Toluène	6.0E-02	2.21E-06
Xylènes totaux	1.0E-02	1.06E-06
HCT		
HCT C6-C8 aliphatiques	2.97	4.36E-04
HCT C7-C8 aromatiques	6.0E-02	1,58E-05
HCT C8-C10 aromatiques	3.87	4.88E-04

Tableau 8 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées dans les parkings en N0 – dégazage vers l'air intérieur

5.6.1.2 - TRANSFERT VERS L'AIR EXTERIEUR

L'évaluation de l'exposition aux composés volatils en extérieur est également effectuée à l'aide du logiciel RISC, version 4.0, développé par BP[10] (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie). La concentration en substances dans l'atmosphère extérieure (C_{ext}) est calculée grâce à deux modélisations successives :

- le flux de substances volatiles émises vers l'atmosphère à partir des gaz du sol est déterminé par l'intermédiaire du modèle RBCA[11] développé par l'ASTM[12],
- la concentration en substances dans l'air extérieur (C_{ext}) est estimée en considérant la dilution qui intervient dans une « boîte virtuelle » au sein de laquelle le récepteur évolue.

Les données d'entrée du modèle RBCA caractérisent :

- la source (profondeur, substances en présence, concentrations...) ;
- les sols situés entre la source et la surface du sol (porosité, humidité...).

La deuxième modélisation fait intervenir les dimensions de la zone de circulation « boîte » et la vitesse du vent.

La modélisation du dégazage vers l'air extérieur a été réalisée à partir des teneurs dans les gaz du sol au droit du piézair .

Le tableau ci-après synthétise les paramètres d'entrée du logiciel RISC spécifiques au cas étudié.

[10] British Petroleum
[11] Risk Based Corrective Action
[12] American Society of Testing and Materials

Paramètre	Unité	Valeur	Source
Zone de circulation « boîte »			
Surface	m^2	364,3	Données Dossier Esquisse 08.04.2021
Hauteur	m	1	Valeur recommandée pour des cibles enfants Valeur sécuritaire pour les adultes
Vitesse du vent	m/s	2	Valeur prise par défaut, faible donc sécuritaire
Espaces verts « boîte »			
Surface	m^2	4 136	Données Dossier Esquisse 08.04.2021
Hauteur	m	1	Valeur recommandée pour des cibles enfants Valeur sécuritaire pour les adultes
Vitesse du vent	m/s	2	Valeur prise par défaut, faible donc sécuritaire
Caractéristiques des sols en zone non saturée : type « sables»			
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Johnson et Ettinger pour des sables
Teneur en eau	cm^3/cm^3	0,167	Calcul à partir de la moyenne du pourcentage de matières sèches mesurée au droit du site d'étude (83,275% de MS)
COT	-	0,002	Johnson et Ettinger
Distance entre la source gaz du sol et le terrain naturel	m	0,22	Prise en compte d'une couverture de 15 cm de GNT et 7 cm de sable stabilisé lié -Données EDELIS
Couverture			
Epaisseur	cm	30	Prise en compte d'une couverture de 30 cm de terres végétales-Hypothèses

Tableau 9 : Synthèse des paramètres d'entrée – dégazage vers l'air extérieur

Le tableau ci-dessous synthétise les concentrations d'exposition en extérieur obtenues à partir des gaz des sols pour les composés volatils étudiés au droit des cheminements/hall de circulation en RDC et au droit des espaces verts paysagers.

Substances	Concentrations dans les gaz du sol	Concentrations modélisées à partir des gaz du sol
	mg/m³	mg/m³
BTEX		
Toluène	6.0E-02	5.68E-07
Xylènes totaux	1.0E-02	3.24E-07
HCT		
HCT C6-C8 aliphatiques	2.97	9,64E-06
HCT C7-C8 aromatiques	6.0E-02	1,97E-06
HCT C8-C10 aromatiques	3.87	3,24E-05

Tableau 10 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées au droit des cheminements/hall de circulation – dégazage vers l'air extérieur

Le tableau ci-dessous synthétise les concentrations d'exposition en extérieur obtenues à partir des gaz des sols pour les composés volatils étudiés au droit des espaces verts paysagers en RDC.

Substances	Concentrations dans les gaz du sol	Concentrations modélisées à partir des gaz du sol
	mg/m³	mg/m³
BTEX		
Benzène	6.0E-02	1,22E-07
Xylènes totaux	1.0E-02	8,62E-08
HCT		
HCT C6-C8 aliphatiques	2.97	3,09E-05
HCT C7-C8 aromatiques	6.0E-02	1.33E-06
HCT C8-C10 aromatiques	3.87	4.87E-05

Tableau 11 : Synthèse des concentrations d'exposition calculées au droit des espaces verts paysagers – dégazage vers l'air extérieur

5.6.2 - Quantification de l'exposition

Dans le cadre d'une exposition par inhalation, celle-ci est quantifiée par le biais de la concentration moyenne inhalée. Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$Clk = (\sum_i (Cik \times tik)) \times \frac{Tk \times Fk}{Tm}$$

Avec :

- Clk : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (u.g/m³) ;
- Cik : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps ti (ug/m³) pour le milieu k ;
- tik : fraction de temps d'exposition à la concentration Cik pendant la journée ;
- Tk : durée d'exposition au milieu k (années) ;
- Fk : fréquence d'exposition au milieu k (jours/an) ;
- Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Pour les effets à seuil des substances, Tm est égale à Tk. Pour les effets sans seuil des polluants, Tm sera assimilée à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans).

5.6.3 - Paramètres d'exposition

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition des différents récepteurs étudiés

Paramètres	Unité	Adulte travailleur	Enfant scolarisé
Durée d'exposition	an	40	6
Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	an	70	70
Fréquence d'exposition	j/an	330	330
Taux d'exposition à l'intérieur	h/j	10	14
Taux d'exposition à l'extérieur	h/j	2,86	2,08

Tableau 12 : Paramètres d'exposition

Durée d'exposition

Pour les résidents, les durées d'exposition standard sont prises égales à 40 ans pour une cible adulte, et 6 ans pour une cible enfant.

Fréquence d'exposition

Une exposition de 330 jours a été retenue (approche sécuritaire).

Taux d'exposition à l'intérieur

Nous avons retenu une exposition de 10 h/jour pour les adultes et 14 h/jour pour les enfants.

Taux d'exposition à l'extérieur

Nous avons retenu des taux d'exposition en extérieur, issus du rapport intitulé « Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols » de l'INERIS de novembre 2001 établi pour des jardins privatifs (majorant pour des espaces verts et jardins collectifs). Les temps d'exposition sont répartis comme suit :

- adultes :
  - hiver/automne : 1h - 7j/7
  - été/printemps : 3h - 5j/7 et 12h 2j/7
- enfants :
  - hiver/automne : 1h - 7j/7
  - été/printemps : 8h - 7j/7

5.7 - Caractérisation des risques

5.7.1 - Méthodologie de quantification des risques sanitaires

5.7.1.1 - METHODOLOGIE APPLIQUEE

Afin de quantifier le risque sanitaire que génèrent l'usage futur et les pollutions résiduelles au droit du site, SML Environnement & Prévention des Risques a considéré l'additivité des risques induits par chacune des substances (approche sécuritaire pour les quotients de danger QD qui rappelons le, doivent être additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible).

5.7.1.2 - QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES EFFETS A SEUIL

Pour les effets à seuils, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de risque QD, défini tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.
Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des QD supérieure à 1.

5.7.1.3 - QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES EFFETS SANS SEUIL

$$ERI\ inh\ = CI \times ERUinh$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.

L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque scénario d'exposition défini initialement, pourra être calculé en faisant :

- pour chaque substance, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition qui concernent l'individu du scénario considéré ;
- la somme des risques liés à chacune des substances cancérigènes du site ou issues du site ;
- la somme des risques liés aux différentes durées d'exposition (chronique) qui peuvent concerner un individu.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-5}.

5.7.2 - Niveaux de risques sanitaires

Le tableau suivant présente la synthèse des niveaux de risque toxiques et cancérigènes obtenus sur la base des concentrations effectivement retenues au chapitre 5.5.1.

	Adulte	Enfant
Voie d'exposition	**QD**	**QD**
Voie d'exposition **par inhalation** de composés volatils en intérieur **des parkings en N0**	3,53E-04	1,73E-04
Voie d'exposition **par inhalation** de composés volatils **en extérieur (cheminements/hall de circulation)**	4,26E-03	5,12E-03
Voie d'exposition **par inhalation** de composés volatils **en extérieur (espaces verts paysagers)**	2,75E-04	4,62E-04
Total	**4,888E-03**	**5,755E-03**
Valeur de référence	**<1**	**<1**

Tableau 13 : Résultats des calculs de niveaux de risques

L'ensemble des niveaux de risques calculés est acceptable au regard des hypothèses considérées et des teneurs retenues mesurées dans les gaz du sol.

5.7.3 - Evaluation des incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci font l'objet d'une évaluation afin de pouvoir nuancer le propos et conclure (voir détails en **annexe 2**).

Cette évaluation des incertitudes met en évidence le caractère globalement sécuritaire ou réaliste de l'étude réalisée.

Il conviendra cependant de prendre en considération, dans le cadre du projet d'aménagement, **un certain nombre de mesures de maitrise des impacts (mesures constructives, restriction d'usage),** permettant d'assurer la compatibilité sanitaire :

- interdiction de l'usage des eaux souterraines au droit du site ;
- ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement de 2 volumes/h;
- **Au droit de la zone d'étude concernée par les constats de pollution :**
  - mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
  - couverture systématique des espaces non construits par :
    - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
    - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 50 cm de terre végétale compactée d'apports sains et film anti contaminant et anti racinaire ;
    - un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 7 cm d'épaisseur.

6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 - Conclusions

Dans le cadre d'un projet immobilier 15 avenue Vincent Auriol sur la commune de FLOIRAC (33), La SCI COLBERT a missionné le bureau d'études CERAG pour procéder à la réalisation d'un Diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués).

Cette étude (référencée n°24-21-SSP-FLOIRAC-v12032021/MARS 2021) réalisée en mars 2021 a révélé notamment un constat d'impact par des hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) sur tous les échantillons bruts. L'échantillon S7 (0-1.5 m prof/TN), implanté à proximité des cuves d'hydrocarbures, présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C35 (caractéristique des gazoles). Par ailleurs, les sols (0-1.5 m prof/TN) ne sont pas acceptables en filière ISDI en raison de la teneur en antimoine et plomb sur éluat.

Un Diagnostic complémentaire du milieu souterrain (référencé n°N24-21-SSP-BEGLES-v17052021/MAI 2021) réalisé en mai 2021 a confirmé le constat d'impact par des hydrocarbures totaux au droit du piézair (0-1.0 m prof/TN) implanté à proximité des cuves d'hydrocarbures et la présence de fraction TPH C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de référence dans les gaz du sol.

Dans ce contexte et sur la base des données disponibles dans les gaz du sol, SML Environnement & Prévention des Risques a procédé à une Analyse des Risques Résiduels afin de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire au regard du projet (mission ARR selon la norme NFX 31-620).

Sur la base du schéma conceptuel et des données du projet disponibles fournies par le cabinet CERAG et par EDELIS, **trois scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus pour faire l'objet d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective** ;:

- **inhalation en intérieur des parkings en N0**
- **inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation**
- **inhalation en extérieur droit des espaces verts paysagers**

Dans le cadre de l'établissement de la présente ARR prospective, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- **aménagement :**
  - de bâtiments collectifs sans sous-sol avec parkings en N0;
  - de voies cheminements piétons,
  - d'espaces verts paysagers.
- **usages proscrits :** réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;

- **voie d'exposition retenue :** exposition des futurs usagers (adultes, enfants) par inhalation de composés volatils présents dans l'air ambiant, en intérieur et en extérieur ;
- **mesures constructives :**
  - ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de l'ordre de 2 volumes/h au droit des parkings situés en N0 avec transparence à l'eau et 50% de linéaire en claustra;
  - **Au droit de la zone d'étude concernée par les constats de pollution :**
    - mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
    - couverture systématique des espaces non construits par :
      - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
      - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 50 cm de terre végétale compactée d'apports sains et film anti contaminant et anti racinaire ;
      - un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 7 cm d'épaisseur.

L'évaluation du transfert des composés gazeux vers l'air ambiant a été effectuée à l'aide du logiciel RISC version 4.0, développé par BP (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie) à partir :

- des teneurs maximales en composés volatils mesurés dans les gaz du sol (au droit du piézair)

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, l'**usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.**

6.2 - Recommandations

Compte tenu de ces résultats, SML Environnement & Prévention des Risques recommande de :

- mettre à jour le présent document en cas de modification des hypothèses de terrassement et / ou constructives, ou de modification notable du projet ;
- mettre en place, dans le cadre d'un changement d'usage futur, une traçabilité des mesures de gestion permettant de garantir dans le temps la mémoire et la pérennité de ces mesures.

LEOGNAN, le 19 juin 2021

LA CHARGÉE DE MISSION

Céline LACOSTE
Consultante Environnement
Prévention des Risques

GLOSSAIRE

AEP	Alimentation en Eau Potable
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail
ARR	Analyse des Risques Résiduels
ASTM	American Society of Testing and Materials
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
AVP	Avant Projet
BP	British Petroleum
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CI	Concentration Inhalée
COT	Carbone Organique Total
CPIS	Conception de Programme d'Investigations ou Surveillance
EP	Eaux Pluviales
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuel
ERUi	Excès de Risque Unitaire par Inhalation
ERUo	Excès de Risque Unitaire par voie Orale
GNT	Grave Non Traitée
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
INERIS	Institut National d'Etude des Risques
LQ	Limite de Quantification
MEDAD	Ministère de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement Durable
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
QD	Quotient de Danger
RBCA	Risk Based Corrective Action
RDC	Rez de Chaussée
RfC	Référence Concentration pour l'inhalation
RfD	Référence Dose pour l'ingestion
RIVM	Netherlands National Institute for Public Health and the Environment
TN	Terrain Naturel
TPHCWG	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
US-EPA	Environmental Protection Agency
UV	Ultra Violet
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

FICHE SIGNALETIQUE DU RAPPORT

RAPPORT :

Titre :.....***Analyse de Risque Résiduel dans le cadre d'une pollution des sols***

Lieu d'intervention : .....***15 avenue Vincent Auriol – 33 270 FLOIRAC***

Référence rapport : ***2021.EV.031.RA01***

Date rapport :.....***19 juin 2021***

Statut du rapport :.....***Définitif***

Nombre d'exemplaire client :.....***1 ex. pdf***

N° de version :.....***1***

Nombre de pages texte : ***33***

Nombre d'annexes : ***2***

Nombre de volumes : ***1***

CLIENT :

Nom : ..... ***CERAG***
Coordonnées : ***11 allée Jacques Latrille***
33 650 MARTILLAC
Tél. : 05.56.64.83.00 / 06.60.80.82.33
e-mail : g.lafon@cerag.fr

Interlocuteurs et fonctions : .....***Mr Gautier LAFON, gérant***

SML ENVIRONNEMENT :

Unité réalisatrice :.....***SML Environnement & Prévention des Risques***
26 rue Emile Zola
33 850 LEOGNAN
Tél. : 06 49 48 28 31 - Fax : 09 72 13 59 26
e-mail : celine.lacoste@sml-environnement.fr

Auteur : .....***Céline LACOSTE***

Chef de Projet
et contrôleur Qualité : .....***Céline LACOSTE***

N° affaire :.....***Affaire 2021.EV.031***

ANNEXE 1 :

Rapports d'essai de mesures de gaz du sol du laboratoire WESSLING

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY21-012111-1
N° commande	ULY-10521-21
Interlocuteur (interne)	L. Genevois
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	Leana.Genevois@wessling.fr
Date	14.05.2021

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.05.2021

N° d'échantillon		**21-072779-01**	**21-072779-02**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG***	***PCF***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche (A)	% mass MB	76,1	97,4		

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méth. interne d'ap NF EN 13039 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	49000			

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40 (A)	mg/kg MS	4600			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	140			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	760			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	3200			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	410			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	30			

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) (A)	mg/kg MS	44			
Nickel (Ni) (A)	mg/kg MS	37			
Cuivre (Cu) (A)	mg/kg MS	40			
Zinc (Zn) (A)	mg/kg MS	1600			
Arsenic (As) (A)	mg/kg MS	24			
Sélénium (Se) (A)	mg/kg MS	<5,0			
Molybdène (Mo) (A)	mg/kg MS	<10			
Cadmium (Cd) (A)	mg/kg MS	<1,3			
Antimoine (Sb) (A)	mg/kg MS	<10			
Baryum (Ba) (A)	mg/kg MS	270			
Mercure (Hg) (A)	mg/kg MS	0,2			
Plomb (Pb) (A)	mg/kg MS	240			

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane (A)	mg/kg MS	<0,1			
1,1-Dichloroéthylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Dichlorométhane (A)	mg/kg MS	<0,3			
Tétrachloroéthylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
1,1,1-Trichloroéthane (A)	mg/kg MS	<0,1			
Tétrachlorométhane (A)	mg/kg MS	<0,1			
Trichlorométhane (A)	mg/kg MS	<0,1			
Trichloroéthylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Chlorure de vinyle (A)	mg/kg MS	<0,1			
cis-1,2-Dichloroéthylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
trans-1,2-Dichloroéthylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.05.2021

N° d'échantillon		**21-072779-01**	**21-072779-02**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG***	***PCF***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Toluène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Ethylbenzène (A)	mg/kg MS	<0,1			
m-, p-Xylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
o-Xylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Cumène (A)	mg/kg MS	<0,1			
m-, p-Ethyltoluène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Mésitylène (A)	mg/kg MS	<0,1			
o-Ethyltoluène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Pseudocumène (A)	mg/kg MS	<0,1			
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-			

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène (A)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		
Acénaphtylène (A)	mg/kg MS	<0,05	0,07		
Acénaphtène (A)	mg/kg MS	<0,13	<0,05		
Fluorène (A)	mg/kg MS	0,12	<0,05		
Phénanthrène (A)	mg/kg MS	<0,29	<0,05		
Anthracène (A)	mg/kg MS	<0,59	0,24		
Fluoranthène (A)	mg/kg MS	0,37	0,13		
Pyrène (A)	mg/kg MS	0,32	0,13		
Benzo(a)anthracène (A)	mg/kg MS	0,11	0,09		
Chrysène (A)	mg/kg MS	0,12	0,15		
Benzo(b)fluoranthène (A)	mg/kg MS	0,13	0,53		
Benzo(k)fluoranthène (A)	mg/kg MS	<0,05	0,17		
Benzo(a)pyrène (A)	mg/kg MS	0,08	0,12		
Dibenzo(a,h)anthracène (A)	mg/kg MS	<0,05	<0,08		
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène (A)	mg/kg MS	<0,05	0,15		
Benzo(g,h,i)pérylène (A)	mg/kg MS	<0,05	0,13		
Somme des HAP	mg/kg MS	1,2	1,9		

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28 (A)	mg/kg MS	<0,35			
PCB n° 52 (A)	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 101 (A)	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 118 (A)	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 138 (A)	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 153 (A)	mg/kg MS	<0,01			
PCB n° 180 (A)	mg/kg MS	<0,01			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.05.2021

N° d'échantillon		**21-072779-01**	**21-072779-02**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG***	***PCF***

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale (A)	MS	05/05/2021			

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon (A)	g	89			
Masse de la prise d'essai (A)	g	20			
Refus >4mm (A)	g	67			

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH (A)		8,3 à 21,1°C			
Conductivité [25°C] (A)	µS/cm	160			

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration (A)	mg/l E/L	280			

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl) (A)	mg/l E/L	<10			
Sulfates (SO4) (A)	mg/l E/L	<10			
Fluorures (F) (A)	mg/l E/L	0,8			

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice) (A)	µg/l E/L	<10			

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT) (A)	mg/l E/L	37			

Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr) (A)	µg/l E/L	<5,0			
Nickel (Ni) (A)	µg/l E/L	<10			
Cuivre (Cu) (A)	µg/l E/L	<5,0			
Zinc (Zn) (A)	µg/l E/L	<50			
Arsenic (As) (A)	µg/l E/L	7,0			
Sélénium (Se) (A)	µg/l E/L	<10			
Cadmium (Cd) (A)	µg/l E/L	<1,5			
Baryum (Ba) (A)	µg/l E/L	46			
Plomb (Pb) (A)	µg/l E/L	<10			
Molybdène (Mo) (A)	µg/l E/L	12			
Antimoine (Sb) (A)	µg/l E/L	7,0			

Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg) (A)	µg/l E/L	<0,1			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.05.2021

N° d'échantillon		**21-072779-01**	**21-072779-02**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG***	***PCF***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001			

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	370			

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100			

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1			

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	2800			

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	8,0			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100			

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5			
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07			
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015			
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,46			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,07			

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.04.2021	30.04.2021		
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*	*Sol / remblais*		
Date de prélèvement :	*28.04.2021*	*28.04.2021*		
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002		
Quantité d'échantillon :				
Température à réception (C°) :	7.9	7.9		
Début des analyses :	30.04.2021	30.04.2021		
Fin des analyses :	14.05.2021	14.05.2021		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 14.05.2021

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

21-072779-01
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à faible point d'ébullition (inférieur à C10) Présence de composés inconnus inclus dans l'indice HCT
Résidu sec ap. filtr. (E/L), Résidu sec après filtration: Valeurs significativement différentes entre le résidu sec et la conductivité dû à la nature chimique de la matrice.
Métaux (S), Zinc (Zn): Résultat hors champ d'accréditation car hors du domaine de calibration

Signataire approbateur :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice



WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY21-011631-1
N° commande	ULY-10522-21
Interlocuteur (interne)	L. Genevois
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	Leana.Genevois@wessling.fr
Date	07.05.2021

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.05.2021

N° d'échantillon		**21-072780-01**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***PSE***

Recherche d'amiante

Analyse d'amiante réglementaire sur matériau solide, Principe de traitement : broyage manuel, calcination, attaque acide, dépôt goutte - Méthode int. PREPARATION AMIANTE, NF-X 43-050 et NF ISO 22262-1 MET,EDX (Arrêté abrogé du 6.03.2003) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		E. Grosjean			
Matrice		Agrégat d'enrobés hors granulats			
Apparence		Matériaux bitumineux dur			
Couleur		noir			
Amiante		<LD			
Nombre de préparations		1			
Type de fibre détectée		<LD			

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sur déchets - NF EN 15527 (Analyse) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Prétraitement de l'échantillon	MB	<= 4 mm			
Naphtalène	mg/kg MB	<0,5			
Acénaphtylène	mg/kg MB	<0,5			
Acénaphtène	mg/kg MB	<0,5			
Fluorène	mg/kg MB	<0,5			
Phénanthrène	mg/kg MB	<0,5			
Anthracène	mg/kg MB	<0,5			
Fluoranthène	mg/kg MB	<0,5			
Pyrène	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MB	<0,5			
Chrysène	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MB	<0,5			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MB	<0,5			
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MB	<0,5			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MB	<0,5			
Somme des HAP	mg/kg MB	-/-			

MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	30.04.2021			
Type d'échantillon :	*Sol / remblais*			
Date de prélèvement :	*28.04.2021*			
Récipient :	Tube PE (amiante)			
Quantité d'échantillon :				
Température à réception (C°) :	6.3			
Début des analyses :	30.04.2021			
Fin des analyses :	07.05.2021			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.05.2021

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Analyse d'amiante réglementaire sur matériau solide, Principe de traitement : broyage manuel, calcination, attaque acide, dépôt goutte : Nos résultats d'essai se limitent aux 6 fibres d'amiante réglementaires : Crocidolite, chrysotile, amosite, trémolite, actinolite et anthophyllite. La limite de détection (LD) garantie en fibres d'amiante réglementaire est de 0.1% massique pour le type de matrice suivante : bitumes hydrocarbonés, polymères, ciment, plâtre.
Si le résultat en amiante est <LD, cela signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie en fibres d'amiante.

Le prétraitement de l'échantillon reçu pour analyses HAP déchets a été effectué par le client.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sur déchets : La co-élution du benzo(j)fluoranthène avec le benzo(b)fluoranthène est avérée. La contribution du benzo(j)fluoranthène au signal attribuée au benzo(b)fluoranthène ne peut être ni négligée, ni estimée.

Signataire approbateur :

Jean-François CAMPENS

Gérant



ANNEXE 3

Résultats d’analyses des gaz du sol du laboratoire WESSLING

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY21-011538-1
N° commande	ULY-10523-21
Interlocuteur (interne)	L. Genevois
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	Leana.Genevois@wessling.fr
Date	06.05.2021

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.05.2021

N° d'échantillon		**21-072782-01**	**21-072782-01-1**		
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Prélèvement Piézair CERAG CM***	***Prélèvement Piézair CERAG CC***		

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg G	1,7	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg G	<1,0	<1,0		
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg G	<1,0	<1,0		
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16 (A)	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg G	12	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg G	77	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg G	100	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg G	16	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg G	<5,0	<5,0		
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg G	<5,0	<5,0		
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16 (A)	µg G	210	<25		

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorure de vinyle (A)	µg G	<0,2	<0,2		
1,1-Dichloroéthylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Dichlorométhane (A)	µg G	<0,2	<0,2		
trans-1,2-Dichloroéthylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
1,1-Dichloroéthane (A)	µg G	<0,2	<0,2		
cis-1,2-Dichloroéthylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Trichlorométhane (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Tétrachlorométhane (A)	µg G	<0,2	<0,2		
1,1,1-Trichloroéthane (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Trichloroéthylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Tétrachloroéthylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Somme des COHV	µg G	-/-	-/-		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.05.2021

N° d'échantillon		**21-072782-01**	**21-072782-01-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Prélèvement Piézair CERAG CM***	***Prélèvement Piézair CERAG CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Toluène (A)	µg G	1,7	<0,2		
Ethylbenzène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
m-, p-Xylène (A)	µg G	0,38	<0,2		
o-Xylène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Cumène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
m-, p-Ethyltoluène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène) (A)	µg G	<0,2	<0,2		
o-Ethyltoluène (A)	µg G	<0,2	<0,2		
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène) (A)	µg G	<0,2	<0,2		
Naphtalène	µg G	<0,2	<0,2		
Somme des CAV	µg G	2,03	-/-		

G : Gaz

Informations sur les échantillons

Date de réception :	03.05.2021	03.05.2021		
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*		
Date de prélèvement :	*29.04.2021*	*29.04.2021*		
Heure de prélèvement :	*09:00*	*09:00*		
Récipient :	CA			
Quantité d'échantillon :				
Température à réception (C°) :	15.9	15.9		
Début des analyses :	03.05.2021	03.05.2021		
Fin des analyses :	06.05.2021	06.05.2021		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.05.2021

Commentaires sur vos résultats d'analyse :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve.

Signataire approbateur :

Alexandra CROIZIERS

Responsable qualité

ANNEXE 2 :

Evaluation des incertitudes dans le cadre de l'ARR

Conformément à la méthodologie de l'évaluation des risques sanitaires, la discussion des incertitudes est une étape nécessaire pour interpréter les résultats et permettre une gestion optimale des risques.

Elle a pour objectif d'apprécier dans quelle(s) mesure(s) et selon quelle sensibilité, l'ensemble des différentes hypothèses, facteurs ou termes de calcul pris en compte dans l'étude peuvent influencer l'évaluation des risques.

Ainsi, les hypothèses et paramètres déterminants sont discutés dans cette annexe afin d'apprécier la sensibilité et de vérifier leur influence sur les résultats de l'analyse des risques.

Certains éléments d'incertitude étant difficilement quantifiables, seul un jugement qualitatif sera rendu dans ce cas-là.

1 - Scénarios d'exposition étudiés

Compte tenu du potentiel polluant des sources de pollution, les récepteurs sont susceptibles d'être exposés par inhalation de composés sous forme gazeuse issus du dégazage des sols, des gaz du sol et des eaux souterraines.

Les voies d'exposition non prises en compte sont :

- l'ingestion de sols et l'exposition par contact cutané compte tenu de la présence d'un recouvrement des espaces extérieurs par des matériaux sains ;
- l'ingestion d'eau potable compte-tenu de la présence de canalisations d'amenées d'eau potable en matériaux non poreux et non perméables ou d'absence de matériaux pollués autour des canalisations ;
- les expositions associées à d'éventuels usages de la nappe compte-tenu de l'interdiction d'usage de la nappe au droit du site ;
- l'ingestion de végétaux potentiellement « contaminés » autoproduits compte-tenu de l'absence de jardins privatifs et/ou potagers.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

2 - Choix des substances et milieux sources (sol, gaz du sol ou eaux souterraines)

2.1 - Choix des milieux

Le milieu gaz des sols est considéré comme un milieu intégrateur des pollutions volatiles issues des sols et des eaux souterraines. La prise en considération des résultats des mesures gaz du sol est considérée comme réaliste.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

2.2 - Choix des substances par milieu (ou zones)

L'ensemble des substances volatiles détectées dans les sols, eaux souterraines et gaz du sol et possédant une VTR a été retenu pour l'évaluation des risques sanitaires.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

2.3 - Caractéristiques des substances retenues

Les transferts de polluants d'un compartiment de l'environnement à l'autre dépendent des caractéristiques intrinsèques des polluants. Celles-ci sont susceptibles de varier d'une base de données à l'autre, d'une étude à l'autre. Les valeurs prises en compte sont celles proposées par défaut par le modèle, *a priori* réalistes ou majorantes.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste à majorant**

3 - Concentrations retenues

Les teneurs maximales des substances détectées dans les gaz du sol au droit du piézair ont été retenues puis sélectionnées sur la base de celles présentant une VTR pour l'évaluation des risques sanitaires.

On notera que le piézair a été placé à proximité immédiate de la source primaire de pollution détectée lors des Diagnostics environnemental du milieu souterrain effectués par le CERAG en mars et mai 2021 (à savoir cuves aériennes d'hydrocarbures non protégées).

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste à majorant**

4 - Valeurs toxicologiques de référence (VTR)

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées en juin 2021.

Ces VTR sont données :

- pour une voie d'exposition (inhalation),
- pour une durée d'exposition (chronique).

SML Environnement & Prévention des Risques a retenu les VTR soit sur la base des constructions ou sélections de VTR réalisées par les organismes nationaux (INERIS, ANSES), soit conformément à la note d'information du 31 octobre 2014.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste, répondant à l'état de l'art.**

5 - Choix du programme de modélisation

Le logiciel RISC, programme de modélisation retenu dans la présente étude, permet de déterminer des flux gazeux à la surface du sol à partir des concentrations dans les sols, gaz du sol ou eaux souterraines, en prenant en compte les caractéristiques du sol telles que la porosité totale et la teneur en eau (possibilité d'intégrer plusieurs couches de sol ayant des caractéristiques différentes).

Le logiciel RISC prend en compte les phénomènes de diffusion et de convection, suivant les principales hypothèses ci-dessous :

- les polluants sous forme vapeur pénètrent dans le bâtiment principalement à travers les fissures et ouvertures des murs et des fondations ;
- le transport convectif des polluants se fait principalement dans la zone d'influence du bâtiment (et devient rapidement nul dès qu'on s'éloigne du bâtiment) ;
- le transport entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment est essentiellement diffusif ;
- toutes les vapeurs émises sous le bâtiment vont entrer à l'intérieur du bâtiment, à moins que les sols et les murs soient complètement étanches à la vapeur ;
- le polluant est réparti de manière homogène au niveau de la zone de contamination ;

- le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation des polluants (biodégradation, hydrolyse...) ;
- la perméabilité de la couche de sol en contact avec la dalle et les murs est considérée comme homogène ;
- la ventilation du bâtiment et le différentiel de pression entre l'intérieur du bâtiment et le sol sont considérés comme constants.

Par ailleurs, les modélisations réalisées dans la version de RISC utilisée prennent en considération une source infinie, qui ne s'épuise pas au cours du temps au fur et à mesure de sa volatilisation.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***

6 - Caractéristiques du milieu sol

6.1 - Type de sol retenu pour la source sol

D'après les coupes de terrain, les sols présentent des remblais sablo-graveleux qui surplombent des argiles à graviers. Cette couche géologique sablo-graveleuse est propice au dégazage et a donc été retenue pour la modélisation.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :* réaliste à majorant**

6.2 - Type de sol retenu pour la lentille présente en extérieur

Une couche de revêtement de surface de 22 cm a été modélisée pour le scénario en extérieur entre la source sol et la surface correspondant à la couche de forme envisagée pour couvrir les espaces extérieurs (soit 15 cm de GNT et 7 cm de sable stabilisé lié).

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste***

6.3 - Teneur en eau

Les teneurs en eaux pour la source sol ont été définies à partir de la moyenne des résultats d'analyse en matière sèche obtenus sur ces sols (83,275 %), soit une teneur en eau moyenne égale à 0,167.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste***

Pour la couche de terre végétale (limon), la teneur en eaux retenue correspond, par défaut à la valeur définie par Johnson et Ettinger (0,148).

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***

6.4 - Porosité

Dans le cas présent, afin de modéliser la source de pollution, les calculs ont été réalisés sur la base des valeurs de porosité totale définie par Johnson et Ettinger pour un sol de type sableux (0,375). Pour la couche de terre végétale (limon), la porosité correspond, par défaut à la valeur définie par Johnson et Ettinger (0,399).

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

6.5 - Carbone organique total

La teneur en carbone organique total (COT) de la source sol n'a pas été définie par des analyses de sols.

Le COT de la couche de terre végétale correspond par défaut à la valeur définie par Johnson et Ettinger (0,002).

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

6.6 - Profondeur de la source sol

Les calculs présentés dans l'analyse des risques sont basés sur une source sol située à :

- - 0,20 m pour la source sol au droit des parkings ;
- - 0,22 m pour la source sol sous cheminement/hall de circulation

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

7 - Caractéristiques du milieu gaz du sol

7.1 - Milieu sol associé retenu

La source sol associée au prélèvement réalisé sur les gaz du sol répond aux caractéristiques du paragraphe 6.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :* réaliste à majorant**

7.2 - Profondeur de la source

Les calculs présentés dans l'analyse des risques sont basés sur une source sol située à :

- - 0,20 m pour la source sol au droit des parkings ;
- - 0,22 m pour la source sol sous cheminement/hall de circulation

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

8 - Caractéristiques de la chambre et des

8.1 - Dimensions

Les dimensions des pièces retenues ont été fournies par EDELIS.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste***

8.2 - Taux de ventilation

Le débit d'air entrant a été fixé à 2 volumes par heure pour les parkings. Ces données ont été estimées compte tenu de la configuration des parkings en N0, avec transparence à l'eau et 50% de linéaire en claustra.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :* réaliste à majorant**

8.3 - Epaisseur de la dalle

Une épaisseur de dalle de 20 cm a été retenue conformément aux données fournies par EDELIS.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

8.4 - Profondeur des fondations

Les calculs présentés dans l'analyse des risques sont basés sur des fondations profondes de type pieux forés à 15 m conformément aux données fournies par EDELIS.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***

8.5 - Perméabilité des sols sous dalle de la chambre

Une perméabilité intrinsèque de $9{,}92^{E}$-08 cm^2, associée à des sables par le modèle de Johnson et Ettinger a été prise en compte.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **majorant**

9 - Caractéristiques de la zone extérieure modélisée

Concernant la modélisation du dégazage vers l'air extérieur, les paramètres suivants ont été intégrés au modèle « boite » du logiciel RISC :

- <u>« boîte » espaces végétalisés:</u>
  - vitesse du vent : v = 2 m/s (vitesse faible, hypothèse conservatoire),
  - hauteur des voies respiratoires : H = 1 m pour les enfants et adultes (réaliste pour les enfants et sécuritaire pour les adultes : taille moyenne en France de 1,75 m pour les hommes et 1,63 m pour les femmes),
  - surface de dilution : 4 136 m^2 (Données Dossier Esquisse 08.04.2021)

  ⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***
- <u>« boîte » zone de circulation (cheminement piéton/hall de circulation):</u>
  - vitesse du vent : v = 2 m/s (vitesse faible, hypothèse conservatoire),
  - hauteur des voies respiratoires : H = 1 m pour les enfants et adultes (réaliste pour les enfants et sécuritaire pour les adultes : taille moyenne en France de 1,75 m pour les hommes et 1,63 m pour les femmes),
  - surface de dilution : 364,3 m^2 (Données Dossier Esquisse 08.04.2021)

  ⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***

10 -Caractéristiques de l'exposition retenue

Concernant le temps passé à l'intérieur de la chambre, une durée journalière de 10 h a été prise en compte pour les adultes et 14 h pour les enfants.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : majorant***

Concernant le temps passé en extérieur, ont été retenues les données prises en considération par l'INERIS pour des jardins privatifs et basées sur les expositions suivantes :

- en hiver : 1 h/jour, 7 jours/7 pour les cibles adulte et enfant ;
- en été : 8h/jour, 7 jours/7 pour la cible enfant, 3h/jour, 5 jours/7 et 12h/jour, 2 jours/7 pour la cible adulte ;
- soit en moyenne : 2,86 h/j pour la cible enfant et 2,08 h/jour pour la cible adulte sur la base de durées qui apparaissent comme globalement élevées.

A noter que ces expositions ont été calculées en considérant que l'hiver et l'été débutaient respectivement en automne et au printemps.

⇨ ***Incidence sur le niveau de risque : réaliste à majorant***

11 -Synthèse

Au terme de la discussion sur les incertitudes, le tableau ci-dessous présente la synthèse des facteurs de variation (sous-estimation, surestimation, ...) de ces dernières dans l'évaluation des risques.

	Sensibilité			
Paramètre	**Sous-estimation potentielle**	**Réaliste**	**Sécuritaire, majorant**	**Inconnu**
1- Scénario d'exposition étudié		X		
2-1 Choix des milieux		X		
2-2 Choix des substances		X		
2-3 HAP volatils considérés		X		
3 Concentrations retenues		X		
4 Choix des VTR		X		
5 Choix du programme de modélisation		X		
6 Caractérisation du milieu sol		X		
7 Caractérisation du milieu gaz du sol		X		
8 Caractérisation de la chambre		X		
9 Caractérisation de la zone extérieur modélisée			X	
10 Caractérisation de l'exposition retenue		X		

Annexe 7 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain (étude initiale et compléments) – CERAG, 03/2021 à 01/2022

CERAG



FLOIRAC (33)

Avenue Vincent Auriol

Diagnostic environnemental complémentaire 2 du milieu souterrain

Version 1 – 11/01/2022		

SCI COLBERT INVEST

Réf. : N24-21 - SSP – BEGLES – v11012022 / JANVIER 2022

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 18 12 3709

CERAG

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SARL au capital de 9909,19 € - RCS BORDEAUX 378 500 581 - SIRET : 378 500 581 00061 - NAF 7219Z – TVA FR64378500581

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SOMMAIRE

I. Localisation et contexte de l'étude 4
1. Localisation du site 4
2. Rappel sur le contexte et les études précédentes 5
3. Auteurs de l'étude : 8
II. A130 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATION 9
III. A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS 11
1. Description des investigations 11
2. Résultats des analyses des sols en laboratoire 16
3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire 26
IV. A210 : INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES 30
1. Description des investigations 30
2. Résultats des analyses en laboratoire 32
3. Interprétation des résultats d'analyses 33
V. A230 : INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOLS 35
1. Description des investigations 35
2. Résultats des analyses des gaz du sols en laboratoire 37
3. Interprétation des résultats d'analyses des gaz du sol en laboratoire 39
VI. SYNTHESE 40
VII. Limites d'utilisation du présent rapport 42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN (Source : www.géoportail.fr, Réalisation : CERAG) 4
Figure 2 : Extrait du plan cadastral (Source : www.cadastre.gouv.fr, Réalisation : CERAG) 4
Figure 3 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages 6
Figure 4 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du premier diagnostic complémentaire 7
Figure 5 : Programme prévisionnel d'investigation (Source : CERAG) 9
Figure 6 : Localisation des investigations sur les sols 11
Figure 7 : Photographies de la voirie déstructurée 12
Figure 8 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du second diagnostic complémentaire à proximité des cuves d'hydrocarbures 26
Figure 9 : Cartographie de l'étendu des concentrations en hydrocarbures dans la couche de remblais à proximité des cuves (Réalisation : CERAG) 27

Figure 10 : Cartographie de l'étendu des concentrations en hydrocarbures dans la couche d'argile à proximité des cuves (Réalisation : CERAG) 27
Figure 11 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du second diagnostic complémentaire sur le reste du site (Réalisation : CERAG) 29
Figure 12 : Localisation des piézomètres implantés sur site 30
Figure 13 : Coupe technique et lithologique du piézomètre installé par le CERAG 31
Figure 14 : Localisation des investigations sur les gaz du sol (Réalisation : CERAG) 35
Figure 15 : Coupe technique et lithologique du piézair 36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » 17
Tableau 2 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats » 23
Tableau 3 : Résultats des analyses en laboratoire des prélèvements d'eaux souterraines 33
Tableau 4 : Résultats des mesures de gaz du sol effectuées lors de la campagne de prélèvement du 21/12/2021 38

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Diagnostic environnemental du milieu souterrain CERAG 02/2021
Annexe 2 : Diagnostic environnemental complémentaire du milieu souterrain CERAG 04/2021
Annexe 3 : Fiches d'échantillonnage de sols
Annexe 4 : Résultats d'analyses de sols WESSLING
Annexe 5 : Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines
Annexe 6 : Résultats d'analyses des eaux souterraines WESSLING
Annexe 7 : Résultats d'analyses des gaz du sol WESSLING

I. LOCALISATION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

1. Localisation du site

Le terrain concerné par la présente étude se situe au 15 Avenue Vincent Auriol au sein de la commune de Floirac.

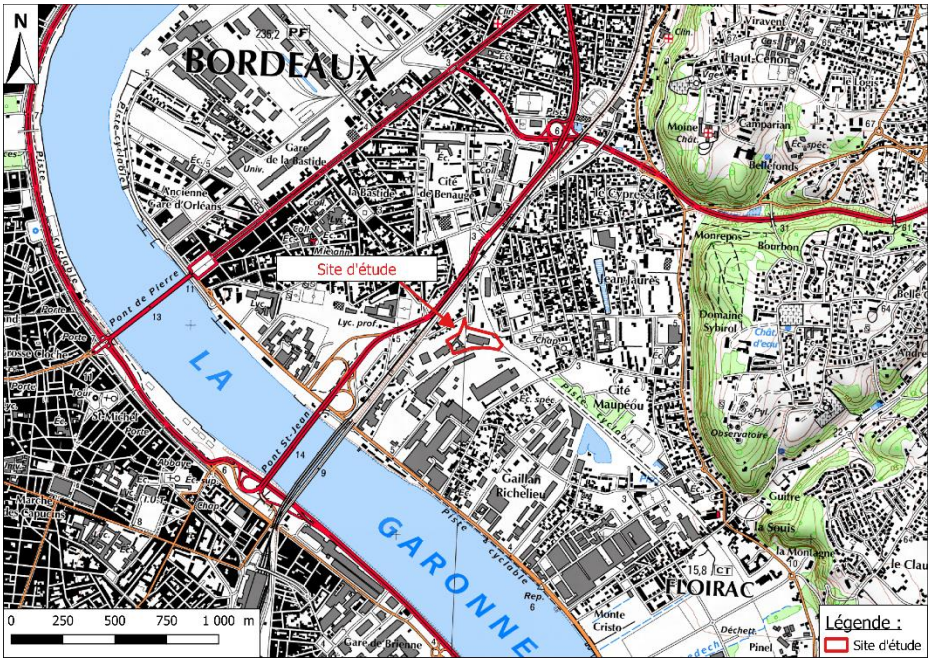


Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN
(Source : www.géoportail.fr, Réalisation : CERAG)

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont référencées section AB n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 du plan cadastral communal. La surface de la zone d'étude est de 19 798 m².

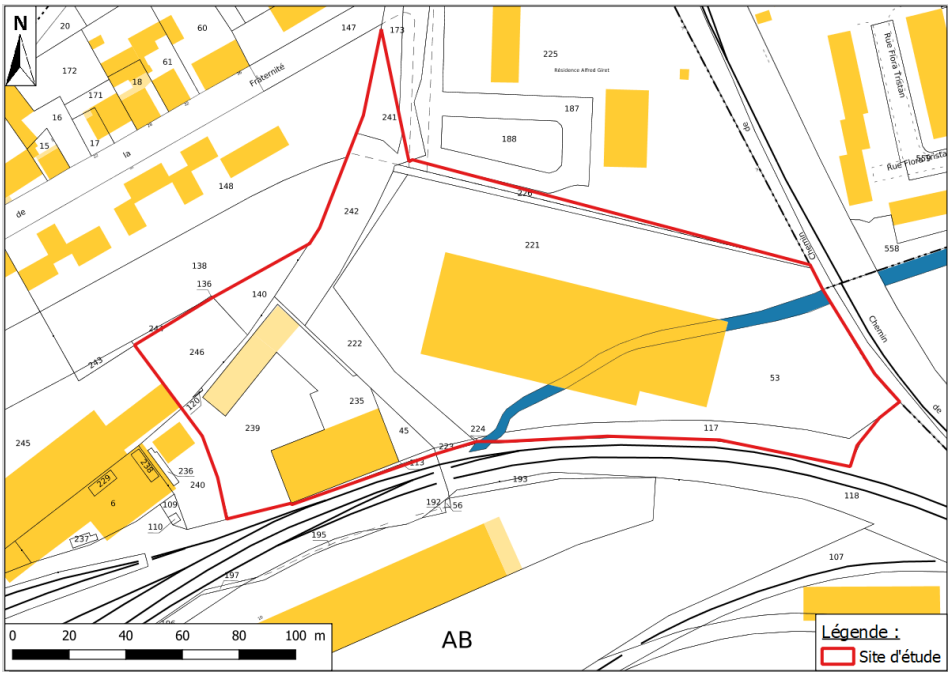


Figure 2 : Extrait du plan cadastral
(Source : www.cadastre.gouv.fr, Réalisation : CERAG)

2. Rappel sur le contexte et les études précédentes

Dans le cadre d'un projet d'aménagement immobilier sur la commune de Floirac (33), au 15 Avenue Vincent Auriol, le bureau d'études CERAG a procédé en février 2021 à la réalisation d'un **diagnostic environnemental** du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués). (Ce rapport est consultable en **annexe 1**). Les conclusions principales du rapport sont :

- Bâtiment présent sur la parcelle Est, vide de toute occupation. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Voirie enrobé externe déstructurée. **Présence de rails de chemin de fer abandonnés**. Stockage extérieur de palettes ;
- Bâtiments présents sur la parcelle Ouest en activité. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Présence de **déchets sur les espaces verts** (ferraille, plastiques, tôles, pneus, etc.). **Présence de 3 cuves aériennes d'hydrocarbures sans protection. Traces de déversements en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves** en direction des espaces verts au Nord ;
- Les voiries occupées par des camion de transport ;
- **Présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts)** ;
- Présence de matériaux de surface peu perméables : argiles plastiques à remblais ;
- Un niveau de nappe mesurée, le jour des investigations, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre +2,32 et 1,77 mNGF ;
- Les résultats d'analyses en laboratoire des échantillons de sols font ressortir :
  - **Présence de métaux sur les échantillons bruts. Anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc** par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries ;
  - **Présence d'HCT sur tous les échantillons bruts. Le sondage S7 présente des concentrations en HCT supérieur au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI ;**
  - **Présence d'Antimoine dans tous les échantillons sur éluats à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDND ;**
  - **Présence de Plomb dans tous les échantillons sur éluats S1, S5 et S7 à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI.**

Tous les échantillons présentent donc des concentrations supérieures au seuil maximum de condition d'admission en ISDND.

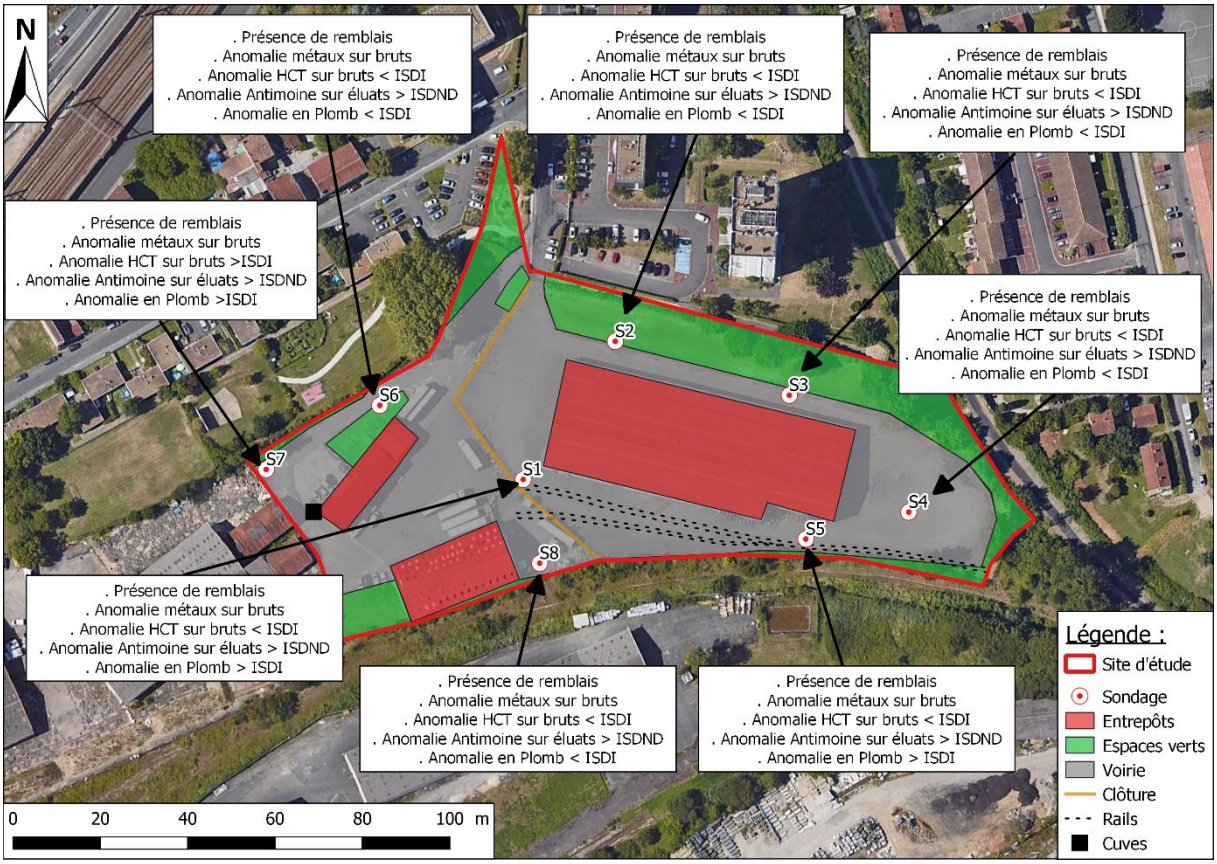


Figure 3 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages
(Réalisation : CERAG)

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures sont vraisemblablement liées à la présence de remblais anciens sur la totalité du site. Ces anomalies s'apparentes à celles des sites BASOL présents à proximité. Toutefois, la forte anomalie en hydrocarbures dans l'échantillon S7 est directement reliée à la présence de cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées.

Dans le cadre de la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires et d'un Plan de Gestion, le BE CERAG a réalisé en avril 2021 **un diagnostic environnemental complémentaire** au droit du site d'étude. (Ce rapport est consultable en **annexe 2**). Lors ce diagnostic complémentaire des prélèvements de sols ont été réalisés :

- À proximité des cuves d'hydrocarbures, lors de la réalisation d'un piézair, en vue de déterminer la présence d'hydrocarbures dans les sols ;
- Dans les remblais sous la couche d'enrobé (PSE), afin de réaliser des analyses d'amiantes et de HAP ;
- Dans les remblais sous les anciennes traverses de chemin de fer (PCF), afin de réaliser des analyses de HAP.

Compte tenu de la mise en évidence d'hydrocarbures dans le premier diagnostic, le bureau d'études CERAG à procédé à des investigations sur les gaz du sol afin de caractériser les teneurs en fraction volatiles dans les gaz du sol et de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire au regard du projet.

Les conclusions principales du diagnostic complémentaire sont :

- Présence de **Mercure, de Plomb et de Zinc** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans l'échantillon brut du piézair ;
- L'échantillon du piézair présente une **forte anomalie en hydrocarbures, avec des concentrations supérieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI** ;
- **Anomalie en Antimoine sur éluats dans tous les sondages avec des concentrations supérieures seuil maximum de condition d'admission en ISDI ;**
- Les analyses sur les gaz du sol effectuées au droit du piézair font ressortir des concentrations **en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de références.**

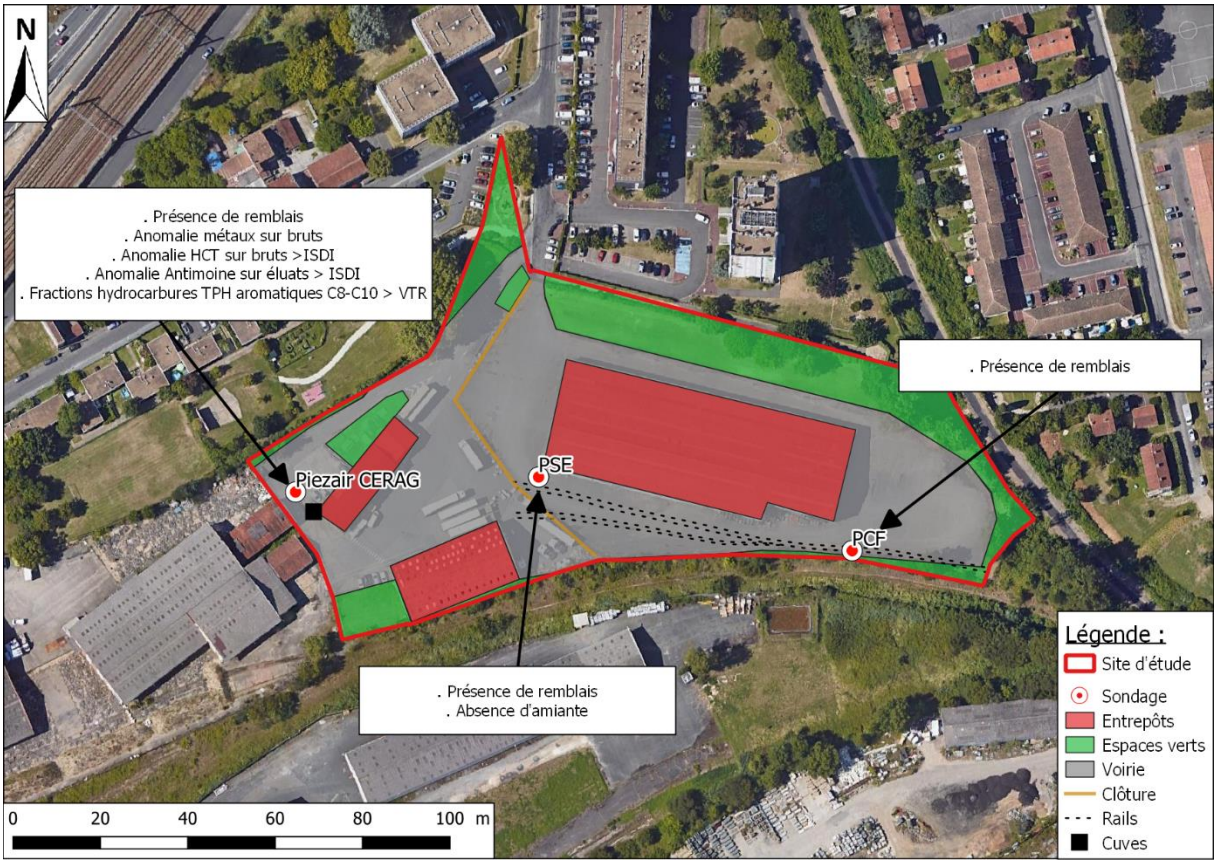


Figure 4 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du premier diagnostic complémentaire
(Réalisation : CERAG)

Dans le cadre de la détermination de l'étendu de l'impact en hydrocarbures et de la mise à jour de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires et du Plan de Gestion, le BE CERAG a réalisé un **second diagnostic environnemental complémentaire** au droit du site d'étude.

A la demande et pour le compte de :

SCI COLBERT INVEST
33 Avenue Georges Pompidou
33 130 BALMA

La réalisation de cette étude reprend les directives de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ainsi que la norme AFNOR NF X 31-620-2. Elle comprend :

- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.
- A210 : Prélèvements, mesures et/ou analyses sur les eaux souterraines.
- A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol.

3. Auteurs de l'étude :

Auteur	Spécialité	Intervention
CANREDON Axel	Hydrogéologue Chef de projet Sites et sols pollués	Rédaction du rapport Investigations sur les sols
JULLIEN Théo	Technicien Hydrogéologue	Investigations sur les sols

II. A130 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATION

Compte tenu de la nécessité de purger l'impact en hydrocarbures, des investigations complémentaires sont proposées pour dimensionner l'étendu de cet impact. De plus, compte tenu de l'évolution de l'occupation du site, la pression d'échantillonnage sur le terrain d'étude a été revue. Il est donc proposé de réaliser :

- 8 sondages autour des cuves d'hydrocarbures ;
- 1 piézomètre en aval des cuves ;
- 7 sondages répartis sur le reste du site.

La carte suivante présente la localisation projetée des futures investigations.



Figure 5 : Programme prévisionnel d'investigation
(Source : CERAG)

Le programme analytique est le suivant :

	Sondages complémentaires															Piézomètre CERAG	Piézomètre existant		Piézair CERAG
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Pz CERAG	Pz1	Pz2	
Tranche remblais	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux + ISDI composite (9,10,11,12)	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux + ISDI composite (13,14,15)	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40/HAP			
Tranche argile	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40/HAP	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux + ISDI composite (9,10,11,12,13,14,15)	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux	HCT C10-C40/HAP			
Eau souterraine																HCT, HAP, 8métaux	HCT, HAP, 8métaux	HCT, HAP, 8métaux	
Gaz du sol																			TPH, HAP, Hg, BTEX

III. A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

1. Description des investigations

Les investigations sur le site d'étude ont été réalisées le 17 décembre 2021. Pour la détermination de l'étendu de l'impact en hydrocarbures et de la mise à jour de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires et du Plan de Gestion, des prélèvements de sols ont été réalisés :

- À proximité des cuves d'hydrocarbures, afin de définir l'étendu verticale et horizontale de l'impact en hydrocarbures (Sondages P1 à P8) ;
- Sur le reste du site afin d'augmenter la pression d'échantillonnage (Sondages P9 à P15).

L'échantillonnage de sol a été effectué par horizon lithologique. Sur le terrain d'étude, **la succession lithologique est homogène à l'échelle du site :**

- **Tranche de sol 0 - 0,5 m : Remblais ;**
- **Tranche de sol 0,50 - 1,00 m : Argile plastique** (arrivée d'eau au-delà de 1m de profondeur)

Chaque prélèvement ont fait l'objet de mesure PID (Détecteur Photo Ionisation). Cette mesure permet de détecter de manière qualitative la présence de composés organiques volatils au niveau de chaque échantillon.

La localisation des sondages est présentée sur la figure suivante.



Figure 6 : Localisation des investigations sur les sols
(Source : Google satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

Depuis le dernier diagnostic complémentaire datant d'avril 2021, la totalité de la voirie du site d'étude a été détruite.



Figure 7 : Photographies de la voirie déstructurée
(© CERAG)

Les sondages mettent en évidence :

- La présence de remblais sablo-graveleux en surface ;
- La présence de matériaux géologiques constitués d'argiles plastiques.
- Mise à part la présence de remblais, absence d'indices particuliers (visuels ou olfactifs) de contamination.
- **Les cuves d'hydrocarbures sont toujours présentes**.
- Les mesures réalisées au PID sur chaque échantillon sont comprises entre **0 ppmV et 2,9 ppmV**.

L'ensemble des sondages ont fait l'objet d'un prélèvement afin d'être analysés en laboratoire. Les fiches de prélèvements de sols avec les coupes géologiques sont présentées en **Annexe 3.**

Après description des échantillons lors des prélèvements, les sols ont été stockés dans des flaconnages adaptés (délivrés par le laboratoire WESSLING). Après étiquetage, le flaconnage a été disposé dans des glacières jusqu'à leur arrivée en laboratoire.

Des analyses en laboratoire sur échantillons bruts ainsi que sur éluats ont été effectuées afin de déterminer l'installation de stockage des déchets d'excavation (relatifs aux terres excavées pour la réalisation du sous-sol). Plusieurs centres de stockage réceptionnent les déchets issus des terres excavées pour la réalisation de constructions. Suivant la dangerosité de ces déchets (caractéristiques physico-chimiques) et des concentrations de ces éléments, plusieurs installations de stockage existent. Ces installations sont présentées de manière sommaire suivant leur degré d'acceptabilité des déchets (de la moins à la plus restrictive) :

- L'installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) (ex décharge de classe 3).
- L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) (ex décharge de classe2).
- L'installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) (ex décharge de classe 1).

Le tableau suivant indique les différentes analyses effectuées sur chacun des prélèvements.

Echantillon	Profondeur d'échantillonnage	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées
P1 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais et odeur d'hydrocarbures	HCT[1] C10-C40 / HAP[2]
P1 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P2 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P2 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P3 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P3 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P4 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P4 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P5 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P5 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P6 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP

[1] HydroCarbures Totaux
[2] Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Echantillon	Profondeur d'échantillonnage	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées
P6 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P7 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P7 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P8 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
P8 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
P9 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX[3] / COHV[4] / 8 métaux[5]
P9 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P10 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P10 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P11 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P11 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P12 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P12 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux

[3] Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène
[4] Composés Organiques Halogénés Volatils
[5] Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc

Echantillon	Profondeur d'échantillonnage	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées
P13 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P13 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P14 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P14 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P15 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
P15 argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP / BTEX / COHV / 8 métaux
Pz CERAG remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	HCT C10-C40 / HAP
Pz CERAG argile	0,50 – 1,00 m		HCT C10-C40 / HAP
ISDI P9 P10 P11 P12 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile	0,50 – 1,00 m		Pack ISDI
ISDI P13 P14 P15 remblais	0,00 – 0,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI

2. Résultats des analyses des sols en laboratoire

Les valeurs de références retenues pour comparaison avec les résultats d'analyses du laboratoire sont les suivantes :

Métaux et métalloïdes sur brut	Comparaison avec les gammes de valeurs couramment observées dans les sols naturels « ordinaires » de toutes granulométries issues de l'étude ASPITET de l'INRA : Bruit de fond géochimique.
Analyses ISDI	Les concentrations sur le sol brut et sur l'éluat sont comparées aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées
Autres substances	Les substances n'ayant pas de valeur de référence sont mises en évidence dès lors que leurs concentrations dépassent les limites de quantification (LQ) du laboratoire.

Les résultats d'analyses sont présentés dans les tableaux ci-dessous ainsi qu'en **Annexe 4.**

A noter que le terme MS utilisé dans la colonne des unités correspond à Matière Sèche.

Tableau 1 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts »

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P1 remblais	P1 argile	P2 remblais	P2 argile	P3 remblais	P3 argile	P4 remblais	P4 argile	Pz remblais	Pz argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	3,1	2,9	2,2	0,3	0	0	0	0	0	0
Matière sèche	% massique						66,2	75,0	69,6	68,8	84,3	76,2	90,0	85,3	75,7	70,4
HYDROCARBURES TOTAUX																
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS						**210**	**47**	**62**	<20	<20	<20	<20	<20	**59**	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS						**4700**	**1700**	**170**	<20	**43**	<20	<20	<20	**250**	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS						**1100**	**47**	**430**	**32**	**190**	<20	**26**	<20	**440**	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS						**130**	<20	**72**	<20	<20	<20	<20	<20	**59**	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000		**6000**	**1900**	**730**	**57**	**260**	<20	**41**	<20	**820**	<20
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																
Naphtalène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,14**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,18**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS						**0,21**	<0,1	**0,22**	<0,05	**1,4**	**0,08**	<0,05	<0,05	**0,41**	<0,05
Anthracène	mg/kg MS						<0,21	<0,1	**0,07**	<0,05	**0,31**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,15**	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS						<0,12	<0,05	**0,53**	**0,12**	**3,2**	**0,13**	**0,08**	<0,05	**0,61**	<0,05
Pyrène	mg/kg MS						**0,21**	<0,05	**0,46**	**0,10**	**2,7**	**0,10**	**0,08**	<0,05	**0,57**	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,34**	<0,05	**1,4**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,28**	<0,05
Chrysène	mg/kg MS						**0,08**	<0,05	**0,37**	<0,05	**1,5**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,29**	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						**0,12**	<0,05	**0,66**	**0,09**	**2,4**	**0,09**	**0,08**	<0,05	**0,46**	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,24**	<0,05	**0,90**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,17**	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,39**	<0,05	**1,7**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,28**	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,31	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,30**	<0,05	**1,2**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,25**	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,32**	<0,05	**1,3**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,28**	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500		**0,62**	-/-	**3,9**	**0,31**	**18,5**	**0,41**	**0,23**	-/-	**3,7**	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P5 remblais	P5 argile	P6 remblais	P6 argile	P7 remblais	P7 argile	P8 remblais	P8 argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	0	0	2,2	1,9	0,6	0,4	2,1	1,7
Matière sèche	% massique						92,4	74,1	88,0	75,3	82,5	72,8	91,9	91,6
HYDROCARBURES TOTAUX														
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS						<20	<20	<20	**44**	<20	<20	<20	<40
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS						**110**	**28**	**72**	**2700**	**74**	<20	**110**	**110**
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS						**360**	**46**	**280**	**66**	**390**	**62**	**260**	**350**
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS						**53**	<20	**34**	<20	**78**	<20	**53**	**62**
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000		**530**	**85**	**410**	**2800**	**550**	**98**	**450**	**530**
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES														
Naphtalène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS						**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,22**	<0,05	**0,13**	**0,12**
Acénaphtène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,17**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,15**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS						**0,40**	<0,05	**1,1**	<0,05	**0,88**	<0,05	**0,65**	**0,69**
Anthracène	mg/kg MS						**0,17**	<0,05	**0,32**	<0,05	**0,38**	<0,05	**0,36**	**0,22**
Fluoranthène	mg/kg MS						**1,3**	<0,05	**1,5**	<0,05	**2,1**	**0,12**	**3,2**	**2,3**
Pyrène	mg/kg MS						**1,3**	<0,05	**1,3**	<0,05	**1,6**	**0,11**	**2,5**	**1,7**
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS						**0,65**	<0,05	**0,60**	<0,05	**0,92**	<0,05	**1,6**	**1,3**
Chrysène	mg/kg MS						**0,65**	<0,05	**0,60**	<0,05	**0,85**	<0,05	**1,4**	**1,3**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						**1,4**	<0,05	**0,89**	<0,05	**1,2**	**0,10**	**2,2**	**2,1**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						**0,49**	<0,05	**0,34**	<0,05	**0,48**	<0,05	**0,81**	**0,75**
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS						**0,84**	<0,05	**0,67**	<0,05	**0,90**	<0,05	**1,5**	**1,4**
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,22	<0,05	<0,13	<0,05	<0,17	<0,05	<0,35	<0,35
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS						**0,80**	<0,05	**0,47**	<0,05	**0,59**	<0,05	**1,1**	**1,0**
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS						**0,87**	<0,05	**0,5**	<0,05	**0,61**	<0,05	**1,1**	**1,1**
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500		**9,0**	-/-	**8,6**	-/-	**10,7**	**0,33**	**16,5**	**14,1**

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P9 remblais	P9 argile	P10 remblais	P10 argile	P11 remblais	P11 argile	P12 remblais	P12 argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	0	0	0	0	0	0	0	0
Matière sèche	% massique						87,9	78,7	90,4	76,5	90,8	76,9	94,2	89,1
METAUX														
arsenic	mg/kg MS	1.0 - 25.0					21	32	7,0	24	22	36	10	23
cadmium	mg/kg MS	0.05 - 0.45					0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<1,1	<0,5	<0,5	<0,5
chrome	mg/kg MS	10 - 90					27	42	10	45	19	44	14	39
cuivre	mg/kg MS	2 - 20					17	25	10	29	140	40	8,0	25
mercure	mg/kg MS	0.02 - 0.10					<0,1	<0,1	<0,1	0,1	2,3	0,1	<0,1	<0,1
plomb	mg/kg MS	9 - 50					44	48	21	60	460	95	13	62
nickel	mg/kg MS	2 - 60					16	38	6,0	38	27	38	7,0	31
zinc	mg/kg MS	10 - 100					150	120	40	140	290	160	19	210
HYDROCARBURES TOTAUX														
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	41	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS						<20	<20	58	<20	120	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS						<20	<20	28	<20	25	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000		<20	<20	87	<20	200	<20	<20	<20
CAV - BTEX														
Benzène	mg/kg MS			0,5	6		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS		6	30			-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P9 remblais	P9 argile	P10 remblais	P10 argile	P11 remblais	P11 argile	P12 remblais	P12 argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	0	0	0	0	0	0	0	0
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES														
Naphtalène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,10**	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,17**	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,62**	**0,21**	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,25**	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS						**0,14**	<0,05	**0,07**	**0,24**	**1,2**	**0,47**	<0,05	**0,12**
Pyrène	mg/kg MS						**0,13**	<0,05	**0,07**	**0,21**	**1,1**	**0,39**	<0,05	**0,10**
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS						**0,08**	<0,05	<0,05	**0,16**	**0,68**	**0,26**	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS						**0,08**	<0,05	<0,05	**0,14**	**0,68**	**0,27**	<0,05	**0,06**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						**0,15**	<0,05	**0,11**	**0,27**	**1,1**	**0,40**	<0,05	**0,09**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	**0,10**	**0,41**	**0,16**	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS						**0,11**	<0,05	**0,08**	**0,21**	**0,81**	**0,26**	<0,05	**0,06**
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,19	<0,06	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS						**0,08**	<0,05	**0,07**	**0,14**	**0,57**	**0,17**	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS						**0,09**	<0,05	**0,09**	**0,16**	**0,61**	**0,17**	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500		**0,85**	-/-	**0,48**	**1,6**	**8,3**	**2,8**	-/-	**0,43**
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATIVES (COHV)														
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS						-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P13 remblais	P13 argile	P14 remblais	P14 argile	P15 remblais	P15 argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	0	0	0	0	0	0
Matière sèche	% massique						94,7	76,9	71,8	73,5	81,2	78,1
METAUX												
arsenic	mg/kg MS	1.0 - 25.0					8,0	31	21	4,0	16	6,0
cadmium	mg/kg MS	0.05 - 0.45					<0,5	<0,5	<1,5	<0,5	<4,4	1,1
chrome	mg/kg MS	10 - 90					15	46	11	6,0	8,0	19
cuivre	mg/kg MS	2 - 20					70	26	360	6,0	1300	8,0
mercure	mg/kg MS	0.02 - 0.10					<0,1	<0,1	1,4	<0,1	0,4	<0,1
plomb	mg/kg MS	9 - 50					35	56	490	<10	500	<10
nickel	mg/kg MS	2 - 60					8,0	36	27	4,0	16	7,0
zinc	mg/kg MS	10 - 100					210	130	470	10	94	15
HYDROCARBURES TOTAUX												
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS						<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS						29	<20	180	<20	65	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS						110	<20	420	<20	140	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS						<20	<20	57	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000		160	<20	700	<20	220	<20
CAV - BTEX												
Benzène	mg/kg MS			0,5	6		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS		6	30			-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<XXX	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))
XXX	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
XXX	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
XXX	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	P13 remblais	P13 argile	P14 remblais	P14 argile	P15 remblais	P15 argile
						Profondeur	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0,5-1,0m]
						PID (ppmV)	0	0	0	0	0	0
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES												
Naphtalène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**1,5**	<0,05	**0,57**	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,10**	<0,05	**0,07**	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**1,2**	<0,05	**0,36**	<0,05
Fluorène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,91**	<0,05	**0,22**	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS						**0,14**	<0,05	**18**	<0,05	**5,8**	<0,05
Anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**2,2**	<0,05	**0,85**	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS						**0,21**	<0,05	**29**	<0,05	**11**	<0,05
Pyrène	mg/kg MS						**0,19**	<0,05	**26**	<0,05	**8,6**	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS						**0,08**	<0,05	**13**	<0,05	**4,2**	<0,05
Chrysène	mg/kg MS						**0,10**	<0,05	**15**	<0,05	**5,0**	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						**0,17**	<0,05	**17**	<0,05	**5,9**	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						**0,06**	<0,05	**5,2**	<0,05	**2,1**	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS						**0,11**	<0,05	**12**	<0,05	**3,8**	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	<1,9	<0,05	**<0,61**	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS						**0,10**	<0,05	**5,7**	<0,05	**2,5**	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS						**0,10**	<0,05	**5,8**	<0,05	**2,5**	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500		**1,2**	-/-	**153,4**	-/-	**53,8**	-/-
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATIVES (COHV)												
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS						-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

Tableau 2 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats »

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR*)	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile	ISDI P9 P10 P11 P12 remblais	ISDI P13 P14 P15 remblais
						Profondeur	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0-0,5m]
Matière sèche	% massique						74,9	87,6	82,3
COT	mg/kg MS		30000				44000	21000	57000
METAUX									
antimoine	mg/kg MS						<10	<10	<10
arsenic	mg/kg MS	1,0 - 25,0					29	14	12
baryum	mg/kg MS						120	150	140
cadmium	mg/kg MS	0,05 - 0,45					<0,5	<0,7	<0,5
chrome	mg/kg MS	10 - 90					44	15	10
cuivre	mg/kg MS	2 - 20					27	65	160
mercure	mg/kg MS	0,02 - 0,10					<0,1	1,0	1,0
plomb	mg/kg MS	9 - 50					52	190	210
molybdène	mg/kg MS						<10	<10	<10
nickel	mg/kg MS	2 - 60					39	16	14
sélénium	mg/kg MS	0,10 - 0,70					<5,0	<5,0	<5,0
zinc	mg/kg MS	10 - 100					130	170	150
HYDROCARBURES TOTAUX									
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS						<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS						<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS						<20	<20	41
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS						<20	87	110
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS						<20	23	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000		<20	140	180
CAV - BTEX									
Benzène	mg/kg MS			0,5	6		<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS		6	30			-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et ATSDR)	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile	ISDI P9 P10 P11 P12 remblais	ISDI P13 P14 P15 remblais
						Profondeur	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0-0,5m]
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES									
Naphtalène	mg/kg MS						<0,05	**0,08**	**0,29**
Acénaphtylène	mg/kg MS						<0,05	**0,10**	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,27**
Fluorène	mg/kg MS						<0,05	<0,05	**0,19**
Phénanthrène	mg/kg MS						<0,05	**0,42**	**3,2**
Anthracène	mg/kg MS						<0,05	**0,16**	**0,50**
Fluoranthène	mg/kg MS						**0,12**	**0,74**	**5,0**
Pyrène	mg/kg MS						**0,09**	**0,65**	**4,4**
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS						<0,05	**0,40**	**2,1**
Chrysène	mg/kg MS						<0,05	**0,40**	**2,6**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						**0,08**	**0,59**	**3,2**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						<0,05	**0,23**	**1,2**
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS						<0,05	**0,41**	**2,2**
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,05	<0,1	<0,38
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS						<0,05	**0,31**	**1,3**
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS						<0,05	**0,34**	**1,3**
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500		**0,29**	**4,8**	**27,6**
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)									
PCB 28	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 52	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 101	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 118	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 138	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 153	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB 180	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,05
PCB totaux (7)	mg/kg MS		1	10	50		-/-	-/-	-/-
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATIVES (COHV)									
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS						<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS						-/-	-/-	-/-

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

RESULTATS SUR ELUATS (Lixiviation NF-EN-12457-2)		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR*)	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Echantillon	ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile	ISDI P9 P10 P11 P12 remblais	ISDI P13 P14 P15 remblais
						Profondeur	[0,5-1,0m]	[0-0,5m]	[0-0,5m]
pH	-						8,3 à 18,8°C	9,9 à 18,8°C	9,5 à 18,6°C
Masse de la prise d'essai	g						21	21	21
conductivité à 25°C après lixiviation	µS/cm						180	87	70
ELUAT METAUX - LIXIVIAT FILTRE									
antimoine	µg/l E/L						<5,0	<5,0	<5,0
arsenic	µg/l E/L						**5,0**	**20**	**11**
baryum	µg/l E/L						**14**	**8,0**	**9,0**
cadmium	µg/l E/L						<1,5	<1,5	<1,5
chrome	µg/l E/L						<5,0	<5,0	<5,0
cuivre	µg/l E/L						**6,0**	**12**	**6,0**
mercure	µg/l E/L						<0,1	<0,1	<0,1
plomb	µg/l E/L						<10	<10	<10
molybdène	µg/l E/L						<10	<10	<10
nickel	µg/l E/L						<10	<10	<10
sélénium	µg/l E/L						<10	<10	<10
zinc	µg/l E/L						<50	<50	<50
ELUAT COT - FRACTION SOLUBILISEE									
COT	mg/kg MS		500	800	1000		**130**	**29,0**	**10,0**
ELUAT METAUX - FRACTION SOLUBILISEE									
antimoine	mg/kg MS		0,06	0,7	5		<0,05	<0,05	<0,05
arsenic	mg/kg MS		0,5	2	25		**0,05**	**0,2**	**0,11**
baryum	mg/kg MS		20	100	300		**0,14**	**0,08**	**0,09**
cadmium	mg/kg MS		0,04	1	5		<0,015	<0,015	<0,015
chrome	mg/kg MS		0,5	10	70		<0,05	<0,05	<0,05
cuivre	mg/kg MS		2	50	100		**0,12**	**0,09**	**0,1**
mercure	mg/kg MS		0,01	0,2	2		<0,001	<0,001	<0,001
plomb	mg/kg MS		0,5	10	50		<0,1	<0,1	<0,1
molybdène	mg/kg MS		0,5	10	30		<0,1	<0,1	<0,1
nickel	mg/kg MS		0,4	10	40		<0,1	<0,1	<0,1
sélénium	mg/kg MS		0,1	0,5	7		<0,1	<0,1	<0,1
zinc	mg/kg MS		4	50	200		<0,5	<0,5	<0,5
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES									
fraction soluble	mg/kg MS		4000	60000			**1400**	<1000	<1000
ELUAT PHENOLS									
Indice phénol	mg/kg MS		1	50	100		<0,1	<0,1	<0,1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES									
fluorures	mg/kg MS		10	150	500		**7,0**	**3,0**	**3,0**
chlorures	mg/kg MS		800	15000	25000		<100	<100	<100
sulfate	mg/kg MS		1000	20000	50000		**160**	<100	<100

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire

Cette partie sera scindée en deux :

- Une partie concernant les résultats d'analyses des échantillons sur bruts au niveau de l'impact en hydrocarbures (P1 à P8) ;
- Une partie concernant les résultats d'analyses des échantillons sur bruts et sur éluats sur le reste du site (P9 à P15 + ISDI).

a) Analyses sur bruts des échantillons P1 à P8

Les résultats d'analyses en laboratoire sur les échantillons bruts mettent en évidence :

- **Hydrocarbures totaux :** Présence d'hydrocarbures dans tous les échantillons réalisés dans les remblais. **L'échantillon P1 remblais présente des concentrations supérieures aux conditions d'admissions des déchets non dangereux (>ISDND). Les échantillons P1 argile, Pz remblais, P5 remblais, P6 argile, P7 remblais et P8 argile présentent des concentrations supérieures aux conditions d'admissions des déchets inertes (>ISDI).**
- **HAP : Présence d'une anomalie en HAP dans les échantillons P1 remblais, P2 remblais, P3 remblais, Pz remblais, P5 remblais, P6 remblais, P7 remblais, P8 remblais et P8 argile.** Présence d'une légère anomalie en HAP dans les échantillons P2 argile, P3 argile et P7 argile.

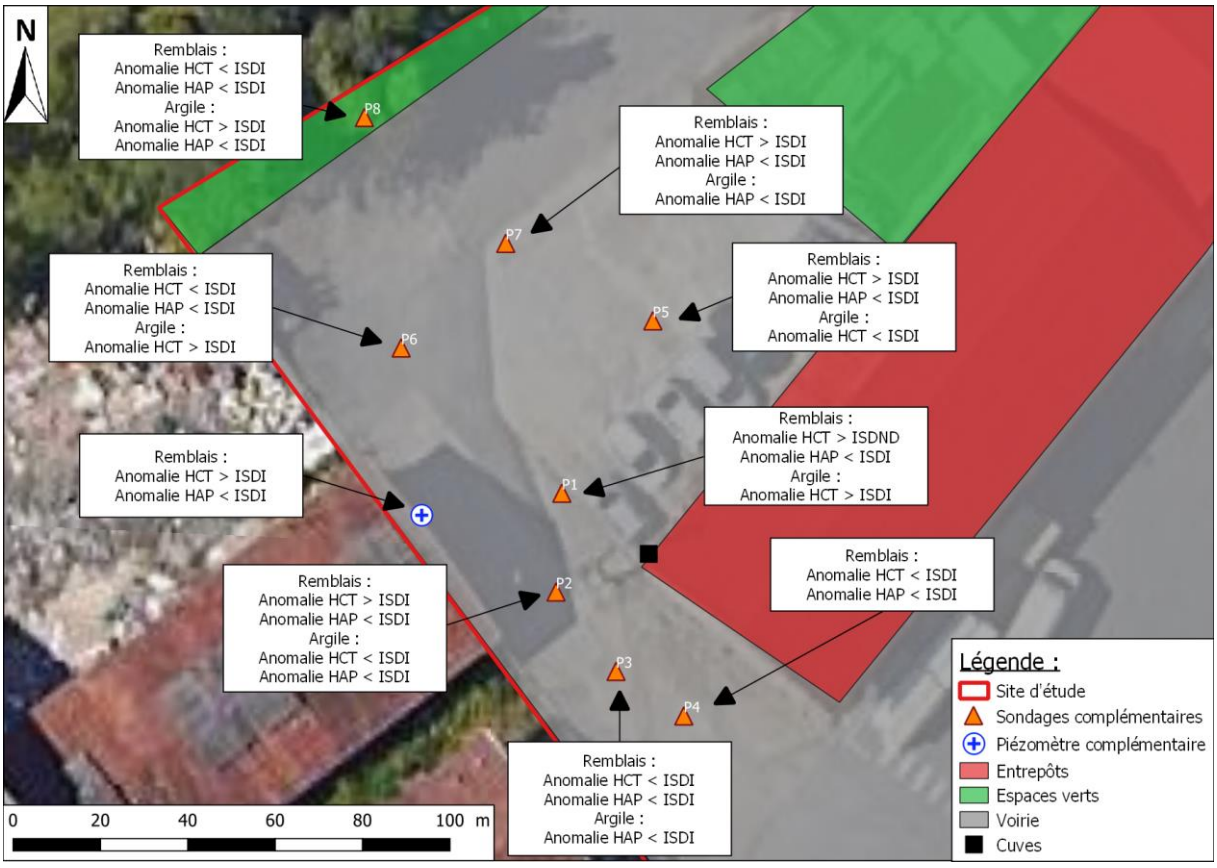


Figure 8 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du second diagnostic complémentaire à proximité des cuves d'hydrocarbures
(Réalisation : CERAG)

Une interpolation par méthode IDW sur QGIS a été réalisée sur les concentrations en HCT dans la couche de remblais et d'argile. Les cartes obtenues sont présentées ci-après.

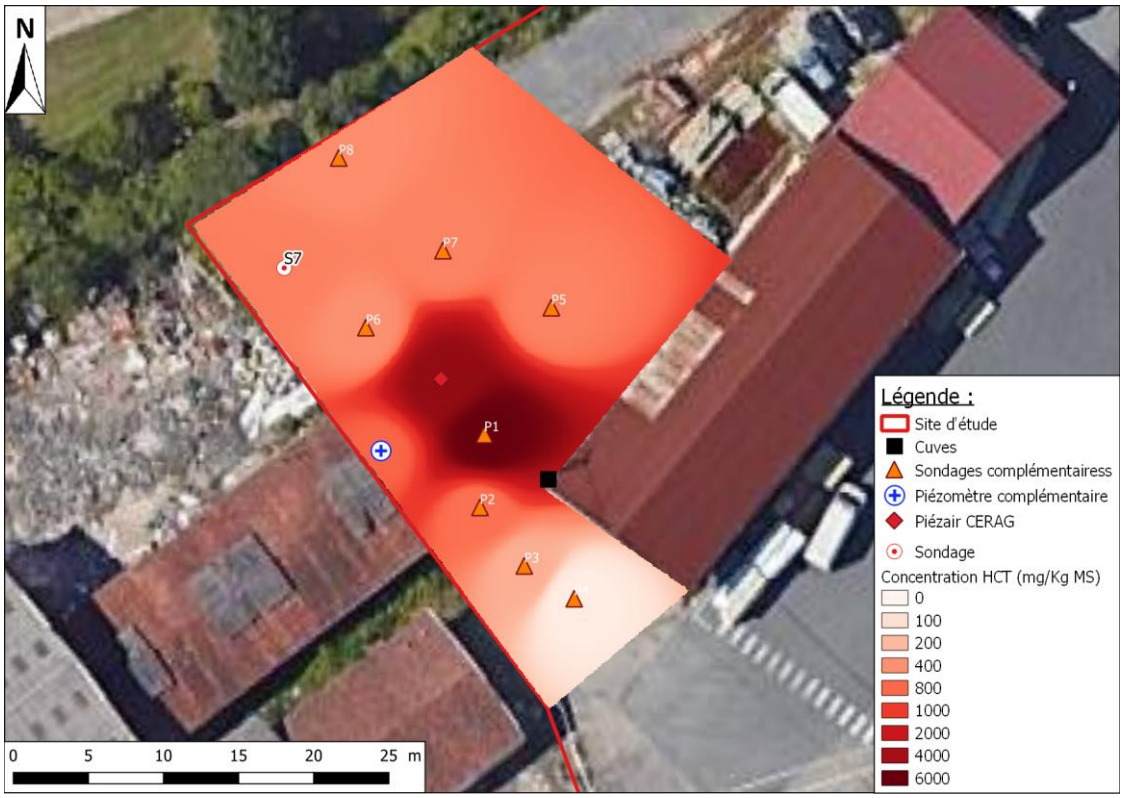


Figure 9 : Cartographie de l'étendu des concentrations en hydrocarbures dans la couche de remblais à proximité des cuves
(Réalisation : CERAG)

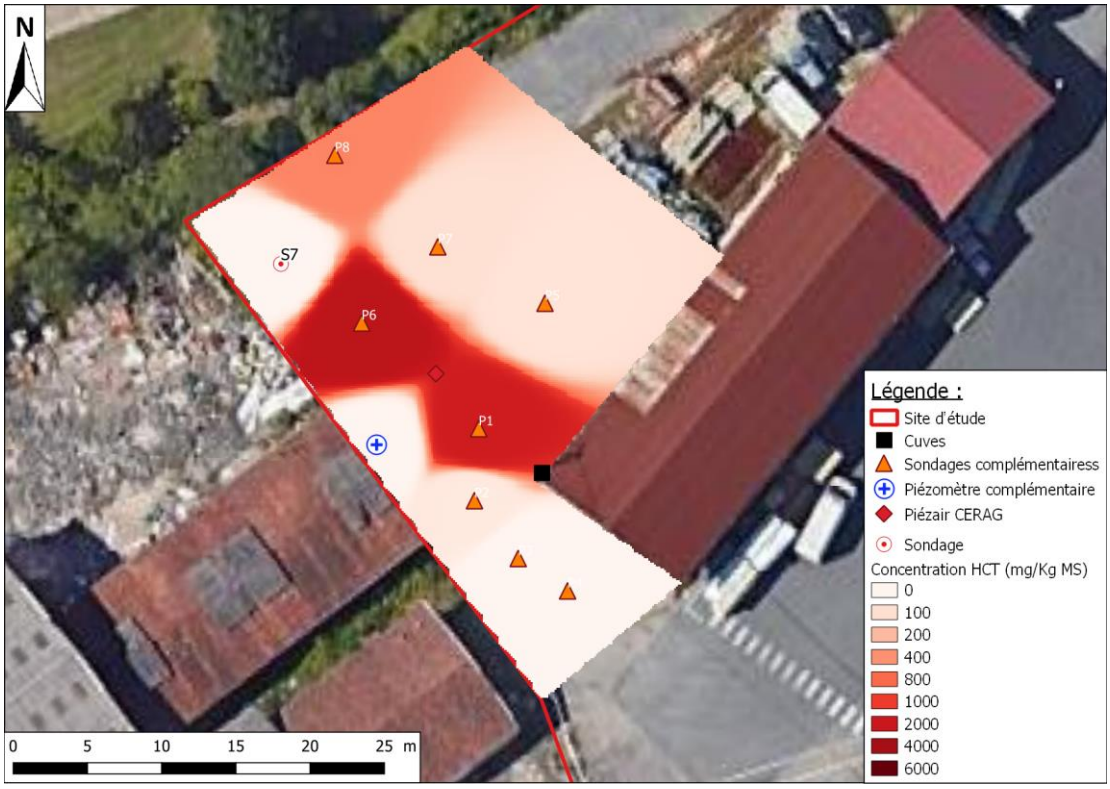


Figure 10 : Cartographie de l'étendu des concentrations en hydrocarbures dans la couche d'argile à proximité des cuves
(Réalisation : CERAG)

b) Analyses sur bruts et éluats des échantillons P9 à P15

Les résultats d'analyses en laboratoire sur les échantillons bruts mettent en évidence :

- **Métaux et métalloïdes :**
  - Présence d'**Arsenic** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P9 argile, P11 argile et P13 argile ;
  - Présence de **Cadmium** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P9 remblais et P15 argile ;
  - Présence de **Cuivre** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P9 argile, P10 argile, P11 remblais, P11 argile, P12 argile, P13 remblais, P13 argile, P14 remblais, P15 remblais et P15 argile ;
  - Présence de **Mercure** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P10 argile, P11 remblais, P11 argile, P14 remblais et P15 remblais ;
  - Présence de **Plomb** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P10 argile, P11 remblais P11 argile, P12 argile, P13 argile, P14 remblais et P15 remblais ;
  - Présence de **Zinc** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons P9 remblais, P9 argile, P10 argile, P11 remblais, P11 argile, P12 argile, P13 remblais, P13 argile et P14 remblais.

- **Hydrocarbures totaux : L'échantillon P14 remblais présente des concentrations supérieures aux conditions d'admissions des déchets Inertes (>ISDI)**. Présence d'hydrocarbures dans les échantillons P10 remblais, P11 remblais, P13 remblais et P15 remblais. Absence d'HCT dans les argiles.

- **HAP : Présence d'une forte anomalie en HAP dans l'échantillon P14 remblais avec une concentration supérieure au seuil d'admission des déchets non dangereux (> ISDND). Présence d'une forte anomalie en HAP dans les échantillons P15 remblais avec une concentration supérieure au seuil d'admission des déchets Inertes (> ISDI).**
  Présence d'une anomalie en HAP dans les échantillons P9 remblais, P10 remblais, P10 argile, P11 remblais, P11 argile, P12 argile et P13 remblais.
- **CAV/BTEX :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **COHV :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les résultats d'analyses en laboratoire sur éluats des échantillons ne mettent pas en évidence d'anomalies particulières.

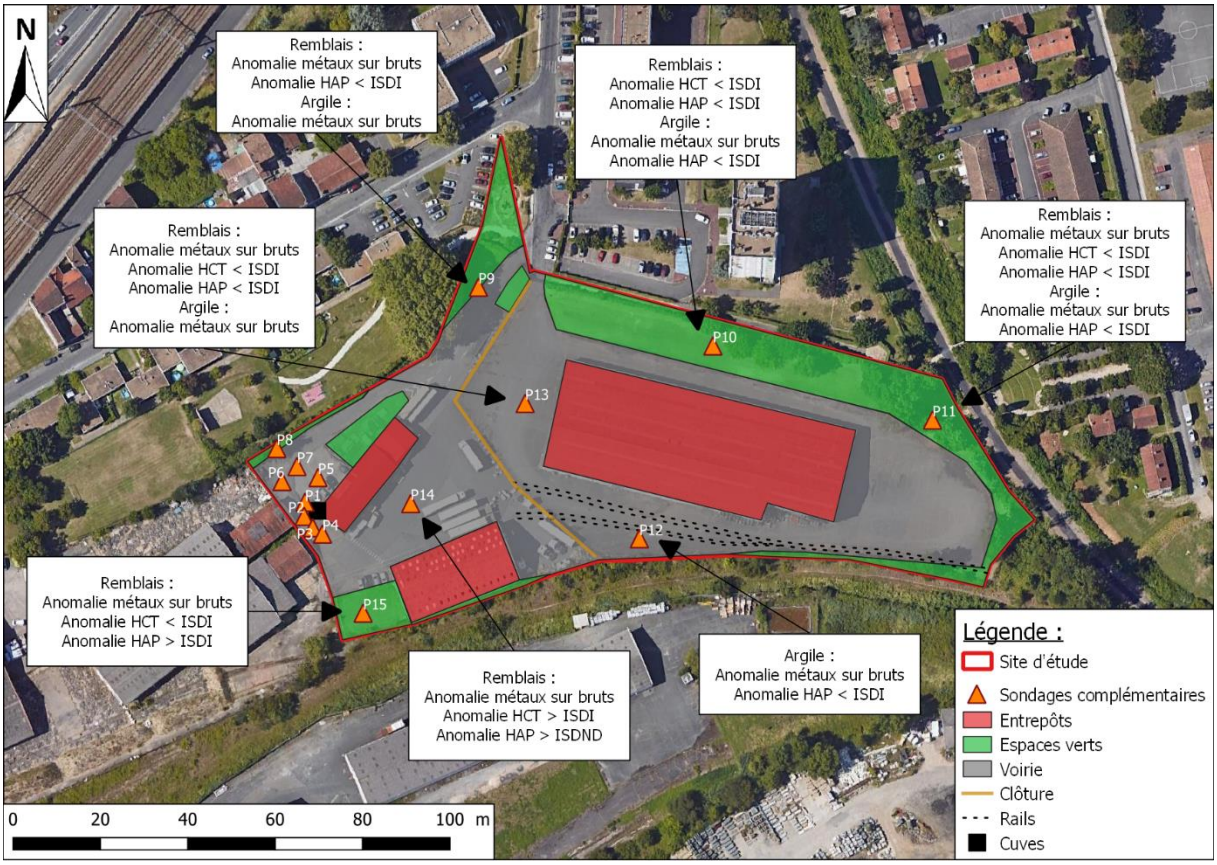


Figure 11 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages lors du second diagnostic complémentaire sur le reste du site
(Réalisation : CERAG)

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures présentent la même signature que dans les résultats du premier diagnostic et du diagnostic complémentaire. Toutefois, l'échantillon P14 remblais présente une forte anomalie en HCT (>ISDI) et en HAP (>ISDND). L'échantillon P15 remblais présente une forte anomalie en HAP (>ISDI).

IV. A210 : INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

1. Description des investigations

Afin de vérifier l'absence d'impact en hydrocarbures dans la nappe superficielle, trois prélèvements ont été réalisés :

- 2 en amont : dans deux piézomètres existants ;
- 1 en aval : dans un piézomètre installé par le CERAG.

Les figures suivantes illustrent la localisation de ces ouvrages ainsi que la coupe lithologique et technique du piézomètre installé par le CERAG.



Figure 12 : Localisation des piézomètres implantés sur site
(Source : Google satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

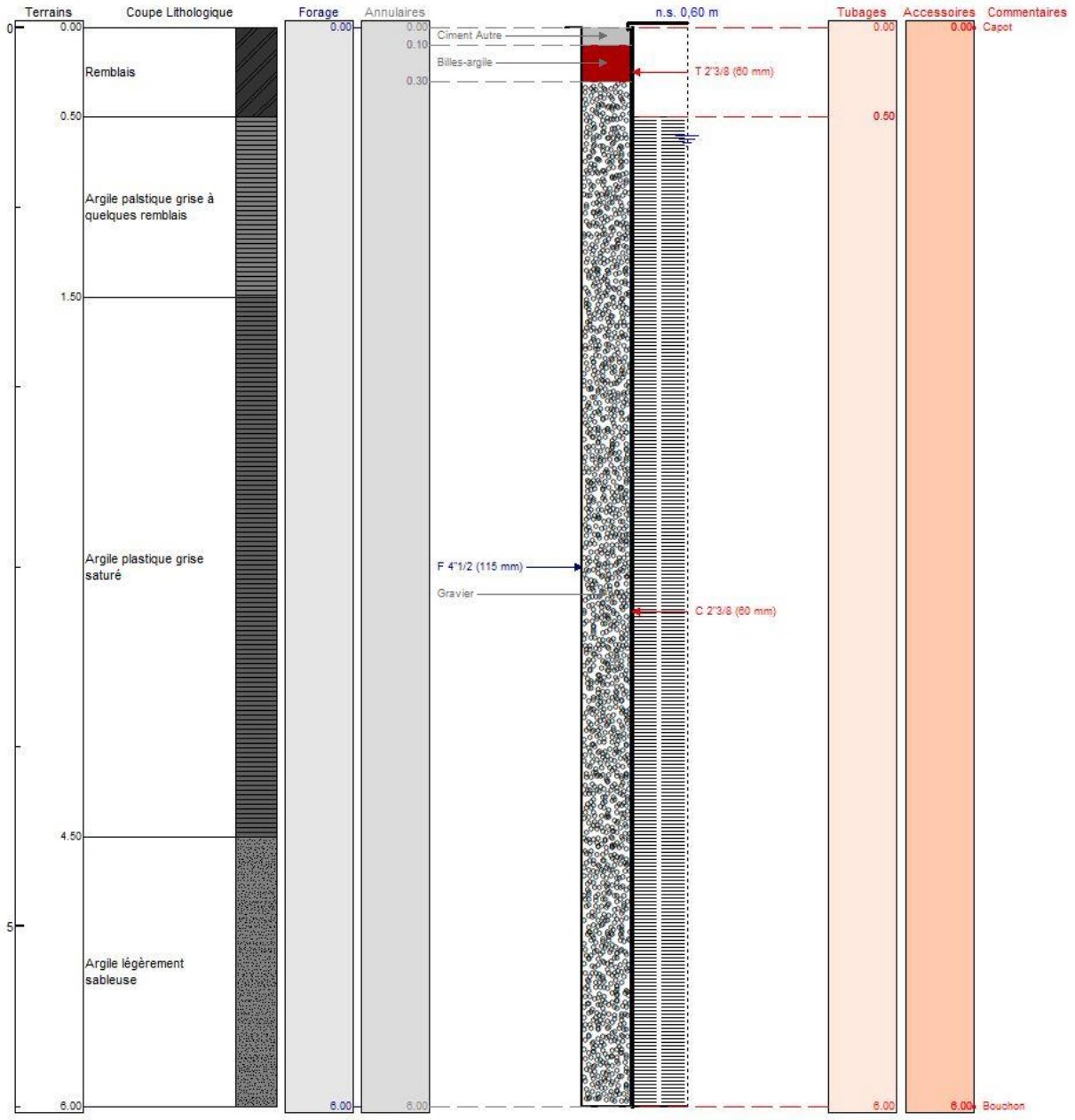


Figure 13 : Coupe technique et lithologique du piézomètre installé par le CERAG

Les informations relatives aux piézomètres mesurées le 20/12/2021 sont retranscrites dans le tableau suivant :

Ouvrage	Pz1	Pz2	Pz CERAG
Cote altimétrique de l'ouvrage	+ 3,47 mNGF	+3,41 mNGF	+ 3,69 mNGF
Profondeur de la nappe superficielle	1,30 m/TA	1,20 m/TA	0,60 m/TA
Cote altimétrique de la nappe superficielle	+2,17 mNGF	+2,21 mNGF	+3,09 mNGF
Type de nappe	Nappe des remblais	Nappe des remblais	Nappe des remblais
Profondeur de l'ouvrage	6,00 m/TA	4,30 m/TA	6,00 m/TA
Type de protection	Capot cadenassé	Capot cadenassé	Capot cadenassé

Les piézomètres ont été purgés d'au moins 3 fois leur volume. Les prélèvements ont été effectués après la stabilisation des paramètres physico-chimiques.

Les fiches d'échantillonnage des eaux souterraines sont présentées en **Annexe 5.**

Après description des échantillons lors des prélèvements, les eaux souterraines ont été stockées dans des flaconnages adaptés (délivrés par le laboratoire WESSLING). Après étiquetage, le flaconnage a été disposé dans un frigidaire et des glaciaires jusqu'à leur arrivé au laboratoire.

Le tableau suivant liste les différentes analyses effectuées sur chacun des prélèvements.

Ouvrage	Analyses
Pz1	HCT / HAP / 8 métaux
Pz2	HCT / HAP / 8 métaux
Pz CERAG	HCT / HAP / 8 métaux

2. Résultats des analyses en laboratoire

Pour le milieu des eaux souterraines, aucunes valeurs de concentrations de « bruit de fond » n'existent. Plusieurs normes existent pour définir :

- Les eaux brutes dont les valeurs limites de concentrations des composés sont définies dans l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 (eaux utilisées pour la consommation humaine) ;
- Les eaux potables dont deux normes existent : les valeurs limites définies dans l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 ainsi que les valeurs de guides de l'OMS ;

Les résultats d'analyses du laboratoire WESSLING sont présentés dans le tableau ci-dessous ainsi qu'en **Annexe 6.**

Tableau 3 : Résultats des analyses en laboratoire des prélèvements d'eaux souterraines

		Valeurs de référence dans l'eau				Echantillon - Piézomètre		
		Eaux brutes Annexe 2 arrêté du 11/01/2007	Eau potable Annexe 1 arrêté du 11/01/07	Eau potable OMS, 2011 *en italique = provisoire*	Critère d'évaluation Arrêté du 17/12/2008	**PZ1**	**PZ2**	**PZ CERAG**
METAUX								
	Unité							
arsenic	µg/l E/L	100	10	*10*	10	**6,0**	**12**	**21**
cadmium	µg/l E/L	5	5	3	5	<1,5	<1,5	<1,5
chrome	µg/l E/L	50	50	*50*		<5,0	**7,0**	<5,0
cuivre	µg/l E/L		2000	2000		<5,0	**410**	<5,0
mercure	µg/l E/L	1	1	6	1	<0,1	<0,1	<0,1
plomb	µg/l E/L	50	10	10	10	<10	**57**	<10
nickel	µg/l E/L		20	*70*		<10	**14**	<10
zinc	µg/l E/L	5000				<50	**290**	<50
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
Naphtalène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphtène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Fluorène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Anthracène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Pyrène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Chrysène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L		0,01	0,7		<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L					<0,02	<0,02	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l E/L		0,1			-/-	-/-	-/-
Somme des 6 HAP	µg/l E/L					-/-	-/-	-/-
Somme des HAP	µg/l E/L	1				-/-	-/-	-/-
HYDROCARBURES TOTAUX								
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	1000				<0,08	<0,06	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L					<0,08	<0,06	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L					<0,08	<0,06	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L					<0,08	<0,06	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L					<0,08	<0,06	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L					<0,08	<0,06	<0,05

En **gras** : Valeurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure à un des seuils d'eau potable (Annexe 1 arrêté du 11/01/2007 ou OMS 2011)

Concentration supérieure au critère d'évaluation de l'arrêté du 17/02/2008

Concentration supérieure au seuil des eaux brutes

3. Interprétation des résultats d'analyses

Les résultats d'analyses en laboratoire des prélèvements effectués aux seins des piézomètres mettent en évidence :

- **Métaux et métalloïdes :** Les prélèvements réalisés dans les piézomètres Pz2 et PzCERAG présentent des anomalies en **Arsenic** avec des concentrations supérieures aux seuils de références mais inférieures aux seuils des eaux brutes.
  Le prélèvement réalisé dans les piézomètres Pz2 présente une anomalie en **Plomb** avec une concentration supérieure aux seuils des eaux brutes.

- **HCT :** Les concentrations en hydrocarbures C10-C40 sont toutes inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ;
- **HAP :** Les concentrations en HAP sont toutes inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

-> Absence d'impact en hydrocarbures dans les eaux souterraines

V. A230 : INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOLS

1. Description des investigations

Compte tenu de la mise en évidence d'hydrocarbures dans l'ensemble des études, le bureau d'études CERAG a procédé à des investigations sur les gaz du sol afin de caractériser les teneurs en fraction volatiles dans les gaz du sol et de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire au regard du projet.

Le prélèvement de gaz du sol a été effectué le 21/12/2021 dans un second piézair installé par le CERAG. Le premier piézair installé par le CERAG n'a pu être utilisé car il a été détruit lors de la déstructuration de la voire. Un second piézair a donc été réalisé juste à côté du premier.

La localisation du piézair est fournie ci-après.

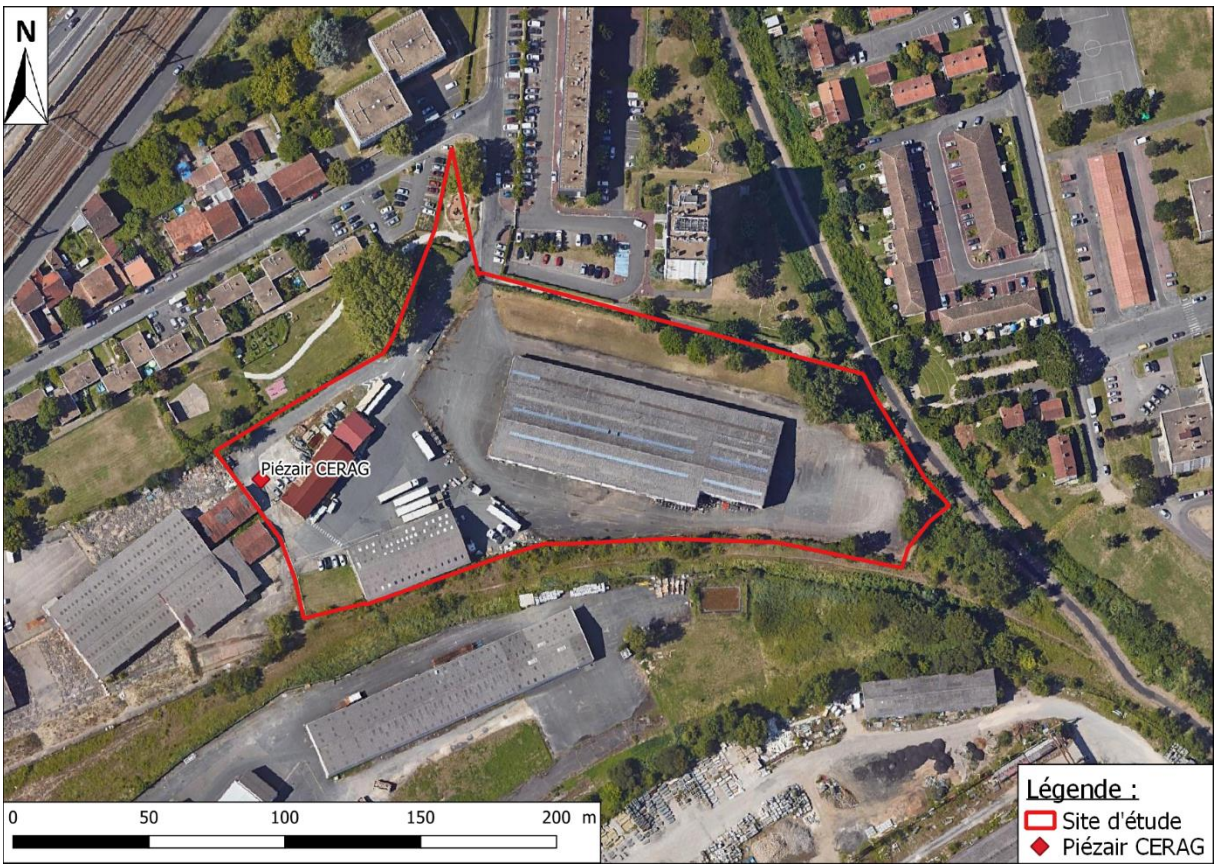


Figure 14 : Localisation des investigations sur les gaz du sol
(Réalisation : CERAG)

La coupe technique et lithologique du piézair installé par le BE CERAG est présentée ci-après.

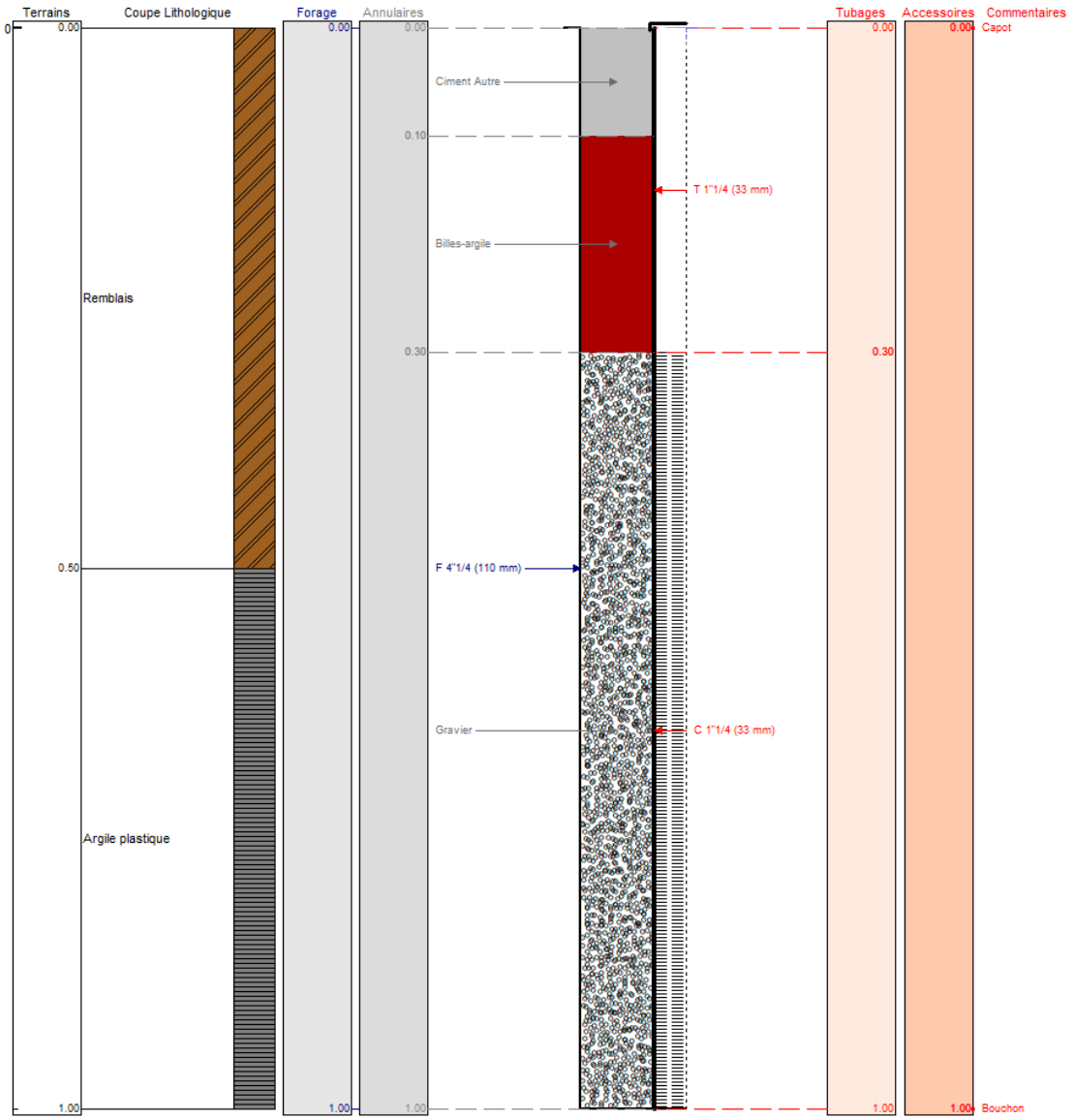


Figure 15 : Coupe technique et lithologique du piézair
(Réalisation : CERAG)

La purge du piézair a été effectué dans les règles de l'art. Le piézair a été purgé plus de 3 fois de son volume. La mesure du PID lors de la purge = 0 ppmV.

Le prélèvement de l'échantillon de gaz du sol a ensuite été réalisé à l'aide d'une pompe GILAIR (fournie par le laboratoire WESSLING).

La méthodologie d'échantillonnage a respecté les données suivantes :

- Étalonnage de la pompe avant et après chaque prélèvement ;
- Prélèvement sur tubage adapté à la technique analytique envisagée, fourni par le laboratoire ;
- Prélèvement dans la zone des sols non saturés.

Les échantillons de gaz du sol ont été conditionnés dans des flacons ou sur des supports adaptés, fournis par le laboratoire, puis transmis dans le respect des conditions normatives de conservation

(température, délais...), permettant d'assurer la validité des résultats. Les analyses chimiques ont été réalisées par un laboratoire agréé (WESSLING).

Le tableau suivant synthétise la stratégie d'investigation réalisée :

Objet de la mesure	Point de mesure	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées	Nombre et durée des mesures
Gaz du sol	Piézair (0-1,00 m/TA)	Aucune PID = 0 ppmV	TPH, HAP, Hg, BTEX	3 mesure effectuée de 60 minutes à 0,2 l/min

Pour les analyses réalisées, un blanc de transport a été réalisé dans les règles de l'art. Le détail des supports utilisés est le suivant :

- HAP : Cartouche de type SKC-XAD-2 + cartouche de blanc de transport ;

- BTEX + RPH : Support de type Charbon actif + 1 support de blanc de transport ;

- Hg : Cartouche de type hopkalite (1 cartouche de mesure +1 cartouche de contrôle) + 1 cartouche de blanc de transport.

Le débit initial de la pompe de prélèvement était de 0,203 l/min, et le final de 0,205 l/min. Le débit utilisé pour les calculs est donc de **0,204 l/min.**

Les conditions météorologiques lors de la réalisation des mesures étaient les suivantes :

- Température extérieure : 7°C ;
- Humidité relative extérieure : 78 % en moyenne ;
- Pression : 1010 ha en moyenne.

2. Résultats des analyses des gaz du sols en laboratoire

A noter qu'il n'existe pas de valeurs réglementaires ni de valeur de bruit de fond pour les gaz du sol.

Les résultats des analyses sont fournis dans le rapport d'essai du laboratoire WESSLING et joints en **annexe 7**.

Tableau 4 : Résultats des mesures de gaz du sol effectuées lors de la campagne de prélèvement du 21/12/2021

Substance		Unité	Piézair Couche mesure	Piézair Couche contrôle	Blanc transport
Durée de prélèvement sur cartouche Charbon Actif		min	60	60	
Débit de la pompe		l/min	0,204	0,204	
Valeurs mesurées WESSLING (µg/g)					
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(µg/g)	<1,0	<1,0	<1,0
	C8-C10	(µg/g)	<1,0	<1,0	<1,0
	C10-C12	(µg/g)	<1,0	<1,0	<1,0
	C12-C16	(µg/g)	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(µg/g)	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	C6-C8	(µg/g)	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	C8-C10	(µg/g)	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	C10-C12	(µg/g)	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	C12-C16	(µg/g)	< 5,0	< 5,0	< 5,0
BTEX	Benzène	(µg/g)	<0,2	<0,2	<0,2
	Toluène	(µg/g)	**0,21**	<0,2	<0,2
	Ethylbenzène	(µg/g)	<0,2	<0,2	<0,2
	Xylènes totaux	(µg/g)	<0,2	<0,2	<0,2
HAP	Naphtalène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Acénaphtylène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Acénaphtène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Fluorène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Phénanthrène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Anthracène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Fluoranthène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Pyrène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Benzo(a)anthracène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Chrysène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranthène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranthène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyrène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Dibenzo(a,h)anthracène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)pérylène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	(ng/g)	<10	<10	<10
	Somme des HAP	(ng/g)	-/-	-/-	-/-
Mercure Gazeux		(µg/tube)	<0,005	<0,005	<0,005
Valeurs calculées CERAG (mg/m^3)					
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(mg/m^3)	/	/	/
	C8-C10	(mg/m^3)	/	/	/
	C10-C12	(mg/m^3)	/	/	/
	C12-C16	(mg/m^3)	/	/	/
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(mg/m^3)	/	/	/
	C6-C8	(mg/m^3)	/	/	/
	C8-C10	(mg/m^3)	/	/	/
	C10-C12	(mg/m^3)	/	/	/
	C12-C16	(mg/m^3)	/	/	/
BTEX	Benzène	(mg/m^3)	/	/	/
	Toluène	(mg/m^3)	**0,02**	/	/
	Ethylbenzène	(mg/m^3)	/	/	/
	Xylènes totaux	(mg/m^3)	/	/	/
HAP	Naphtalène	(mg/m^3)	/	/	/
	Acénaphtylène	(mg/m^3)	/	/	/
	Acénaphtène	(mg/m^3)	/	/	/
	Fluorène	(mg/m^3)	/	/	/
	Phénanthrène	(mg/m^3)	/	/	/
	Anthracène	(mg/m^3)	/	/	/
	Fluoranthène	(mg/m^3)	/	/	/
	Pyrène	(mg/m^3)	/	/	/
	Benzo(a)anthracène	(mg/m^3)	/	/	/
	Chrysène	(mg/m^3)	/	/	/
	Benzo(b)fluoranthène	(mg/m^3)	/	/	/
	Benzo(k)fluoranthène	(mg/m^3)	/	/	/
	Benzo(a)pyrène	(mg/m^3)	/	/	/
	Dibenzo(a,h)anthracène	(mg/m^3)	/	/	/
	Benzo(g,h,i)pérylène	(mg/m^3)	/	/	/
	Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	(mg/m^3)	/	/	/
	Somme des HAP	(mg/m^3)	/	/	/
Mercure Gazeux		(mg/m3)	/	/	/

3. Interprétation des résultats d'analyses des gaz du sol en laboratoire

Les analyses sur les gaz du sol effectuées au droit du piézair font ressortir la présence de **Toluène à une concentration de 0,02 mg/m^3**.

VI. SYNTHESE

Suite à ce deuxième diagnostic environnemental complémentaire, les conclusions principales sont reprises dans les tableaux suivants :

A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

Echantillon	Déclassant ISDI	Déclassant ISDND
P1 remblais		HCT
P1 argile	HCT	
P2 remblais	HCT	
P2 argile		
P3 remblais		
P3 argile		
P4 remblais		
P4 argile		
P5 remblais	HCT	
P5 argile		
P6 remblais		
P6 argile	HCT	
P7 remblais	HCT	
P7 argile		
P8 remblais		
P8 argile	HCT	
Pz remblais	HCT	
Pz argile		
P9 remblais		
P9 argile		
P10 remblais		
P10 argile		
P11 remblais		
P11 argile		
P12 remblais		
P22 argile		
P13 remblais		
P13 argile		
P14 remblais		HAP
P14 argile		
P15 remblais	HAP	
P15 argile		
ISDI P9 P10 P11 P12 remblais		
ISDI P13 P14 P15 remblais		
ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile		

A210 : INVESTIGATIONS SUR LES ESO

Echantillon	Supérieur au critère d'évaluation	Supérieur au seuil des eaux brutes
PZ1		
PZ2		Pb
PZ CERAG	As	

-> Absence d'impact en hydrocarbures dans les eaux souterraines

A210 : INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOL

Les analyses sur les gaz du sol effectuées au droit du piézair font ressortir la présence de **Toluène à une concentration de 0,02 mg/m^3**.

VII. LIMITES D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT

Le présent rapport ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La SARL CERAG serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation, de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable.

Si nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet ou le milieu naturel, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de nous communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur une étude historique, documentaire et mémorielle, une visite et au travers des éléments fournis par les occupants. Certains aléas peuvent subsister du fait des hétérogénéités de sols, d'inaccessibilité de zones indépendantes à la réalisation de cette étude.

La SARL CERAG ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur lesdites modifications.

ANNEXE 1

Diagnostic environnemental du milieu souterrain CERAG 02/2021

CERAG



FLOIRAC (33)

Avenue Vincent Auriol

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Version 1 – 12/03/2021		

SCI COLBERT INVEST

Réf. : N24-21 - SSP – FLOIRAC – v12032021 / MARS 2021

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 18 12 3709

CERAG

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SARL au capital de 9909,19 € - RCS BORDEAUX 378 500 581 - SIRET : 378 500 581 00061 - NAF 7219Z – TVA FR64378500581

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SOMMAIRE

I. Localisation et contexte de l'étude 5
1. Localisation du site 5
2. Contexte de l'étude 7
3. Auteurs de l'étude : 7
II. Etude historique, documentaire et memorielle (a110) 8
1. Consultation des photographie aériennes 8
2. Données du site BASIAS/BASOL 12
3. Informations recueillies auprès de la Préfecture, de la DREAL, des archives départementales ou communales 12
III. Visite de site (A100) 13
1. Descriptif du site et des activités exercées 13
i. Parcelle Est 14
ii. Parcelle Ouest 16
2. Conclusion sur l'étude historique et l'identification des activités potentiellement polluantes via la visite de site 19
IV. Contexte environnemental et etude de vulnerabilité des milieux (A120) 20
1. Cadre géologique 20
2. Cadre hydrogéologique 21
3. Cadre hydrographique 24
4. Zones d'inventaires et de protection 25
5. Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude 26
6. Contexte météorologique 27
7. Recensement des sites potentiellement pollués autour du site 28
i. Sites BASIAS à proximité du site 28
ii. Sites BASOL à proximité du site 30
iii. Liste des ICPE à proximité du site 31
8. Conclusion 32
V. Schema conceptuel suite aux a100, A110 et A120 33
VI. A200 : Investigations sur les sols 35
1. Description des investigations 35
2. Résultats des analyses des sols en laboratoire 38
3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire 42
VII. Synthèse et recommandations 44
1. Synthèse de l'étude 44
2. Recommandations 46
VIII. Limites d'utilisation du présent rapport 47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN 5
Figure 2 : Extrait du plan cadastral 6
Figure 3 : Occupation du sol sur le site d'étude 13
Figure 4 : Photographies de l'intérieur du bâtiment 14
Figure 5 : Photographies de l'extérieur de la parcelle Est 15
Figure 6 : Photographies du bâtiment Sud-Ouest 16
Figure 7 : Photographies du bâtiment Nord-Ouest 17
Figure 8 : Extrait de la carte géologique de la France au 1/50000ème, feuille de BORDEAUX, n°803 20
Figure 9 : Cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe 23
Figure 10 : Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude 24
Figure 11 : Localisation des zones d'inventaires et de protection dans un rayon de 5 km autour du site 25
Figure 12 : Localisation des ouvrages de Banque de données du Sous-Sol BSS Eau 26
Figure 13 : Températures et précipitations moyennes mensuelles de la commune de Floirac 27
Figure 14 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 500 m autour du site d'étude 28
Figure 15 : Localisation des sites BASOL dans un rayon de 500 m autour du site d'étude 30
Figure 16 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 500 m autour du site d'étude 31
Figure 17 : Schéma conceptuel après les phases A100, A110 et A120 34
Figure 18 : Localisation des investigations sur les sols 35
Figure 19 : Localisation des piézomètres 36
Figure 20 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages 45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Informations issues de la consultation des photographies aériennes 8
Tableau 2 : Recensement des zones, milieux et contaminants potentiels sur site 19
Tableau 3 : Recensement des zones d'inventaires et de protection dans un rayon de 5 km 25
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des sondages BSS dans un rayon de 500m autour du site d'étude . 26
Tableau 5 : Recensement des BASIAS à proximité du site d'étude 28
Tableau 6 : Recensement des BASOL à proximité du site d'étude 30
Tableau 7 : Recensement des ICPE à proximité du site d'étude 31
Tableau 8 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » 39
Tableau 9 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » (suite) 40
Tableau 10 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats » 41

I. LOCALISATION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

1. Localisation du site

Le terrain concerné par la présente étude se situe 15 avenue Vincent Auriol au sein de la commune de Floirac.

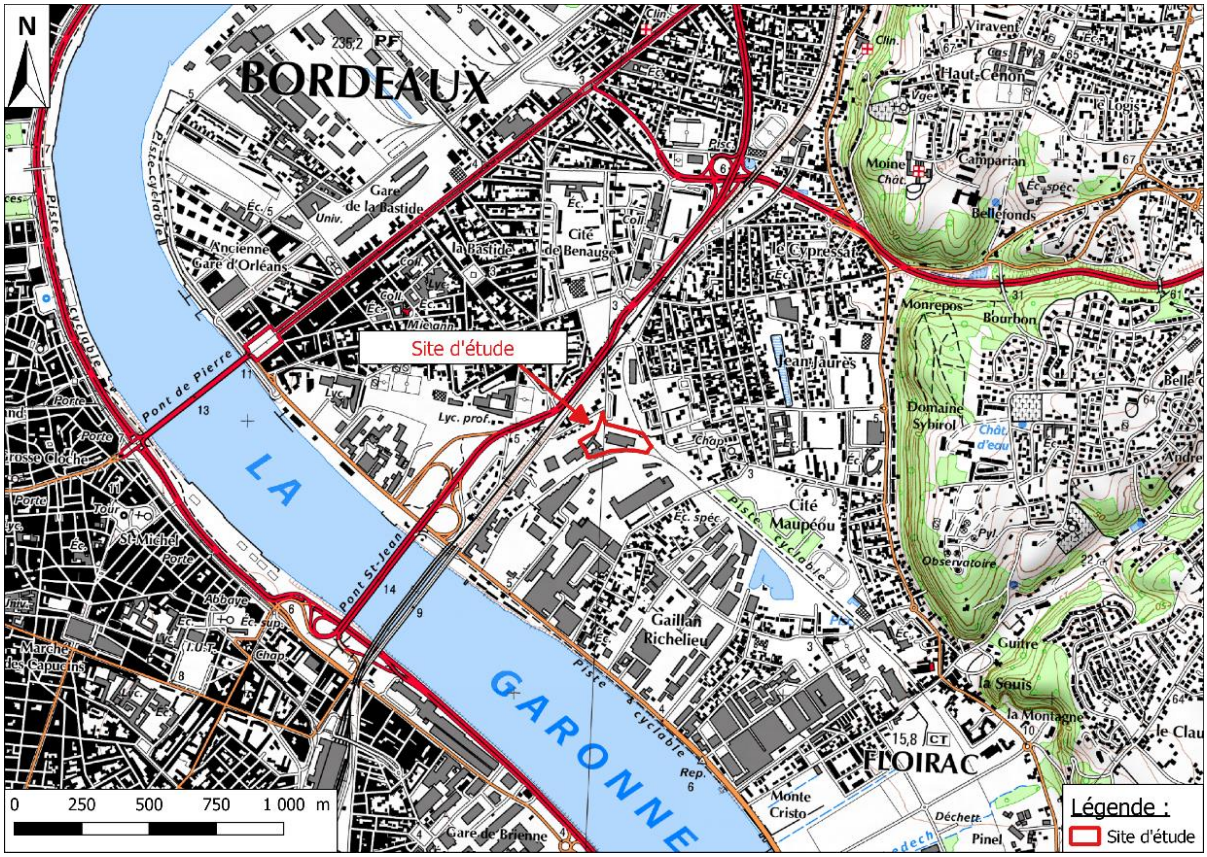


Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN
(Source : www.géoportail.fr, Réalisation : CERAG)

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont référencées section AB n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 du plan cadastral communal. La surface de la zone d'étude est de 19 798 m².

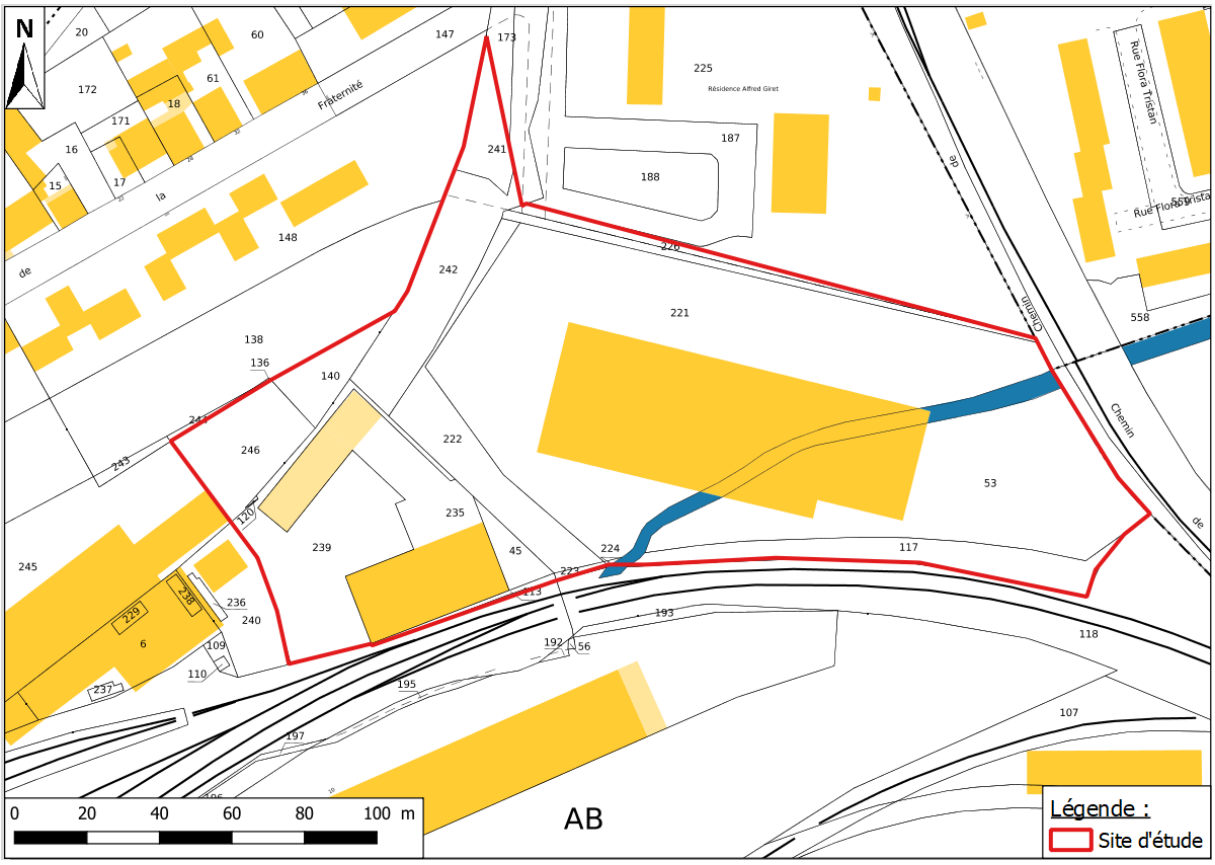


Figure 2 : Extrait du plan cadastral
(Source : www.cadastre.gouv.fr, Réalisation : CERAG)

2. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement immobilier sur la commune de Floirac (33270), 15 avenue Vincent Auriol, le bureau d'études CERAG a procédé à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués).

A la demande et pour le compte de :

SCI COLBERT INVEST
33 Avenue Georges Pompidou
31 130 BALMA

La présente étude vise à répondre à la sollicitation du client, relative à la réalisation d'une étude de pollution du milieu souterrain, sur un terrain occupé par trois bâtiments à usage d'entrepôts et de transport routier, susceptible d'avoir généré une pollution du milieu naturel.

Le présent rapport s'attache donc à déterminer si une contamination du sol, provenant d'une ou plusieurs activités s'étant déroulées sur ou à proximité du site, est présente au droit de l'emprise du futur projet. Un schéma conceptuel, intégrant les usages du site, est présenté en conclusion de l'étude.

La réalisation de cette étude reprend les directives de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ainsi que la norme AFNOR NF X 31-620-2. Elle comprend :

- A100 : Visite de site ;
- A110 : Etudes historiques, documentaires et mémorielles ;
- A120 : Etude de vulnérabilité des milieux ;
- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.

3. Auteurs de l'étude :

Auteur	Spécialité	Intervention
CANREDON Axel	Hydrogéologue Chef de projet Sites et sols pollués	Visite de site Rédaction du rapport Investigations sur les sols
JULLIEN Théo	Technicien Hydrogéologue	Visite de site Investigations sur les sols
LAFON Gautier	Gérant - Géologue	Contrôle

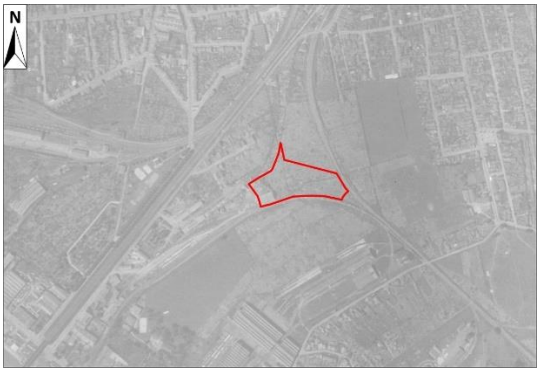
II. ETUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET MEMORIELLE (A110)

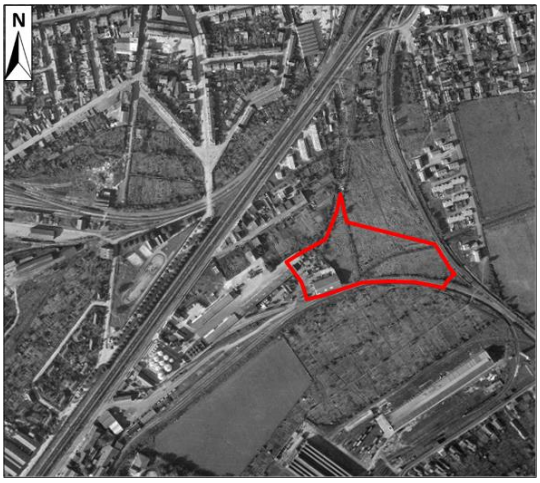
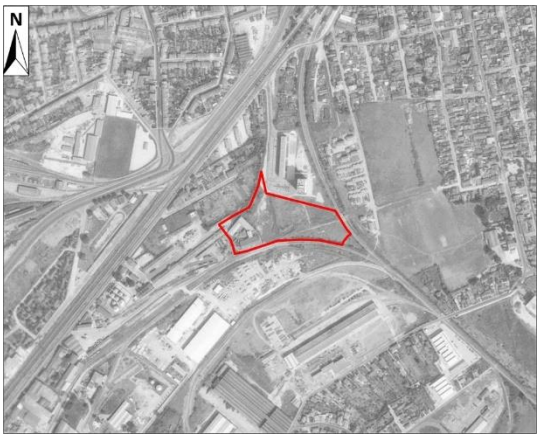
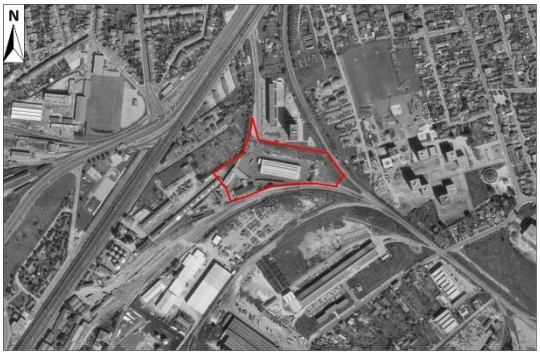
1. Consultation des photographie aériennes

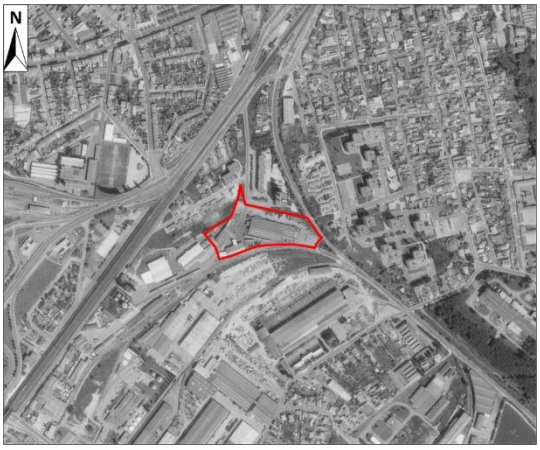
Les observations recueillies lors de la consultation des photographies aériennes anciennes de l'Institut Géographique National (IGN) et disponibles sur le site internet Géoportail (retour dans le temps) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

A noter que la délimitation du parcellaire sur les photographies aériennes est parfois complexe à déterminer avec précision.

Tableau 1 : Informations issues de la consultation des photographies aériennes

Année	Site d'étude - Environ du site	Vue aérienne du site
1924	Le site est occupé par un terrain agricole et un bâtiment (au Sud-Ouest) Présence d'une voie ferrée en bordure Sud et Est du site d'étude Peu urbanisé autour du site	
1934	Sensiblement similaire à 1924 Processus d'urbanisation au Nord et au Sud du site d'étude	
1947	Sensiblement similaire à 1934 Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	

Année	Site d'étude - Environ du site	Vue aérienne du site
1950	Sensiblement similaire à 1947	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	
1961	Sensiblement similaire à 1950	
	Urbanisation au Nord et à l'Est du site d'étude	
1967	Construction d'un bâtiment à l'Ouest du site d'étude	
	Construction d'une résidence au Nord du site d'étude et d'entrepôts au Sud-Ouest	
1970	Construction d'un entrepôt au droit du site d'étude	
	Construction d'HLM à l'Est du site d'étude	

Année	Site d'étude - Environ du site	Vue aérienne du site
1976	Sensiblement similaire à 1970	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	
1985	Sensiblement similaire à 1976	
	Construction de maisons au Nord-Ouest du site d'étude	
1991	Sensiblement similaire à 1985	
	Construction d'un entrepôt au Sud du site d'étude	
1998	Sensiblement similaire à 1991	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	

Année	Site d'étude - Environ du site	Vue aérienne du site
2004	Sensiblement similaire à 1998	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	
2009	Sensiblement similaire à 2004	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	
2012	Sensiblement similaire à 2009	
	Poursuite de l'urbanisation aux alentours du site d'étude	

Le site d'étude était occupé jusqu'à la fin des années 70 par une parcelle agricole. Le bâtiment présent dans l'angle Sud-Ouest a été construit avant 1924. Le bâtiment présent au Nord-Ouest a été construit dans les années 60. L'entrepôt présent à l'Est a été construit entre les années 1967 et 1970. Depuis, l'occupation de la parcelle n'a que très peu évolué.

Les alentours du site n'ont cessé de s'urbaniser depuis les années 30. Le site s'insère dans une zone industrielle et urbaine. Une voie ferrée jouxte le Sud et l'Est du site d'étude.

2. Données du site BASIAS/BASOL

La base de données BASIAS (Base de données sur les sites industriels et activités de service, en activité ou non) est une base de données qui répertorie des sites ayant hébergés par le passé ou actuellement une activité industrielle ou de service pouvant être à l'origine d'une pollution des sols et/ou des eaux souterraines.

Le site ne figure ni dans la banque de données BASIAS (Inventaire historique des sites industriels et activités de service), ni dans la banque de données BASOL (Sites et sols pollués ou potentiellement pollués amenant à une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif).

3. Informations recueillies auprès de la Préfecture, de la DREAL, des archives départementales ou communales

Aucun plan d'épandage d'effluents (boues ou déchets) ne semble avoir eu lieu sur le parcellaire du projet d'après les informations recueillies en mairie (plan local d'urbanisme).

À la suite des échanges avec la DDTM 33, le site n'est pas référencé en ICPE.

III. VISITE DE SITE (A100)

1. Descriptif du site et des activités exercées

Le site d'étude est actuellement occupé par trois bâtiments. La parcelle est séparée en deux par une clôture. L'Est du site est occupé par un grand entrepôt, autour duquel la voirie enrobée a été déstructurée pour éviter toute intrusion. L'activité du site est actuellement arrêtée.

L'Ouest du site est occupé par deux bâtiments à usage d'entrepôts et de bureaux pour une société de transport. L'activité du site n'est toujours pas terminée.

L'accès à ces deux parcelles se fait depuis l'Avenue Vincent Auriol au Nord. Des espaces verts sont présents en bordure du site d'étude.

Des rails de chemin de fer abandonnés ont été identifiés au Sud de la Parcelle. La présence de cuves aériennes de stockages d'hydrocarbures a été constatée à l'angle de l'entrepôt Nord-Ouest.



Figure 3 : Occupation du sol sur le site d'étude
(Source : Google Satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

Une visite de site a été effectuée le 25 février 2021. Les informations recueillies sur site sont synthétisées ci-dessous :

i. Parcelle Est

L'Est de la parcelle est occupé par un grand entrepôt. Ce bâtiment est actuellement vide de toute occupation. Le bâtiment est équipé d'une dalle béton en bon état. Aucune trace de déversement n'est présente sur la dalle béton. Aucunes matières potentiellement polluantes ne sont actuellement présentes dans le bâtiment. Aucune cuve à fioul nous a été portée à notre connaissance. La toiture du bâtiment est en bon état. Aucunes infiltrations d'eau dans le bâtiment n'ont été repérées.

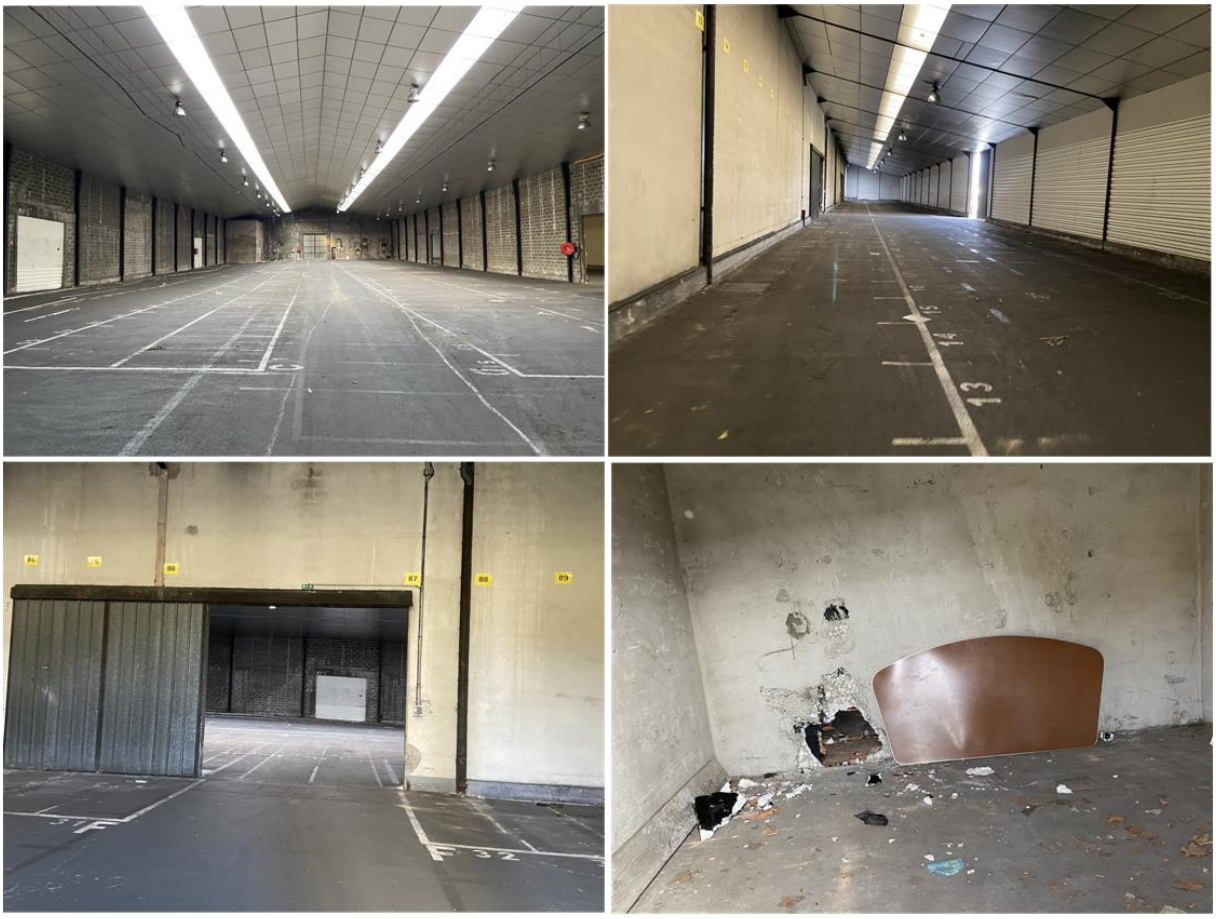


Figure 4 : Photographies de l'intérieur du bâtiment
(© CERAG)

La voirie enrobée extérieure a été totalement déstructurée pour éviter toute intrusion sur la parcelle. Des palettes en bois sont entreposés à l'extérieur du bâtiment. Des rails de chemin de fer abandonnés sont présents en bordure du bâtiment. Les eaux de toitures et des voiries imperméables sont envoyées dans les espaces verts présents en bordures de la parcelle.



Figure 5 : Photographies de l'extérieur de la parcelle Est
(© CERAG)

ii. Parcelle Ouest

Le bâtiment présent au Sud-Ouest a un usage d'entrepôt et de bureaux. Ce bâtiment semble stocker des boissons. Le bâtiment est équipé d'une dalle béton en bon état. Aucune trace de déversement n'est présente sur la dalle béton. Aucunes matières potentiellement polluantes ne sont actuellement présentes dans le bâtiment. Aucune cuve à fioul nous a été portée à notre connaissance. Des palettes en bois sont entreposés à l'extérieur du bâtiment. Les eaux de toitures et les eaux des voiries sont envoyées dans grilles avaloirs présentes sur les voiries. Les voiries bordant le bâtiment sont de type enrobé.



Figure 6 : Photographies du bâtiment Sud-Ouest
(© CERAG)

Le bâtiment présent au Nord-Ouest a un usage d'entrepôt. Le bâtiment est équipé d'une dalle béton en bon état. Aucune trace de déversement n'est présente sur la dalle béton. Aucunes matières potentiellement polluantes ne sont actuellement présentes dans le bâtiment.

L'espace vert présent à l'arrière du bâtiment est occupé par de nombreux déchets, de type pneus, plastiques, tôles, ferrailles, …

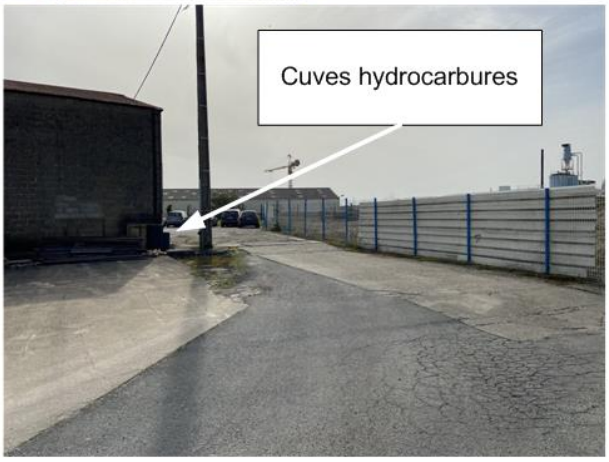


Figure 7 : Photographies du bâtiment Nord-Ouest
(© CERAG)

Des cuves aériennes remplies d'hydrocarbures sont présents à l'angle Nord-Ouest du bâtiment. Ces cuves ne présentent aucune protection, et des écoulements sont présents en bordure de ces cuves. Les eaux pluviales s'écoulent directement sur ces cuves avant de ruisseler en direction des espaces verts au Nord.






Cuves hydrocarbures

2. Conclusion sur l'étude historique et l'identification des activités potentiellement polluantes via la visite de site

Les données recensées au travers de l'étude historique et de la visite sur site ont permis de renseigner les informations suivantes :

- Site non classé en ICPE ;
- Site non référencé en BASIAS et BASOL ;
- Présence de 3 bâtiments à usage d'entrepôts et de bureaux ;
- Bâtiment présent sur la parcelle Est, vide de toute occupation. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Voirie enrobé externe déstructurée. **Présence de rails de chemin de fer abandonnés**. Stockage extérieur de palettes ;
- Bâtiments présents sur la parcelle Ouest en activité. Aucune trace de déversement sur les dalles béton intérieures. Présence de **déchets sur les espaces verts** (ferraille, plastiques, tôles, pneus, etc.). **Présence de 3 cuves d'hydrocarbures aériennes sans protection. Traces de déversements en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves** en direction des espaces verts au Nord ;
- Les voiries occupées par des camions de transport ;
- Présence potentielle de remblais sous les constructions et les voiries ;

Tableau 2 : Recensement des zones, milieux et contaminants potentiels sur site

Zone potentielle contaminée	Milieux potentiellement impactée	Contaminants potentiels[1]
Bâtiments : activité d'entrepôts / présence potentielle de remblais	Sols et eaux souterraines	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, Métaux
Voiries : rails de chemin de fer / circulation de camions de transports / cuves d'hydrocarbures non protégées / stockages extérieurs / présence potentielle de remblais	Sols et eaux souterraines	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, Métaux
Espaces verts : rails de chemin de fer / circulation de camions de transports / cuves d'hydrocarbures non protégées / stockages extérieurs / présence potentielle de remblais	Sols et eaux souterraines	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, Métaux

[1] : HCT : hydrocarbures
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
PCB : Polychlorobiphényles

IV. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ETUDE DE VULNERABILITE DES MILIEUX (A120)

1. Cadre géologique

Selon les informations livrées par la carte géologique de la France au 1/50 000 - feuille de BORDEAUX n°803, cette partie du territoire de la ville de Floirac est recouverte par la formation **Fyb-bT** attribuable à la Garonne, composée d'argiles et de tourbes.

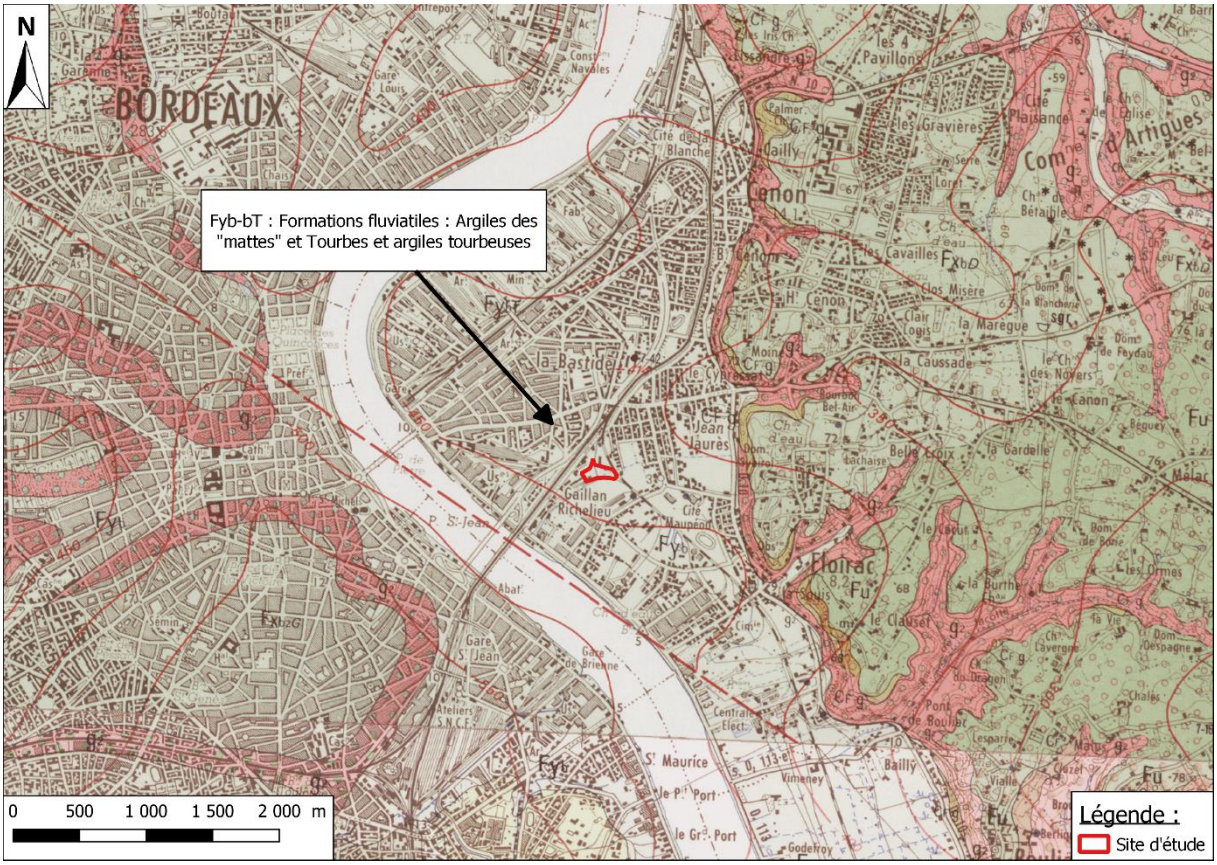


Figure 8 : Extrait de la carte géologique de la France au 1/50000ème, feuille de BORDEAUX, n°803
(Source : www.infoterre.brgm.fr, BRGM ; Réalisation : CERAG)

2. Cadre hydrogéologique

a) *Hydrogéologie du secteur*

Dans le secteur d'étude, les formations susceptibles de constituer un aquifère sont de la surface vers la profondeur :

Nappes superficielles sur la rive gauche de la Garonne :

- Nappes des alluvions anciennes de la Garonne autres que celle des Argiles à graviers de la rive droite. La proportion d'argile conditionnant en partie la perméabilité des formations sablo-graveleuses, on peut distinguer trois ensembles :
  - Nappe d'alluvions anciennes à perméabilité relativement élevée (Fxc, Fxb1G, Fxb2G, Fxb2D et Fxb1D) ;
  - Nappe d'alluvions anciennes (formations gravelo-sableuses et argileuses) à perméabilité relativement faible : il s'agit de la nappe des terrasses FxbG et FxbD, contenue dans une fraction argileuse, dont l'épaisseur est extrêmement variable peut atteindre localement 15m et qui passe latéralement vers l'Ouest au complexe Fxa-b. Toute ces nappes libres sont alimentées par l'infiltration des eaux météoriques et contribuent à la recharge des nappes sous-jacentes. ;
  - Nappe des alluvions sous flandriennes à perméabilité relativement faible : il s'agit du complexe contenu dans les formations alluvionnaires sablo-graveleuses, d'une épaisseur maximale de 15m dans le lit de la Garonne.

Nappes semi-profondes :

- Nappe du Miocène : Elle est représentée essentiellement par des calcaires sableux fossilifères hétérogènes qui occupe une partie restreinte par la feuille de Bordeaux. L'épaisseur augmente d'Est en Ouest et peut atteindre 40 m. L'alimentation de la nappe s'opère soit directement au droit des affleurements dans la région de Saint Médard en Jalles, soit indirectement par l'intermédiaire des nappes alluviales.
- Nappe des calcaires oligocènes (Stampien) : Son épaisseur maximale atteint une trentaine de mètres dans l'Entre-Deux-Mers (rive droite) et 80 m sur la rive gauche, elle voit son réservoir réduit ou complètement érodé dans l'axe de la Garonne. Étant donné la faible superficie des affleurements, l'alimentation directe de ce réservoir calcaire est limitée ; elle s'effectue par contre, en général, indirectement, par drainance des nappes alluviales anciennes et du Miocène. En rive gauche, partout où elle est présente, la nappe miocène constitue un relais dans ce type d'alimentation indirecte, lorsque la piézométrie décroît en profondeur, comme c'est généralement le cas, les formations argileuses au toit du Stampien ont une puissance maximale de 10 mètres.
- Complexe aquifère éocène : Certains niveaux du complexe aquifère éocène comme le calcaire lutétien sont toujours rencontrés en forage, le niveau sableux basal appelé Sables inférieurs du Bordelais ayant une répartition particulière dans l'axe de la vallée de la Garonne principalement. Le toit imperméable comprend des formations très argileuses sur une épaisseur moyenne de 80 m attribuées à l'Oligocène et à l'Éocène supérieur. Au sein de la moitié inférieure de l'Éocène supérieur (environ 50 m) de formations plus marneuses un niveau sableux est souvent individualisé. C'est au-dessous de cet ensemble que le calcaire lutétien est rencontré, puissant de 60 à 100 m sur la rive droite de la Garonne et de 100 à

120 m sur la rive gauche ; gréseux à sa partie basale, il surmonte des niveaux sableux (Sables inférieurs du Bordelais) ou marno-sableux. L'épaisseur totale du complexe aquifère est donc en moyenne de 200 m, son mur étant constitué par les argiles de l'Éocène inférieur.

Nappes profondes :

- Nappe du Crétacé supérieur terminal et des sables infra-éocènes : Captives sur toute l'étendue de la feuille, les formations aquifères des sables infra- éocènes et des calcaires du Crétacé supérieur ne sont captées que par le forage de Pessac-Stadium. Le captage s'effectue entre 571,62 et 592,20 m de profondeur par rapport au sol, au droit de calcaires gréseux avec lits de marne grise attribués au Crétacé supérieur terminal.
- Nappe du Cénomanien-Turonien : Des formations calcaires ou calcaréo-argileuses ont fait l'objet d'un captage entre 840 et 1 053 m de profondeur au-dessous de formations sénoniennes stériles puissantes de 355 m plus à l'Est, à Lormont.

D'après la Base de données BD LISA (référentiel national hydrogéologique), les entités hydrogéologiques rencontrées au droit du site sont :

- L'entité 020AB10 : « Tourbes et tourbes mélangées avec des formations alluviales ou autres » ;
- L'entité 946AA07 : « Alluvions de la Garonne aval, depuis la confluence du Lot à la confluence de la Dordogne ». Unité aquifère à parties libres et captives ;
- L'entité 944AA01 : « Alluvions flandriennes argileuses de la Gironde ». Unité imperméable sans nappe.

b) *Risque d'inondation de nappe*

Le site du projet est situé en zone où la nappe peu devenir sub-affleurante au regard des crues, inondations, ruissellements, débordements et remontées de nappe.

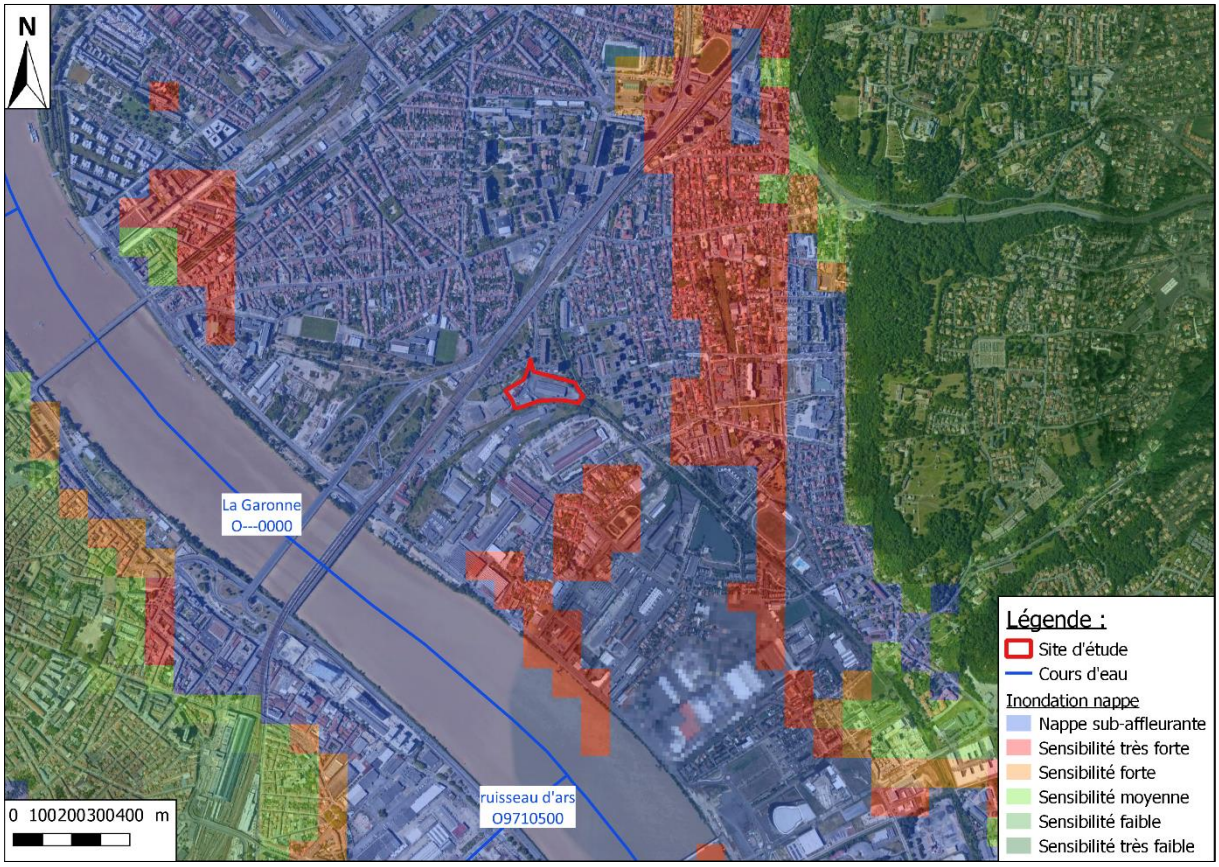


Figure 9 : Cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe
(Source : inondationnappes.fr ; Réalisation : CERAG)

3. Cadre hydrographique

Le terrain, objet du projet, se situe dans le bassin versant hydrographique de « La Garonne du confluent de l'Ars au confluent de la Jalle de Canteret ».

Le fleuve de la Garonne, référencé O-0000, s'écoule à environ 700 m au Sud-Ouest du site.

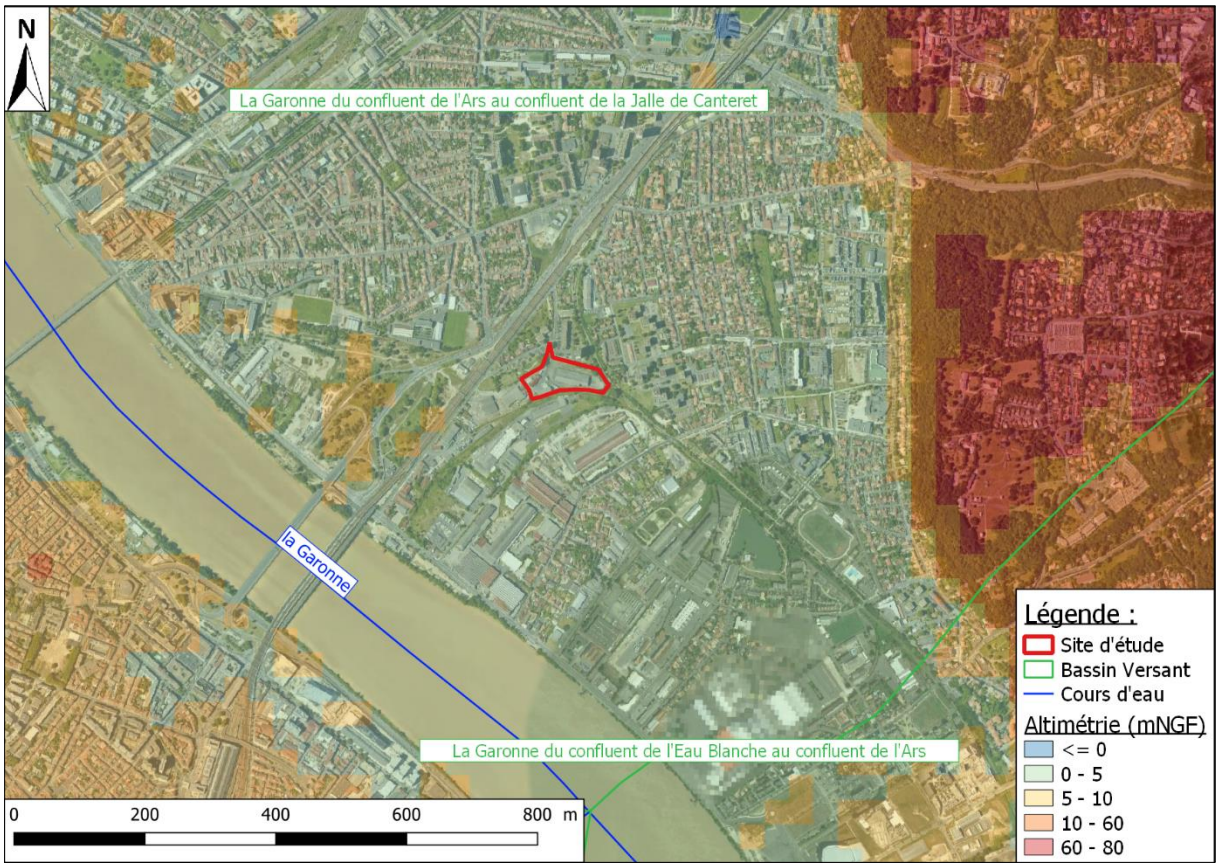


Figure 10 : Réseau hydrographique à proximité de la zone d'étude
(Source : BD TOPAGE – Google satellite, 2018 ; Réalisation CERAG)

4. Zones d'inventaires et de protection

Les données relatives aux zones d'inventaires et de protection ont été recueillies auprès des services de la DREAL Nouvelle Aquitaine (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, base de données CARMEN). Ces zones les plus proches du site (moins de 5 km) sont recensées ci-dessous :

Tableau 3 : Recensement des zones d'inventaires et de protection dans un rayon de 5 km

Type de zone	Dénomination	Distance et position hydrogéologique supposée par rapport au site
Natura 2000 – Directive Habitats	La Garonne – FR7200700	700 m en aval hydrogéologique
ZNIEFF de type 1	Coteau de Lormont - 720008231	3,2 km en aval hydrogéologique
ZNIEFF de type 2	Coteaux de Lormont, Cenon et Floirac - 720020119	950 m en amont hydrogéologique

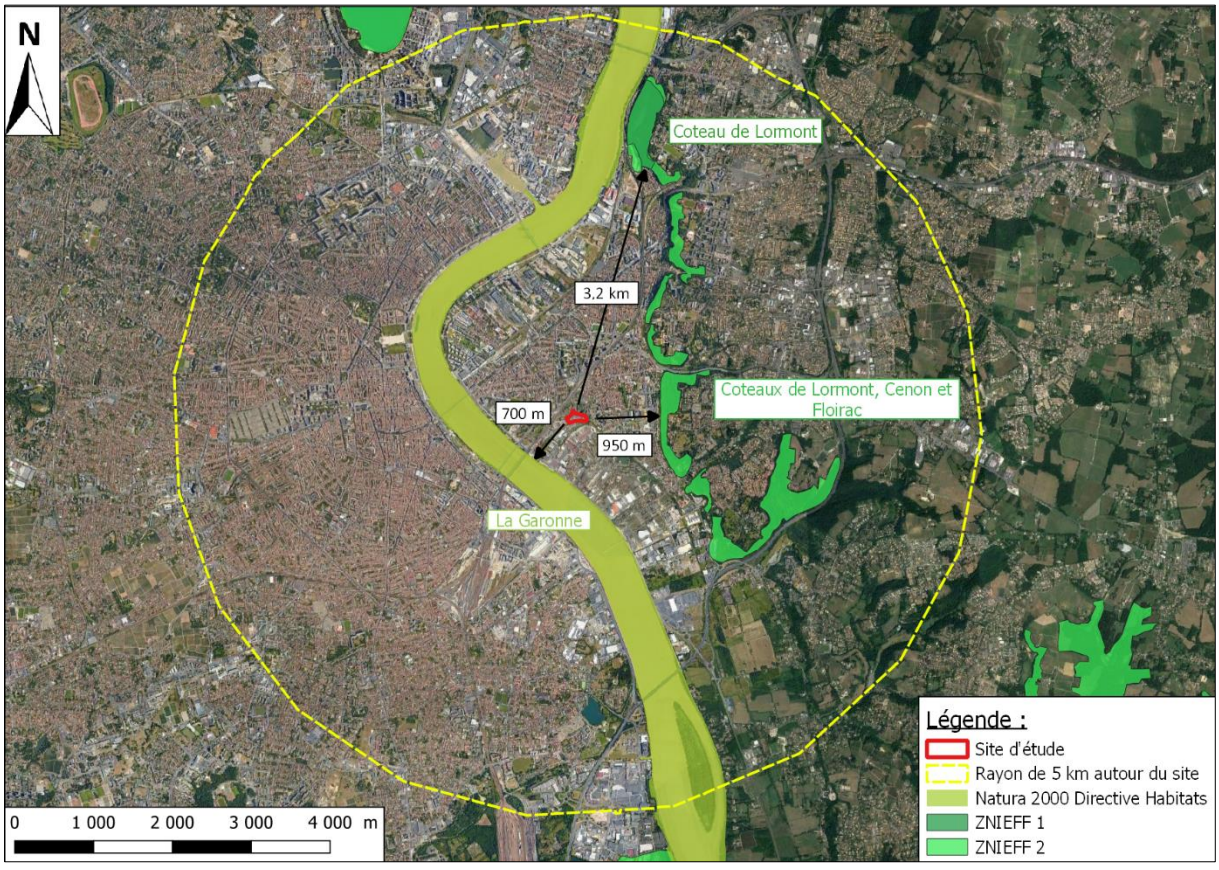


Figure 11 : Localisation des zones d'inventaires et de protection dans un rayon de 5 km autour du site
(Source : DREAL Aquitaine – Google satellite, 2018 ; Réalisation : CERAG)

5. Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude

Les cours d'eau ainsi que les nappes souterraines sont des vecteurs potentiels de polluants. Les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable (EDCH), ou pour l'utilisation individuelle (arrosage) sont donc des enjeux essentiels à protéger dans l'éventualité d'une potentielle pollution du sous-sol et/ou des sols.

Les captages recensés dans la base de données du sous-sol (BSS) du BRGM dans un rayon de 500 m par rapport au site d'étude sont localisés dans la figure suivante et listés dans le tableau suivant.



Figure 12 : Localisation des ouvrages de Banque de données du Sous-Sol BSS Eau
(Source : www.infoterre.brgm.fr, Réalisation : CERAG)

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des sondages BSS dans un rayon de 500m autour du site d'étude

IDENTIFIANT	PROFONDEUR	UTILISATION	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE
BSS001YLJP	5,50 m	Piézomètre	150 m en amont hydrogéologique
BSS001YGSE	22 m	Piézomètre	300 m en latéral hydrogéologique
BSS001YCHH	307 m	Eau-collective	300 m en aval hydrogéologique
BSS001YKCL	15 m	Piézomètre (qualité-eau)	235 m en aval hydrogéologique
BSS001YJHN	22 m	Piézomètre (qualité-eau)	230 m en aval hydrogéologique
BSS001YJHM	25 m	Piézomètre (qualité-eau)	325 m en aval hydrogéologique
BSS001YJHP	23 m	Piézomètre (qualité-eau)	375 m en aval hydrogéologique
BSS001YLST	17,50 m	Eau – Service public	385 m en latéral hydrogéologique
BSS001YLGV	15 m	Piézomètre	350 m en latéral hydrogéologique
BSS001YLGU	15 m	Piézomètre	380 m en latéral hydrogéologique
BSS001YLJNP	15 m	Piézomètre	410 m en latéral hydrogéologique

Les données obtenues sur le site Infoterre sont uniquement les données qui ont été récoltés par le BRGM. Il est susceptible que des puits de particuliers utilisés pour l'arrosage de jardins soient présents à proximité du site d'étude mais ces derniers n'ont pas été portés à notre connaissance.

D'après les informations récoltées auprès de l'ARS Nouvelle-Aquitaine, le site d'étude ne se situe pas dans les périmètres de protection des captages référencés.

Il semblerait aux vues des informations recensées sur le site Infoterre et la BD Lisa que :

- Des ouvrages peu profonds sont situés en aval du site, utilisés pour des suivis de fluctuations des niveaux et de la qualité de la nappe, ou comme eau individuelle et collective ;

6. Contexte météorologique

La commune de Floirac connait une pluviométrie moyenne annuelle de 941 mm. La figure suivante illustre les normales de températures et de pluviométries moyennes mensuelles.

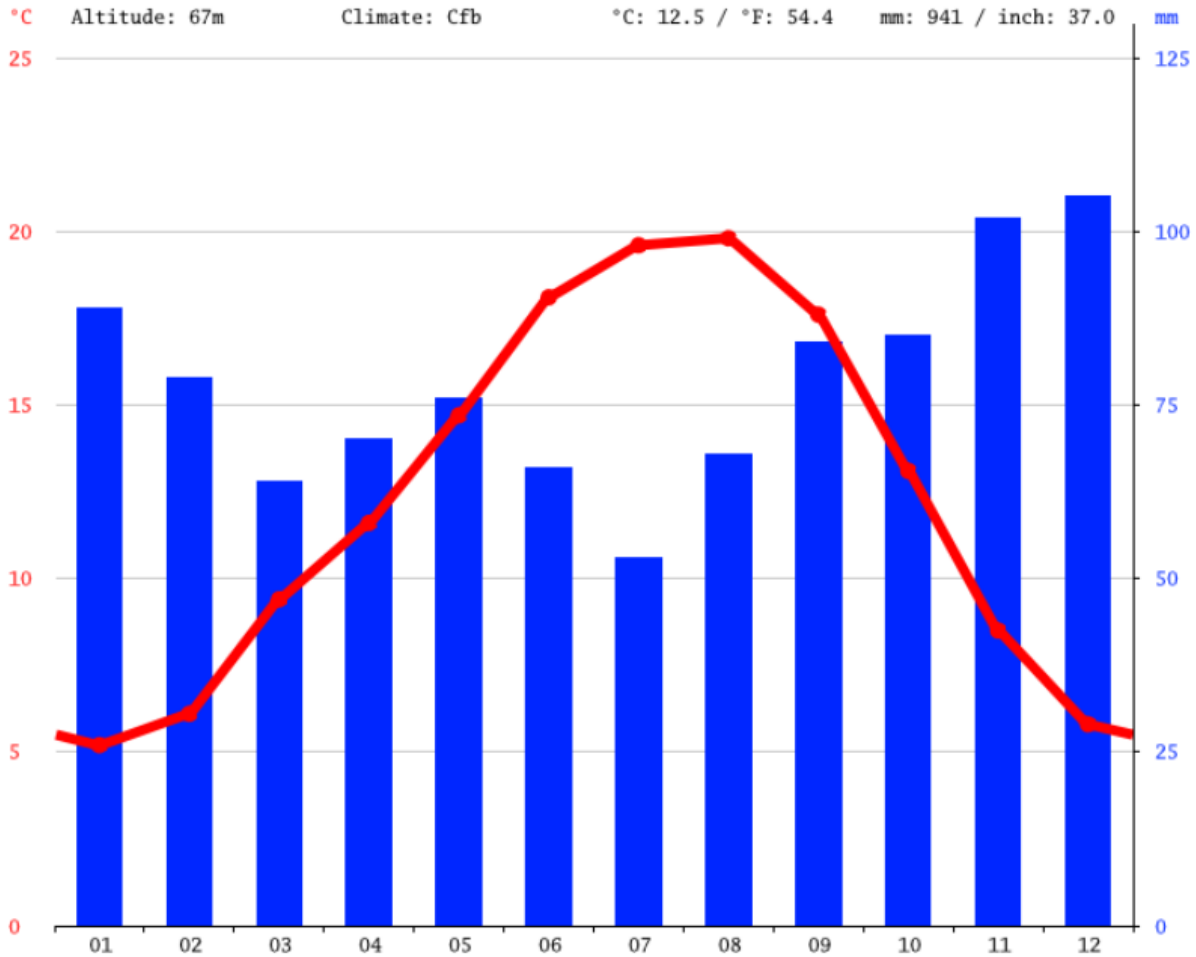


Figure 13 : Températures et précipitations moyennes mensuelles de la commune de Floirac
(Source : climate.org)

7. Recensement des sites potentiellement pollués autour du site

L'état environnemental du site d'étude est évalué préalablement via les bases de données BASIAS et BASOL de la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

i. Sites BASIAS à proximité du site

La base de données d'anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) recense quinze sites localisés à proximité de la zone d'étude à moins de 500 m.



Figure 14 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 500 m autour du site d'étude
(Source : Géorisques ; Réalisation : CERAG)

Tableau 5 : Recensement des BASIAS à proximité du site d'étude

Identifiant	Etat du site	Raison sociale	Activités	Distance par rapport au site
AQI3303411	Activité terminée	SA des Pétroles Jupiter	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales ; Dépôt de liquides inflammables	130 m en aval
AQI3303420	Inconnu	Cie Industrielle des pétroles	Dépôt de liquides inflammables	10 m en aval
AQI3303399	Activité terminée	DESSE	Fonderie d'acier ; Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant	240 m en latéral hydrogéologique

Identifiant	Etat du site	Raison sociale	Activités	Distance par rapport au site
AQI3303396	Activité terminée	ELF	Station-service	455 m en aval
AQI3301396	En activité et partiellement réaménagé	BERAUD et SUDREAU	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)	500 m en aval
AQI3302612	Activité terminée	Aquitaine de Boissons	Production de vin (de raisin), cidre et bière	480 m en aval
AQI3302613	En activité	Sté BRENNTAC/Orchidis	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)	410 m en aval
AQI3303402	Activité terminée	Sté Lille, Boumières et Colombes	Station-service	375 m en aval
AQI3301501	En activité	AUTO SMART	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)	200 m en latéral hydrogéologique
AQI3302393	Activité terminée	Ets Bellanger	Dépôt de liquides inflammables	325 m en latéral hydrogéologique
AQI3302583	Inconnu	MAITHE et Cie	Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton ; Fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants ; Ennoblissement textile (teinture, impression,...)	205 m en amont
AQI3301932	Activité terminée	LODIFRAIS	Fabrication de produits laitiers (y compris glaces et sorbets) ; Travail des grains (farine) ; Fabrication de produits amylacés	325 m en amont
AQI3301500	Activité terminée	CACOLAC	Fabrication de produits laitiers (y compris glaces et sorbets)	370 m en latéral hydrogéologique
AQI3300583	En activité	Distillerie du Sud-Ouest	Blanchisserie-teinturerie ; Dépôt de liquides inflammables	450 m en latéral hydrogéologique
AQI3303277	En activité	Ets BARIL	Fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires	460 m en latéral hydrogéologique

N.B. : Il est très important de noter que certains sites sont mal cartographiés sur la base de données BASIAS.

ii. Sites BASOL à proximité du site

La base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL) recense deux sites localisés à proximité du site d'étude à moins de 500 m.

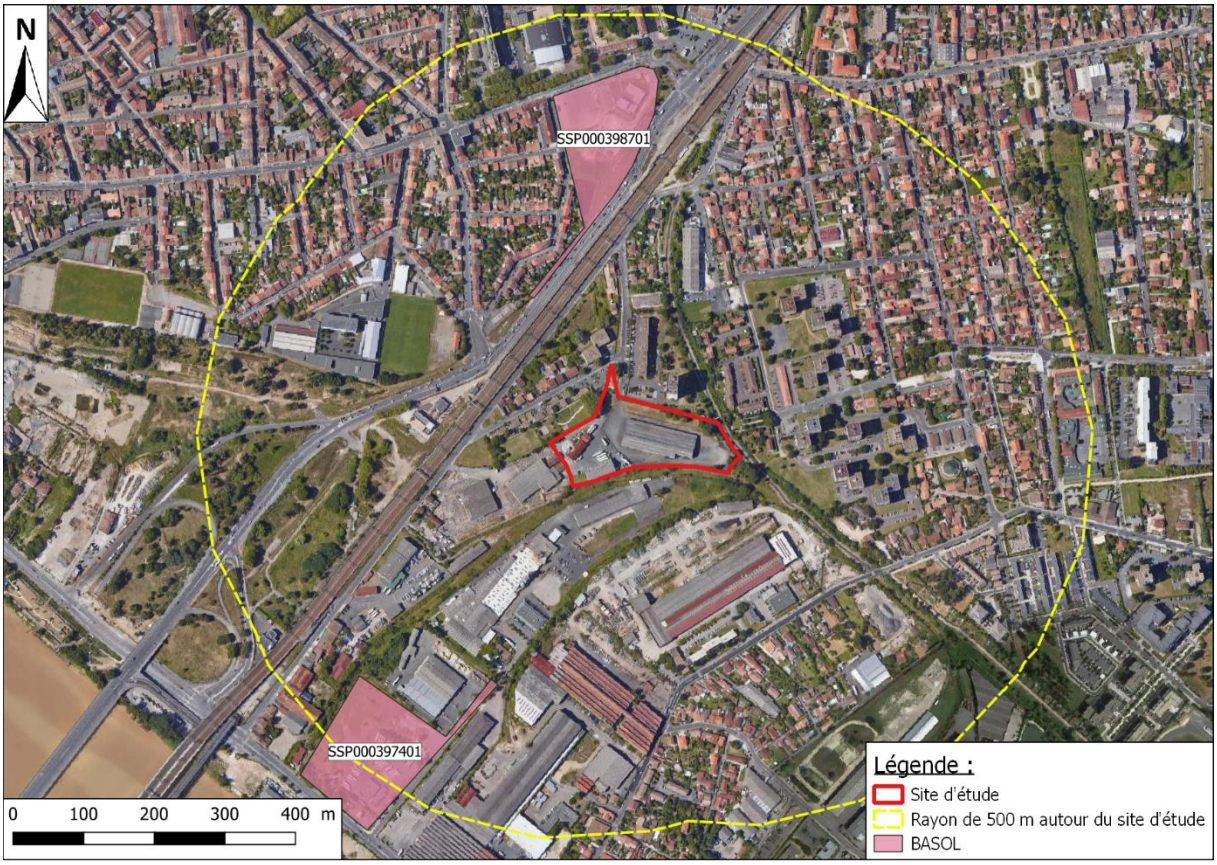


Figure 15 : Localisation des sites BASOL dans un rayon de 500 m autour du site d'étude
(Source : Géorisques ; Réalisation : CERAG)

Tableau 6 : Recensement des BASOL à proximité du site d'étude

Identifiant	Nom du site	Polluants dans la nappe	Etat du site	Distance par rapport au site
SSP000398701	CACOLAC	Hydrocarbures, Plomb et Arsenic	Travaux de dépollution effectués	200 m en amont
SSP000397401	DOMAINES CORDIER – SHELL	Hydrocarbures, Cuivre, Zinc et Plomb	Travaux de dépollution effectués	400 m en aval

N.B. : Il est très important de noter que certains sites sont mal cartographiés sur la base de données BASOL.

iii. Liste des ICPE à proximité du site

Deux sites référencés en Installation Classée pour la Protection de l'Environnement sont localisés dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.



Figure 16 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 500 m autour du site d'étude
(Source : Géorisques ; Réalisation : CERAG)

Tableau 7 : Recensement des ICPE à proximité du site d'étude

Nom du site	Etat du site	Régime de l'établissement	Régime Seveso	Distance par rapport au site	Position hydrogéologique supposée par rapport au site
EKEM (KEYOR)	En fonctionnement	Enregistrement	Non Seveso	120 m	En aval
BRENNTAG AQUITAINE	En fonctionnement	Autorisation	Seveso seuil bas	280 m	En aval

8. Conclusion

Cette partie permet de faire un bilan des points sensibles et vulnérables recensés précédemment :

- **Les eaux superficielles :** Les eaux de pluies ruisselant sur les surfaces imperméabilisées de la parcelle sont pour la majorité directement infiltrées sur site.
- **Les eaux souterraines :** Les données publiques issues de la BSS et de la BD Lisa font état de la présence d'un aquifère à parties libres et captives au droit du site (946AA07). Du fait de la présence de d'argiles plastiques en surface, il apparaît comme faiblement vulnérable face à une éventuelle contamination provenant de la surface.
- **Zones d'inventaires et de protection :** Les zones situées en aval hydraulique du site sont considérées comme sensibles mais faiblement vulnérables du fait de la distance par rapport au site, et des mesures de gestion des eaux de ruissellement qui seront misent en place dans le cadre du réaménagement du site.
- **Sites BASIAS et BASOL :** Quinze sites BASIAS et deux sites BASOL sont recensés dans un rayon de 500 m autour du site d'étude. Les sites situés en amont hydrogéologique sont susceptibles d'avoir eu un impact sur les eaux souterraines. **Les sites BASOL situés à proximité présentaient une pollution en Hydrocarbures et en métaux (Cuivre, Zinc et Plomb). D'après les fiches BASOL, ces pollutions sont liées à la présence de remblais anciens présents dans tout le secteur.**
- **Sites ICPE :** Deux sites ICPE sont recensés en aval hydraulique du site d'étude. Il est donc peu probable que la qualité des eaux souterraines et superficielles soit impactées par une pollution provenant de ces sites au droit de l'emprise du projet.

V. SCHEMA CONCEPTUEL SUITE AUX A100, A110 ET A120

Dans le cadre de cette étude, un schéma conceptuel a été réalisé suivant les renseignements relevés lors de l'étude historique, documentaire et mémorielle ainsi que la visite sur site. Ce schéma vise à renseigner :

- la ou les sources de pollution ;
- les cibles potentielles ;
- les voies de transferts potentielles ;
- les voies d'expositions.

Les sources de pollution :

Il s'avère que sur le site d'étude, les sources potentielles de pollution correspondent à :

- *la présence de cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées ;*
- *la présence de déchets divers sur les espaces verts ;*
- *la présence de rails de chemin de fer abandonnées ;*
- *l'activité du site : entrepôts et la circulation de camions de transports ;*
- *la présence potentielle de remblais sous les constructions de la parcelle.*

Les cibles potentielles :

Le personnel du site sont susceptibles d'être en contact avec les potentiels contaminants présents sur le site. Les futurs usagers du site seront également susceptibles d'être en contact avec les potentiels contaminants présents sur le site. Les personnes présentes en aval du cheminement des eaux souterraines peuvent également être en contact avec une éventuelle pollution, via la présence de puits d'eau individuelle.

Les voies de transferts :

Au droit des futures infrastructures, la voie de transfert possible est la volatilisation des composés volatils. Le transfert par ruissellement et infiltration des eaux et migration vers les eaux souterraines constitue également une voie de transfert. Au vue du recouvrement du site, il semble que la voie de transfert par envol de poussières soit négligeable au droit de la zone d'étude.

Les voies d'expositions :

Cette partie vise à présenter les différentes possibilités de mise en contact de la potentielle pollution avec les cibles. La liste présentée est non exhaustive mais permet de renseigner et mettre en garde quant à l'usage actuel et futur du site. L'inhalation de composés volatils, l'ingestion de sols et d'eaux souterraines et de surface sont les préférentielles voies d'expositions potentielles sur et hors site. Il reste possible que l'ingestion de végétaux cultivés sur et hors site arrosés par des eaux souterraines de puits privatifs soit également une voie d'exposition potentielle.

La figure suivante présente toutes les potentielles sources de pollution, cibles, voies de transferts et d'expositions possibles sur le site actuellement.

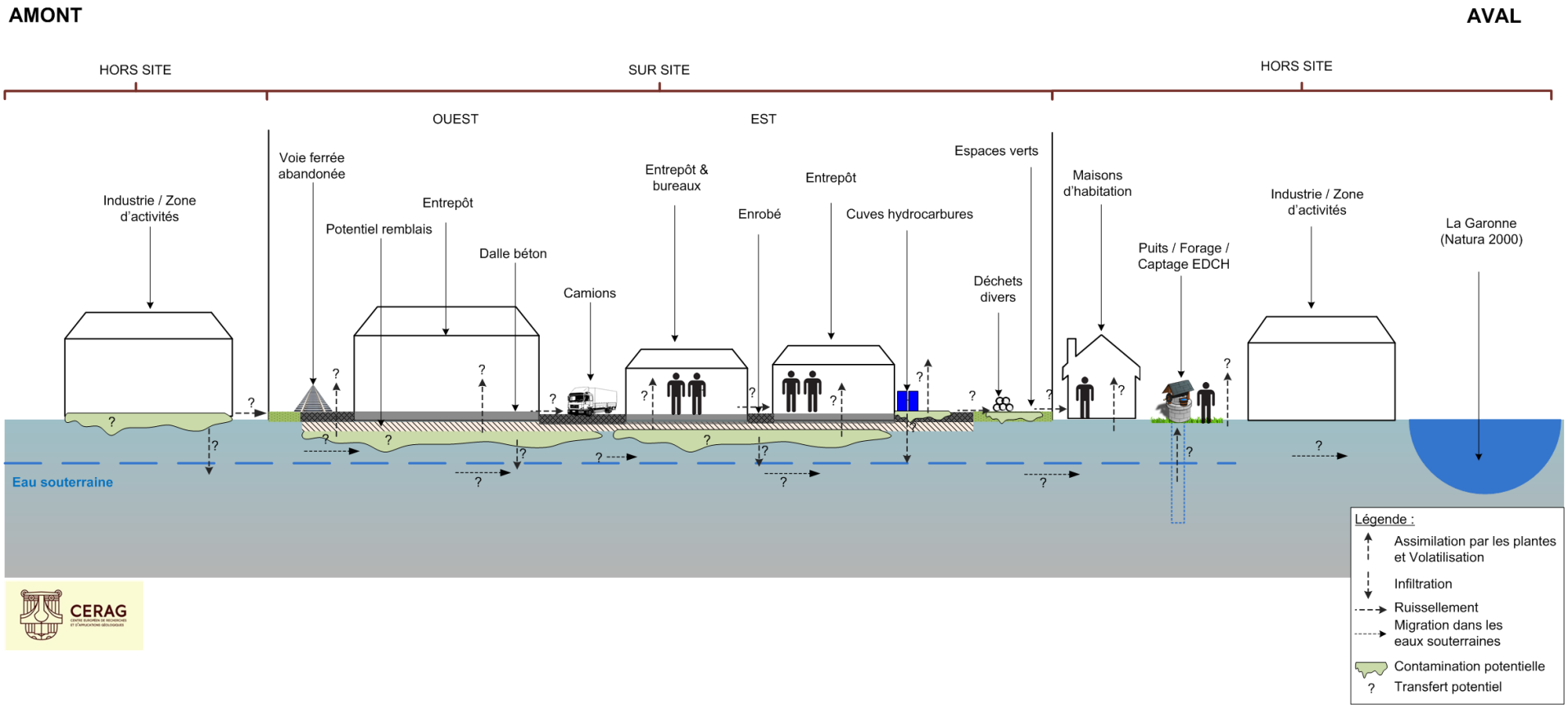


Figure 17 : Schéma conceptuel après les phases A100, A110 et A120
(Réalisation : CERAG)

VI. A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

1. Description des investigations

Les investigations sur le site d'étude ont été réalisées le 25 février 2021. Ces investigations sur les sols ont été axés sur l'identification de potentielles contaminations sur la parcelle. Les excavations créées à la tarière et à la pelle mécanique ont été intégralement rebouchées à la fin des investigations.

La localisation des sondages est présentée sur la figure suivante.

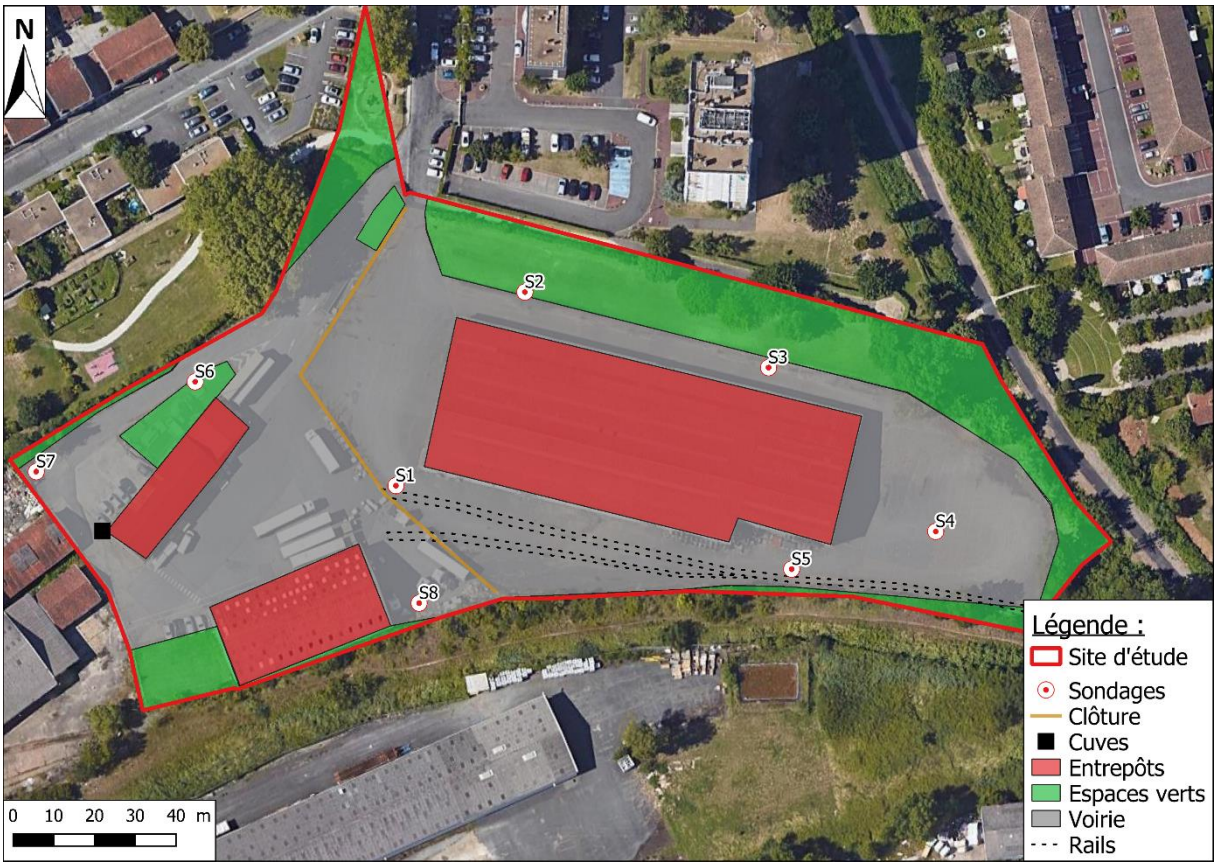


Figure 18 : Localisation des investigations sur les sols
(Source : Google satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

Huit sondages à la tarière et à la pelle mécanique ont été réalisés sur la parcelle. Les sondages ont été répartis au droit du site en fonction des types de recouvrement du sol, et des activités potentiellement polluantes.

Les sondages mettent en évidence :

- La présence d'enrobé et de remblais sablo-graveleux en surface ;
- La présence globale de matériaux géologiques principalement constitués d'argiles plastiques à graviers, galets et quelques remblais ;
- Mise à part la présence de remblais, absence d'indices particuliers (visuels ou olfactifs) de contamination.

Le 25 février 2021, des niveaux d'eau ont été observés lors de la réalisation des sondages. Ces niveaux ont été mesurés après une phase de stabilisation d'environ 20 minutes. Des niveaux d'eau ont également été mesurés dans 2 piézomètres présents sur site.

Sondage/Piézomètre	S4	S5	Pz1	Pz2
Cote du TA*	+3,56 mNGF	+3,72 mNGF	+3,33 mNGF	+3,36 mNGF
Type d'eau	Nappe superficielle	Nappe superficielle	Nappe superficielle	Nappe superficielle
Profondeur de la nappe	1,40 m/TA	1,40 m/TA	1,56 m/TA	1,42 m/TA
Cote altimétrique de la nappe superficielle	+2,16 mNGF	+2,32 mNGF	+1,77 mNGF	+1,94 mNGF

* : cote altimétrique d'après le relevé GPS réalisé par le bureau d'étude CERAG (canne GPS R8s)

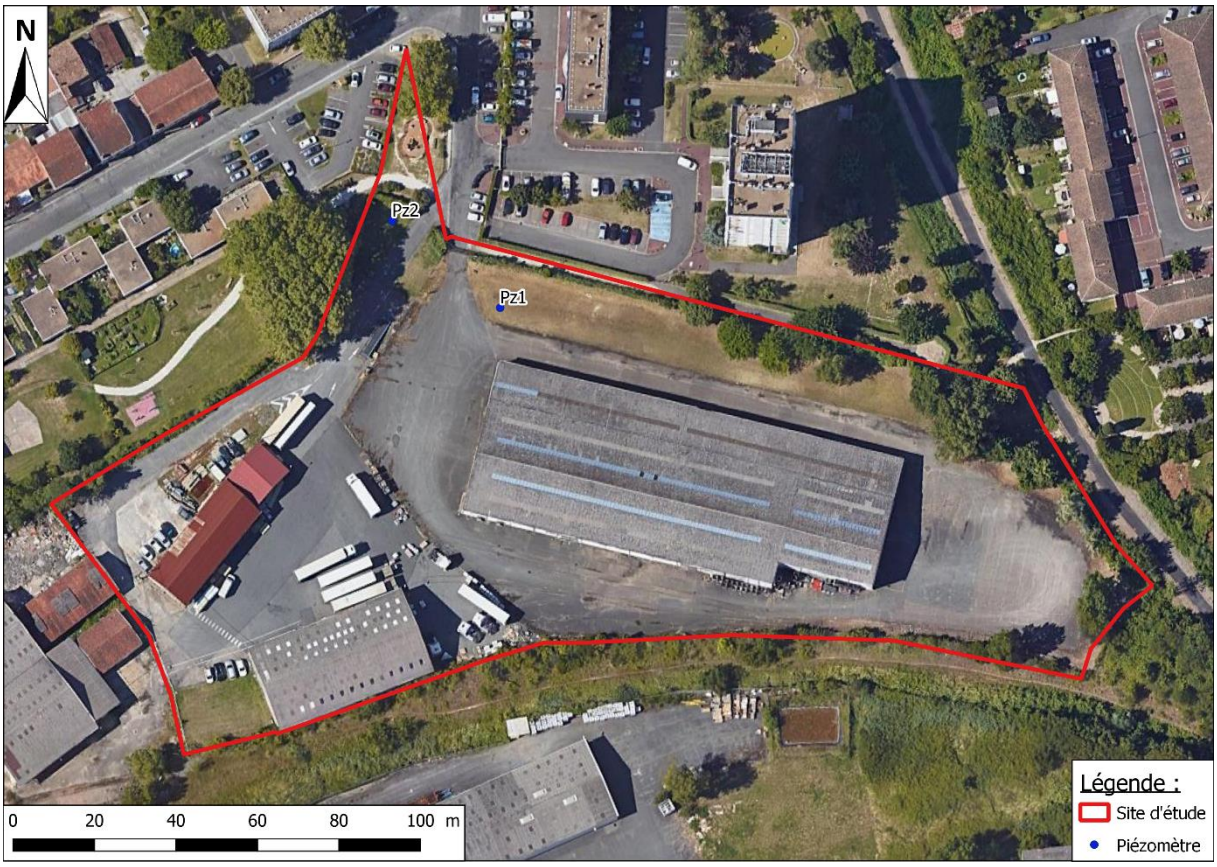


Figure 19 : Localisation des piézomètres
(Source : Google satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

L'ensemble des sondages ont fait l'objet d'un prélèvement afin d'être analysés en laboratoire. Les fiches de prélèvements de sols avec les coupes géologiques sont présentées en **Annexe 1.**

Après description des échantillons lors des prélèvements, les sols ont été stockés dans des flaconnages adaptés (délivrés par le laboratoire WESSLING). Après étiquetage, le flaconnage a été disposé dans des glacières jusqu'à leur arrivée en laboratoire.

Des analyses en laboratoire sur échantillons bruts ainsi que sur éluats ont été effectuées afin de déterminer l'installation de stockage des déchets d'excavation (relatifs aux terres excavées pour la réalisation du sous-sol). Plusieurs centres de stockage réceptionnent les déchets issus des terres excavées pour la réalisation de constructions. Suivant la dangerosité de ces déchets (caractéristiques physico-chimiques) et des concentrations de ces éléments, plusieurs installations de stockage existent. Ces installations sont présentées de manière sommaire suivant leur degré d'acceptabilité des déchets (de la moins à la plus restrictive) :

- L'installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) (ex décharge de classe 3).
- L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) (ex décharge de classe2).
- L'installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) (ex décharge de classe 1).

Le tableau suivant indique les différentes analyses effectuées sur chacun des prélèvements.

Echantillon	Profondeur d'échantillonnage	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées
S1	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S2	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S3	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S4	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S5	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S6	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S7	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI
S8	0,00 – 1,50 m	Présence de remblais	Pack ISDI

2. Résultats des analyses des sols en laboratoire

Les valeurs de références retenues pour comparaison avec les résultats d'analyses du laboratoire sont les suivantes :

- Pour les métaux et métalloïdes, les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des valeurs d'analyse de la situation ;
- L'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Les résultats d'analyses sont présentés dans les tableaux ci-dessous ainsi qu'en **Annexe 2.**

A noter que le terme MS utilisé dans la colonne des unités correspond à Matière Sèche.

Tableau 8 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts »

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
						[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]
Matière sèche	% massique					94,1	91,5	91,1	80,3	79,1	75,1	73,7	81,3
COT	mg/kg MS		30000			4000	3000	7000	2800	2400	3300	6200	7400
METAUX													
antimoine	mg/kg MS					<10	<10	<10	<10	<10	**31**	<10	**20**
arsenic	mg/kg MS	1.0 - 25.0				**21**	**13**	**12**	**19**	**19**	**39**	**85**	**33**
baryum	mg/kg MS					**100**	**65**	**89**	**170**	**110**	**4200**	**750**	**1800**
cadmium	mg/kg MS	0.05 - 0.45				<0,5	<0,5	<0,9	<0,5	<0,5	<140	<17	<7,7
chrome	mg/kg MS	10 - 90				**30**	**17**	**17**	**43**	**31**	**120**	**54**	**120**
cuivre	mg/kg MS	2 - 20				**38**	**19**	**36**	**56**	**34**	**450**	**280**	**110**
mercure	mg/kg MS	0.02 - 0.10				**0,1**	**0,1**	**0,4**	**0,2**	**0,1**	**0,5**	**0,4**	**2,5**
plomb	mg/kg MS	9 - 50				**79**	**89**	**130**	140	**74**	**19000**	**2300**	**1400**
molybdène	mg/kg MS					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
nickel	mg/kg MS	2 - 60				**24**	**9,0**	**13**	**35**	**25**	**29**	**40**	**21**
sélénium	mg/kg MS	0.10 - 0.70				<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
zinc	mg/kg MS	10 - 100				**160**	**86**	**150**	**170**	**140**	**33000**	**7900**	**3900**
HYDROCARBURES TOTAUX													
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20	<20	<20	**54**	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS					<20	<20	**26**	<20	<20	**57**	**270**	**150**
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS					**28**	**28**	**110**	**60**	**27**	**250**	**230**	**210**
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS					<20	<20	**29**	<20	<20	**28**	**33**	**31**
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000	**39**	**46**	**180**	**98**	**35**	**360**	**580**	**420**
CAV - BTEX													
Benzène	mg/kg MS			0,5	6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS		6	30		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

Tableau 9 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » (suite)

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
						[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES													
Naphtalène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,14**
Acénaphtylène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	**0,36**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**	**0,16**
Acénaphtène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	**0,11**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,09**
Fluorène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	**0,12**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	**0,10**
Phénanthrène	mg/kg MS					**0,10**	<0,05	**0,82**	**0,11**	**0,13**	<0,05	**1,0**	**1,6**
Anthracène	mg/kg MS					**0,09**	<0,05	**0,57**	**0,06**	<0,05	<0,05	**0,28**	**0,48**
Fluoranthène	mg/kg MS					**0,29**	**0,12**	**1,8**	**0,29**	**0,33**	**0,12**	**2,7**	**4,1**
Pyrène	mg/kg MS					**0,24**	**0,11**	**1,4**	**0,26**	**0,25**	**0,12**	**2,0**	**3,4**
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS					**0,15**	**0,08**	**0,83**	**0,16**	**0,18**	<0,05	**1,5**	**1,7**
Chrysène	mg/kg MS					**0,14**	**0,08**	**0,78**	**0,16**	**0,18**	<0,05	**1,5**	**1,7**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					**0,27**	**0,13**	**1,3**	**0,30**	**0,27**	**0,11**	**2,2**	**2,5**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					**0,11**	<0,05	**0,52**	**0,11**	**0,10**	<0,05	**0,80**	**0,96**
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS					**0,18**	**0,09**	**1,1**	**0,21**	**0,18**	**0,07**	**1,4**	**1,8**
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	<0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,28	<0,29
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS					**0,14**	**0,07**	**0,78**	**0,15**	**0,11**	<0,05	**0,92**	**1,2**
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS					**0,14**	**0,08**	**0,76**	**0,15**	**0,11**	<0,05	**0,84**	**1,2**
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500	**1,8**	**0,74**	**11,3**	**2,0**	**1,8**	**0,41**	**15,3**	**21,2**
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)													
PCB 28	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,025**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,087**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,05**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,05**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,025**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	**0,012**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB totaux (7)	mg/kg MS		1	10	50	-/-	-/-	-/-	**0,25**	-/-	-/-	-/-	-/-
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATIVES (COHV)													
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS					-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

Tableau 10 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats »

RESULTATS SUR ELUATS (Lixiviation NF-EN-12457-2)		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
						[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]	[0-1,5m]
pH	-					9 à 20,4°C	9,1 à 20,4°C	9 à 20,4°C	8,8 à 20,3°C	8,8 à 20,3°C	8,3 à 20,2°C	8,9 à 20,5°C	8,9 à 20,4°C
Masse de la prise d'essai	g					21	21	20	21	21	20	20	20
conductivité à 25°C après lixiviation	µS/cm					47	40	41	38	37	58	55	40
ELUAT METAUX - LIXIVIAT FILTRE													
antimoine	µg/l E/L					**270**	**230**	**260**	**280**	**350**	**270**	**160**	**140**
arsenic	µg/l E/L					<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	**4,0**	**4,0**
baryum	µg/l E/L					<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	**6,0**	**6,0**	**5,0**
cadmium	µg/l E/L					<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
chrome	µg/l E/L					<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
cuivre	µg/l E/L					**12**	**9,0**	**10**	**10**	**19**	**13**	**8,0**	**6,0**
mercure	µg/l E/L					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
plomb	µg/l E/L					**62**	**22**	**49**	**43**	**120**	**17**	**54**	**43**
molybdène	µg/l E/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
nickel	µg/l E/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
sélénium	µg/l E/L					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
zinc	µg/l E/L					<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
ELUAT COT - FRACTION SOLUBILISEE													
COT	mg/kg MS		500	800	1000	**19,0**	**17,0**	**16,0**	**15,0**	**15,0**	**53,0**	**15,0**	<10,0
ELUAT METAUX - FRACTION SOLUBILISEE													
antimoine	mg/kg MS		0,06	0,7	5	**2,7**	**2,3**	**2,6**	**2,8**	**3,5**	**2,7**	**1,6**	**1,4**
arsenic	mg/kg MS		0,5	2	25	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	**0,04**	**0,04**
baryum	mg/kg MS		20	100	300	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	**0,06**	**0,05**
cadmium	mg/kg MS		0,04	1	5	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
chrome	mg/kg MS		0,5	10	70	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cuivre	mg/kg MS		2	50	100	**0,12**	**0,09**	**0,1**	**0,1**	**0,19**	**0,13**	**0,08**	**0,06**
mercure	mg/kg MS		0,01	0,2	2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
plomb	mg/kg MS		0,5	10	50	**0,62**	**0,22**	**0,49**	**0,43**	**1,2**	**0,17**	**0,54**	**0,43**
molybdène	mg/kg MS		0,5	10	30	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
nickel	mg/kg MS		0,4	10	40	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
sélénium	mg/kg MS		0,1	0,5	7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
zinc	mg/kg MS		4	50	200	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES													
fraction soluble	mg/kg MS		4000	60000		<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
ELUAT PHENOLS													
Indice phénol	mg/kg MS		1	50	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES													
fluorures	mg/kg MS		10	150	500	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
chlorures	mg/kg MS		800	15000	25000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
sulfate	mg/kg MS		1000	20000	50000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

<xxx Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING

Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux

xxx Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire

Cette partie sera scindée en deux : une partie concernant les résultats d'analyses des échantillons sur bruts afin d'identifier une éventuelle contamination et une partie sur éluats afin de déterminer la filière d'admission des terres excavées via la réalisation des packs ISDI.

Analyses sur bruts des échantillons

Les résultats d'analyses en laboratoire sur les échantillons bruts mettent en évidence :

- **Métaux et métalloïdes :**
  - Présence d'**Arsenic** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons S6, S7 et S8 ;
  - Présence de **Baryum** à de fortes concentrations dans les échantillons composites S6, S7 et S8 ;
  - Présence de **Chrome** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons S6 et S8 ;
  - Présence de **Cuivre** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons S1, S3, S4, S5, S6, S7 et S8 ;
  - Présence de **Mercure** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans tous les échantillons ;
  - Présence de **Plomb** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans tous les échantillons ;
  - Présence de **Zinc** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans les échantillons S1, S3, S4, S5, S6, S7 et S8.

- **Hydrocarbures totaux :** L'échantillon **S7 présente des teneurs en hydrocarbures supérieurs au seuil maximum de condition d'admission en IDSI**. Tous les autres échantillons présentent une anomalie en hydrocarbures mais restent inférieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI.
- **BTEX-CAV :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **HAP :** Présence d'anomalie en hydrocarbures Aromatiques Polycyclique dans tous les échantillons mais restent inférieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI.
- **PCB : Légère anomalie en PCB dans l'échantillon S3**, mais les concentrations restent inférieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI.
- **COHV :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Analyses sur éluats des échantillons

Les résultats d'analyses en laboratoire sur éluats des échantillons mettent en évidence :

- **Métaux et métalloïdes sur éluats :**
  - **Forte anomalie en Antimoine dans tous les sondages avec des concentrations supérieures seuil maximum de condition d'admission en ISDND ;**
  - **Forte anomalie en Plomb dans tous les sondages avec des concentrations supérieures seuil maximum de condition d'admission en ISDI pour les sondages S1, S5 et S7.**

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures sont vraisemblablement liées à la présence de remblais anciens sur la totalité du site. Ces anomalies s'apparentes à celles des sites BASOL présents à proximité. Toutefois, la forte anomalie en hydrocarbures dans l'échantillon S7 est directement reliée à la présence de cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées.

Il est important de préciser que **les résultats obtenus font état de la qualité du site actuel. Ces résultats ne reflèteront pas forcément la qualité du site une fois que le démantèlement des bâtiments aura été réalisé dans le cadre du futur projet.**

VII. SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS

1. Synthèse de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement immobilier sur la commune de Floirac (33), 15 avenue Vincent Auriol, le bureau d'études CERAG a procédé à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, permettant de déterminer si une contamination du sol, provenant d'une ou plusieurs activités s'étant déroulées sur ou à proximité du site, est présente au droit de l'emprise du futur projet.

Dans le cadre de cette étude, une visite de site et des investigations sur les sols ont été réalisées le 25 février 2021. Plusieurs points notables en sont ressortis :

- Bâtiment présent sur la parcelle Est, vide de toute occupation. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Voirie enrobé externe déstructurée. **Présence de rails de chemin de fer abandonnés**. Stockage extérieur de palettes ;
- Bâtiments présents sur la parcelle Ouest en activité. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Présence de **déchets sur les espaces verts** (ferraille, plastiques, tôles, pneus, etc.). **Présence de 3 cuves aériennes d'hydrocarbures sans protection. Traces de déversements en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves** en direction des espaces verts au Nord ;
- Les voiries occupées par des camion de transport ;
- **Présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts)** ;
- Présence de matériaux de surface peu perméables : argiles plastiques à remblais ;
- Un niveau de nappe mesurée, le jour des investigations, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre +2,32 et 1,77 mNGF ;
- Les résultats d'analyses en laboratoire des échantillons de sols font ressortir :
  - **Présence de métaux sur les échantillons bruts. Anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc** par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries ;
  - **Présence d'HCT sur tous les échantillons bruts. Le sondage S7 présente des concentrations en HCT supérieur au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI ;**
  - **Présence d'Antimoine dans tous les échantillons sur éluats à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDND ;**
  - **Présence de Plomb dans tous les échantillons sur éluats S1, S5 et S7 à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI.**

Tous les échantillons présentent donc des concentrations supérieures au seuil maximum de condition d'admission en ISDND.

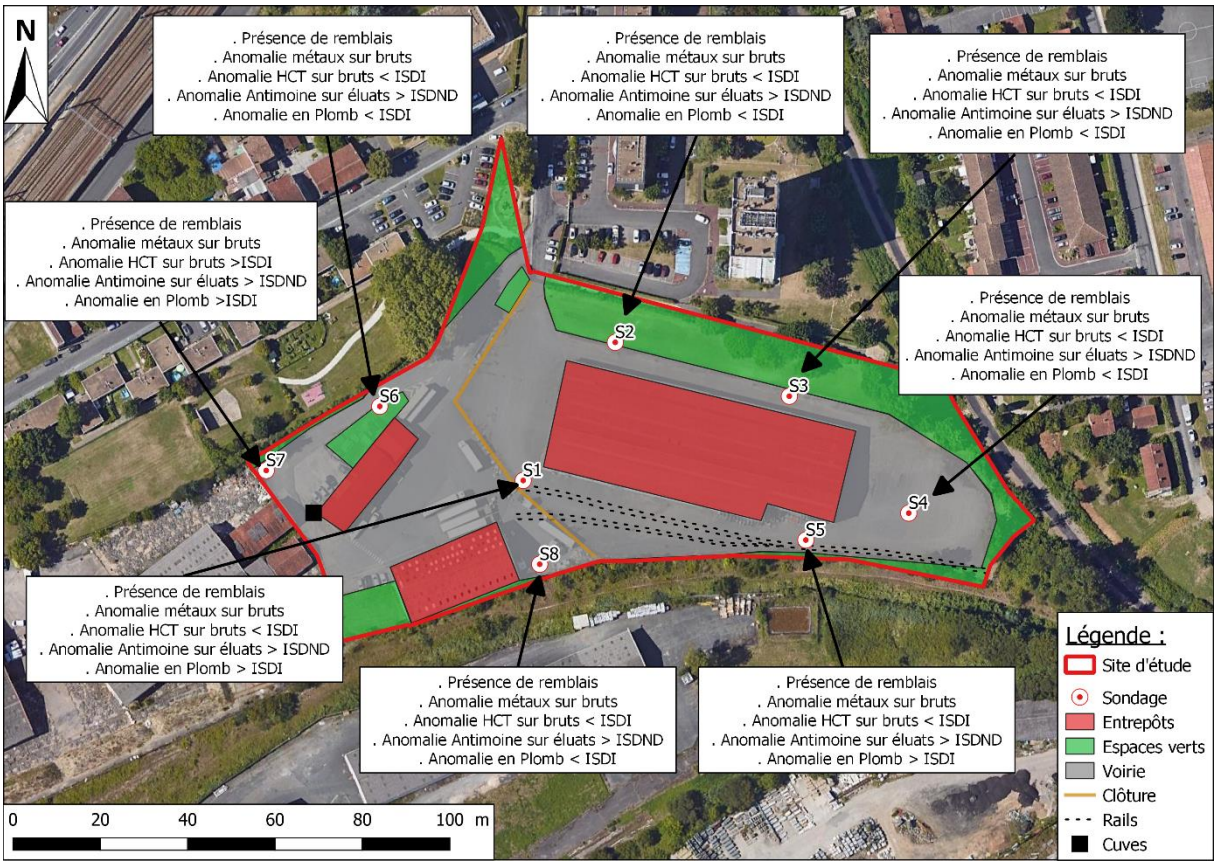


Figure 20 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages
(Réalisation : CERAG)

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures sont vraisemblablement liées à la présence de remblais anciens sur la totalité du site. Ces anomalies s'apparentes à celles des sites BASOL présents à proximité. Toutefois, la forte anomalie en hydrocarbures dans l'échantillon S7 est directement reliée à la présence de cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées.

2. Recommandations

Le bureau d'étude CERAG recommande de procéder aux étapes suivantes dans le cadre du projet de réaménagement du site :

- Investigations complémentaires sur les eaux souterraines et les gaz du sol,
- Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS),
- Plan de Gestion,
- Procéder à l'évacuation des cuves d'hydrocarbures et des différents déchets présents sur la parcelle Ouest afin d'éviter une contamination supplémentaire des sols et des eaux souterraines.

VIII. LIMITES D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT

Le présent rapport ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La SARL CERAG serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation, de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable.

Si nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet ou le milieu naturel, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de nous communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur une étude historique, documentaire et mémorielle, une visite et au travers des éléments fournis par les occupants. Certains aléas peuvent subsister du fait des hétérogénéités de sols, d'inaccessibilité de zones indépendantes à la réalisation de cette étude.

La SARL CERAG ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur lesdites modifications

ANNEXE 2

Diagnostic environnemental complémentaire
du milieu souterrain CERAG 04/2021

CERAG



FLOIRAC (33)

Avenue Vincent Auriol

Diagnostic environnemental complémentaire du milieu souterrain

Version 1 – 17/05/2021		

SCI COLBERT INVEST

Réf. : N24-21 - SSP – BEGLES – v17052021 / MAI 2021

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 18 12 3709

CERAG

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SARL au capital de 9909,19 € - RCS BORDEAUX 378 500 581 - SIRET : 378 500 581 00061 - NAF 7219Z – TVA FR64378500581

Bureau d’étude en Géologie, Hydrogéologie et Environnement

Siège social : 11 allée Jacques Latrille 33650 MARTILLAC
☎ 05 56 64 83 00 - ✉ *contact@cerag.fr* - *www.cerag.fr*

SOMMAIRE

I. Localisation et contexte de l'étude 3
1. Localisation du site 3
2. Rappel sur le contexte de l'étude 4
3. Auteurs de l'étude : 6
II. A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS 7
1. Description des investigations 7
2. Résultats des analyses des sols en laboratoire 9
3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire 13
III. A230 : INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOLS 15
1. Description des investigations 15
2. Résultats des analyses des gaz du sols en laboratoire 18
3. Interprétation des résultats d'analyses des gaz du sol en laboratoire 19
IV. Limites d'utilisation du présent rapport 20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN (Source : www.géoportail.fr, Réalisation : CERAG) 3
Figure 2 : Extrait du plan cadastral (Source : www.cadastre.gouv.fr, Réalisation : CERAG) 3
Figure 3 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages 5
Figure 4 : Localisation des investigations sur les sols 7
Figure 5 : Localisation du prélèvement et des cuves d'hydrocarbures 14
Figure 6 : Localisation des investigations sur les gaz du sol (Réalisation : CERAG) 15
Figure 7 : Coupe technique et lithologique du piézair 16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » 10
Tableau 2 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » (suite) 11
Tableau 3 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats » 12
Tableau 4 : Résultats des mesures de gaz du sol effectuées lors de la campagne de prélèvement du 29/04/2021 18

I. LOCALISATION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

1. Localisation du site

Le terrain concerné par la présente étude se situe au 15 Avenue Vincent Auriol au sein de la commune de Floirac.

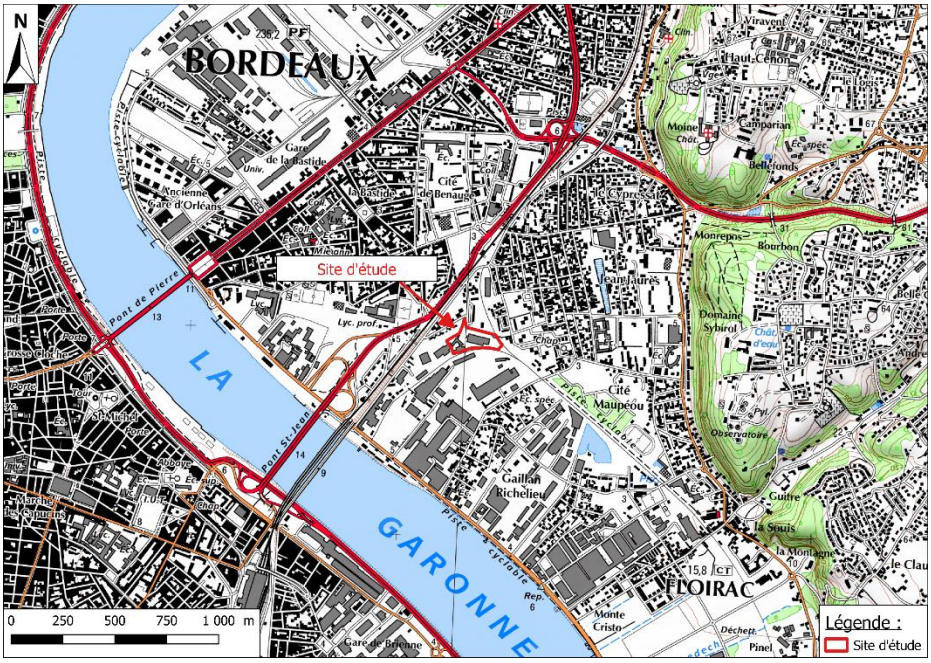


Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN
(Source : www.géoportail.fr, Réalisation : CERAG)

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont référencées section AB n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 du plan cadastral communal. La surface de la zone d'étude est de 19 798 m².

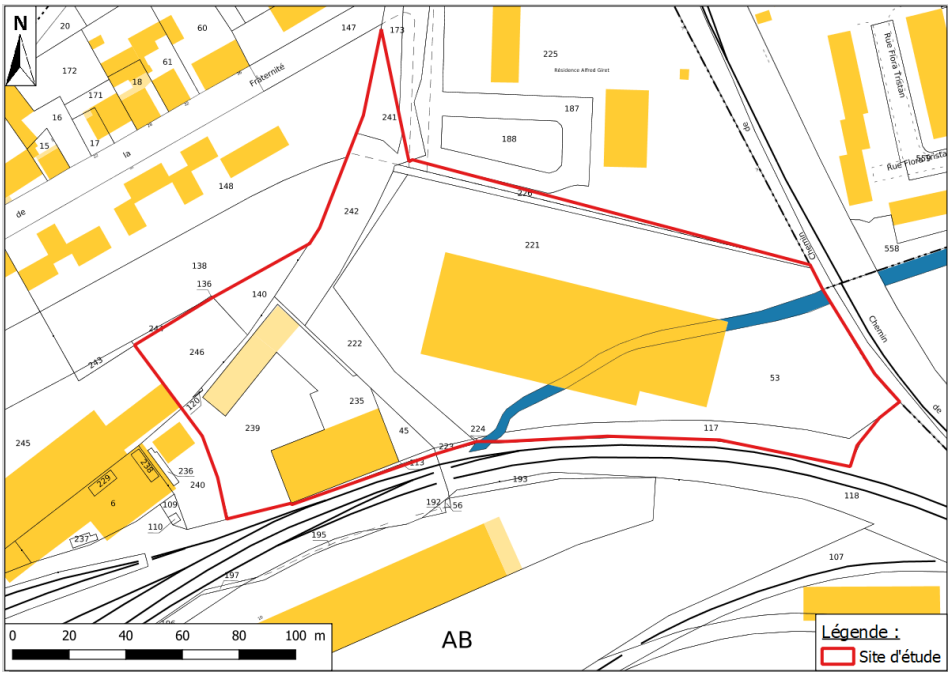


Figure 2 : Extrait du plan cadastral
(Source : www.cadastre.gouv.fr, Réalisation : CERAG)

2. Rappel sur le contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement immobilier sur la commune de Floirac (33), au 15 Avenue Vincent Auriol, le bureau d'études CERAG a procédé à la réalisation d'un diagnostic environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués). Les conclusions principales du rapport sont :

- Bâtiment présent sur la parcelle Est, vide de toute occupation. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Voirie enrobé externe déstructurée. **Présence de rails de chemin de fer abandonnés**. Stockage extérieur de palettes ;
- Bâtiments présents sur la parcelle Ouest en activité. Aucune trace de déversement sur la dalle béton intérieure. Présence de **déchets sur les espaces verts** (ferraille, plastiques, tôles, pneus, etc.). **Présence de 3 cuves aériennes d'hydrocarbures sans protection. Traces de déversements en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves** en direction des espaces verts au Nord ;
- Les voiries occupées par des camion de transport ;
- **Présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts)** ;
- Présence de matériaux de surface peu perméables : argiles plastiques à remblais ;
- Un niveau de nappe mesurée, le jour des investigations, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre +2,32 et 1,77 mNGF ;
- Les résultats d'analyses en laboratoire des échantillons de sols font ressortir :
  - **Présence de métaux sur les échantillons bruts. Anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc** par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries ;
  - **Présence d'HCT sur tous les échantillons bruts. Le sondage S7 présente des concentrations en HCT supérieur au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI ;**
  - **Présence d'Antimoine dans tous les échantillons sur éluats à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDND ;**
  - **Présence de Plomb dans tous les échantillons sur éluats S1, S5 et S7 à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI.**

Tous les échantillons présentent donc des concentrations supérieures au seuil maximum de condition d'admission en ISDND.

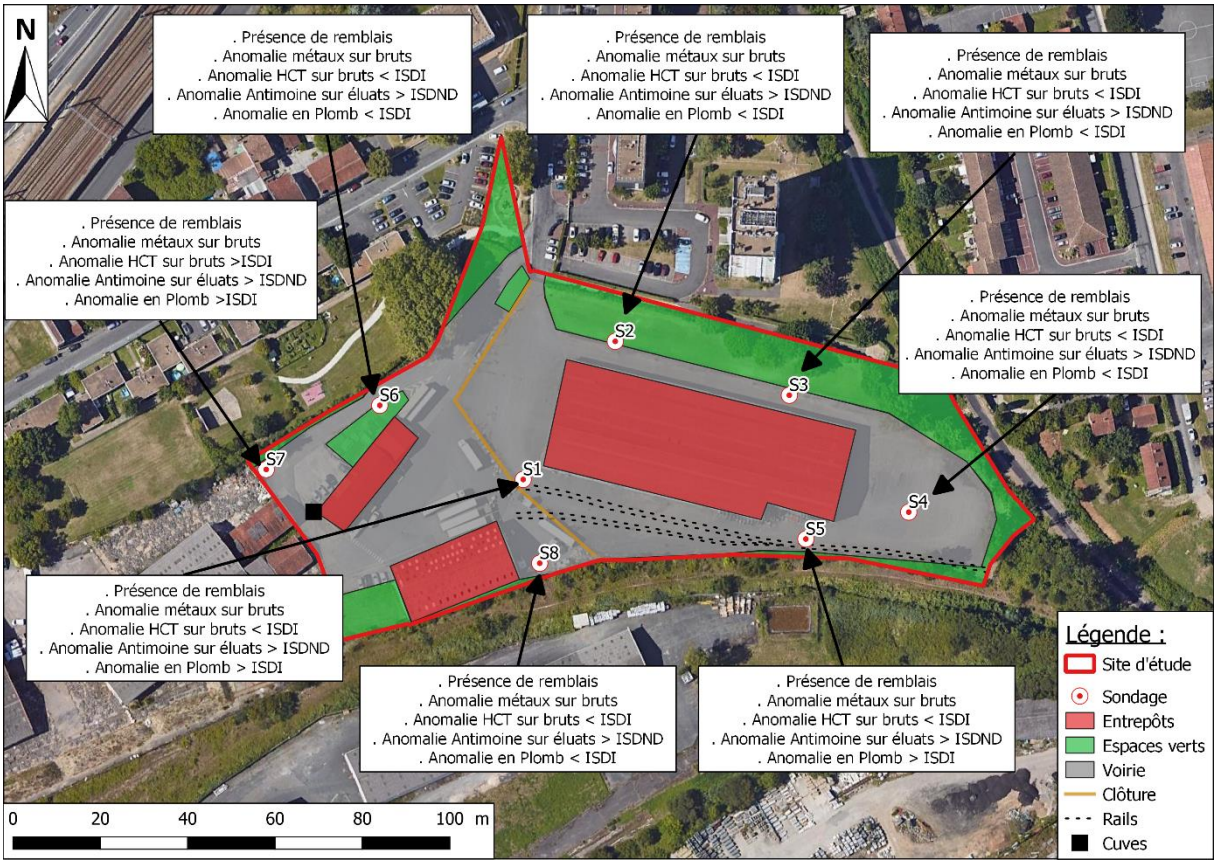


Figure 3 : Carte récapitulative des anomalies mesurées dans les sondages
(Réalisation : CERAG)

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures sont vraisemblablement liées à la présence de remblais anciens sur la totalité du site. Ces anomalies s'apparentes à celles des sites BASOL présents à proximité. Toutefois, la forte anomalie en hydrocarbures dans l'échantillon S7 est directement reliée à la présence de cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées.

Dans le cadre de la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires et d'un Plan de Gestion, le BE CERAG a réalisé un diagnostic environnemental complémentaire au droit du site d'étude.

A la demande et pour le compte de :

SCI COLBERT INVEST
33 Avenue Georges Pompidou
33 130 BALMA

La réalisation de cette étude reprend les directives de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués ainsi que la norme AFNOR NF X 31-620-2. Elle comprend :

- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.
- A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol.

3. Auteurs de l'étude :

Auteur	Spécialité	Intervention
CANREDON Axel	Hydrogéologue Chef de projet Sites et sols pollués	Rédaction du rapport Investigations sur les sols
JULLIEN Théo	Technicien Hydrogéologue	Investigations sur les sols
LAFON Gautier	Gérant - Géologue	Contrôle

II. A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

1. Description des investigations

Les investigations sur le site d'étude ont été réalisées le 28 avril 2021. Pour les besoins du Plan de Gestion et de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, des prélèvements de sols ont été réalisés :

- À proximité des cuves d'hydrocarbures, lors de la réalisation d'un piézair, en vue de déterminer la présence d'hydrocarbures dans les sols ;
- Dans les remblais sous la couche d'enrobé (PSE), afin de réaliser des analyses d'amiantes et de HAP ;
- Dans les remblais sous les anciennes traverses de chemin de fer (PCF), afin de réaliser des analyses de HAP.

La localisation des sondages est présentée sur la figure suivante.

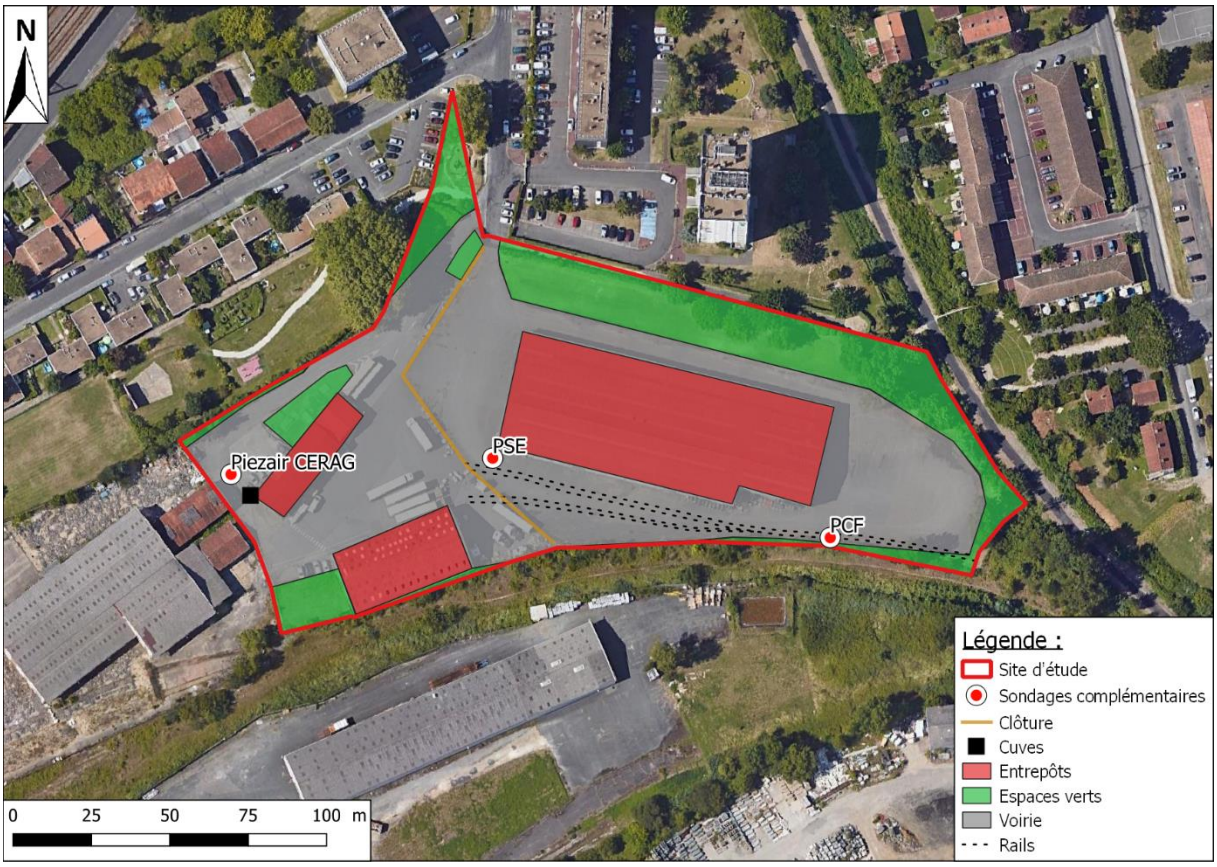


Figure 4 : Localisation des investigations sur les sols
(Source : Google satellite 2018 ; Réalisation : CERAG)

Les sondages mettent en évidence :

- La présence d'enrobé et de remblais en surface ;
- La présence globale de matériaux géologiques principalement constitués d'argiles plastiques à remblais ;
- Mise à part la présence de remblais, absence d'indices particuliers (visuels ou olfactifs) de contamination.

L'ensemble des sondages ont fait l'objet d'un prélèvement afin d'être analysés en laboratoire. Les fiches de prélèvements de sols avec les coupes géologiques sont présentées en **Annexe 1.**

Après description des échantillons lors des prélèvements, les sols ont été stockés dans des flaconnages adaptés (délivrés par le laboratoire WESSLING). Après étiquetage, le flaconnage a été disposé dans des glacières jusqu'à leur arrivée en laboratoire.

Des analyses en laboratoire sur échantillons bruts ainsi que sur éluats ont été effectuées afin de déterminer l'installation de stockage des déchets d'excavation (relatifs aux terres excavées pour la réalisation du sous-sol). Plusieurs centres de stockage réceptionnent les déchets issus des terres excavées pour la réalisation de constructions. Suivant la dangerosité de ces déchets (caractéristiques physico-chimiques) et des concentrations de ces éléments, plusieurs installations de stockage existent. Ces installations sont présentées de manière sommaire suivant leur degré d'acceptabilité des déchets (de la moins à la plus restrictive) :

- L'installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) (ex décharge de classe 3).
- L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) (ex décharge de classe2).
- L'installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) (ex décharge de classe 1).

Le tableau suivant indique les différentes analyses effectuées sur chacun des prélèvements.

Echantillon	Profondeur d'échantillonnage	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées
Piézair CERAG	0,00 – 1,00 m	Présence de remblais + légère odeur d'hydrocarbures	Pack ISDI
PSE (Prélèvement Sous Enrobé)	0,00 – 0,30 m	Présence de remblais	Amiante + HAP
PCH (Prélèvement Chemin de Fer)	0,00 – 0,30 m	Présence de remblais	HAP

2. Résultats des analyses des sols en laboratoire

Les valeurs de références retenues pour comparaison avec les résultats d'analyses du laboratoire sont les suivantes :

- Pour les métaux et métalloïdes, les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des valeurs d'analyse de la situation ;
- L'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;
- Paramètre Amiante : inférieur aux limites de quantification du laboratoire WESSLING.

Les résultats d'essai se limitent aux 6 fibres d'amiante réglementaires : Crocidolite, chrysotile, amosite, trémolite, actinolite et anthophyllite. La limite de détection (LD) garantie en fibres d'amiante réglementaire est de 0.1% massique pour le type de matrice suivante : bitumes hydrocarbonés, polymères, ciment, plâtre. Si le résultat en amiante est <LD, cela signifie que la couche peut renfermer une teneur inférieure à la limite de détection garantie en fibres d'amiante.

Les résultats d'analyses sont présentés dans les tableaux ci-dessous ainsi qu'en **Annexe 2.**

A noter que le terme MS utilisé dans la colonne des unités correspond à Matière Sèche.

Tableau 1 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts »

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Piézair CERAG	PCF	PSE
						[0-1,0m]	[0-0,3m]	[0-0,3m]
Matière sèche	% massique					76,1	97,3	
COT	mg/kg MS		30000			49 000		
METAUX								
antimoine	mg/kg MS					<10		
arsenic	mg/kg MS	1.0 - 25.0				**24**		
baryum	mg/kg MS					**270**		
cadmium	mg/kg MS	0.05 - 0.45				<1,3		
chrome	mg/kg MS	10 - 90				**44**		
cuivre	mg/kg MS	2 - 20				**40**		
mercure	mg/kg MS	0.02 - 0.10				**0,2**		
plomb	mg/kg MS	9 - 50				**240**		
molybdène	mg/kg MS					<10		
nickel	mg/kg MS	2 - 60				**37**		
sélénium	mg/kg MS	0.10 - 0.70				<5,0		
zinc	mg/kg MS	10 - 100				**1600**		
HYDROCARBURES TOTAUX								
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS					**140**		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS					**760**		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS					**3200**		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS					**410**		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS					**30**		
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	5000	10000	**4600**		
CAV - BTEX								
Benzène	mg/kg MS			0,5	6	<0,1		
Toluène	mg/kg MS					<0,1		
Ethylbenzène	mg/kg MS					<0,1		
m-, p-Xylène	mg/kg MS					<0,1		
o-Xylène	mg/kg MS					<0,1		
Cumène	mg/kg MS					<0,1		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS					<0,1		
Mésitylène	mg/kg MS					<0,1		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS					<0,1		
Pseudocumène	mg/kg MS					<0,1		
Somme des CAV	mg/kg MS		6	30		-/-		

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

Tableau 2 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons « bruts » (suite)

RESULTATS SUR BRUT		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Piézair CERAG	PCF	PSE
						[0-1,0m]	[0-0,3m]	[0-0,3m]
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
Naphtalène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	<0,5
Acénaphtylène	mg/kg MS					<0,05	**0,07**	<0,5
Acénaphtène	mg/kg MS					<0,13	<0,05	<0,5
Fluorène	mg/kg MS					**0,12**	<0,05	<0,5
Phénanthrène	mg/kg MS					<0,29	<0,05	<0,5
Anthracène	mg/kg MS					<0,59	**0,24**	<0,5
Fluoranthène	mg/kg MS					**0,37**	**0,13**	<0,5
Pyrène	mg/kg MS					**0,32**	**0,13**	<0,5
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS					**0,11**	**0,09**	<0,5
Chrysène	mg/kg MS					**0,12**	**0,15**	<0,5
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					**0,13**	**0,53**	<0,5
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					<0,05	**0,17**	<0,5
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS					**0,08**	**0,12**	<0,5
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS					<0,05	<0,08	<0,5
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS					<0,05	**0,15**	<0,5
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS					<0,05	**0,13**	<0,5
Somme des HAP	mg/kg MS		50	100	500	**1,2**	**1,9**	-/-
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)								
PCB 28	mg/kg MS					<0,35		
PCB 52	mg/kg MS					<0,01		
PCB 101	mg/kg MS					<0,01		
PCB 118	mg/kg MS					<0,01		
PCB 138	mg/kg MS					<0,01		
PCB 153	mg/kg MS					<0,01		
PCB 180	mg/kg MS					<0,01		
PCB totaux (7)	mg/kg MS		1	10	50	-/-		
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATIVES (COHV)								
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS					<0,1		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1		
Dichlorométhane	mg/kg MS					<0,3		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS					<0,1		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS					<0,1		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS					<0,1		
Trichlorométhane	mg/kg MS					<0,1		
Trichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS					<0,1		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS					<0,1		
Somme des COHV	mg/kg MS					-/-		
AMIANTE								
Matrice								Agrégat d'enrobés hors granulats
Apparence								Matériaux bitumineux dur
Couleur								noir
Nombre de préparation								1
Amiantes								<LD
Type de fibre détectée								<LD

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA))
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

Tableau 3 : Résultats des analyses en laboratoire des échantillons sur « éluats »

RESULTATS SUR ELUATS (Lixiviation NF-EN-12457-2)		Bruit de fond (Gamme de valeurs de l'étude ASPITET de l'INRA et *ATSDR)*	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets inertes dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets non dangereux dans les installations	Seuil maximal des conditions d'admission des déchets dangereux dans les installations	Piézair CERAG	PCF	PSE
						[0-1,0m]	[0-0,3m]	[0-0,3m]
pH	-					8,3 à 21,1°C		
Masse de la prise d'essai	g					20		
conductivité à 25°C après lixiviation	µS/cm					160		
ELUAT METAUX - LIXIVIAT FILTRE								
antimoine	µg/l E/L					**7,0**		
arsenic	µg/l E/L					**7,0**		
baryum	µg/l E/L					**46**		
cadmium	µg/l E/L					<1,5		
chrome	µg/l E/L					<5,0		
cuivre	µg/l E/L					<5,0		
mercure	µg/l E/L					<0,1		
plomb	µg/l E/L					<10		
molybdène	µg/l E/L					**12**		
nickel	µg/l E/L					<10		
sélénium	µg/l E/L					<10		
zinc	µg/l E/L					<50		
ELUAT COT - FRACTION SOLUBILISEE								
COT	mg/kg MS		500	800	1000	**37**		
ELUAT METAUX - FRACTION SOLUBILISEE								
antimoine	mg/kg MS		0,06	0,7	5	**0,07**		
arsenic	mg/kg MS		0,5	2	25	**0,07**		
baryum	mg/kg MS		20	100	300	**0,46**		
cadmium	mg/kg MS		0,04	1	5	<0,015		
chrome	mg/kg MS		0,5	10	70	<0,05		
cuivre	mg/kg MS		2	50	100	<0,05		
mercure	mg/kg MS		0,01	0,2	2	<0,001		
plomb	mg/kg MS		0,5	10	50	<0,1		
molybdène	mg/kg MS		0,5	10	30	**0,12**		
nickel	mg/kg MS		0,4	10	40	<0,1		
sélénium	mg/kg MS		0,1	0,5	7	<0,1		
zinc	mg/kg MS		4	50	200	<0,5		
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES								
fraction soluble	mg/kg MS		4000	60000		**2800**		
ELUAT PHENOLS								
Indice phénol	mg/kg MS		1	50	100	<0,1		
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES								
fluorures	mg/kg MS		10	150	500	**8**		
chlorures	mg/kg MS		800	15000	25000	<100		
sulfate	mg/kg MS		1000	20000	50000	<100		

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire WESSLING
	Concentration supérieure aux teneurs totales en éléments traces dans les sols (Gammes de valeurs dans les sols de l'étude ASPITET (INRA
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets inertes
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets non dangereux
xxx	Concentration supérieure aux conditions d'admission des déchets dangereux

3. Interprétation des résultats d'analyses en laboratoire

Cette partie sera scindée en deux : une partie concernant les résultats d'analyses des échantillons sur bruts afin d'identifier une éventuelle contamination et une partie sur éluats afin de déterminer la filière d'admission des terres excavées via la réalisation des packs ISDI.

Analyses sur bruts des échantillons

Les résultats d'analyses en laboratoire sur les échantillons bruts mettent en évidence :

- **COT sur brut** : Les concentrations mesurées sont supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions dans les installations (ISDI) pour l'échantillon du piézair.
  Suivant l'arrêté du 12 décembre 2014 *: « une valeur limite en COT plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de MS soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0. ».* **Cette condition est respectée dans cet échantillon.**
- **Métaux et métalloïdes :**
  - Présence de **Mercure** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans l'échantillon du piézair ;
  - Présence de **Plomb** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans l'échantillon du piézair ;
  - Présence de **Zinc** à des concentrations supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, dans l'échantillon du piézair.
- **Hydrocarbures totaux :** L'échantillon du piézair présente une **forte anomalie en hydrocarbures, avec des concentrations supérieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI**.
- **BTEX-CAV :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **HAP :** Présence d'une légère anomalie en HAP dans les échantillons du piézair et l'échantillon de prélèvement sous la voir ferrée. Toutefois, les concentrations restent bien inférieures au seuil maximum de condition d'admission en IDSI. Aucun impact significatif n'a été mesuré dans l'échantillon sous enrobé ; Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **PCB :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **COHV :** Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **Amiante** : Aucun impact significatif n'a été mesuré. Les concentrations sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Analyses sur éluats des échantillons

Les résultats d'analyses en laboratoire sur éluats des échantillons mettent en évidence :

- **Métaux et métalloïdes sur éluats :**
  - **Anomalie en Antimoine dans tous les sondages avec des concentrations supérieures seuil maximum de condition d'admission en ISDI.**

Les anomalies en métaux et en hydrocarbures présentent la même signature que dans les résultats du premier diagnostic. Toutefois, l'anomalie en hydrocarbure totaux est plus forte. L'échantillon ayant été fait plus proche des cuves en hydrocarbures, l'anomalie en hydrocarbures est bien liée à la présence des cuves d'hydrocarbures aériennes non protégées.



Figure 5 : Localisation du prélèvement et des cuves d'hydrocarbures
(Source : CERAG)

III. A230 : INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOLS

1. Description des investigations

Compte tenu de la mise en évidence d'hydrocarbures dans le premier diagnostic, le bureau d'études CERAG à procédé à des investigations sur les gaz du sol afin de caractériser les teneurs en fraction volatiles dans les gaz du sol et de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire au regard du projet. Le prélèvement de gaz du sol a été effectué le 29/04/2021 dans le piézair installé par le CERAG.

Une légère odeur d'hydrocarbure était présente dans les argiles lors de la réalisation du sondage pour la pose du piézair. La localisation du Piézair est fournie ci-après.

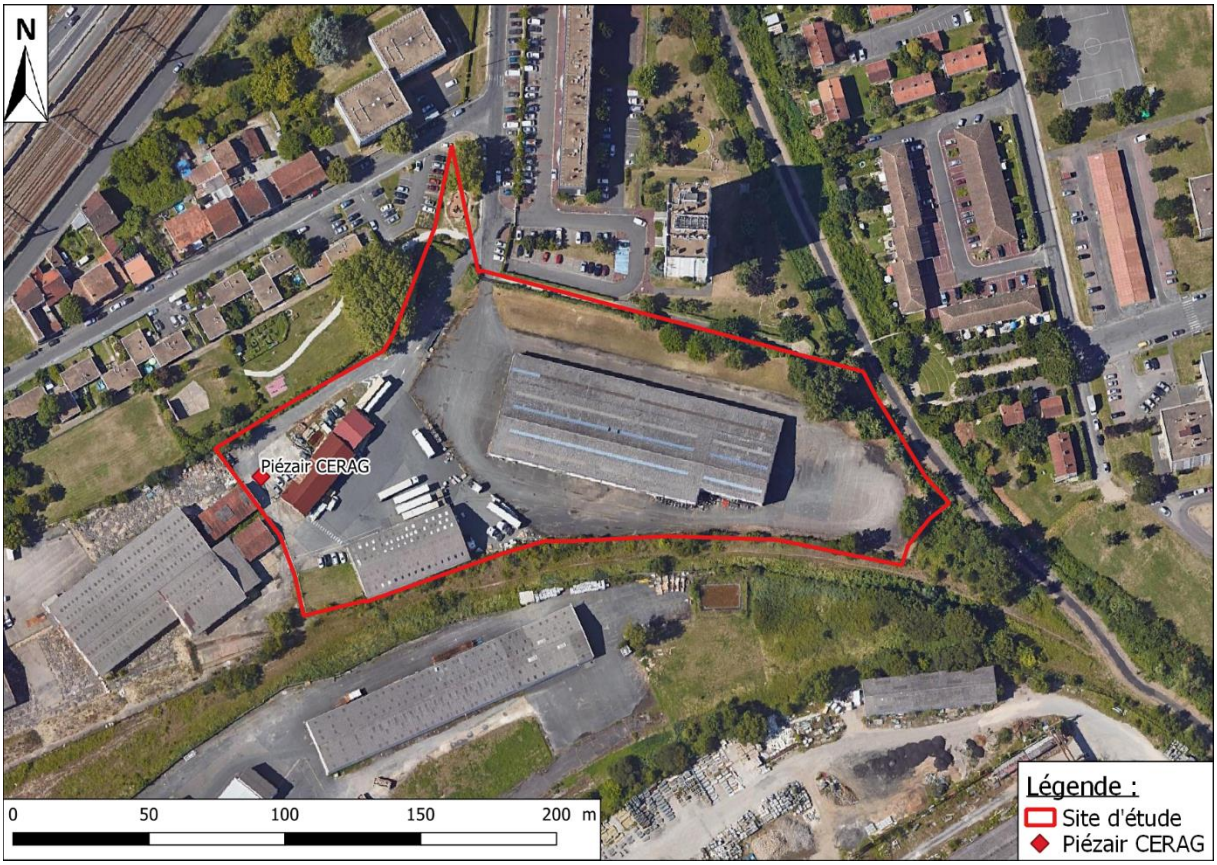


Figure 6 : Localisation des investigations sur les gaz du sol
(Réalisation : CERAG)

La coupe technique et lithologique du piézair installé par le BE CERAG est présentée ci-après.

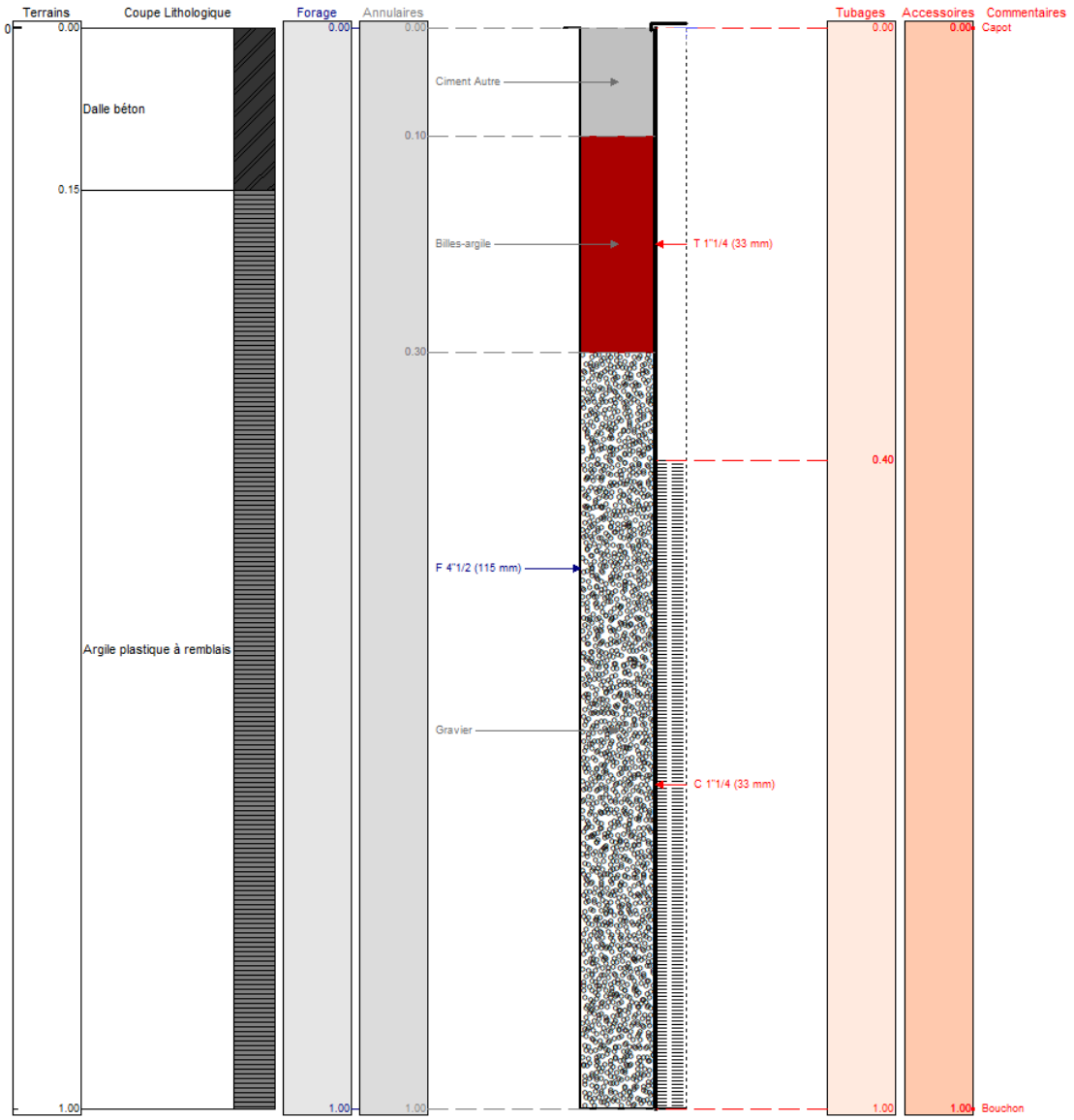


Figure 7 : Coupe technique et lithologique du piézair
(Réalisation : CERAG)

La purge du piézair a été effectué dans les règles de l'art, le prélèvement de l'échantillon de gaz du sol a ensuite été réalisé à l'aide d'une pompe GILAIR (fournie par le laboratoire WESSLING).

La méthodologie d'échantillonnage a respecté les données suivantes :

- Étalonnage de la pompe avant et après chaque prélèvement ;
- Prélèvement sur tubage adapté à la technique analytique envisagée, fourni par le laboratoire ;
- Prélèvement dans la zone des sols non saturés.

Les échantillons de gaz du sol ont été conditionnés dans des flacons ou sur des supports adaptés, fournis par le laboratoire, puis transmis dans le respect des conditions normatives de conservation (température, délais...), permettant d'assurer la validité des résultats. Les analyses chimiques ont été réalisées par un laboratoire agréé (WESSLING).

Le tableau suivant synthétise la stratégie d'investigation réalisée :

Objet de la mesure	Point de mesure	Indices olfactifs ou organoleptiques	Analyses réalisées	Nombre et durée des mesures
Gaz du sol	Piézair (0-1,00 m/TA)	Légère odeur d'hydrocarbures	Benzène, Toluène, Ethylbenzène,Xylènes, Naphthalènes, Hydrocarbures totaux fractions C5-C16, COHV	1 mesure effectuée 60 minutes

Les conditions météorologiques lors de la réalisation des mesures étaient les suivantes :

- Température extérieure : 14,6°C ;
- Humidité relative extérieure : 58 % en moyenne ;
- Pression : 1010 ha en moyenne.

2. Résultats des analyses des gaz du sols en laboratoire

Les résultats des analyses sont fournis dans le rapport d'essai du laboratoire WESSLING et joints en **annexe 3**. Ils sont comparés, en première approche, aux limites de quantification du laboratoire et aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) correspondantes.

Tableau 4 : Résultats des mesures de gaz du sol effectuées lors de la campagne de prélèvement du 29/04/2021

Substance		Unité	Piézair Couche mesure	VTR inhalation (mg/m³)
Durée de prélèvement sur cartouche Charbon Actif		min	60	
Débit de la pompe		l/min	0,5	
Valeurs mesurées WESSLING (µg/g)				
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(µg/g)	1,7	/
	C8-C10	(µg/g)	<1,0	/
	C10-C12	(µg/g)	<1,0	/
	C12-C16	(µg/g)	< 1,0	/
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(µg/g)	< 5,0	/
	C6-C8	(µg/g)	89	/
	C8-C10	(µg/g)	116	/
	C10-C12	(µg/g)	< 5,0	/
	C12-C16	(µg/g)	< 5,0	/
BTEX	Benzène	(µg/g)	<0,2	/
	Toluène	(µg/g)	1,7	/
	Ethylbenzène	(µg/g)	<0,2	/
	Xylènes totaux	(µg/g)	0,38	/
HAP	Naphtalène	(µg/g)	< 0,2	/
COHV	Chlorure de vinyle	(µg/g)	<0,2	/
	1,1-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Dichlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	trans-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	1,1-Dichloroéthane	(µg/g)	<0,2	/
	cis-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Trichlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	Tétrachlorométhane	(µg/g)	<0,2	/
	1,1,1-Trichloroéthane	(µg/g)	<0,2	/
	Trichloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
	Tétrachloroéthylène	(µg/g)	<0,2	/
Valeurs calculées CERAG (mg/m³)				
Frations TPH (C7-C16) aromatiques	C7-C8	(mg/m³)	0,06	0,4
	C8-C10	(mg/m³)	/	0,4
	C10-C12	(mg/m³)	/	0,2
	C12-C16	(mg/m³)	/	0,2
Frations TPH (C5-C16) aliphatiques	C5-C6	(mg/m³)	/	18,4
	C6-C8	(mg/m³)	2,97	18,4
	C8-C10	(mg/m³)	3,87	1
	C10-C12	(mg/m³)	/	1
	C12-C16	(mg/m³)	/	1
BTEX	Benzène	(mg/m³)	/	0,098
	Toluène	(mg/m³)	0,06	3
	Ethylbenzène	(mg/m³)	/	0,26
	Xylènes totaux	(mg/m³)	0,01	0,22
HAP	Naphtalène	(mg/m³)	/	0,037
COHV	Chlorure de vinyle	(µg/g)	/	/
	1,1-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Dichlorométhane	(µg/g)	/	/
	trans-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	1,1-Dichloroéthane	(µg/g)	/	/
	cis-1,2-Dichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Trichlorométhane	(µg/g)	/	/
	Tétrachlorométhane	(µg/g)	/	/
	1,1,1-Trichloroéthane	(µg/g)	/	/
	Trichloroéthylène	(µg/g)	/	/
	Tétrachloroéthylène	(µg/g)	/	/

Concentration supérieure à la VTR

3. Interprétation des résultats d'analyses des gaz du sol en laboratoire

Les analyses sur les gaz du sol effectuées au droit du piézair font ressortir des concentrations en **fractions hydrocarbures TPH aromatiques C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de références.**

IV. LIMITES D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT

Le présent rapport ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La SARL CERAG serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation, de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable.

Si nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet ou le milieu naturel, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de nous communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur une étude historique, documentaire et mémorielle, une visite et au travers des éléments fournis par les occupants. Certains aléas peuvent subsister du fait des hétérogénéités de sols, d'inaccessibilité de zones indépendantes à la réalisation de cette étude.

La SARL CERAG ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur lesdites modifications.

ANNEXE 3

Fiches d'échantillonnage de sols

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P1
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 3,1 ppmV	P1 remblais W0020267357
1,00 m/TA	Argile plastique grise	PID = 2,9 ppmV	P1 argile W0020267326

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P2
Date : 20/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m /TA	Remblais	PID = 2,2 ppmV	P2 remblais W0020267358
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,3 ppmV	P2 argile W0020267353

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P3
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P3 remblais W0020267060
1,00 m /TA	Argile plastique noir	PID = 0,0 ppmV	P3 argile W0020267088

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P4
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P4 remblais W0020267095
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P4 argile W0020265597

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P5
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m/TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P5 remblais W0020267347
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P5 argile W0020267354

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P6
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m/TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 2,2 ppmV	P6 remblais W0020267081
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 1,9 ppmV	P6 argile W0020267082

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P7
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,6 ppmV	P7 remblais W0020267075
-1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,4 ppmV	P7 argile W0020267086

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P8
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 2,1 ppmV	P8 remblais W0020267083
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 1,7 ppmV	P8 argile W0020267084

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P9
Date : 20/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P9 remblais W0020267044
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P9 argile W0020267089

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P10
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P10 remblais W0020265599
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P10 argile W0020265601

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P11
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P11 remblais W0020267091
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P11 argile W0020267085

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P12
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P12 remblais W0020265602
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P12 argile W0020265588

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P13
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P13 remblais W0020267030
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P13 argile W0020267093

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P14
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P14 remblais W0020267092
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0,0 ppmV	P14 argile W0020267090

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : P15
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0,0 ppmV	P15 remblais W0020267009
1,00 m /TA	Argile sableuse	PID = 0,0 ppmV	P15 argile W0020267355

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : ISDI P9 P10 P11 P12 remblais
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 0,50 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0 ppmV	ISDI W0020267096 et W0020267094

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : ISDI P13 P14 P15 remblais
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 0,50 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais	PID = 0 ppmV	ISDI P13 P14 P15 W0020265550 et W002065488

Fiche prélèvement de sols

Sondage n° : ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile
Date : 17/12/2021
Commune : FLOIRAC
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : -
Technique de forage : Pelle mécanique
Profondeur de forage : 1,00 m

Analyses in-situ : Aucune
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : Gants
Conditionnement : Flaconnage
Conservation des échantillons : Glaciaire
Frigidaire

Coupe		Observations/Remarques	N° Echantillon
0,00 m /TA			
0,50 m/TA	Remblais		
1,00 m /TA	Argile plastique grise	PID = 0 ppmV	ISDI W0020267343 et W0020267341

ANNEXE 4

Résultats d’analyses de sols WESSLING

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY22-000418-1
N° commande	ULY-28645-21
Interlocuteur (interne)	L. Ribes
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	leana.ribes@wessling.fr
Date	07.01.2022

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-01**	**21-217219-02**	**21-217219-03**	**21-217219-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P1 remblais***	***P1 argile***	***P2 remblais***	***P2 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	66,2 (A)	75,0 (A)	69,6 (A)	68,8 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	6000 (A)	1900 (A)	730 (A)	57 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	210	47	62	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	4700	1700	170	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	1100	47	430	32
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	130	<20	72	<20

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,21 (A)	<0,1 (A)	0,22 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,21 (A)	<0,1 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,12 (A)	<0,05 (A)	0,53 (A)	0,12 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,21 (A)	<0,05 (A)	0,46 (A)	0,10 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,34 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	0,37 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)	<0,05 (A)	0,66 (A)	0,09 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,24 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,39 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,08 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,30 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,32 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,62	-/-	3,9	0,31

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-05**	**21-217219-06**	**21-217219-07**	**21-217219-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P3 remblais***	***P3 argile***	***P4 remblais***	***P4 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	84,3 (A)	76,2 (A)	90,0 (A)	85,3 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	260 (A)	<20 (A)	41 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	43	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	190	<20	26	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	0,14 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,18 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	1,4 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,31 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	3,2 (A)	0,13 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	2,7 (A)	0,10 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	1,4 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	1,5 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	2,4 (A)	0,09 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,90 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	1,7 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,31 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	1,2 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	1,3 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	18,5	0,41	0,23	-/-

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-09**	**21-217219-10**	**21-217219-11**	**21-217219-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P5 remblais***	***P5 argile***	***P6 remblais***	***P6 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	92,4 (A)	74,1 (A)	88,0 (A)	75,3 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	530 (A)	85 (A)	410 (A)	2800 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	44
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	110	28	72	2700
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	360	46	280	66
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	53	<20	34	<20

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,40 (A)	<0,05 (A)	1,1 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,17 (A)	<0,05 (A)	0,32 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	1,3 (A)	<0,05 (A)	1,5 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	1,3 (A)	<0,05 (A)	1,3 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,65 (A)	<0,05 (A)	0,60 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,65 (A)	<0,05 (A)	0,60 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,4 (A)	<0,05 (A)	0,89 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,49 (A)	<0,05 (A)	0,34 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,84 (A)	<0,05 (A)	0,67 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,22 (A)	<0,05 (A)	<0,13 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,80 (A)	<0,05 (A)	0,47 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,87 (A)	<0,05 (A)	0,5 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	9,0	-/-	8,6	-/-

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-13**	**21-217219-14**	**21-217219-15**	**21-217219-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P7 remblais***	***P7 argile***	***P8 remblais***	***P8 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	82,5 (A)	72,8 (A)	91,9 (A)	91,6 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	550 (A)	98 (A)	450 (A)	530 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<40
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<40
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	74	<20	110	110
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	390	62	260	350
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	78	<20	53	62

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,22 (A)	<0,05 (A)	0,13 (A)	0,12 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,88 (A)	<0,05 (A)	0,65 (A)	0,69 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,38 (A)	<0,05 (A)	0,36 (A)	0,22 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	2,1 (A)	0,12 (A)	3,2 (A)	2,3 (A)
Pyrène	mg/kg MS	1,6 (A)	0,11 (A)	2,5 (A)	1,7 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,92 (A)	<0,05 (A)	1,6 (A)	1,3 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,85 (A)	<0,05 (A)	1,4 (A)	1,3 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,2 (A)	0,10 (A)	2,2 (A)	2,1 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,48 (A)	<0,05 (A)	0,81 (A)	0,75 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,90 (A)	<0,05 (A)	1,5 (A)	1,4 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,35 (A)	<0,35 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,59 (A)	<0,05 (A)	1,1 (A)	1,0 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,61 (A)	<0,05 (A)	1,1 (A)	1,1 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	10,7	0,33	16,5	14,1

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-17**	**21-217219-18**	**21-217219-19**	**21-217219-20**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P9 remblais***	***P9 argile***	***P10 remblais***	***P10 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	87,9 (A)	78,7 (A)	90,4 (A)	76,5 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	87 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	58	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	28	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	27 (A)	42 (A)	10 (A)	45 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)	38 (A)	6,0 (A)	38 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	17 (A)	25 (A)	10 (A)	29 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	150 (A)	120 (A)	40 (A)	140 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	21 (A)	32 (A)	7,0 (A)	24 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,7 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	44 (A)	48 (A)	21 (A)	60 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-17**	**21-217219-18**	**21-217219-19**	**21-217219-20**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P9 remblais***	***P9 argile***	***P10 remblais***	***P10 argile***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,14 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	0,24 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,13 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	0,21 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,16 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,14 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,15 (A)	<0,05 (A)	0,11 (A)	0,27 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,11 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)	0,21 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	0,14 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,09 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	0,16 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,85	-/-	0,48	1,6

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-21**	**21-217219-22**	**21-217219-23**	**21-217219-24**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P11 remblais***	***P11 argile***	***P12 remblais***	***P12 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	90,8 (A)	76,9 (A)	94,2 (A)	89,1 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	200 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	41	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	120	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	25	<20	<20	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	19 (A)	44 (A)	14 (A)	39 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	27 (A)	38 (A)	7,0 (A)	31 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	140 (A)	40 (A)	8,0 (A)	25 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	290 (A)	160 (A)	19 (A)	210 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	22 (A)	36 (A)	10 (A)	23 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<1,1 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	2,3 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	460 (A)	95 (A)	13 (A)	62 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-21**	**21-217219-22**	**21-217219-23**	**21-217219-24**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P11 remblais***	***P11 argile***	***P12 remblais***	***P12 argile***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	0,10 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,62 (A)	0,21 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,25 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	1,2 (A)	0,47 (A)	<0,05 (A)	0,12 (A)
Pyrène	mg/kg MS	1,1 (A)	0,39 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,68 (A)	0,26 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,68 (A)	0,27 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,1 (A)	0,40 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,41 (A)	0,16 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,81 (A)	0,26 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,19 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,57 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,61 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	8,3	2,8	-/-	0,43

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-25**	**21-217219-26**	**21-217219-27**	**21-217219-28**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P13 remblais***	***P13 argile***	***P14 remblais***	***P14 argile***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% mass MB	94,7 (A)	76,9 (A)	71,8 (A)	73,5 (A)

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	160 (A)	<20 (A)	700 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	29	<20	180	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	110	<20	420	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	57	<20

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	46 (A)	11 (A)	6,0 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8,0 (A)	36 (A)	27 (A)	4,0 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	70 (A)	26 (A)	360 (A)	6,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	210 (A)	130 (A)	470 (A)	10 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0 (A)	31 (A)	21 (A)	4,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<1,5 (A)	<0,5 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	1,4 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	35 (A)	56 (A)	490 (A)	<10 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-25**	**21-217219-26**	**21-217219-27**	**21-217219-28**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P13 remblais***	***P13 argile***	***P14 remblais***	***P14 argile***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	1,5 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	1,2 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,91 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,14 (A)	<0,05 (A)	18 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	2,2 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,21 (A)	<0,05 (A)	29 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,19 (A)	<0,05 (A)	26 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	13 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,10 (A)	<0,05 (A)	15 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,17 (A)	<0,05 (A)	17 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	5,2 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,11 (A)	<0,05 (A)	12 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<1,9 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,10 (A)	<0,05 (A)	5,7 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,10 (A)	<0,05 (A)	5,8 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,2	-/-	153,4	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-29**	**21-217219-30**	**21-217219-31**	**21-217219-32**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P15 remblais***	***P15 argile***	***Piézomètre remblais***	***Piézomètre argile***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% mass MB	81,2 (A)	78,1 (A)	75,7 (A)	70,4 (A)
Paramètres globaux / Indices					
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	220 (A)	<20 (A)	820 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	59	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	65	<20	250	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	140	<20	440	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	59	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	8,0 (A)	19 (A)		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)	7,0 (A)		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1300 (A)	8,0 (A)		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	94 (A)	15 (A)		
Arsenic (As)	mg/kg MS	16 (A)	6,0 (A)		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<4,4 (A)	1,1 (A)		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,4 (A)	<0,1 (A)		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	500 (A)	<10 (A)		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-		

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-29**	**21-217219-30**	**21-217219-31**	**21-217219-32**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***P15 remblais***	***P15 argile***	***Piézomètre remblais***	***Piézomètre argile***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-		

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	0,57 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	0,36 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	0,22 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	5,8 (A)	<0,05 (A)	0,41 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,85 (A)	<0,05 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	11 (A)	<0,05 (A)	0,61 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	8,6 (A)	<0,05 (A)	0,57 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	4,2 (A)	<0,05 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	5,0 (A)	<0,05 (A)	0,29 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	5,9 (A)	<0,05 (A)	0,46 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	2,1 (A)	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	3,8 (A)	<0,05 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,61 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	2,5 (A)	<0,05 (A)	0,25 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	2,5 (A)	<0,05 (A)	0,28 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	53,8	-/-	3,7	-/-

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)		

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes

Informations sur les échantillons

Date de réception :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :	*17:00*	*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	6.8	6.8	6.8	6.8
Début des analyses :	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-33**	**21-217219-34**	**21-217219-35**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile***	***ISDI P9 P10 P11 P12 remblais***	***ISDI P13 P14 P15 remblais***	
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% mass MB	74,9 (A)	87,6 (A)	82,3 (A)	
Paramètres globaux / Indices					
COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	44000	21000	57000	
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	140 (A)	180 (A)	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	41	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	87	110	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	23	<20	
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	44 (A)	15 (A)	10 (A)	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	39 (A)	16 (A)	14 (A)	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	27 (A)	65 (A)	160 (A)	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	130 (A)	170 (A)	150 (A)	
Arsenic (As)	mg/kg MS	29 (A)	14 (A)	12 (A)	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,7 (A)	<0,5 (A)	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	150 (A)	140 (A)	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	52 (A)	190 (A)	210 (A)	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)					
Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-33**	**21-217219-34**	**21-217219-35**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile***	***ISDI P9 P10 P11 P12 remblais***	***ISDI P13 P14 P15 remblais***	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)					
Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,08 (A)	0,29 (A)	
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)	
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,27 (A)	
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,19 (A)	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,42 (A)	3,2 (A)	
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,16 (A)	0,50 (A)	
Fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)	0,74 (A)	5,0 (A)	
Pyrène	mg/kg MS	0,09 (A)	0,65 (A)	4,4 (A)	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,40 (A)	2,1 (A)	
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,40 (A)	2,6 (A)	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,08 (A)	0,59 (A)	3,2 (A)	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,23 (A)	1,2 (A)	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,41 (A)	2,2 (A)	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,1 (A)	<0,38 (A)	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,31 (A)	1,3 (A)	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,34 (A)	1,3 (A)	
Somme des HAP	mg/kg MS	0,29	4,8	27,6	
Polychlorobiphényles (PCB)					
PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,05 (A)	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-33**	**21-217219-34**	**21-217219-35**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile***	***ISDI P9 P10 P11 P12 remblais***	***ISDI P13 P14 P15 remblais***	
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - Méthode interne : MINERALISATION METAUX - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	31/12/2021 (A)	
Lixiviation					
Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Masse totale de l'échantillon	g	68 (A)	64 (A)	92 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	21 (A)	
Refus >4mm	g	48 (A)	47 (A)	52 (A)	
pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
pH		8,3 à 18,8°C (A)	9,9 à 18,8°C (A)	9,5 à 18,6°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	180 (A)	87 (A)	70 (A)	
Sur lixiviat filtré					
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	140 (A)	<100 (A)	<100 (A)	
Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	16 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,7 (A)	0,3 (A)	0,3 (A)	
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	13 (A)	2,9 (A)	1,0 (A)	
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)	12 (A)	6,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)	20 (A)	11 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	14 (A)	8,0 (A)	9,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	
Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

N° d'échantillon		**21-217219-33**	**21-217219-34**	**21-217219-35**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***ISDI P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 argile***	***ISDI P9 P10 P11 P12 remblais***	***ISDI P13 P14 P15 remblais***	
Fraction solubilisée					
Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	
Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	130	29,0	10,0	
Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	160	<100	<100	
Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fraction soluble	mg/kg MS	1400	<1000	<1000	
Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Fluorures (F)	mg/kg MS	7,0	3,0	3,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	
Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06	0,12	0,06	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,2	0,11	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,14	0,08	0,09	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat

Informations sur les échantillons

Date de réception :		22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Type d'échantillon :		*Sol / terre*	*Sol / terre*	*Sol / terre*
Date de prélèvement :		*17.12.2021*	*17.12.2021*	*17.12.2021*
Heure de prélèvement :		*17:00*	*17:00*	*17:00*
Récipient :		2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :		6.8	6.8	6.8
Début des analyses :		22.12.2021	22.12.2021	22.12.2021
Fin des analyses :		07.01.2022	07.01.2022	07.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 07.01.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Présence de HAP inclus dans l'indice HCT :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 21-217219-27, -29, -35

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Signataire approbateur :

Jean-François CAMPENS

Gérant



ANNEXE 5

Fiches d’échantillonnage des eaux souterraines

Fiche prélèvement eaux souterraines

Ouvrage : PZ1
Date : 20/12/2021
Commune : Floirac
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : /
Technique de forage :
Profondeur de forage : 6,0 m/TA

Analyses in-situ : Non
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : pompe 12 v
Conditionnement : flaconnage
Conservation des échantillons : glacière

N° Echantillon : PZ1

Caractéristiques de l'ouvrage :

Diamètre intérieur : 0,051 m
Profondeur (m/TA) : 6
Hauteur du repère (m/TN) :
Niveau piézométrique (m/TA) : 1,3

Purge :

Méthode : pompe 12 v
Débit de la pompe : 10 l/min
Profondeur de la pompe :
Volume pour la purge avant prélevement (3*(Prof-NP)*(3,14*(Diam)²) :
Durée de la purge :

Paramètres physico-chimiques en cours de purge :

	Début :	Fin :
Heure de prélevement :	10h	10h20
Np (m/rep)		
T (°C)		
Conductivité (µS/cm)		
pH :		
Oxygène dissous (mg/L) :		
Irisation / Odeur :		
Couleur :		

Fiche prélèvement eaux souterraines

Ouvrage : PZ2
Date : 20/12/2021
Commune : Floirac
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : /
Technique de forage :
Profondeur de forage : 4,3 m/TA

Analyses in-situ : Non
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : pompe 12 v
Conditionnement : flaconnage
Conservation des échantillons : glacière

N° Echantillon : PZ2

Caractéristiques de l'ouvrage :

Diamètre intérieur : 0,051 m
Profondeur (m/TA) : 4,3
Hauteur du repère (m/TN) :
Niveau piézométrique (m/TA) : 1,2

Purge :

Méthode : pompe 12 v
Débit de la pompe : 10 l/min
Profondeur de la pompe :
Volume pour la purge avant prélevement (3*(Prof-NP)*(3,14*(Diam)²) :
Durée de la purge :

Paramètres physico-chimiques en cours de purge :

	Début :	Fin :
Heure de prélevement :	10h30	10h40
Np (m/rep)		
T (°C)		
Conductivité (µS/cm)		
pH :		
Oxygène dissous (mg/L) :		
Irisation / Odeur :		
Couleur :		

Fiche prélèvement eaux souterraines

Ouvrage : PZ CERAG
Date : 20/12/2021
Commune : Floirac
Adresse : Avenue Vincent Auriol
Dossier n° N24-21
Météo : Beau
Opérateur : Axel Canredon

Sous-traitant : /
Technique de forage :
Profondeur de forage : 6,0 m/TA

Analyses in-situ : Non
Laboratoire : WESSLING
Méthode/Confection : pompe 12 v
Conditionnement : flaconnage
Conservation des échantillons : glacière

N° Echantillon : PZ CERAG

Caractéristiques de l'ouvrage :

Diamètre intérieur : 0,051 m
Profondeur (m/TA) : 6
Hauteur du repère (m/TN) :
Niveau piézométrique (m/TA) : 0,6

Purge :

Méthode : pompe 12 v
Débit de la pompe : 10 l/min
Profondeur de la pompe :
Volume pour la purge avant prélevement (3*(Prof-NP)*(3,14*(Diam)²) :
Durée de la purge :

Paramètres physico-chimiques en cours de purge :

	Début :	Fin :
Heure de prélevement :	11h00	11h20
Np (m/rep)		
T (°C)		
Conductivité (µS/cm)		
pH :		
Oxygène dissous (mg/L) :		
Irisation / Odeur :		
Couleur :		

ANNEXE 6

Résultats d’analyses des eaux souterraines

WESSLING

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY22-000235-1
N° commande	ULY-28758-21
Interlocuteur (interne)	L. Ribes
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	leana.ribes@wessling.fr
Date	05.01.2022

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 05.01.2022

N° d'échantillon		**21-218067-01**	**21-218067-02**	**21-218067-03**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pz1***	***Pz2***	***Pz CERAG***	

Paramètres globaux / Indices

Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT) - NF EN ISO 9377-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,08 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,08	<0,06	<0,05	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,08	<0,06	<0,05	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,08	<0,06	<0,05	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,08	<0,06	<0,05	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,08	<0,06	<0,05	

Eléments

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	7,0 (A)	<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	14 (A)	<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	410 (A)	<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	290 (A)	<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	6,0 (A)	12 (A)	21 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	57 (A)	<10 (A)	

Métaux dissous sur eaux / lixiviat (ICP-MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Acénaphtylène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Acénaphtène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Fluorène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Phénanthrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Chrysène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L	<0,02 (A)	<0,02 (A)	<0,02 (A)	
Somme des 4 HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	
Somme des 6 HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	
Somme des HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-	

E/L : Eau/lixiviat

Rapport d'essai n°. : ULY22-000235-1
Projet : *N24-21*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 05.01.2022

N° d'échantillon		**21-218067-01**	**21-218067-02**	**21-218067-03**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pz1***	***Pz2***	***Pz CERAG***

Informations sur les échantillons

Date de réception :	23.12.2021	23.12.2021	23.12.2021
Type d'échantillon :	*Eau souterraine*	*Eau souterraine*	*Eau souterraine*
Date de prélèvement :	*21.12.2021*	*21.12.2021*	*21.12.2021*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	250ml Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE/HNO3 WES113+60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112	250ml Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE/HNO3 WES113+60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112	250ml Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE/HNO3 WES113+60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112
Température à réception (C°) :	4	4	4
Début des analyses :	23.12.2021	23.12.2021	23.12.2021
Fin des analyses :	05.01.2022	05.01.2022	05.01.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 05.01.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les métaux réalisés après minéralisation sont les éléments totaux. Sans minéralisation, Il s'agit des éléments dissous.

La présence d'un dépôt dans l'échantillon a nécessité de réaliser l'extraction dans un autre flacon. Cela peut potentiellement augmenter l'incertitude liée au résultat :
-Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour tous les échantillons.
-HAP, Acénaphtylène, Acénaphtène, Naphtalène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3,c,d)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène : Valable pour tous les échantillons.

Signataire approbateur :

Guillaume OLIVIER

Responsable de laboratoire environnement



ANNEXE 7

Résultats d’analyses des gaz du sol WESSLING

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France S.A.R.L, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

CERAG - CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHES ET D'APPL D'APPLICATIONS GEOLOGIQUES
Axel CANREDON
11 allée Jacques Latrille
33650 MARTILLAC

N° rapport d'essai	ULY22-000021-1
N° commande	ULY-28875-21
Interlocuteur (interne)	L. Ribes
Téléphone	+33 474 990 558
Courrier électronique	leana.ribes@wessling.fr
Date	03.01.2022

Rapport d'essai

N24-21



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 03.01.2022

N° d'échantillon		**21-218917-01**	**21-218917-01-1**	**21-218917-02**	**21-218917-02-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG - CM***	***Piézair CERAG - CC***	***Piézair CERAG : Blanc transport - CM***	***Piézair CERAG : Blanc transport - CC***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng G	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng G	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg G	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg G	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg G	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 03.01.2022

N° d'échantillon		**21-218917-01**	**21-218917-01-1**	**21-218917-02**	**21-218917-02-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG - CM***	***Piézair CERAG - CC***	***Piézair CERAG : Blanc transport - CM***	***Piézair CERAG : Blanc transport - CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg G	0,21 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg G	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des CAV	µg G	0,21	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg) gazeux	µg/tube	<0,005 (A)		<0,005 (A)	

G : Gaz

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.12.2021	24.12.2021	24.12.2021	24.12.2021
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*22.12.2021*	*22.12.2021*	*22.12.2021*	*22.12.2021*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	1 CA + 1 XAD2 + 1 carulite		1 CA + 1 XAD2 + 1 carulite	
Température à réception (C°) :	15.0	15.0	15.0	15.0
Début des analyses :	24.12.2021	24.12.2021	24.12.2021	24.12.2021
Fin des analyses :	03.01.2022	03.01.2022	03.01.2022	03.01.2022
Préleveur :	*Axel CANREDON*	*Axel CANREDON*		

Rapport d'essai n°. : ULY22-000021-1
Projet : *N24-21*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 03.01.2022

N° d'échantillon		**21-218917-03**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Piézair CERAG - Mercure contrôle***

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg) gazeux	µg/tube	<0,005 (A)			

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.12.2021			
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*			
Date de prélèvement :	*22.12.2021*			
Heure de prélèvement :	*12:00*			
Récipient :	1 carulite			
Température à réception (C°) :	15.0			
Début des analyses :	24.12.2021			
Fin des analyses :	03.01.2022			
Préleveur :	*Axel CANREDON*			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 03.01.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Signataire approbateur :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité



Bon de livraison : BL 21-1818/1

WESSLING

Destinataire	
Société:	**CERAG**
Contact:	**Axel CANREDON**
N° commande:	**N24-21**
Projet:	**N24-21**
Date de la demande:	13/12/2021
Date d'envoi:	21/12/2021
Date de réception chez le client:	22/12/2021
Date de retour prévue chez Wessling:	
Date de renvoi chez le client:	23/12/2021
Date de retour effective chez Wessling:	24/12/2021

Pour tous problèmes rencontrés à réception du matériel, merci de contacter le 06 28 32 05 86 ou le 06 28 23 31 05.

☐ **Retrait agence / navette**

☐ **Matériel délivré suite à une commande de dernière minute. Charge de la pompe non garantie**

Tous supports commandés et envoyés ne seront ni repris, ni remboursés
Toutes commandes annulée à la date de l'envoi ou après entrainera la facturation d'un montant forfaitaire de 70€ correspondant aux frais de préparation
Si des blocs réfrigérés sont fournis avec les supports de prélèvements, nous vous remercions de bien vouloir nous retourner vos prélèvements dans nos box isothermes, munies du nombre maximum de blocs réfrigérés initialement à -18°C afin de maintenir des conditions de transport des échantillons en deçà de 8°C.

contrôle départ	contrôle retour	désignation	quantité	durée de location (jour)	débit initial (l/min)	débit final (l/min)	moyenne (l/min)	incertitude débits (%)	DDFE [1] (min)
		P03-067-CA		3	0,203	0,205	0,204	1,0	
		Tube CA ORB00595	3						
		Tube XAD-2 lot 13422	2						
		Tube Carulite lot 13010	3						
		Tuyau Silicone 3m	1						
		Matériel à ne pas facturer (sauf si non restitué)							
		Tuyau Téflon 3m	1						
		Cône	2						
		Chargeur	1						

Des équipements de protections individuelles NON FOURNIS (gants, lunettes) sont recommandés lors de la manipulation de tous produits chimiques. (solutions de barbotage, supports imprégnés…)

[1] **DDFE : Dernière Durée de Fonctionnement Enregistrée par la pompe (en minutes)**

COMMENTAIRES
LA POMPE P03-017 (envoyée le 17/12/2021) EN PANNE SUR SITE- ENVOI UNE AUTRE POMPE DE RECHANGE LE 21/12/2021
CONTRÔLE DU MATERIEL AVANT / APRES
Materiel contrôlé avant envoi : ok

Conditions de location

- La location démarre le jour de réception du matériel chez le client et se termine à la date du retour du dit matériel sur le site de Wessling.
- Le montant de location est de 25 € par journée pour une durée de location de 1 à 2 jours.
A partir d'une durée de location de 3 jours, le montant journalier de location passe à 20 €.
- **Les valeurs données par les débitmètres de location sont purement indicatives.**
- **Pour toutes commandes de pompes pour un départ ou un retrait à notre agence effectué le jour même , nous ne garantissons pas la charge complète de la pompe livrée**
- **Bon de commande obligatoire avant tout envoi de matériel.**

Responsabilité client

WESSLING France met à disposition des supports de prélèvements contrôlés qui répondent aux exigences normatives. L'utilisation de supports non fournits par WESSLING France nous conduira à émettre des réserves sur les résultats d'analyses et/ou au retrait de l'accréditation COFRAC sans que vous puissiez-vous y opposer.
Le loueur est responsable du matériel lors de la location. Si des dégradations sont constatées au retour du matériel, les réparations seront systématiquement facturées au client de la façon suivante :

- réparation en interne (ex. présence d'eau) : 90 € HT
- intervention externe (envoi du matériel chez le fournisseur : facturation entre 280 € HT et 1 200 € HT (sur présentation du devis ou de la facture du fournisseur)

Tout matériel prêté mais non restitué sera facturé de la façon suivante :

Chargeur : 120 € HT	Cône d'étanchéité : 35 € HT	Trépied : 50 € HT	Tuyau Téflon : 12 € HT/m
Barboteur Téflon : 150 € HT	Tube TD : 160 € HT	Triangle Radiello : 5 € HT	Corps diffusif blanc/bleu : 10 € HT
Corps diffusif jaune : 15 € HT	Radiello 145 : 50 € HT	Plaquette de dépôt : 11 € HT	Glissière : 17 € HT
Abri Radiello : 30 € HT	Bac de trépied : 60 € HT		

WESSLING vous remercie de votre confiance

Annexe 8 : Plan de gestion pollution des sols – CERAG, 06/2021

SCI COLBERT INVEST
15 avenue Vincent Auriol
33 270 FLOIRAC



Plan de Gestion actualisé
dans le cadre d'une pollution des sols

- Rapport n°2021.EV.071.RA01 - Janvier 2022
-

SML Environnement & Prévention des risques
26 rue Emile Zola
33850 LEOGNAN

SOMMAIRE

Pages

SYNTHESE 3
..... 3

1 - RAPPEL DU CONTEXTE 5
1.1 - SYNTHESE DES RESULTATS DU DIAG A200, A210 – MARS 2021 (CERAG) : 5
1.2 - SYNTHESE DES RESULTATS DU DIAG A200, A230 – MAI 2021 (CERAG) : 7
1.3 - SYNTHESE DES RESULTATS DU DIAG A200, A210, A230 – DECEMBRE 2021 (CERAG) : 7
1.4 - SYNTHESE DES INVESTIGATIONS EFFECTUEES SUR LE SITE : 12

2 - CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE 13

3 - PRESENTATION ET LOCALISATION DU SITE 15

4 - PLAN DE GESTION ET SCENARII DE DEPOLLUTION 19
4.1 - SCHEMA CONCEPTUEL ET IDENTIFICATION DES RISQUES ASSOCIES 19
4.2 - RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT : 22
4.3 - RISQUES FINANCIERS : 23
4.4 - RISQUES SOCIAUX : 23
4.5 - TECHNIQUES DE REHABILITATION ENVISAGEABLES POUR ADAPTER LE SITE A SON USAGE FUTUR 24
4.5.1 *- Maîtrise des sources de pollution* 24
4.5.2 *- Maîtrise des voies de transfert de pollution* 24
4.6 - PLAN DE GESTION 26
4.6.1 *- Définition hors bilan coût-avantages des modalités de gestion de terres non inertes* 27
4.6.2 *- Bilan coûts-avantages des solutions envisageables* 31
4.6.3 *- Définition du mode de gestion retenu dans le cadre du projet* 33
4.6.4 *- Restrictions d'usage et mesures de suivi* 35

5 - CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS 37

GLOSSAIRE 40

FICHE SIGNALETIQUE DU RAPPORT 41

Listes des figures

Figure 1 : Sondages et anomalies de pollution des sols au terme du 1er Diagnostic de pollution – Source : CERAG 6
Figure 2 : Sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG 9
Figure 3 : Sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG 10
Figure 4 : Zoom sur les sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG 11
Figure 5 : Investigations de pollution des sols effectuées lors des 3 Diagnostics – Source : CERAG 12
Figure 6 : Localisation du site d'étude – Source : CERAG 15
Figure 7 : Occupation des sols sur le site d'étude – Source : CERAG 16
Figure 8 : Extrait du plan cadastral – Source : CERAG 17
Figure 9 : extrait du plan de masse du projet « EDELIS Floirac EPA » à FLOIRAC – Source : APS 11/05/2021 18
Figure 10 : schéma conceptuel - Source : Cabinet CERAG 20
Figure 11 : Sens d'écoulement des eaux souterraines attendu au droit du site d'étude – Source : CERAG 22
Figure 12 : localisation des principales anomalies de pollution des sols superposées au plan projet 28

Liste des tableaux

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission 13
Tableau 2 : documents de référence 14
Tableau 3 : Opportunités et contraintes des solutions de réhabilitation envisageables 25
Tableau 4 : Coût du scénario de dépollution hors bilan coûts-avantages 29
Tableau 5 : Bilan coûts-avantages relatif au projet 32
Tableau 6 : Coût du scénario de dépollution après bilan coûts-avantages 34

SYNTHESE

❖ Localisation du site

Adresse : 15 avenue Vincent Auriol, 33 270 FLOIRC
Département : Gironde (33)

❖ Description du projet

Superficie : 19 798 m^2
Aménagements : parc Eiffel par l'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE, et construction de 3 bâtiments collectifs sur 8 niveaux, parkings en N0, espaces verts paysagers, cheminements piétons
Type d'activité : parc public et habitat collectif et commerces
Sources de pollution potentielle : lors des Diagnostics environnemental du milieu souterrain réalisés par le cabinet CERAG en mars, mai et décembre 2021 : sols pollués (0-1.5 m prof/TN) par des hydrocarbures (présence d'anciennes cuves d'huile hors sol et de 2 sondages impactés P14, P15), sols superficiels partiellement enrichis en antimoine et plomb sur éluat (0-1.5 m prof/TN)

❖ Synthèse des résultats des Diagnostics environnemental

Lithologie et hydrogéologie	Etats des milieux	Gestion des matériaux
- présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts) sur une épaisseur maximale de 50 cm - terrains naturels constitués d'argiles plastiques peu perméables - niveau d'eau : entre 1,40 et 1,56 m/TA[1] (25/02/2021) et entre 0,60 et 1,30 m/TA (20/12/2021)	- enrichissement en métaux sur bruts dans les remblais et dans une moindre mesure dans les argiles sous-jacentes (Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc) - au droit des anciennes cuves d'huile : impact par les HCT C16-C35 et HAP limitée en surface (165 m2) et en profondeur (1.5 m prof/TN) - impact localisé en HAP dans les remblais (0-0.5 m prof/TN) au droit des sondages P14 et P15 - absence de constat d'impact par les hydrocarbures dans les eaux souterraines - absence de constat d'impact dans les gaz du sol au droit du piézair implanté à proximité des cuves d'huile	- tests ISDI sur échantillons composites de remblais et composites d'argile conformes aux seuils d'acceptation en ISDI, ou présentant un enrichissement en antimoine et/ou plomb sur éluat - absence d'amiante et de HAP dans les revêtements enrobés

❖ Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective

⇨ **Périmètre d'étude** :
- Projet résidence avec commerces : Bâtiments collectifs avec espaces verts paysagers

⇨ **Substances retenues** :
- Toluène, xylènes totaux, fractions TPH aliphatiques C6-C8 et C8-C10 et aromatiques C7-C8

⇨ **Scénarios retenus :**
- inhalation en intérieur des parkings en N0
- inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation en RDC
- inhalation en extérieur droit des espaces verts en RDC

⇨ ***Le risque sanitaire résiduel est acceptable pour chacune des substances et pour leur ensemble, en considérant la seule voie d'exposition par inhalation, et pour les usages fixés dans le cadre du projet de résidence avec commerces.***

[1] Terrain actuel

❖ Plan de Gestion

⇨ ***Approche non optimisée :*** *purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, tri et évacuation en ISDI, ISDND, ISDD des matériaux en déblais, ré-emploi des revêtements de surface*

- ***Seuils de dépollution retenus*** *: 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS*
- ***Coût estimatif[2] : 267 000,00 € HT***

⇨ ***Approche optimisée*** *: purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, stabilisation par traitement in situ[3] des sols enrichis en antimoine et plomb sur éluat pour évacuation en ISDI et ISDND des déblais, ré-emploi des revêtements de surface :*

- ***Seuils de dépollution retenus*** *: 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS*
- ***Coût estimatif[4] : 183 000,00 € HT***

⇨ **A ce stade, compte tenu des contraintes de planning de l'opération projetée, l'approche non optimisée est privilégiée.**

❖ Préconisations

⇨ ***Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé ; ce suivi intégrera :***

- *Une validation du protocole et mode opératoire mis en oeuvre pour les opérations de tri, purge des terres impactées par les hydrocarbures,*
- *Un suivi du déroulement de ces travaux sur les aspects administratifs, techniques et financiers avec contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, le cas échéant mesures in situ (PID, tests colorimétriques…),*
- *Un contrôle in situ de l'état résiduel des sols après démolition du bâtis avec mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et analyses de sols complémentaire, suivi et contrôle des travaux de purge éventuels,*
- *Au droit des zones impactées par les hydrocarbures : un échantillonnage des bords et fonds de fouille pour réception des zones de purge,*
- *Le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur,*
- *Un rapport de récolement des travaux de dépollution mis en œuvre.*

⇨ ***Recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies,***

⇨ ***une interdiction de réaliser des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée,***

⇨ ***l'absence d'usage de la nappe sur l'emprise du site,***

⇨ ***une information sur les opérations réalisées, auprès des futurs usagers, dans les actes de vente.***

[2] Hors travaux, pilotage/suivi, et terres d'apport – ce coût comprend le transport et l'élimination, TGAP incluse
[3] La stabilisation devra faire préalablement l'objet d'un essai pilote afin de vérifier la faisabilité technique et l'efficacité du traitement
[4] Hors travaux de terrassement et stabilisation des sols, hors terres d'apport, et hors spots de contamination éventuels

1 - RAPPEL DU CONTEXTE

La société EDELIS est propriétaire d'un terrain situé 15 avenue Vincent AURIOL sur la commune de FLOIRAC (33). Elle projette la cession d'une partie du terrain à l'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE pour l'aménagement du parc Eiffel et la construction de résidences avec commerces sur le reste du terrain.

Dans ce cadre, la SCI COLBERT INVEST a missionné le bureau d'études CERAG pour procéder à la réalisation de trois diagnostics environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués).

1.1 - Synthèse des résultats du DIAG A200, A210 – mars 2021 (CERAG) :

Cette étude (référencée n°24-21-SSP-FLOIRAC-v12032021/MARS 2021) réalisée en mars 2021 à partir de 8 sondages à la pelle mécanique et à la tarière et la pose de 2 piézomètres, a révélé notamment :

- La présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts)
- Un niveau de nappe mesurée , le jour des investigations, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre +2,32 et 1,77 mNGF
- **La présence de 3 cuves d'hydrocarbures aériennes sans protection** : des traces de déversements sont visibles en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves en direction des espaces verts au Nord
- Un enrichissement en métaux sur les échantillons bruts : anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries
- **Un constat d'impact par des hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) sur tous les échantillons bruts. L'échantillon S7(0-1.5 m prof/TN) présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C35 (caractéristique des gazoles)**
- **Un enrichissement en antimoine sur éluat dans les 8 échantillons à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDND**
- **Un enrichissement en plomb sur éluat dans les échantillons S1, S5 et S7 à des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI.**

La cartographie ci-après visualise les anomalies de pollution des sols détectées lors du 1er Diagnostic effectué par le CERAG.

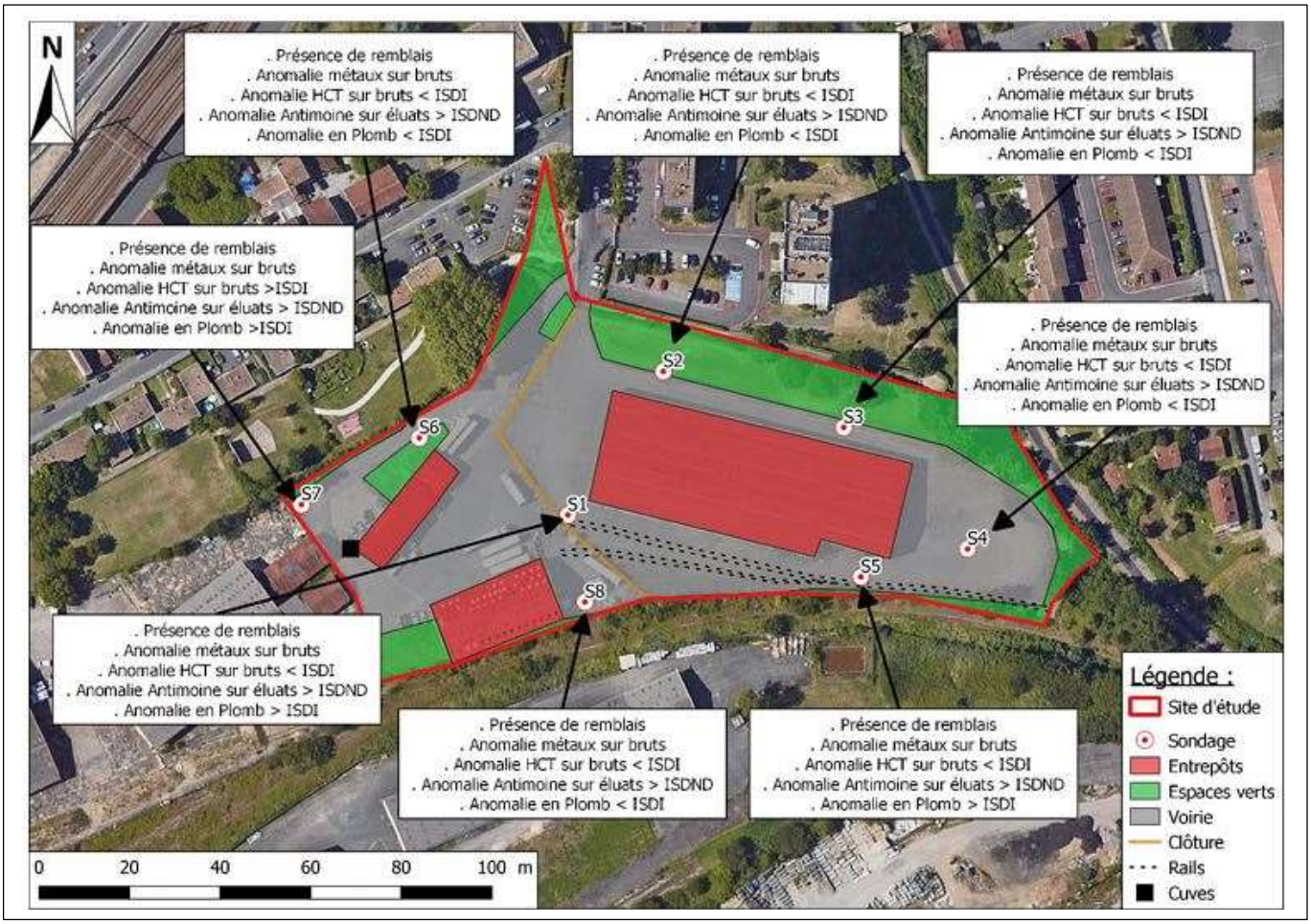


Figure 1 : Sondages et anomalies de pollution des sols au terme du 1er Diagnostic de pollution – Source : CERAG

Compte tenu de ces anomalies et constats de pollution, une Analyse des Risques Résiduels (mission ARR selon la norme NFX 31-620) s'avère nécessaire ainsi qu'un Plan de gestion afin de statuer sur les risques sanitaires au regard du projet et d'optimiser, sur l'approche « bilan coûts-avantages », des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution des sols.

Le bureau d'études CERAG a donc procédé à la réalisation d'un Diagnostic environnemental complémentaire (rapport référencé n°N24-21-SSP-FLOIRAC-v17052021/MAI 2021) réalisé le 17 mai 2021.

1.2 - Synthèse des résultats du DIAG A200, A230 – mai 2021 (CERAG) :

Les investigations réalisées dans le cadre du 2ème Diagnostic ont consisté en la pose d'un piézair au droit des cuves d'hydrocarbures pour recherche de polluants volatils (BTEX, naphtalène, hydrocarbures totaux fractions TPH C5-C16 et COHV), la réalisation de prélèvements et analyses de sols à partir de 2 sondages à la tarière mécanique au droit des enrobés (recherche amiante et HAP) et à proximité des traverses de chemin de fer (recherche HAP). Cette étude a révélé notamment :

- **Un constat d'impact par des hydrocarbures totaux (HCT C10-C40) sur l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair (0-1.0 m prof/TN) qui présente des concentrations supérieures au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI avec une prédominance des fractions C16-C21 (caractéristique des essences/gazoles)**
- **Un enrichissement en plomb et zinc sur matière brut dans l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair**
- L'absence de HAP et d'amiante dans les échantillons prélevés sous enrobé et à proximité des traverses de chemin de fer
- **Un enrichissement en antimoine sur éluat dans l'échantillon de sol prélevé au droit du piézair : la concentration est supérieure au seuil maximal des conditions d'admissions en ISDI**
- **La présence de fraction TPH C8-C10 supérieures aux Valeurs Toxicologiques de référence dans les gaz du sols mesurés au droit du piézair implanté.**

L'Analyse des Risques Résiduels prospective (EQRS) réalisée par SML Environnement & Prévention des Risques (rapport référencé n°2021.EV.031.RA01 du 19/06/2021) à partir de mesures de gaz du sol au droit du site a révélé que l'exposition par inhalation de composés volatils n'est pas de nature à générer un risque sanitaire dans le cadre du projet de résidences avec commerces. Cet usage futur est compatible avec l'état des milieux sous réserve du respect de mesures constructives visant à supprimer les voies d'exposition directe et indirecte par ingestion de sols et/ou d'eaux.

Sur la base de ces résultats d'étude et compte tenu de l'usage futur projeté au droit du site, à savoir notamment l'aménagement du parc Eiffel par l'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE au droit de l'emprise d'une partie du site cédé par EDELIS, une 3ème campagne d'investigations sur les milieux sols, gaz du sol et eaux souterraines a été effectuée par le cabinet CERAG (rapport référencé n° N24-21-SSP-FLOIRAC-v11012022/JANVIER 2022°) en décembre 2021.

1.3 - Synthèse des résultats du DIAG A200, A210, A230 – décembre 2021 (CERAG) :

Ce 3ème Diagnostic a pour objectif :

- de déterminer l'étendue de l'impact en hydrocarbures à proximité des cuves d'huile (Sondages P1 à P8)
- d'augmenter la pression d'échantillonnage (Sondages P9 à P15) sur la totalité du site
- de caractériser un impact potentiel sur le milieu eaux souterraines (pose et prélèvement dans un nouveau piézomètre et prélèvements dans 2 piézomètres existants)
- de caractériser un impact sur le milieu gaz du sol (pose d'un nouveau piézair au plus près de la source primaire de pollution) afin de statuer sur l'acceptabilité du risque sanitaire

Cette étude a mis en évidence en synthèse :

- **une emprise de la zone impactée par les hydrocarbures lourds (HCT C16-C35 et HAP) limitée en surface** car orientée par la topographie du terrain (source primaire constituée par les cuves d'huile hors sol avec lessivage des terrains de couverture) et **limitée en profondeur** en raison de la présence de la zone saturée au toit des argiles (vers 1.0 m prof/TN)
- un enrichissement en arsenic, cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc dans les remblais et dans une moindre mesure dans les argiles sous-jacentes au droit des sondages P9 à P15
- un impact localisé en HAP dans les remblais (0-0.5 m prof/TN) au droit des sondages P14 et P15
- **Des tests ISDI sur échantillons composites de remblais et composites d'argile conformes aux seuils d'acceptation en ISDI**
- **une absence de constat d'impact par les hydrocarbures dans les eaux souterraines** au droit du site mais un léger constat d'impact par l'arsenic dans 2 des 3 piézomètres et en plomb dans un piézomètre
- **une absence de constat d'impact dans les gaz du sol,** seule la teneur en toluène dépasse légèrement la limite de quantification analytiques correspondante (soit 0.21 µg/g > LQ 0.2)

Les cartographies ci-après visualisent les isoconcentrations en hydrocarbures au droit des anciennes cuves d'huile.

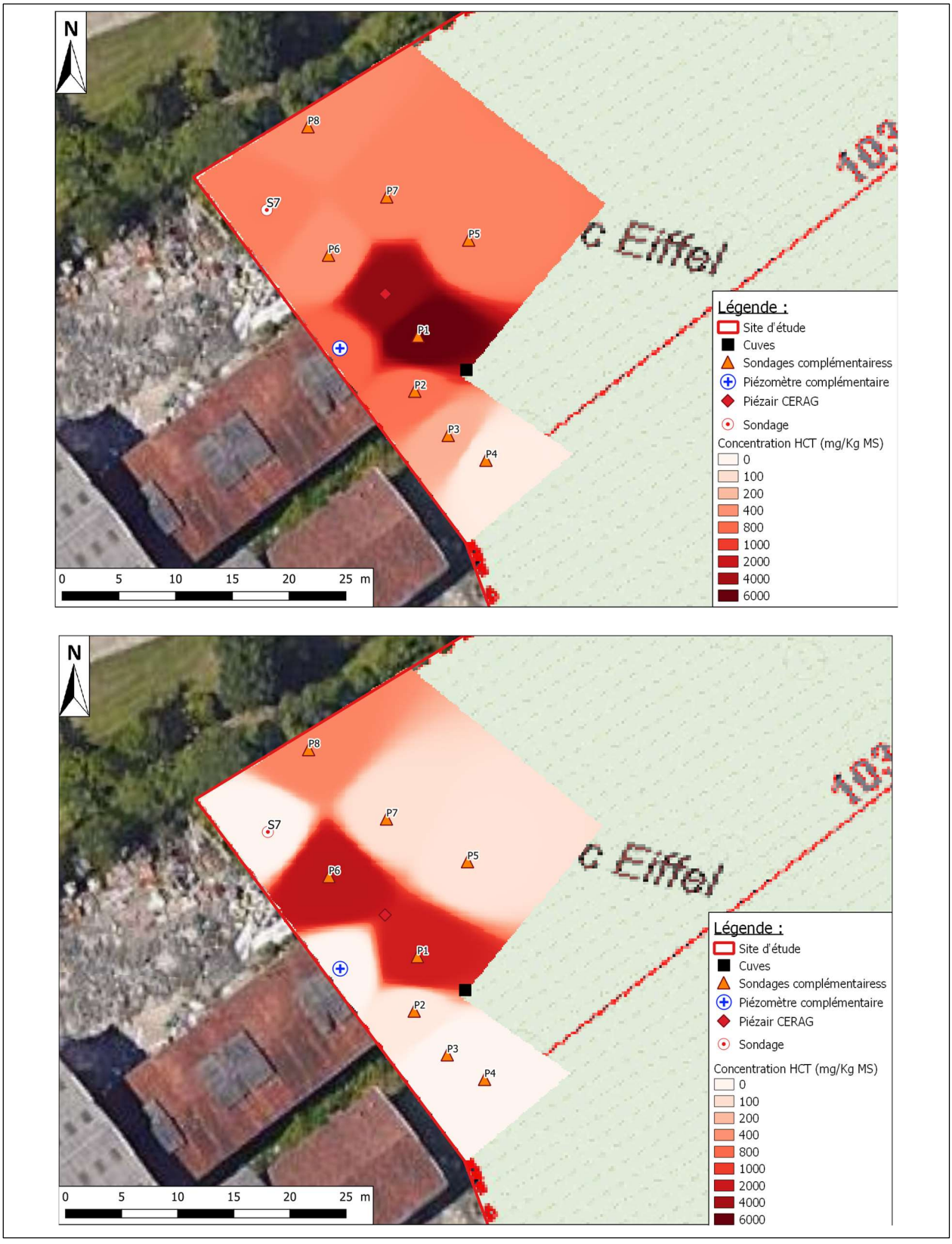


Figure 2 : Sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG

Les cartographies suivantes synthétisent les sondages et anomalies de pollution des sols détectées lors du 3ème Diagnostic de pollution.

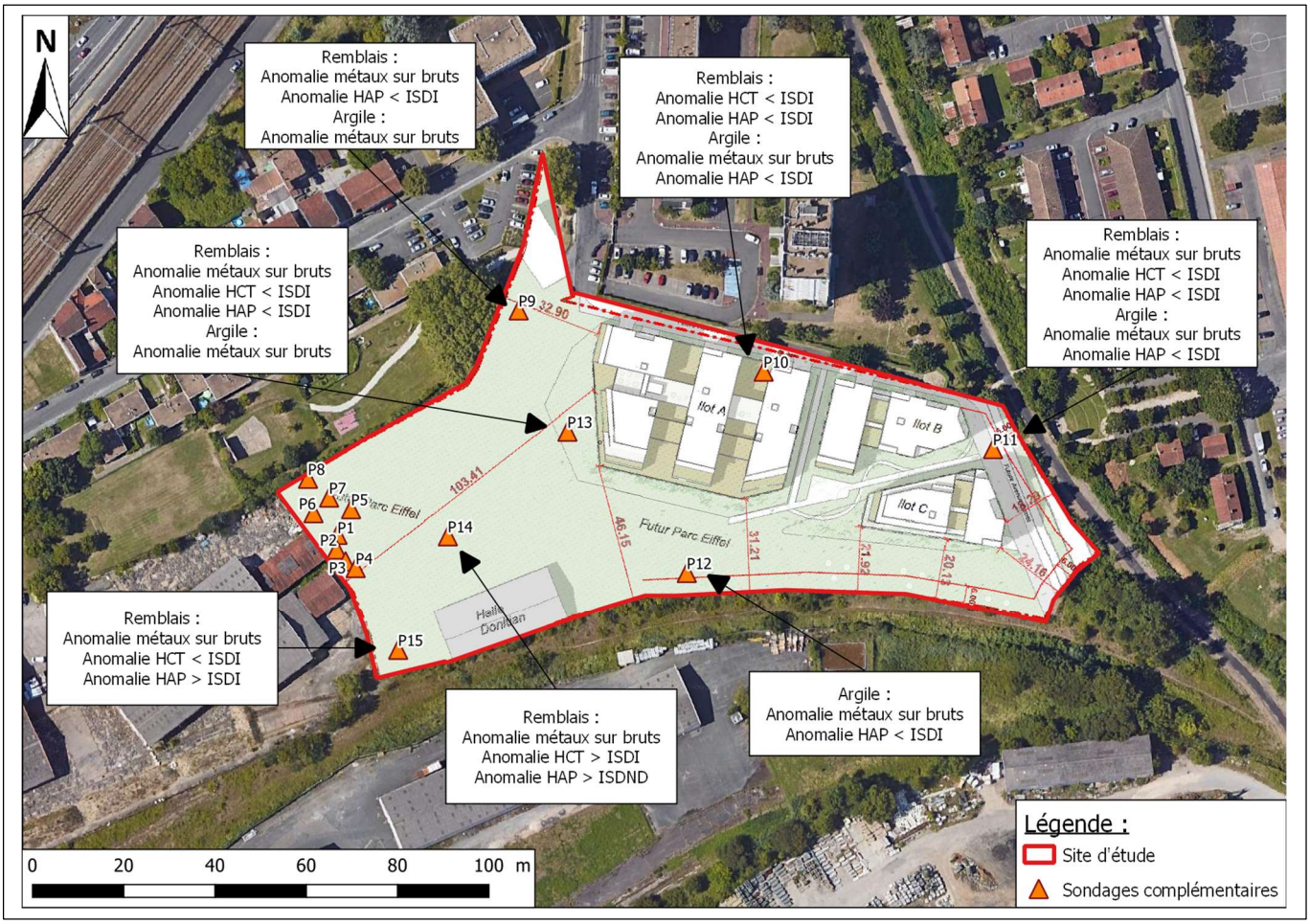


Figure 3 : Sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG

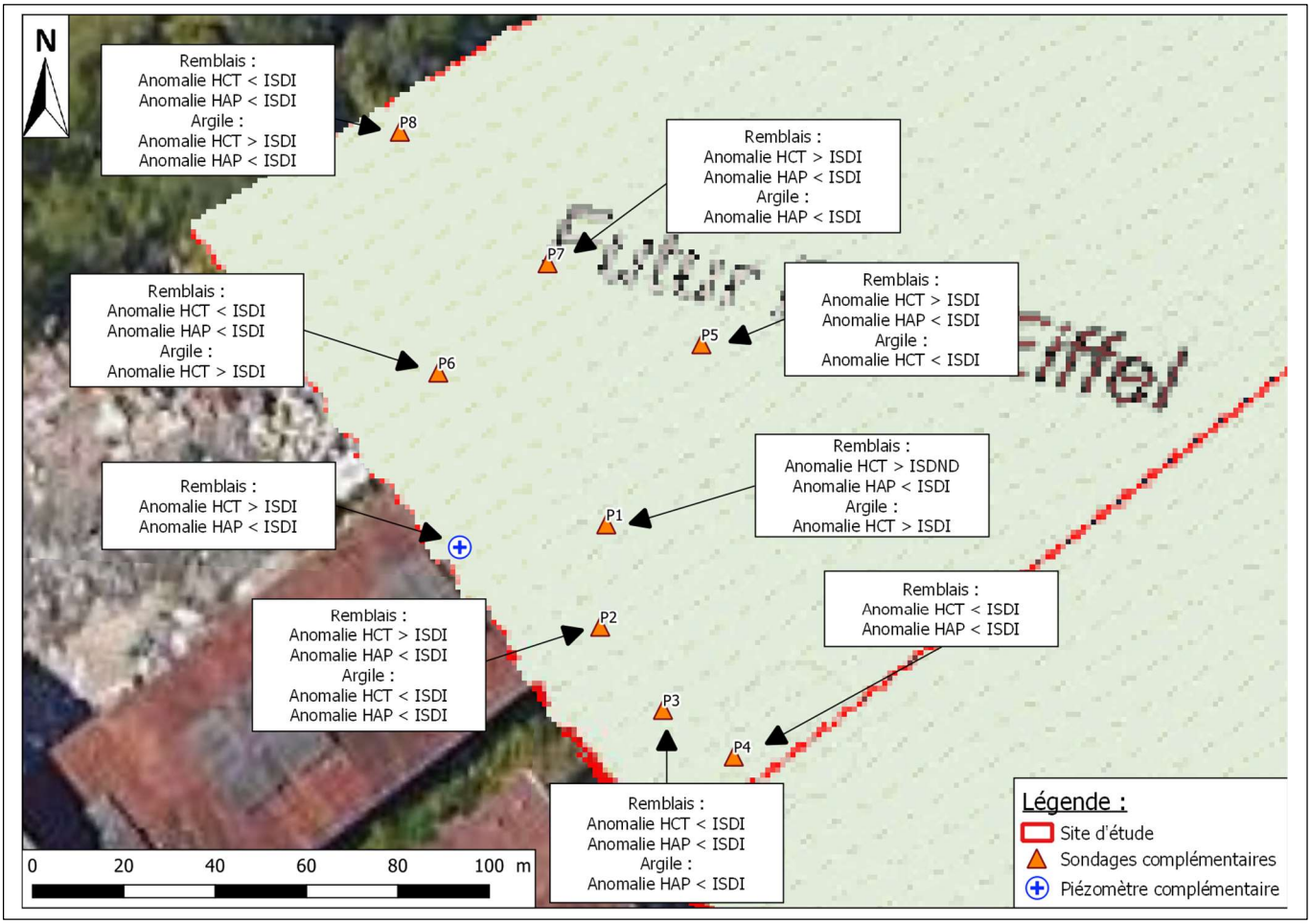


Figure 4 : Zoom sur les sondages et anomalies de pollution des sols lors du 3ème Diagnostic de pollution superposés au plan projet – Source : CERAG

1.4 - Synthèse des investigations effectuées sur le site :

La figure ci-après visualise ainsi la totalité des investigations de sols, gaz du sol et eaux souterraines effectuées au droit du site d'étude par le cabinet CERAG lors des trois Diagnostics précédents.

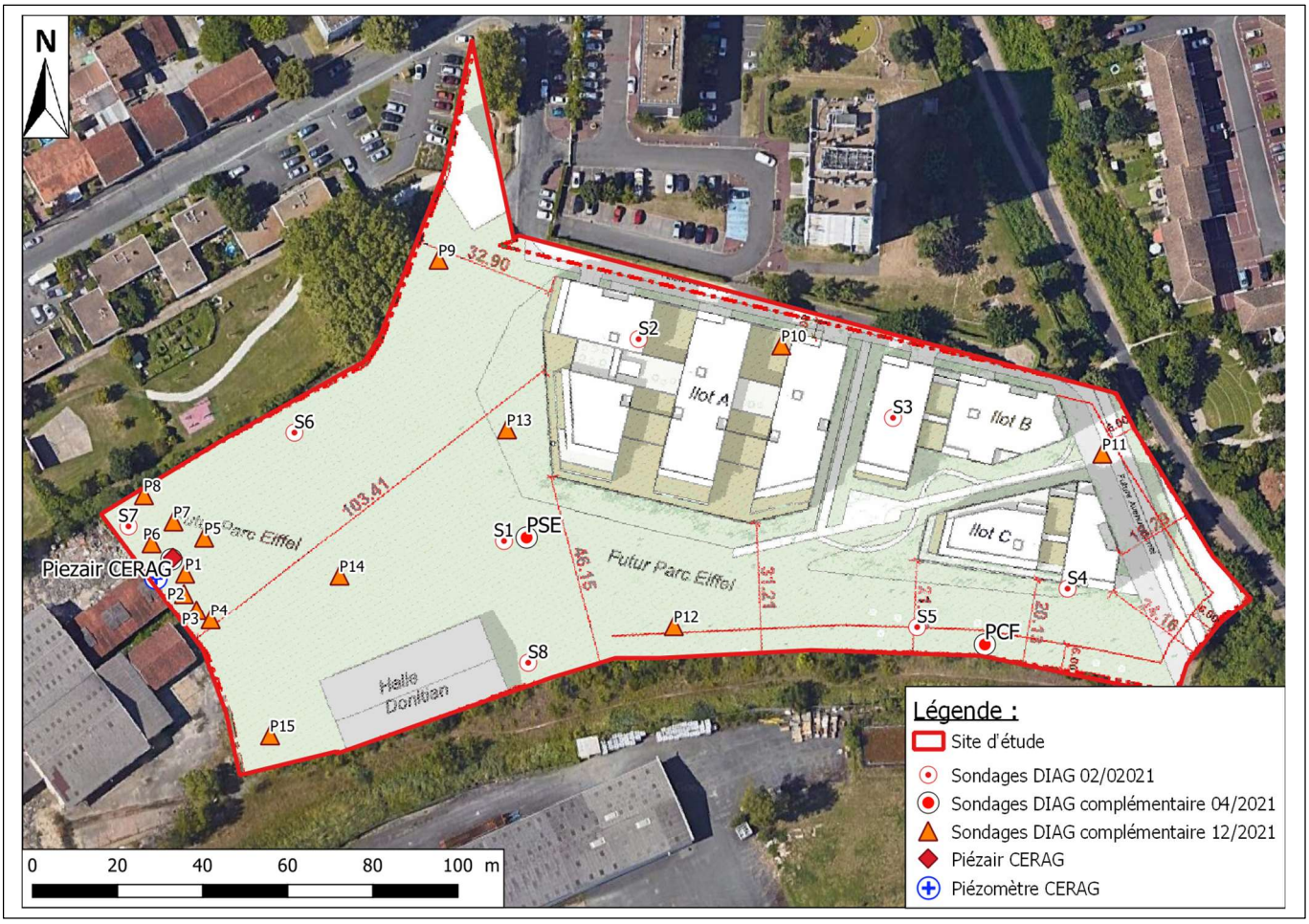


Figure 5 : Investigations de pollution des sols effectuées lors des 3 Diagnostics – Source : CERAG

Sur la base des résultats de ces investigations, il est nécessaire de procéder à :

- ***l'actualisation du Plan de gestion afin de définir, sur l'approche « bilan coûts-avantages » et au regard du projet d'aménagement, des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution.***

SML Environnement retenue pour cette mission, a réalisé cette étude conformément à la méthodologie définie dans les guides « diagnostics du site » et « schéma conceptuel et modèle de fonctionnement », version 0 février 2007, du MEDAD et sur la base des normes NFX 31-620.

Le présent rapport constitue le Plan de gestion relatif à la problématique de pollution des sols par des métalloïdes et composés organiques au droit du projet SCI COLBERT INVEST situé 15 avenue Vincent Auriol sur la commune de FLOIRAC (33 270).

2 - CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

La présente mission a été réalisée selon les référentiels suivants :

- les outils méthodologiques de la circulaire du 8 février 2007 - relatifs à la politique nationale de gestion des sites et des sols pollués ;
- la norme NFX 31-620 2 - Qualité du sol « *Prestation de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)* ».

L'intervention de SML Environnement & Prévention des Risques s'inscrit dans le domaine de prestation A330-*identification des différentes options de gestions possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages*, selon la codification de la norme NFX31-620 2 concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Pour information, les prestations demandées sont codifiées par cette norme de la façon suivante :

Prestations demandées	Prestations normées	Prestation globale	Prestations élémentaires
PG	Plan de Gestion	oui	A330

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission

Par ailleurs, la présente mission est basée sur les études et données suivantes :

Etude	Objet	Référence
Diagnostic environnemental du milieu souterrain (Phases 1 et 2) – Cabinet CERAG	A100 : Visite de site A110 : Etudes historiques, documentaires et mémorielles A120 : Etude de vulnérabilité des milieux A200 : Prélèvements et analyses de sols	N24-21 / MARS 2021 version 1 du 12/03/2021
Diagnostic environnemental complémentaire du milieu souterrain (Phase 3) – Cabinet CERAG	A200 : Prélèvements et analyses complémentaires de sols A230 : prélèvements et analyses des gaz du sol	N24-21 / MAI 2021 version 1 du 17/05/2021
Diagnostic environnemental complémentaire 2 du milieu souterrain (Phase 3) – Cabinet CERAG	A200 : Prélèvements et analyses complémentaires de sols A210 : prélèvements et analyses eaux souterraines A230 : prélèvements et analyses des gaz du sol	N24-21 / DECEMBRE 2021 version 1 du 11/01/2022
Analyse des Risques Résiduels (ARR prospective) – SML Environnement & Prévention des Risques	A320 : Analyse des Enjeux sanitaires	2021.EV.031.RA02 du 19 juin 2021
APS cabinet HOBO	Plan de masse	APS 11/05/2021
Dossier Esquisse cabinet HOBO	Plan de niveau Récapitulatif des surfaces Typologie Vues en perspective	APS 08/04/2021
OPTISOL	Etude géotechnique de conception Mission G2 - AVP	Dossier n°20RG 205 17/11/2020

Tableau 2 : documents de référence

3 - PRESENTATION ET LOCALISATION DU SITE

Le terrain concerné par la présente étude se situe au 15 Avenue Vincent Auriol au sein de la commune de Floirac (33 270).

Un plan de localisation est fourni ci-après.

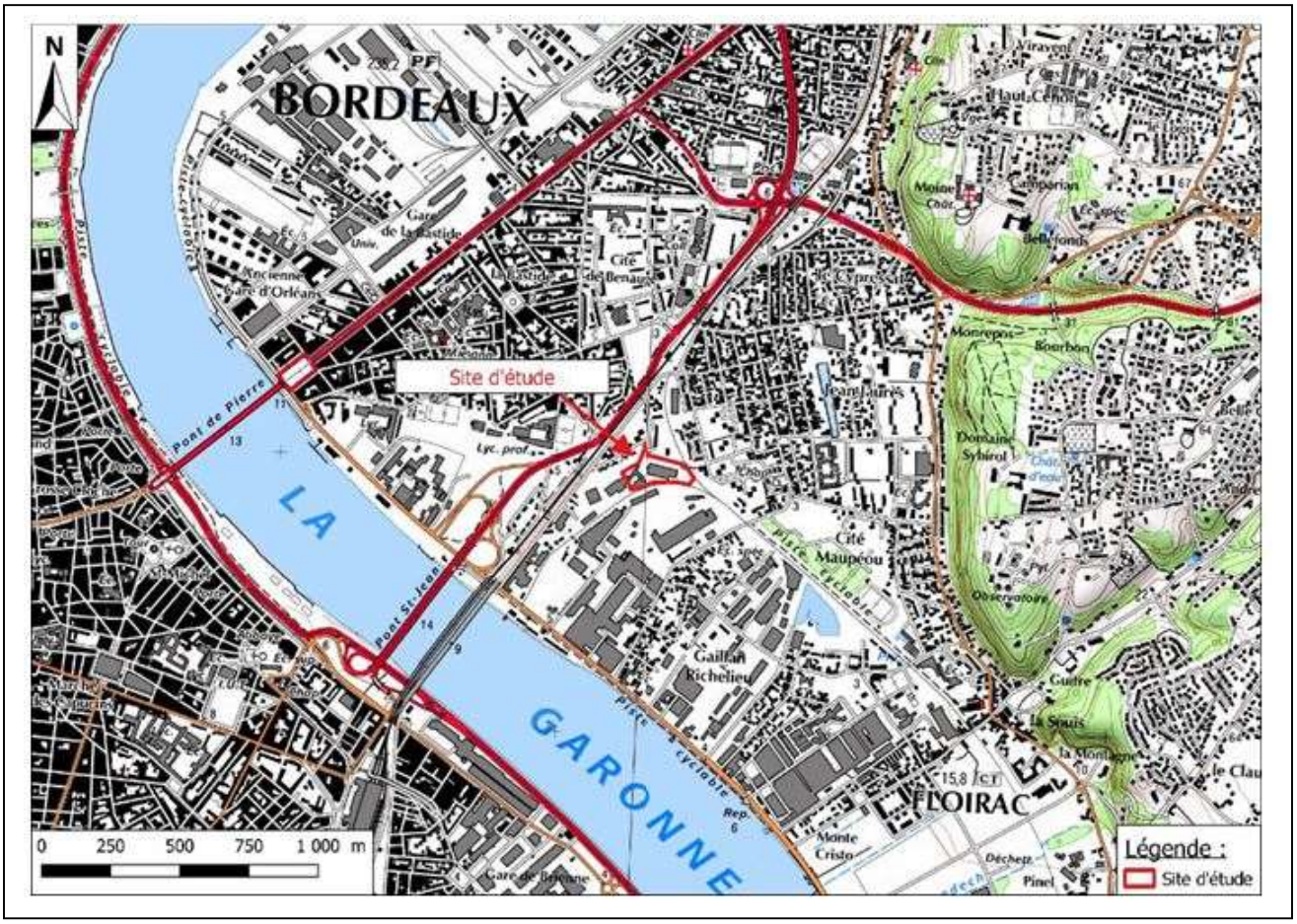


Figure 6 : Localisation du site d'étude – Source : CERAG

Le site d'étude est actuellement occupé par trois bâtiments de la société EDELIS. La parcelle est séparée en deux par une clôture. L'Est du site est occupé par un grand entrepôt, autour duquel la voirie enrobée a été déstructurée pour éviter toute intrusion. L'activité du site est actuellement arrêtée.

L'Ouest du site est occupé par deux bâtiments à usage d'entrepôts et de bureaux pour une société de transport. L'activité du site n'est toujours pas terminée.

L'accès à ces deux parcelles se fait depuis l'Avenue Vincent Auriol au Nord. Des espaces verts sont présents en bordure du site d'étude.

Des rails de chemin de fer abandonnés ont été identifiés au Sud de la Parcelle. La présence de cuves aériennes de stockages d'hydrocarbures a été constatée à l'angle de l'entrepôt Nord-Ouest.

Lors de la 3ème campagne en décembre 2021, il est apparu que les surfaces, enrobés et voiries, été décroutées et laissées en place afin de limiter les risques d'intrusion et malveillance sur le site.

La figure ci-après visualise l'occupation des sols au droit du site d'étude.

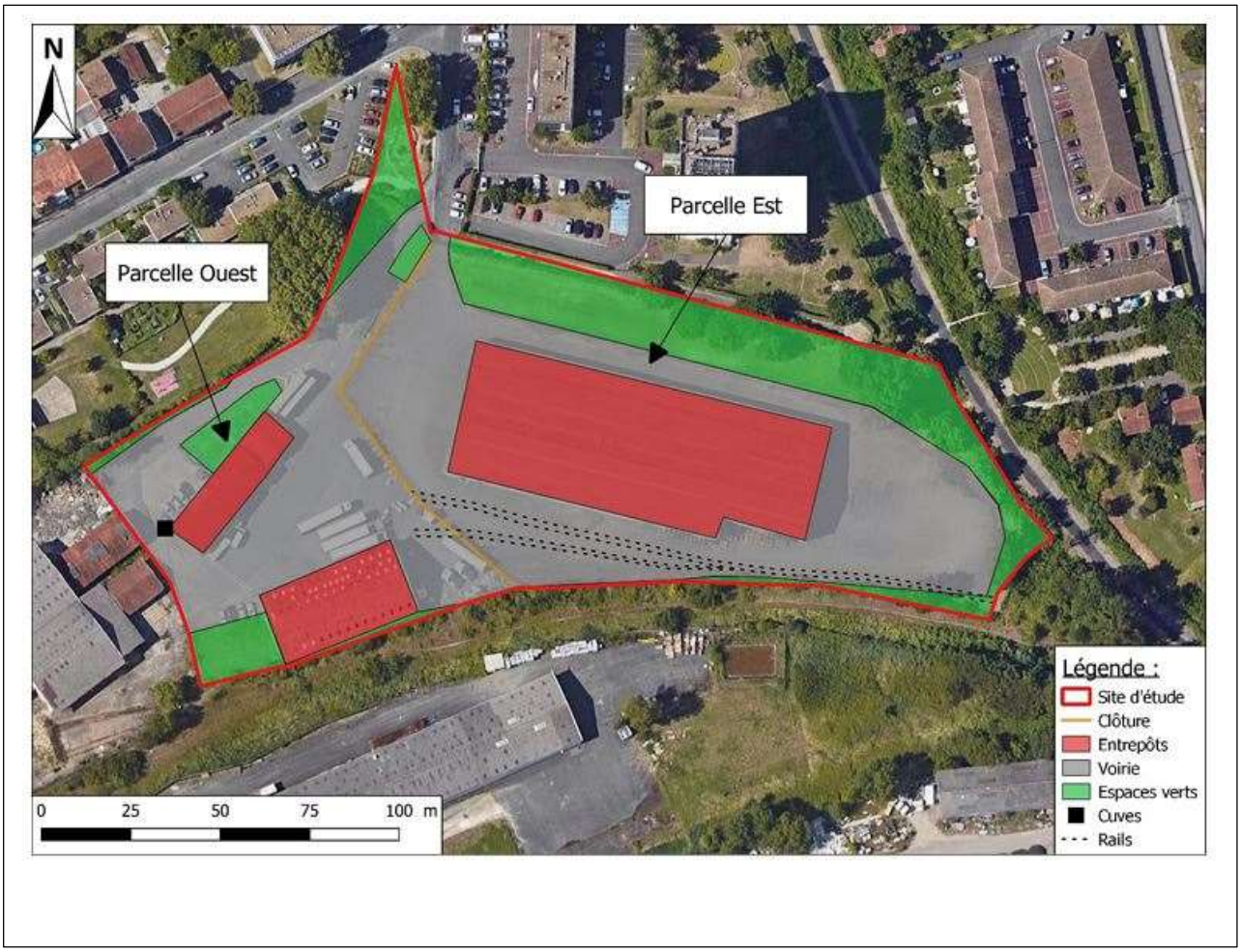


Figure 7 : Occupation des sols sur le site d'étude – Source : CERAG

Les parcelles cadastrales concernées par le projet sont référencées section AB n°45, 53, 113, 117, 120, 140, 221, 222, 223, 224, 226, 235, 239, 241, 242, 244 et 246 du plan cadastral communal.
La surface de la zone d'étude est de 19 798 m².

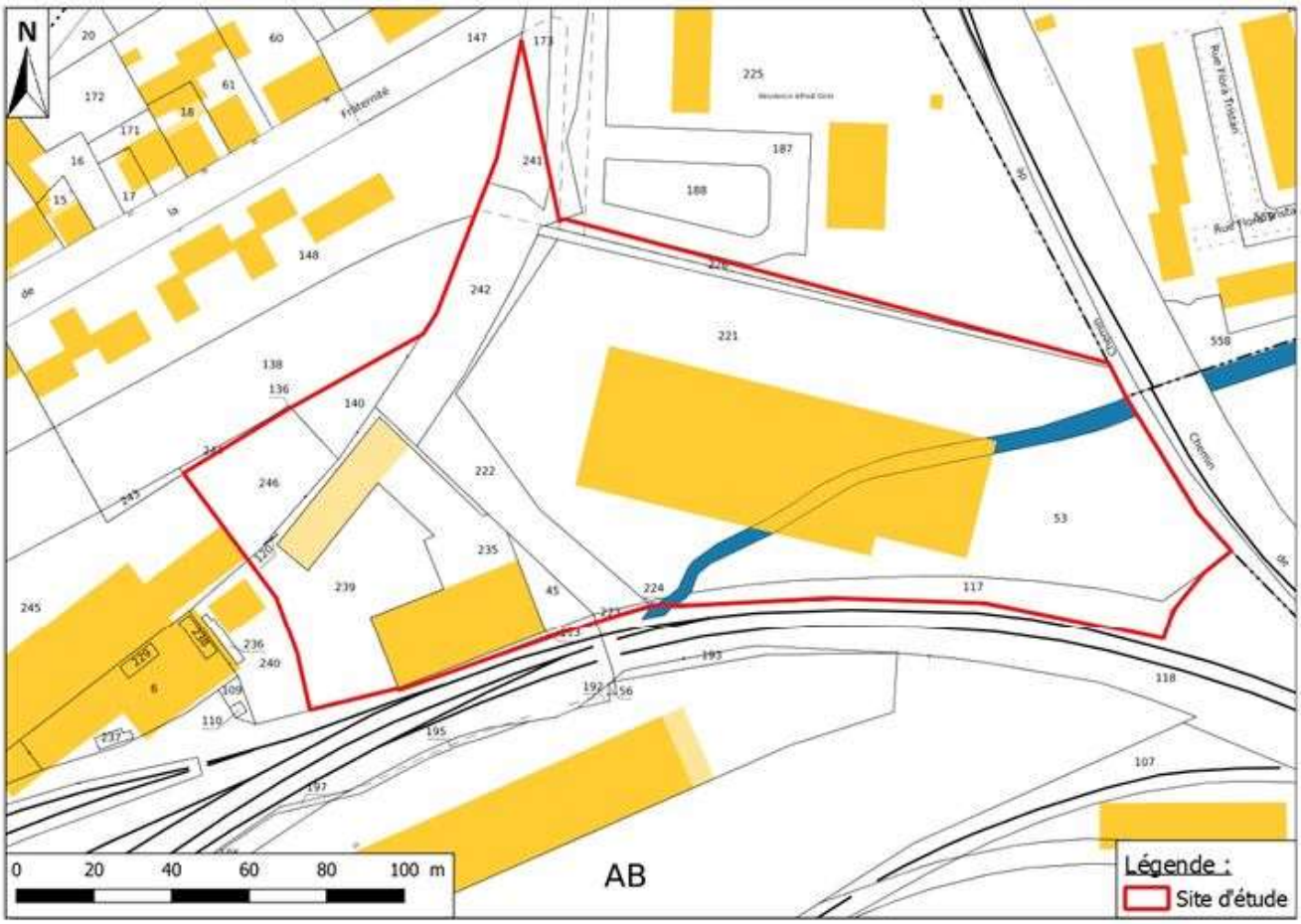


Figure 8 : Extrait du plan cadastral – Source : CERAG

Le site va faire l'objet d'un projet de bâtiment résidentiel avec commerces par la SCI COLBERT INVEST ainsi que d'une cession (de sa partie Sud-ouest) à l'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE pour le projet de parc Eiffel.

Le projet SCI COLBERT INVEST comprend :

- la réalisation de 3 bâtiments collectifs (notés A, B et C) à usage de logements et de commerces sans sous-sol . Des cheminements piétons, aires de stationnement sont également prévus ainsi que des espaces verts paysagers.
- Aucun stationnement en sous-sol n'est prévu et aucun jardin privatif.
- Les bâtiments disposeront de fondations profondes sur pieux forés. L'étude géotechnique est en cours d'actualisation.
- Les solutions de gestion des eaux pluviales ne sont pas définies à ce jour.

Un extrait du plan de masse est fourni ci-après.

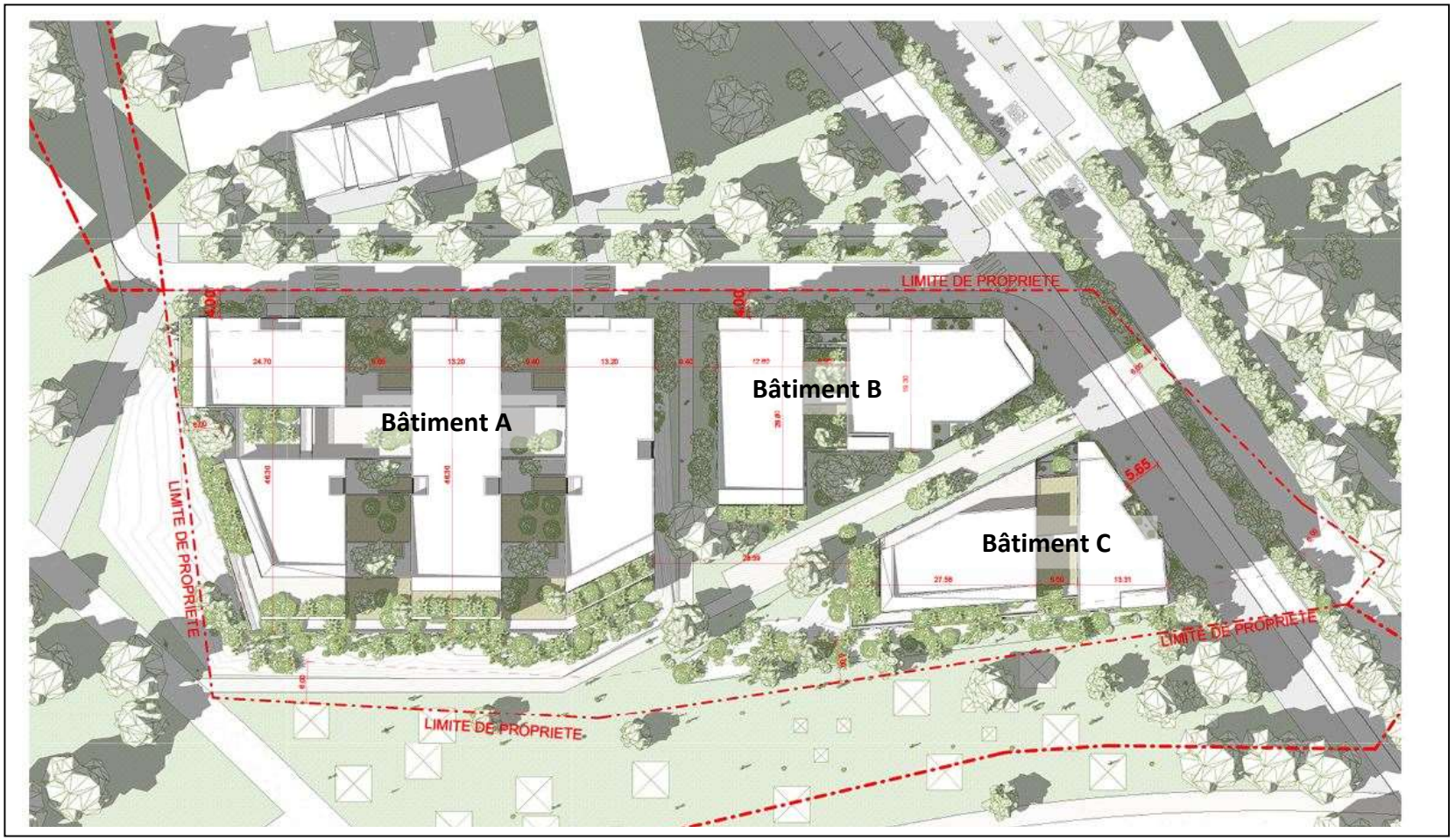


Figure 9 : extrait du plan de masse du projet « EDELIS Floirac EPA » à FLOIRAC – Source : APS 11/05/2021

4 - PLAN DE GESTION ET SCENARII DE DEPOLLUTION

4.1 - Schéma conceptuel et identification des risques associés

Le schéma conceptuel suivant synthétise les sources de pollution, voies de transfert et enjeux identifiés au terme des différentes études menées sur le site (voir documents référencés dans le tableau 2 précédent) et pour l'usage actuel.

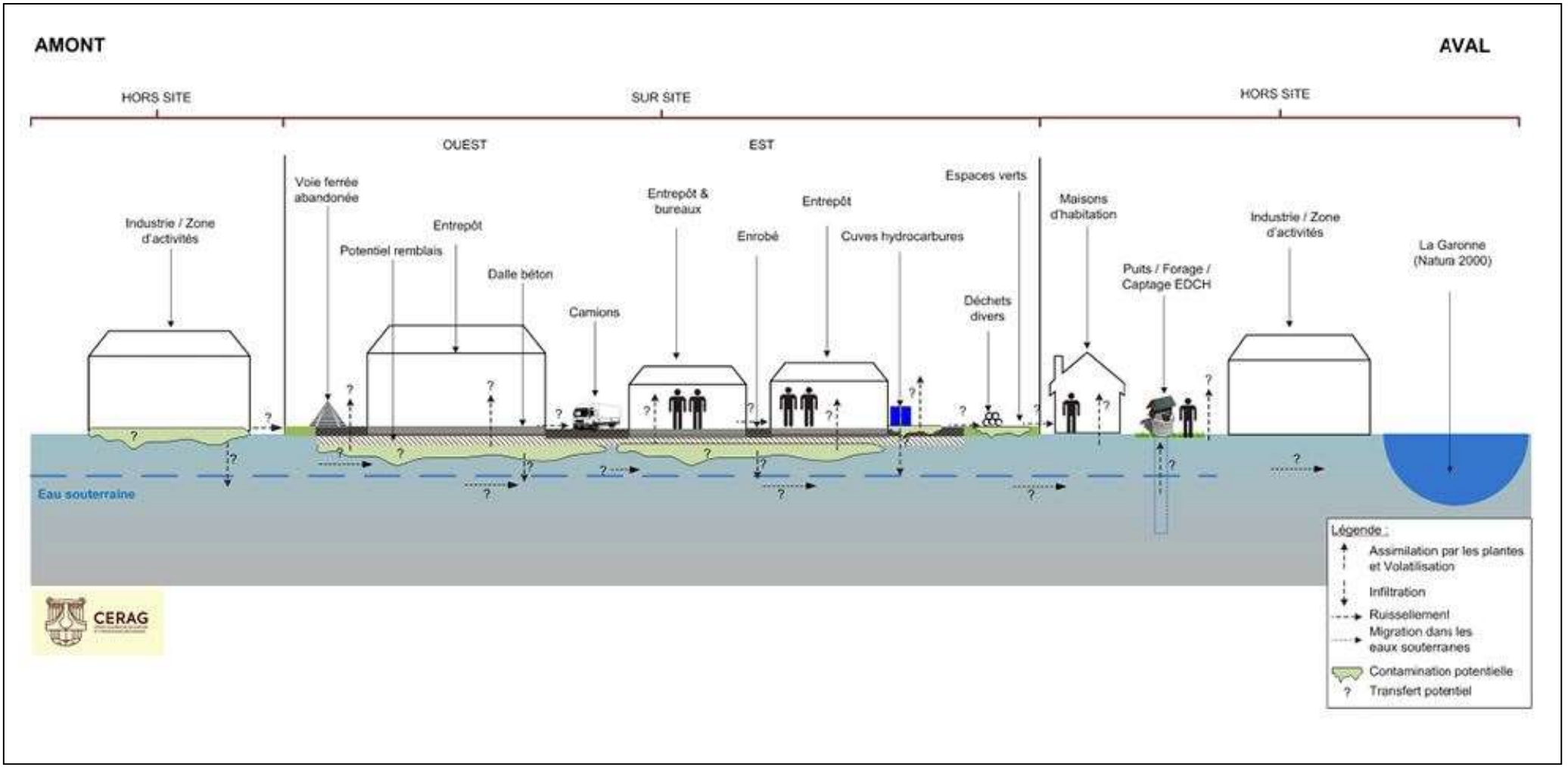


Figure 10 : schéma conceptuel - Source : Cabinet CERAG

Sur la base du schéma conceptuel précédent et dans le cadre de l'usage futur de bâtiments avec commerces, les risques associés au projet ont été étudiés dans le cadre d'une Mission ARR prospective (voir rapport référencé n°2021.EV.031.RA01).

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

- **aménagement :**
  - de bâtiments collectifs sans sous-sol avec parkings en N0;
  - de voies cheminements piétons,
  - d'espaces verts paysagers.
- **usages proscrits :** réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;
- **voie d'exposition retenue :** exposition des futurs usagers (adultes, enfants) par inhalation de composés volatils présents dans l'air ambiant, en intérieur et en extérieur ;
- **mesures constructives :**
  - ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de l'ordre de 2 volumes/h au droit des parkings situés en N0 avec transparence à l'eau et 50% de linéaire en claustra;
  - **Au droit de la zone d'étude concernée par les constats de pollution :**
    - mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
    - couverture systématique des espaces non construits par :
      - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
      - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 50 cm de terre végétale compactée d'apports sains et film anti contaminant et anti racinaire;
      - un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 7 cm d'épaisseur.

Trois scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus:

- inhalation en intérieur des parkings en N0
- inhalation en extérieur au droit des cheminements/hall de circulation
- inhalation en extérieur droit des espaces verts paysagers

L'évaluation du transfert des composés gazeux vers l'air ambiant a été effectuée à l'aide du logiciel RISC version 4.0, développé par BP (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie) à partir des teneurs maximales en composés volatils mesurés dans les gaz du sol (au droit du piézair) .

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, l'**usage futur de bâtiments résidentiels avec commerces est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.**

4.2 - Risques pour l'environnement :

Le 20 décembre 2021, lors de la réalisation des 2 piézomètres par le cabinet CERAG, les niveaux d'eau ont été mesurés entre 0.60 et 1.30 m de profondeur dans la nappe des remblais.

Les analyses physico-chimiques, effectuées à partir de ces 2 piézomètres et d'un ouvrage existant, ont révélé une absence de constat d'impact par des hydrocarbures (HCT C10-C40 et HAP), des teneurs en arsenic et plomb dans 2 des 3 ouvrages. Seule la teneur en plomb est légèrement supérieure au seuil défini pour les eaux brutes selon l'Annexe II de l'arrêté du 11/01/2007 : 57 µg de plomb par litre en PZ2 > 50 µg/l.

La cartographie ci-après visualise le sens d'écoulement attendu des eaux au droit du site. Il convient de souligner que les niveaux d'eau détectés sont ceux de la nappe des remblais qui est discontinue au droit du site.

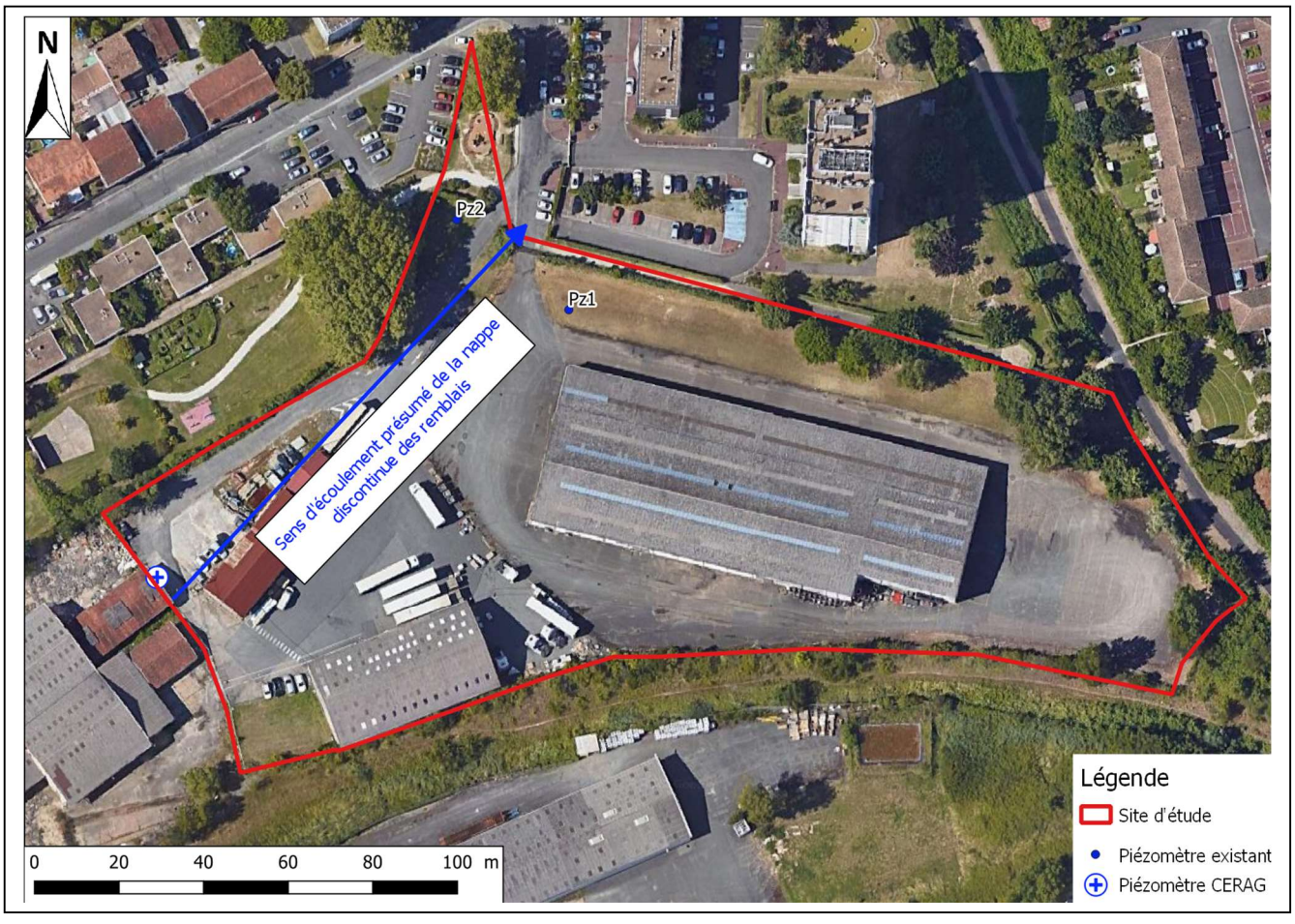


Figure 11 : Sens d'écoulement des eaux souterraines attendu au droit du site d'étude – Source : CERAG

4.3 - Risques financiers :

Ils correspondent à la gestion des matériaux partiellement impactés par les hydrocarbures (fraction C16-C35 majoritaire), et par les métaux (plomb et antimoine sur éluât). Ils sont commandés par le bilan déblais/remblais de l'opération d'aménagement du site, pouvant induire des excavations :

Au droit du projet SCI COLBERT INVEST :

- 30 cm au droit des espaces verts paysagers,
- 22 cm au droit des cheminements piétons,
- 30[5] cm pour la constitution de la plate-forme de chantier au droit de l'emprise des futurs bâtiments

Au droit du projet du parc Eiffel :

- 30 cm au droit des espaces verts (hors fosse de plantation arbustive),
- 22 cm au droit des cheminements piétons

4.4 - Risques sociaux :

Ils sont dépendants de la solution retenue pour la gestion du site, notamment pour assurer la gestion des matériaux impactés au droit des futurs aménagements.

[5] Hypothèse

4.5 - Techniques de réhabilitation envisageables pour adapter le site à son usage futur

4.5.1 - Maîtrise des sources de pollution

Les méthodes de traitement définies ci-après permettent d'adapter la qualité d'un site au projet envisagé. Trois grands types de méthodes peuvent être envisagés :

- Méthode hors site : elle correspond à l'évacuation des terres selon des filières réglementaires. La plus simple à mettre en œuvre pour des pollutions peu profondes, elle est également la plus rapide mais peut être onéreuse et coûteuse en carbone,

- Méthodes sur site : elles correspondent au traitement sur site, après excavation ou pompage, des terres ou eaux impactées. Elles consistent généralement pour les sols à la mise en andains des terres et sont généralement utilisées pour dégrader les pollutions par les hydrocarbures volatils. Elles sont moins onéreuses que la méthode hors site mais nécessitent de la place et du temps sur le site.

- Méthodes in situ : Elles correspondent au traitement des sols et de l'eau sur place, sans excavation. Elles peuvent être de plusieurs types, adaptées aux types de pollutions (généralement hydrocarbures et solvants) ainsi qu'aux caractéristiques géologiques et hydrodynamiques du site. Leur coût varie en fonction des éléments cités précédemment et leur mise en œuvre nécessite du temps.

4.5.2 - Maîtrise des voies de transfert de pollution

Les méthodes définies ci-après permettent d'adapter le projet prévu à la qualité d'un site :

- Le confinement des pollutions : cette méthode est parfaitement adaptée pour la maîtrise des voies de transfert de pollutions métalliques (quasi totalité du risque par contact direct) et certaines pollutions par les hydrocarbures (les moins volatiles). Ainsi, par confinement sous voirie, bâtiment ou espace vert collectif (sous recouvrement de terre végétale et avec restrictions d'affouillement), la voie de transfert (contact direct, inhalation) est maîtrisée, réduisant ainsi le risque global. Le confinement de pollutions avec éléments volatils (hydrocarbures, ...) peut être également envisagé avec une réserve sous les bâtiments (nécessité de statuer sur l'acceptabilité du risque résiduel). Afin de limiter les risques d'infiltration dans les eaux souterraines, deux solutions peuvent être mises en œuvre :
    - confinement par surface imperméabilisée (béton, enrobé),
    - isolement par de matériaux inertes sous les espaces verts collectifs.

- Les dispositions constructives : elles correspondent à la mise de dispositifs permettant de réduire une voie de transfert de pollution (exemple : vide sanitaire ventilé pour limiter le transfert de pollutions volatiles dans un bâtiment). Elles peuvent également correspondre à un rehaussement du projet (limitation des excavations) où sa modification (changement de la localisation des bâtiments, ...) permettant de mieux maîtriser les risques.

Les opportunités et les contraintes de ces solutions se trouvent dans le tableau en page suivante.

Typologie des solutions	Opportunités	Contraintes
Maîtrise des sources de pollution		
Off site (hors site)	Aucune pollution résiduelle	Déstructuration des sols
	Rapidité d'exécution	Déficit en matériaux après travaux
	Gestion facilitée des sols pollués	Coût élevé
	Efficacité / faisabilité des traitements	Transport obligatoire (bilan carbone élevé)
	Large choix de traitements	
On site (sur site)	Pas de transport (bilan carbone faible)	Efficacité / faisabilité des traitements
	Coût faible à moyen	Pollution résiduelle possible
		Gestion des sols pollués
		Espace / temps nécessaires
		Destructuration des sols
In situ (en place)	Pas de transport (bilan carbone faible)	Pollution résiduelle possible
		Difficilement applicable aux pollutions métalliques
	Non-destructuration des sols	Suivi de l'évolution du traitement
	Coût faible à élevé en fonction des types de pollution	Efficacité / faisabilité des traitements
		Temps nécessaire
Maîtrise des voies de transfert		
Confinement	Rapidité d'exécution	Aucune action de dépollution
	Coût faible	Restrictions d'usage
	Pas de transport (bilan carbone faible)	
	Non-destructuration des sols	
	Gestion facilitée des sols pollués	
Dispositions constructives (vide sanitaire, réhaussement, ...)	Gestion facilitée des sols pollués	Coût pouvant être élevé
		Aucune action de dépollution

Tableau 3 : Opportunités et contraintes des solutions de réhabilitation envisageables

4.6 - Plan de Gestion

L'usage prévu sur le site est de deux natures :

- Projet résidentiel collectif avec commerces et sans sous-sol. Des espaces verts paysagers sont prévus.
- Projet de parc Eiffel à usage du public.

Les résultats des trois études environnementales menées par le cabinet CERAG jusqu'à ce jour montrent en synthèse:

- La présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts) sur une épaisseur maximale de 50 cm,
- Des terrains naturels constitués d'argiles plastiques peu perméables,
- Un niveau de nappe mesurée, le 25/02/2021, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA, et le 20/12/2021 à une profondeur comprise entre 0,60 et 1,30 m/TA,
- La présence de 3 anciennes cuves d'huiles aériennes sans protection : des traces de déversements sont visibles en bordures des cuves. Les eaux pluviales ruissellent directement sur ces cuves en direction des espaces verts au Nord,
- Un enrichissement en métaux sur les échantillons bruts dans les remblais et dans une moindre mesure dans les argiles sous-jacentes : anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries,
- une emprise de la zone impactée, au droit des anciennes cuves d'huile, par les hydrocarbures lourds (HCT C16-C35 et HAP) limitée en surface car orientée par la topographie du terrain et limitée en profondeur en raison de la présence de la zone saturée au toit des argiles (vers 1.0 m prof/TN),
- un impact localisé en HAP dans les remblais (0-0.5 m prof/TN) au droit des sondages P14 et P15 : celui-ci peut être lié à la démolition des couvertures de surface (enrobé) sur la totalité du site susceptible de générer des fines et particules chargées en HAP dans les sols superficiels,
- des tests ISDI sur échantillons composites de remblais et composites d'argile conformes aux seuils d'acceptation en ISDI, ou présentant un enrichissement en antimoine et/ou plomb sur éluat,
- une absence de constat d'impact par les hydrocarbures dans les eaux souterraines au droit du site mais un léger constat d'impact par l'arsenic dans 2 des 3 piézomètres et en plomb dans un piézomètre,
- une absence de constat d'impact dans les gaz du sol au droit du piézair implanté à proximité des cuves d'huile ; seule la teneur en toluène dépasse légèrement la limite de quantification analytiques correspondante (soit 0.21 µg/g > LQ 0.2).
- une absence d'amiante et de HAP dans les revêtements enrobés,
- L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, **l**'usage futur de bâtiment résidentiel avec commerces sans sous-sol est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.

Ainsi, dans le cadre du projet d'aménagement, la problématique principale correspond :

- **à la gestion des matériaux impactés par les hydrocarbures lourds au droit des anciennes cuves d'huile et des sondages localisés P14 et P15**
- **à la gestion des matériaux en déblais du site :**en cas d'évacuation et au regard des analyses disponibles, les matériaux peuvent ne pas être acceptables en ISDI (paramètres déclassants : HCT, plomb et antimoine sur éluât)

L'un des objectifs des travaux, en tenant compte des contraintes du projet, sera donc de maîtriser les risques :

- sanitaires liés à la qualité des sols du site,
- financiers par la gestion des terres excavées,
- sociaux afin d'améliorer l'état global d'usage du site.

4.6.1 - Définition hors bilan coût-avantages des modalités de gestion de terres non inertes

Ce scénario, peu optimisé, correspond au traitement dans des filières, ISDI[6], ISDND[7] et ISDD[8] de la totalité des terres en déblais au droit des secteurs :

- Sols à proximité des anciennes cuves d'huile et sondages P14, P15 : impactés en HCT jusqu'à 1.5 m prof/TN
- Totalité de l'emprise du site : enrichie partiellement en antimoine et plomb sur éluât jusqu'à 1.5 m prof/TN

Ces secteurs sont représentés sur la figure ci-après.

Par ailleurs, les revêtements existants ne présentant pas de constat d'impact par les HAP ou d'amiante pourront, après démolition et d'un commun accord avec EPA[9], être réutilisés.

[6] Installation de Stockage de Déchets Inertes
[7] Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
[8] Installation de Stockage de Déchets Dangereux
[9] Etablissement Public d'Aménagement

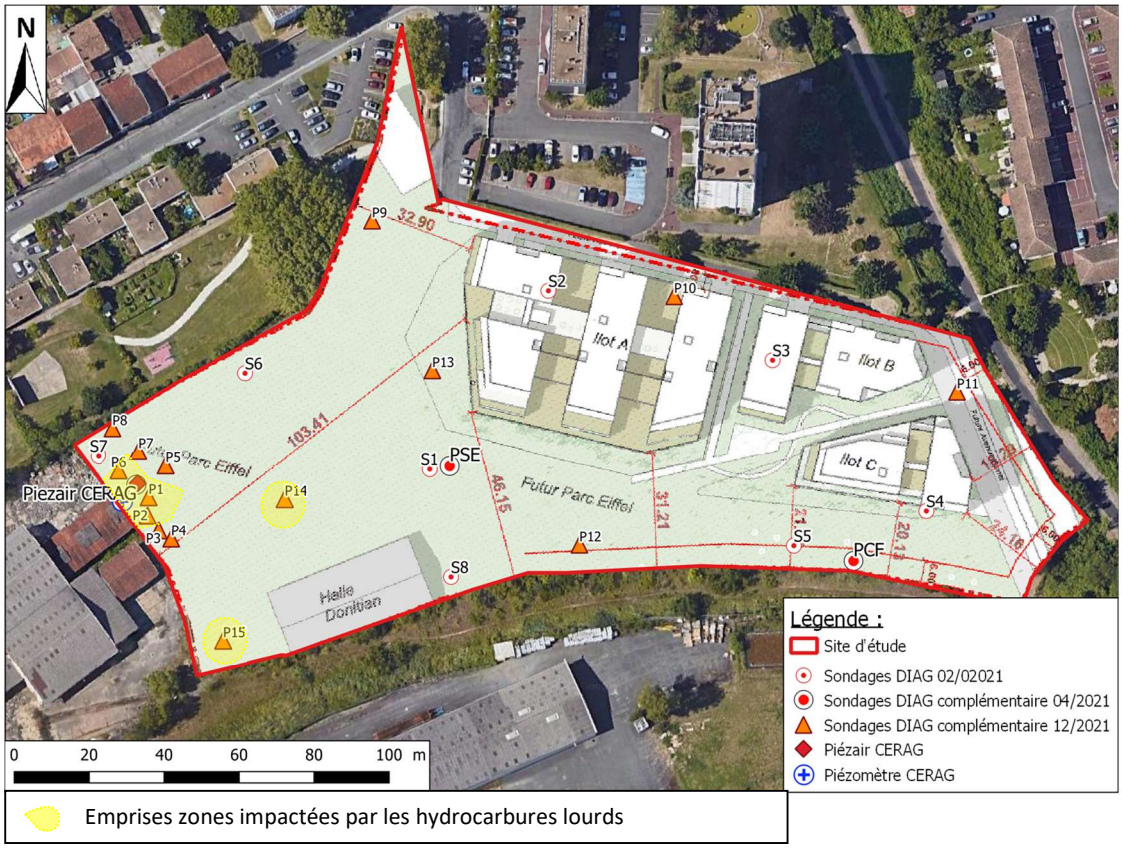


Figure 12 : localisation des principales anomalies de pollution des sols superposées au plan projet

L'estimation de son coût est présentée ci-après, selon les hypothèses suivantes :

- le secteur impacté en HCT lourds au droit des anciennes cuves d'huile est purgé sur 165 m² et une profondeur de 150 cm
- le secteur impacté en HAP au droit de P14 et P15 est purgé sur 100 m² et une profondeur de 150 cm
- les seuils de dépollution retenus sont les valeurs de référence de l'arrêté du 12 décembre 2014[10] : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS
- la totalité de l'emprise bâtie du site en N0 (hall de circulation, parkings), soit 4 247,29 m² est décaissée sur 30 cm d'épaisseur
- la totalité des matériaux en déblais est évacuée : 50% en filière ISDI, 30% en filière ISDND et 20% en filière ISDD
- la densité des sols est estimée à 1,8 T par m³
- les revêtements de surface existants, sont après démolition, valorisés par ré-emploi

[10] Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

	Volume déblais excédentaire (m^3)	Tonnage (t)	Filière possible	Coût filière (€ HT/t)	Coût total (€ HT)
Emprise bâtie enrichie en antimoine et plomb sur éluât	Epaisseur considérée de la plate-forme: 0.3 m Surface considérée: 4 248 m^2 Soit volume total: 1 274,4 m^3	1 147 t	ISDI[11]	12	13 764,00€
		688.2 t	ISDND[12]	115	79 143,00 €
		458.8 t	ISDD[13]	180	82 584,00 €
Secteur impacté en HCT : **- Anciennes cuves d'huiles**	Epaisseur considérée : 1.5m Surface considérée: 165 m^2 (sur la base de la cartographie fig.9) Soit volume total: 247,5 m^3	445.5 t	ISDND	115	51 232,50€
- Secteur localisé P14, P15	Epaisseur considérée : 1.5 m Surface considérée 100 m^2 (sur la base de 50 m^2 par sondage) Soit volume total: 150 m^3	270 t	ISDND	115	31 050,00 €
Suivi chantier par AMO	-	-	-	-	9 440,00 €
				TOTAL	**267 213,50 €***

Tableau 4 : Coût du scénario de dépollution hors bilan coûts-avantages

**Nota : ce coût n'intègre pas l'éventuelle possibilité de réemploi d'une partie des matériaux en remblais sur site. Il comprend le montant de la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes).*

[11] Installation de Stockage de Déchets Inertes : hypothèse de 50% des déblais excédentaires
[12] Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux : hypothèse de 30% des déblais excédentaires
[13] Installation de Stockage de Déchets Dangereux : hypothèse de 20% des déblais excédentaires

Estimation du coût de la dépollution totale :

Le coût de ce scénario serait d'environ 267 000 € HT, hors travaux (terrassement) et terres d'apport.

Il conviendra toutefois de respecter les dispositions suivantes :

- ***Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé intégrant un contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, une réception des fouilles de purge au droit des zones impactées par les hydrocarbures, le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur et un rapport de récolement des travaux de dépollution,***
- ***Recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies,***
- ***Interdire l'usage de la nappe au droit du site,***
- ***Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée.***
- ***Conserver la mémoire et l'emprise des zones polluées dans les actes notariés et documents de copropriété.***

4.6.2 - Bilan coûts-avantages des solutions envisageables

Les critères retenus pour évaluer la pertinence des techniques de traitement recensées vis à vis du plan de gestion du site sont présentés ci-dessous :

Critères	Eléments discriminatoires	Note
Pollutions traitées	Compatibles	10
	Moyennement compatibles	5
	peu compatible	1
Coût de la technique	<50 €/t	10
	50 €/t < X < 100 €/t	5
	> 100 €/t	1
Coût total acceptable financièrement pour le projet	Oui	10
	Non	1
Faisabilité / efficacité	Facile à mettre en oeuvre / Reconnue	10
	Difficile à mettre en oeuvre / Moyenne	5
	Expérimentale	1
Valorisation du matériau après traitement	Possible sur site	10
	Possible hors site ou sur site sous conditions	5
	Impossible	1
Compatibilité/ sécurité par rapport à l'usage futur	Oui sans conditions	10
	Oui sous conditions	5
	Non	1
Surface nécessaire	Disponible	10
	Non disponible	1
Temps nécessaire	Disponible	10
	Non disponible	1
Bilan Carbone de l'opération	Acceptable	10
	Non acceptable	1

Evaluation (addition des notes)	Total ≥ 70	Technique adaptée
	60 ≤ Total < 70	Technique possible
	Total <60	Technique non adaptée

Le bilan coûts-avantages est présenté dans le tableau suivant :

Typologie solutions	Techniques	Pollutions traitées	Coût de la technique	Coût total acceptable pour le projet	Faisabilité/ efficacité	Valorisation matériaux	Compatibilité / sécurité	Surface	Temps	Bilan carbone	Total
Pollutions locales par les hydrocarbures lourds (HCT et HAP)											
In situ (en place)	Venting / bioventinq	1	5	10	5	5	5	10	1	10	**52**
Off site (hors site)	Filière agréée	10	5	10	10	5	10	10	10	1	**71**
On site (sur site)	Bio tertre	5	10	10	10	5	5	1	1	10	**57**
	Attenuation naturelle	1	10	10	1	5	5	10	1	10	**53**
Maîtrise des voies de transfert	Confinement / dispositions constructives	5	10	10	10	5	5	1	10	10	66
Enrichissement partiel en antimoine (Sb) et plomb (Pb)											
In situ (en place)	Stabilisation	10	5	10	5	10	5	10	1	10	**66**
Off site (hors site)	Filière agréée	10	1	1	10	5	10	10	10	1	**58**
On site (sur site)	Bio tertre	5	10	10	10	5	5	1	1	10	**57**
	Attenuation naturelle	1	10	10	1	5	5	10	1	10	**53**
Maîtrise des voies de transfert	Confinement / dispositions constructives	5	10	10	1	1	5	1	10	10	52

Tableau 5 : Bilan coûts-avantages relatif au projet

Au vu de ce bilan, la solution la plus appropriée apparaît être le traitement Off site en filière agréée des sols impactés par les hydrocarbures, et l'étude d'une solution de stabilisation des sols superficiels pour réduire les teneurs en antimoine et le plomb sur éluat permettant de réduire autant que possible l'évacuation des terres en filière ISDND et ISDD.

Ceci s'explique :

- par l'absence de vide sanitaire sous les bâtiments et la nature de la pollution : terres impactées par des hydrocarbures lourds (huiles) et enrichissement modéré en métalloïdes,
- par l'absence de constat d'impact, dans les eaux souterraines et gaz du sol, par des hydrocarbures et notamment des composés volatils,
- par les contraintes posées par le PPRI[14], impliquant une transparence à l'eau et une impossibilité d'envisager des merlons paysagers pour confiner les terres polluées sur site.

[14] Plan de Prévention du Risque d'Inondation

Il conviendra toutefois de respecter les dispositions suivantes :

- ***Tester préalablement la faisabilité de la stabilisation des sols par des essais pilotes afin d'obtenir un abattement suffisant des teneurs en antimoine et plomb sur éluat,***
- ***Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé intégrant un contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, une réception des fouilles de purge au droit des zones impactées par les hydrocarbures, le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur et un rapport de récolement des travaux de dépollution,***
- ***Recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies,***
- ***Interdire l'usage de la nappe au droit du site,***
- ***Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée.***
- ***Conserver la mémoire et l'emprise des zones polluées dans les actes notariés et documents de copropriété.***

4.6.3 - Définition du mode de gestion retenu dans le cadre du projet

La démarche de gestion proposée à ce stade de l'étude repose sur les hypothèses suivantes :

- le secteur impacté en HCT lourds au droit des anciennes cuves d'huile est purgé sur 165 m² et une profondeur de 150 cm
- le secteur impacté en HAP au droit de P14 et P15 est purgé sur 100 m² et une profondeur de 150 cm
- les seuils de dépollution retenus sont les valeurs de référence de l'arrêté du 12 décembre 2014[15] : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS
- la totalité de l'emprise bâtie du site en N0 (hall de circulation, parkings), soit 4 247,29 m² est décaissée sur 30 cm d'épaisseur
- les sols sont stabilisés à l'aide d'un traitement in situ approprié afin de fixer l'antimoine et le plomb et réduire la fraction sur éluat
- les matériaux en déblais après stabilisation sont évacués : 75% en filière ISDI et 25% en filière ISDND
- la densité des sols est estimée à 1,8 T par m³
- les revêtements de surface existants, sont après démolition, valorisé par ré-emploi

[15] Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Le coût estimé de ce scénario de gestion est présenté dans le tableau suivant.

	Volume déblais excédentaire (m^3)	Tonnage (t)	Filière possible	Coût filière (€ HT/t)	Coût total (€ HT)
Emprise bâtie enrichie en antimoine et plomb sur éluât	Epaisseur considérée de la plate-forme: 0.3 m Surface considérée: 4 248 m^2 Soit volume total: 1 274,4 m^3	1 721 t	ISDI[16]	12	20 652,00€
		573 t	ISDND[17]	115	65 895,00 €
Secteur impacté en HCT : **Anciennes cuves d'huiles**	Epaisseur considérée : 1.5m Surface considérée: 165 m^2 (sur la base de la cartographie fig.9) Soit volume total: 247,5 m^3	445.5 t	ISDND	115	51 232,50€
Secteur localisé P14, P15	Epaisseur considérée : 1.5 m Surface considérée 100 m^2 (sur la base de 50 m^2 par sondage) Soit volume total: 150 m^3	270 t	ISDND	115	31 050,00 €
Suivi chantier par AMO et essais pilote de traitement par stabilisation	-	-	-	-	14 440,00 €
				TOTAL	**183 269,50 €***

Tableau 6 : Coût du scénario de dépollution après bilan coûts-avantages

**Nota : ce coût n'intègre pas l'éventuelle possibilité de réemploi d'une partie des matériaux en remblais sur site ni les travaux de stabilisation des sols.*

Il comprend le montant de la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes).

[16] Installation de Stockage de Déchets Inertes : hypothèse de 75% des déblais excédentaires
[17] Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux : hypothèse de 25% des déblais excédentaires

Estimation du coût du mode de gestion retenu :

Le coût de ce scénario serait de 183 000,00 € HT, hors travaux et terres d'apport, hors spots de contamination éventuels.

Ces coûts sont basés sur les hypothèses :

- *le secteur impacté en HCT lourds au droit des anciennes cuves d'huile est purgé sur 165 m² et une profondeur de 150 cm*
- *le secteur impacté en HAP au droit de P14 et P15 est purgé sur 100 m² et une profondeur de 150 cm*
- *les seuils de dépollution retenus sont les valeurs de référence de l'arrêté du 12 décembre 201418 : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS*
- *les sols sont stabilisés à l'aide d'un traitement in situ approprié afin de fixer l'antimoine et le plomb et réduire la fraction sur éluat*
- *les matériaux en déblais après stabilisation sont évacués : 75% en filière ISDI et 25% en filière ISDND*
- *la densité des sols est estimée à 1,8 T par m³*
- *les revêtements de surface existants, sont après démolition, valorisé par ré-emploi*

4.6.4 - Restrictions d'usage et mesures de suivi

La mise en œuvre des solutions définies précédemment induit les restrictions d'usage et mesures de suivi suivantes :

- Tester préalablement la faisabilité de la stabilisation des sols par des essais pilotes afin d'obtenir un abattement suffisant des teneurs en antimoine et plomb sur éluat,
- Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé ; ce suivi intégrera :
    - Une validation du protocole et mode opératoire mis en oeuvre pour les opérations de tri, purge des terres impactées par les hydrocarbures et pour les opérations de stabilisation des sols,
    - Un suivi du déroulement de ces travaux sur les aspects administratifs, techniques et financiers avec contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, le cas échéant mesures in situ (PID, tests colorimétriques…),

[18] Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

- Un contrôle in situ de l'état résiduel des sols après démolition du bâtis avec mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et analyses de sols complémentaire, suivi et contrôle des travaux de purge éventuels,
- Au droit des zones impactées par les hydrocarbures : un échantillonnage des bords et fonds de fouille pour réception des zones de purge,
- le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur,
- un rapport de récolement des travaux de dépollution mis en œuvre.

- recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies,
- une interdiction de réaliser des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée,
- l'absence d'usage de la nappe sur l'emprise du site,
- une information sur les opérations réalisées, auprès des futurs usagers, dans les actes de vente.

5 - CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS

La société EDELIS est propriétaire d'un terrain situé 15 avenue Vincent AURIOL sur la commune de FLOIRAC (33). Elle projette la cession d'une partie du terrain à l'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE pour l'aménagement du parc Eiffel et la construction de résidences avec commerces sur le reste du terrain.

Par ailleurs, des anciennes cuves d'huile hors sol, ont généré sur un secteur, une pollution superficielle des terrains en raison d'égouttures et d'épandage accidentel lessivés par les eaux.

Dans ce cadre, la SCI COLBERT INVEST a missionné le bureau d'études CERAG pour procéder à la réalisation de trois diagnostics environnemental du milieu souterrain, conformément aux exigences de la norme NF X 31-620-2 (Prestations de services relatives aux sites et sols pollués).

Ces études successives, effectuées entre mars et décembre 2021, ont mis en évidence :

- la présence de remblais sur la totalité du site (sous voiries et espaces verts) sur une épaisseur maximale de 50 cm,
- des terrains naturels constitués d'argiles plastiques peu perméables,
- un niveau de nappe mesurée, le 25/02/2021, à une profondeur comprise entre 1,40 et 1,56 m/TA[19], et le 20/12/2021 à une profondeur comprise entre 0,60 et 1,30 m/TA,
- un enrichissement en métaux sur les échantillons bruts dans les remblais et dans une moindre mesure dans les argiles sous-jacentes : anomalies en Chrome, Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc par rapport aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries,
- une emprise de la zone impactée, au droit des anciennes cuves d'huile, par les hydrocarbures lourds (HCT C16-C35 et HAP) limitée en surface car orientée par la topographie du terrain et limitée en profondeur en raison de la présence de la zone saturée au toit des argiles (vers 1.0 m prof/TN),
- un impact localisé en HAP dans les remblais (0-0.5 m prof/TN) au droit des sondages P14 et P15 : celui-ci peut être lié à la démolition des couvertures de surface (enrobé) sur la totalité du site susceptible de générer des fines et particules chargées en HAP dans les sols superficiels,
- des tests ISDI sur échantillons composites de remblais et composites d'argile conformes aux seuils d'acceptation en ISDI, ou présentant un enrichissement en antimoine et/ou plomb sur éluat,
- une absence de constat d'impact par les hydrocarbures dans les eaux souterraines au droit du site mais un léger constat d'impact par l'arsenic dans 2 des 3 piézomètres et en plomb dans un piézomètre,
- une absence de constat d'impact dans les gaz du sol au droit du piézair implanté à proximité des cuves d'huile ; seule la teneur en toluène dépasse légèrement la limite de quantification analytiques correspondante (soit 0.21 µg/g > LQ = 0.2 µg/g).
- une absence d'amiante et de HAP dans les revêtements enrobés,
- L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, **l**'usage futur de bâtiment résidentiel avec commerces sans sous-sol est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.

[19] Terrain actuel

Sur la base de ces résultats d'étude et compte tenu de l'usage futur projeté au droit du site, il est nécessaire de procéder à l'élaboration d'un Plan de gestion afin de définir, sur l'approche « bilan coûts-avantages » et au regard du projet d'aménagement, des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution.

Sur la base des études environnementales effectuées par le Cabinet CERAG et SML Environnement & Prévention des Risques, et des données du projet à ce jour, le scénario de gestion envisagé dans le cadre du Plan de gestion est le suivant :

⇨ ***Approche non optimisée :*** *purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, tri et évacuation en ISDI, ISDND, ISDD des matériaux en déblais, ré-emploi des revêtements de surface*

- ***Seuils de dépollution retenus : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS***
- ***Coût estimatif[20] : 267 000,00 € HT***

⇨ ***Approche optimisée*** *: purge des terres impactées par les hydrocarbures lourds, stabilisation par traitement in situ[21] des sols enrichis en antimoine et plomb sur éluat pour évacuation en ISDI et ISDND des déblais, ré-emploi des revêtements de surface :*

- ***Seuils de dépollution retenus : 500 mg HCT/kg MS et 50 mg HAP/kg MS***
- ***Coût estimatif[22] : 183 000,00 € HT***

A ce stade, compte tenu des contraintes de planning de l'opération projetée, l'approche non optimisée est privilégiée.

Les mesures de suivi et restrictions d'usage suivantes devront être respectées :

⇨ ***Effectuer un suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé ; ce suivi intégrera :***

- *Une validation du protocole et mode opératoire mis en oeuvre pour les opérations de tri, purge des terres impactées par les hydrocarbures,*
- *Un suivi du déroulement de ces travaux sur les aspects administratifs, techniques et financiers avec contrôle analytique des déblais par lot avant évacuation, le cas échéant mesures in situ (PID, tests colorimétriques…),*
- *Un contrôle in situ de l'état résiduel des sols après démolition du bâtis avec mise en œuvre d'une campagne de prélèvements et analyses de sols complémentaires, suivi et contrôle des travaux de purge éventuels,*

[20] Hors travaux, pilotage/suivi, et terres d'apport – ce coût comprend le transport et l'élimination, TGAP incluse
[21] La stabilisation devra faire préalablement l'objet d'un essai pilote afin de vérifier la faisabilité technique et l'efficacité du traitement
[22] Hors travaux de terrassement et stabilisation des sols, hors terres d'apport, et hors spots de contamination éventuels

- *Au droit des zones impactées par les hydrocarbures : un échantillonnage des bords et fonds de fouille pour réception des zones de purge,*
- *Le cas échéant une Analyse des Risques Résiduels garantissant l'absence de risque sanitaire résiduel pour l'usage futur,*
- *Un rapport de récolement des travaux de dépollution mis en œuvre.*

⇨ ***Recouvrir les espaces verts sans arbres fruitiers / à baies, par 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur, constituer des fosses de plantation de 1 m de prof minimale avec terre saine et film anti contaminant et anti racinaire pour les plantations d'arbres fruitiers / à baies,***

⇨ ***une interdiction de réaliser des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais. La réutilisation des terres sur site devra être privilégiée,***

⇨ ***l'absence d'usage de la nappe sur l'emprise du site,***

⇨ ***une information sur les opérations réalisées, auprès des futurs usagers, dans les actes de vente.***

Léognan, le 03 février 2022

LA CHARGÉE DE MISSION

Céline LACOSTE
Consultante Environnement
Prévention des Risques

GLOSSAIRE

AEP	Alimentation en Eau Potable
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
EP	Eaux Pluviales
EPA	Etablissement Public d'Aménagement
ETM	Eléments Traces Métalliques
FTK	Field Test Kit
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National d'Etude des Risques
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LQ	Limite de Quantification
MEDAD	Ministère de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement Durable
MS	Matière Sèche
PCB	PolyChloroBiphényles
PID	Détecteur à Photoionisation
PPRI	Plan de Prévention du Risque d'Inondation
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TN	Terrain Naturel
UPDS	Union des Professionnels de Dépollution des Sites
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

FICHE SIGNALETIQUE DU RAPPORT

RAPPORT :

Titre :.....***Plan de gestion actualisé relatif aux Sites et Sols Pollués***

Lieu d'intervention : .....***15 avenue Vincent Auriol – 33 270 FLOIRAC***

Référence rapport : ***2021.EV.071.RA01***

Date rapport :.....***03 février 2022***

Statut du rapport :.....***Définitif***

Nombre d'exemplaire client :.....***1 ex. pdf***

N° de version :.....***3***

Nombre de pages texte : ***41***

Nombre d'annexes : ***0***

Nombre de volumes : ***1***

CLIENT :

Nom : ..... ***SCI COLBERT INVEST***
Coordonnées : ***15 avenue Vincent Auriol***
33 270 FLOIRAC
05.56.00.80.55 / 06.73.87.70.80

Interlocuteurs et fonctions : .....***Monsieur Franck LAFON, Directeur de Programmes Régional EDELIS***

SML ENVIRONNEMENT :

Unité réalisatrice :.....***SML Environnement***
.....***26 rue Emile Zola***
33 850 LEOGNAN
Tél. : 06 49 48 28 31 - Fax : 09 72 13 59 26
e-mail : celine.lacoste@sml-environnement.fr

Auteur : .....***Céline LACOSTE***

Chef de Projet
et contrôleur Qualité : .....***Céline LACOSTE***

N° affaire :.....***Affaire 2021.EV.071***

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Paris, le 28 février 2022

Autorité environnementale

Nos réf. : AE/22/128
Vos réf. :
Affaire suivie par : Céline Debrieu-Levrat
Tél. : 06 99 37 14 50
Courriel : celine.debrieu-levrat@developpement-durable.gouv.fr

Objet : Examen au cas par cas n°F-075-22-C-0033 « Destruction d'entrepôts et construction d'habitations à Floirac (33) » : demande de compléments

L'instruction du dossier au cas par cas visé en objet met en évidence le fait que celui-ci nécessite des précisions et des compléments pour pouvoir être considéré comme complet.

Selon votre dossier, l'opération projetée fait partie de la ZAC Garonne-Eiffel : pouvez-vous me transmettre l'étude d'impact de la Zac en version dématérialisée ?

Vous faites mention à plusieurs reprises dans le dossier, de l'existence d'un dossier loi sur l'eau et vous y faites référence pour la gestion du risque inondation et des eaux pluviales. Je vous remercie de me le transmettre en version dématérialisée.

Il est nécessaire de disposer de ces éléments pour pouvoir étayer la décision de l'Autorité environnementale.

La date de réception des éléments manquants sera le point de départ du délai de 35 jours ouvert pour la décision de l'autorité environnementale.

Le rapporteur,

Céline Debrieu-Levrat

M. Frank Lafon
Directeur de Programmes
EDELIS
Le Kennedy – bâtiment B
Avenue JF Kennedy
33 700 MERIGNAC

Autorité environnementale

bordeaux euratlantique

ETUDE D'IMPACT

ZAC GARONNE EIFFEL – BORDEAUX / FLOIRAC (33)

ACTUALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT



GLOBAL Ingénierie
22 rue Despujols
33074 Bordeaux Cedex

Octobre 2017

SOMMAIRE

1. Préambule 11

1.1. **Première actualisation de l'étude d'impact** 11

1.2. **deuxième actualisation de l'étude d'impact** 11

1.3. **Situation de l'étude d'impact dans l'enchainement des procédures** 11

2. Contextes et objectifs du projet d'aménagement 16

2.1. **Contexte de l'opération d'intérêt national** 16

2.1.1. La Métropole bordelaise 16

2.1.2. Les fondements de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique 16

2.1.3. Le Plan Stratégique Opérationnel de Bordeaux Euratlantique (PSO) 18

2.1.4. Ecocité Bordeaux Plaine de Garonne 19

2.2. **Contexte du projet urbain Garonne Eiffel** 20

2.2.1. Contexte géographique et urbain 20

2.2.2. Contexte d'étude et justification du périmètre 22

2.2.3. Enjeux du projet urbain 23

2.2.4. Projets environnants 24

2.3. **Cadre réglementaire et contenu de l'étude d'impact** 38

2.3.1. L'étude d'impact 38

2.3.2. Le programme de travaux de l'étude d'impact 41

2.3.3. Les projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés 42

2.4. **Le calendrier des procédures administratives à venir** 42

2.5. **Auteurs des études** 43

3. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le programme 44

3.1. **Définition de l'aire d'étude et méthodologie générale** 44

3.2. **Milieu physique** 46

3.2.1. Climat local 46

3.2.2. Potentiel de développement des énergies renouvelables 47

3.2.3. Le Plan Climat Energie Territorial de Bordeaux 53

3.2.4. Géomorphologie et ressources minérales 53

3.2.5. Ressources en eau 57

3.2.6. Risque inondation 66

3.2.7. Sites et sols pollués 78

3.2.8. Synthèse des sensibilités et enjeux liés au milieu physique 81

3.3. **Milieu naturel** 83

3.3.1. Méthodologie 83

3.3.2. Recueil bibliographique : zones naturelles remarquables et protégées 83

3.3.3. Monuments naturels classes et inscrits 85

3.3.4. Etudes de terrain : inventaire des habitats, de la flore et de la faune 86

3.3.5. Synthèse des sensibilités et enjeux liés au milieu naturel 105

3.4. **Paysages, patrimoine et bâti** 108

3.4.1. Histoire du territoire Garonne-Eiffel depuis le XIXe siècle 108

3.4.2. Patrimoine protégé 109

3.4.3. Bati représentatif de l'identité des lieux 113

3.4.4. Analyse du paysage urbain 114

3.4.5. Synthèse des sensibilités et enjeux liés au patrimoine bâti et au paysage 120

3.5. **Milieu humain** 122

3.5.1. Environnement socio-économique 122

3.5.2. Documents d'urbanisme 129

3.5.3. La mobilité aujourd'hui 134

3.5.4. Santé, sécurité et salubrité publique 143

3.5.5. Synthèse des sensibilités et enjeux liés au milieu humain 160

3.6. **Synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet** 163

4. Evolution et scénario de référence 165

4.1. **Evolution probable du milieu physique** 165

4.1.1. Climat 165

4.1.2. Géomorphologie et ressources minérales 165

4.1.3. Evolution probable du milieu aquatique 165

4.2. **Evolution probable du milieu naturel** 166

4.3. **Evolution probable du paysage** 166

4.4. **Evolution probable du milieu humain** 166

4.5. **Evolution probable du cadre de vie** 166

4.5.1. Evolutions probable du trafic 166

4.5.2. Evolution probable des nuisances acoustiques 166

4.5.3. Evolution probable de la qualité de l'air 166

5. Esquisse des principales solutions de substitution et raisons pour lesquelles le projet a été retenu 168

5.1. **Modalité de sélection du projet urbain** 168

5.2. **Présentation des projets candidats** 169

6. Description du projet d'aménagement 173

6.1. **La méthode de conception** 173

6.2. **Les principes d'aménagement** 173

6.3. **La programmation urbaine** 179

6.3.1. L'habitat 179

6.3.2. Les équipements 179

6.3.3. Les bureaux 188

6.3.4. Les locaux d'activités 188

PAGE 3 SUR 356

6.3.5. Les polarités commerciales 188
6.3.6. Les hôtels 188
6.4. **La déclinaison du projet par quartier 190**
6.5. **La forme urbaine 193**
6.6. **La composition paysagère 193**
6.7. **La mobilité 197**
6.8. **La sobriété énergétique 203**
6.9. **la gestion de l'éclairage 205**
6.10. **La gestion de l'eau 206**
6.10.1. Gestion du risque d'inondation 206
6.10.2. Gestion des eaux pluviales 209
6.10.3. Gestion des eaux usées 209
6.10.4. Gestion de l'eau potable et incendie 210
6.10.5. Gestion de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts 211
6.11. **La stratégie de gestion des sols pollués 212**
6.12. **La gestion des déchets 213**
6.13. **Estimation des types et quantités de résidus 215**
6.14. **Le nivellement 216**
6.15. **Le phasage des travaux du projet urbain Garonne-Eiffel 216**
6.16. **La Stratégie d'urbanisme de tranistion : Prise en compte de la temporalité de notre intervention 217**
7. Effets du programme sur l'environnement 219
7.1. **Milieu physique 219**
7.1.1. Impacts sur le climat 219
7.1.2. Impacts sur la géomorphologie et les ressources minérales 219
7.1.3. impacts sur la ressource en eau 219
7.1.4. Impacts sur le risque inondation 220
7.1.5. Impacts sur les sites et sols pollués 221
7.2. **Milieu naturel 221**
7.2.1. Impacts sur les zones humides et le site Natura 2000 de la Garonne 221
7.2.2. Impacts sur les habitats naturels et la flore 222
7.2.3. Impacts sur la faune et sur les corridors biologqies 222
7.3. **Paysages, bâti et patrimoine 223**
7.4. **Milieu humain 224**
7.4.1. Impacts sur l'urbanisation et l'environnement socio-économique 224
7.4.2. Impacts sur les documents d'urbanisme 224
7.4.3. Impacts sur la mobilité 224
7.4.4. Impacts sur les emissions atmosphériques 224
7.4.5. Impacts sur les nuisances sonores 225
7.4.6. Impacts sur les émissions lumineuses 225
7.4.7. Impacts sur les risques technologiques 225
7.4.8. Impacts sur la gestion des déchets et les réseaux 225
7.4.9. Impacts sur la santé, la sécurité et la salubrité publique 226
8. Effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées 227
8.1. **Préambule 227**
8.2. **Milieu physique 227**
8.2.1. Bilan carbone du projet 227
8.2.2. Climatologie et potentiel de développement des énergies renouvelables 234
8.2.3. Géomorphologie et ressources minérales 237
8.2.4. Ressources en eau 240
8.2.5. Risques naturels 252
8.2.6. Sites et sols pollués 256
8.2.7. Synthèse des effets et mesures liés au milieu physique 259
8.3. **Milieu naturel 261**
8.3.1. Effets sur les zones humides et sur le site Natura 2000 de la Garonne (berges et fleuve) 262
8.3.2. Effets sur les habitats naturels et la flore 264
8.3.3. Effets sur la faune et sur les corridors biologiques 264
8.3.4. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation et impacts résiduels 266
8.3.5. Synthèse des effets et mesures liés au milieu naturel 277
8.4. **Paysages, bâti et patrimoine 280**
8.5. **Milieu humain 286**
8.5.1. Urbanisation et environnement socio-économique 286
8.5.2. Documents d'urbanisme 289
8.5.3. Mobilité 289
8.5.4. Nuisances et risques technologiques 299
8.5.5. Gestion des déchets et réseaux 307
8.5.6. Santé, sécurité et salubrité publique 311
8.5.7. Synthèse des effets et mesures liés au milieu humain 314
8.6. **Analyse des interactions et des effets cumulés 316**
8.6.1. Addition et interaction des effets entre eux 316
8.6.2. Analyse des effets cumulées 316
8.7. **Synthèse des mesures prises en faveur de l'environnement et modalités de suivi de ces mesures 321**
9. Synthèse des engagements pris par l'EPA et les porteurs de projets au sein de la ZAC 325
10. Vulnérabilité du projet 328
10.1. **Vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique 328**
10.2. **Vulnérabilité du projet vis-a-vis des risques de catastrophes majeures 328**
11. Méthodes utilisées et difficultés rencontrées 329
11.1. **Méthodes et outils utilisés 329**

11.2. **Difficultés rencontrées** 332
11.2.1. Le périmètre de l'étude, le programme des travaux et les différents projets urbains 332
11.2.2. La conception concertée du projet de ZAC Garonne Eiffel 332
11.2.3. Limite des méthodologies particulières 332
12. Etudes spécifiques à disposition du public ***334***
13. Glossaire ***334***
14. Annexes ***336***

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : ENCHAINEMENT ET ARTICULATION DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES DE LA ZAC GARONNE EIFFEL 11
FIGURE 2 : CARREFOUR SUD-OUEST EUROPEEN A L'HORIZON 2020 16
FIGURE 3 : PERIMETRE DE L'OIN ET DES PROJETS URBAINS 17
FIGURE 4 : : PERIMETRE DE L'ECOCITE ET GRANDS PROJETS URBAINS 20
FIGURE 5 : CARTE DE REPERAGE DU PROJET URBAIN GARONNE-EIFFEL 20
FIGURE 6 : TYPOLOGIE DE L'OCCUPATION DES SOLS 21
FIGURE 7 : PERIMETRE DU TERRITOIRE GARONNE EIFFEL 22
FIGURE 8 : CARTE DU FONCIER DU TERRITOIRE GARONNE-EIFFEL 23
FIGURE 9 : PLAN GUIDE DU PROJET URBAIN BORDEAUX SAINT-JEAN BELCIER (JUILLET 2016) 25
FIGURE 10 : CARTE DU TERRITOIRE DE BEGLES GARONNE 26
FIGURE 11 : PLAN GUIDE BEGLES FAISCEAU 27
FIGURE 12 : LOCALISATION DU PARC AUX ANGELIQUES – SEQUENCE DESCHAMPS 28
FIGURE 13 : PLAN D'AMENAGEMENT DE LA SEQUENCE DESCHAMPS DU PARC AUX ANGELIQUES 28
FIGURE 14 : PERSPECTIVE DU PARC AUX ANGELIQUES – SEQUENCE DESCHAMPS 28
FIGURE 15 : PERSPECTIVE DU PARC AUX ANGELIQUES – SEQUENCE DESCHAMPS 29
FIGURE 16 : SYNTHESE DES LINEAIRES DE CONFORTEMENT (PROJET DE CONFRORTEMENT DE LA DIGUE EN RIVE DROITE - BORDEAUX METROPOLE - NOV. 2015) 30
FIGURE 17 : PLAN DES LIGNES DE TCU PREVUES A L'HORIZON 2025 - SOURCE : BORDEAUX METROPOLE 31
FIGURE 18 : LOCALISATION DU PASSAGE SOUS LA VOIE FERREE DE LA BENAUGE 32
FIGURE 19 : PLAN GUIDE DE LA ZAC DES QUAIS (VERSION JUIN 2014) 34
FIGURE 20 : ILLUSTRATIONS DE LA SALLE DE SPECTACLE : 34
FIGURE 21 : LE PROJET DE PARC DES COTEAUX 36
FIGURE 22 : REPARTITION DES POSTES SOURCES A L'ETAT ACTUEL 37
FIGURE 23 : PROJETS ENVIRONNANTS 38
FIGURE 24 : AIRES D'ETUDE 45
FIGURE 25 : ROSES DES VENTS A LA STATION METEO-FRANCE DE MERIGNAC (1960 A 2009) 47
FIGURE 26 : MOYENNES ANNUELLES DE L'ENERGIE REÇUE (EN KWH/M²/JOUR) 48
FIGURE 27 : LOCALISATION DES INCINERATEURS DE CENON ET DE BEGLES 50
FIGURE 28 : CARTE DES POTENTIELS EOLIENS EN REGION AQUITAINE 51
FIGURE 29 : L'HYDROLIENNE CONSTRUITE PAR EDF ET DCNS DANS LE PORT DE BREST 51
FIGURE 30 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE BOUCLE GEOTHERMALE - SOURCE : DECLARATION D'INTENTION – PROJET DE RESEAU DE CHALEUR GEOTHERMIQUE PLAINE DE GARONNE ENERGIES 52
FIGURE 31 : LOCALISATION DU PROJET ET DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION - SOURCE : DECLARATION D'INTENTION – PROJET DE RESEAU DE CHALEUR GEOTHERMIQUE PLAINE DE GARONNE ENERGIES 52
FIGURE 32 : SCHEMA DE DEPLOIEMENT DU RESEAU 53
FIGURE 33 : OBJECTIFS DU PCET 2012-2016 DE LA VILLE DE BORDEAUX 53
FIGURE 34 : CARTE GEOLOGIQUE 54
FIGURE 35 : COUPE TOPOGRAPHIQUE OUEST-EST 55
FIGURE 36 : NIVEAU TOPOGRAPHIQUE DU SITE DU PROJET 55
FIGURE 37 : UTILISATION DES MATERIAUX NATURELS POUR LA CONSTRUCTION EN AQUITAINE 56
FIGURE 38 : LOCALISATION DES PIEZOMETRES 59
FIGURE 39 : USAGES DES EAUX SOUTERRAINES 61
FIGURE 40 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE 63
FIGURE 41 : MASSE D'EAU FRFT34 63
FIGURE 42 : BILAN DES RESULTATS ACQUIS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE LA DCE 64
FIGURE 43 : PLAN DES LIAISONS BATCUB (SOURCE : BORDEAUX METROPOLE) 65
FIGURE 44 : LES LIEUX D'ESCALE A BORDEAUX 65

FIGURE 45 : EXTRAIT DE LA CARTE D'ALEA CENTENNAL DU PPRI DE LA GARONNE A BORDEAUX ET FLOIRAC....67
FIGURE 46 : EXTRAIT DE LA CARTE D'ALEA EXCEPTIONNELLE DU PPRI DE LA GARONNE A BORDEAUX ET FLOIRAC....67
FIGURE 47 : LES COTES D'INONDATION DE LA GARONNE SELON LES PPRI EN VIGUEUR 68
FIGURE 48 : LES ZONAGES DU RISQUE D'INONDATION SELON LES PPRI EN VIGUEUR.... 69
FIGURE 49 : DELIMITATION INDICATIVE DE LA ZONE PROTEGEE PAR LES DIGUES (SOURCE : SPIRD, 2013) 71
FIGURE 50 : REPRESENTATION SIMPLIFIEE DES DIGUES (SOURCE : SPIRD, 2013) 72
FIGURE 51 : LOCALISATION DES BRECHES ET DES RUINES MODELISEES 73
FIGURE 52 : SYNTHESE DE LA DYNAMIQUE DE SUBMERSION SUR LA PLAINE DE LA GARONNE (SOURCE : ARTELIA, 2013) 74
FIGURE 53 : EVENEMENT 99+20 CM AVEC LA DIGUE ACTUELLE (SOURCE : ARTELIA, 2013) 75
FIGURE 54 : EVENEMENT 99+20 CM AVEC BRECHES DE LA DIGUE (DIGUES PERENNES) (SOURCE : ARTELIA, 2013) 75
FIGURE 55 : EVENEMENT 99+20 CM AVEC EFFACEMENT DE LA DIGUE (DIGUES NON PERENNES) (SOURCE : ARTELIA, 2013)...76
FIGURE 56 : BANDE DE PRÉCAUTION DÉFNIE À PARTIR DE LA TOPOGRAPHIE 2012 (DIGUES NON PERENNES) (SOURCE : DDTM 33 - ARTÉLIA) 76
FIGURE 57 : SCENARIO D'EXPOSITION MAXIMALE A LA POLLUTION, ICPE ET SITES BASOL/BASIAS 79
FIGURE 58 : CARTE DES SONDAGES REALISES AU DROIT DES FUTURS PROJETS.... 80
FIGURE 59 : CARTE DES POLLUTIONS SPECIFIQUES POTENTIELLES OU IDENTIFIEES.... 80
FIGURE 60 : LES SENSIBILITES ET ENJEUX LIES AU MILIEU PHYSIQUE 82
FIGURE 61 : LES GRANDES ESPACES NATURELS REMARQUABLES SOURCES : DREAL AQUITAINE 83
FIGURE 62 : LES ESPECES PISCICOLES D'INTERET DU SITE NATURA 2000 « LA GARONNE ».... 84
FIGURE 63 : CARTE DES HABITATS NATURELS 87
FIGURE 64 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – COMMUNAUTE HERBACEE A BALDINGERE FAUX-ROSEAU 88
FIGURE 65 : TYPOLOGIE DES MILIEUX NATURELS DE LA VOIE EYMET, GEREA, 2013 93
FIGURE 66 : REPARTITION DES POPULATIONS DE FAUVETTE GRISETTE EN FRANCE (SOURCE : INPN A GAUCHE ET VIGIE NATURE A DROITE) 95
FIGURE 67 : LOCALISATION DES AMPHIBIENS.... 98
FIGURE 68 : ZONES IMPORTANTES POUR LES AMPHIBIENS.... 99
FIGURE 69 : TRAME BLEUE DE LA GARONNE 101
FIGURE 70 : LOCALISATION DES SONDAGES DE SOLS....104
FIGURE 71 : ZONES HUMIDES DU TERRITOIRE GARONNE EIFFEL....105
FIGURE 72 : ENJEUX RELATIFS AU MILIEU NATUREL 106
FIGURE 73 : LES SENSIBILITES ET ENJEUX LIES AU MILIEU NATUREL....107
FIGURE 74 : PLAN DE PHASAGE DES INTERVENTIONS ARCHEOLOGIQUES SUR LE SECTEUR DESCHAMPS 111
FIGURE 75 : PATRIMOINE BATI 112
FIGURE 76 : LOCALISATION DES BATIMENTS REPERTORIES, POTENTIEL SUPPORT POUR UN USAGE FUTUR ET MEMOIRE DE L'ACTIVITE ANTERIEURE.... 114
FIGURE 77 : ACCES AUX COTEAUX DE FLOIRAC....115
FIGURE 78 : CARTE DE REPERAGE DES SOUS-SECTEURS.... 116
FIGURE 79 : LE SECTEUR DESCHAMPS 117
FIGURE 80 : LE SOUS-SECTEUR TREGEY 117
FIGURE 81 : L'ANCIEN SITE DE « CACOLAC » 118
FIGURE 82 : LE SOUS-SECTEUR SOUYS-RICHELIEU 118
FIGURE 83 : LE SOUS-SECTEUR SOUYS/COMBES 119
FIGURE 84 : L'ILOT DE LA SAUVE.... 119
FIGURE 85 : LES ETANGS....120
FIGURE 86 : SYNTHESE DES ENJEUX LIES AU PAYSAGE ET AU BATI 121
FIGURE 87 : USAGES DES SOLS 122
FIGURE 88 : QUARTIERS PRIORITAIRES EN RIVE DROTIE 123
FIGURE 89 : REPARTITION PAR TRANCHE D'AGES SUR LE TERRITOIRE GARONNE-EIFFEL 123
FIGURE 90 : TYPOLOGIE DES MENAGES SUR GARONNE-EIFFEL (GAUCHE) ET L'OIN (DROITE)....123
FIGURE 91 : REPARTITION DE LA POPULATION PAR NIVEAU DE DIPLOME SUR GARONNE-EIFFEL (GAUCHE) ET L'OIN (DROITE) 124
FIGURE 92 : TAUX DE SCOLARISATION 124
FIGURE 93 : TYPOLOGIE DES LOGEMENTS SUR GARONNE-EIFFEL (GAUCHE) ET L'OIN (DROITE).... 124
FIGURE 94 : TAILLE DES LOGEMENTS SUR GARONNE-EIFFEL (GAUCHE) ET L'OIN (DROITE).... 124
FIGURE 95 : ACTIVITES ECONOMIQUES PRINCIPALES 125
FIGURE 96 : LES EQUIPEMENTS PUBLICS EXISTANTS SOURCE : EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE 127
FIGURE 97 : ZONAGE DU PLU 3.1 VERSION ARRETEE DU 10 JUILLET 2015 (SOURCE : BORDEAUX METROPOLE) 133
FIGURE 98 : RESEAUX ET INFRASTRUCTURES ROUTIERES 134
FIGURE 99 : LE RESEAU VIAIRE ACTUEL 136
FIGURE 100 : LE RESEAU VIAIRE HIERARCHISE ACTUEL 137
FIGURE 101 : LE RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN.... 138
FIGURE 102 : LE RESEAU CYCLABLE 139
FIGURE 103 : TMJO (VEH/J) EN 2011 140
FIGURE 104 : TMJO, HPM ET HPS EN 2011 ET EVOLUTION PAR RAPPORT A 2010.... 142
FIGURE 105 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT SOURCE : DDTM33 144
FIGURE 106 : LES EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE HUMAINE 144
FIGURE 107 : CARTE DES BRUITS ROUTIER ET FERROVIAIRE –SITUATION ACTUELLE – PERIODE DIURNE – INDICATEUR LAEQ(6H-22H).... 146
FIGURE 108 : CARTE DES BRUITS ROUTIER ET FERROVIAIRE –SITUATION ACTUELLE – PERIODE NOCTURNE – INDICATEUR LAEQ(22H-6H).... 146
FIGURE 109 : ZONES D'AMBIANCES SONORES MODEREES ET NON MODEREES....147
FIGURE 110 : LES PRINCIPALES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES EMETTRICES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES 148
FIGURE 111 : NOMBRE DE JOURS DE PROCEDURE D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATIONS 149
FIGURE 112 : EVOLUTION ANNUELLE DES CONCENTRATIONS EN POLLUANTS ATMOSPHERIQUES SUR L'AGGLOMERATION BORDELAISE DEPUIS 2003 149
FIGURE 113 : STATION DE SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIRE ALENTOUR DU PERIMETRE DE LA ZAC 150
FIGURE 114 : REPARTITION DES COMPETENCES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES ENTRE BORDEAUX METROPOLE ET LE SIVOM RIVE DROITE SUR LE TERRITOIRE DE BORDEAUX METROPOLE. 154
FIGURE 115 : LOCALISATION DES CENTRES DE RECYCLAGE 154
FIGURE 116 : LOCALISATION DU CENTRE DE RECYCLAGE DE BORDEAUX – BASTIDE AU NIVEAU DU SECTEUR DESCHAMPS 155
FIGURE 117 : DECHETERIE DU SIVOM SUR FLOIRAC 155
FIGURE 118 : ETAT DES LIEUX DES PRINCIPAUX RESEAUX HUMIDES ET SECS STRUCTURANTS EXISTANTS 159
FIGURE 119 : LOCALISATION DE BRENNTAG AQUITAINE.... 160
FIGURE 120 : SYNTHESE DES ENJEUX LIES AU MILIEU HUMAIN (ZONAGE DE L'ANCIEN PLU 162
FIGURE 121 : SYNTHESE DES SENSIBILITES ET DES ENJEUX DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 164
FIGURE 122 : PROJET 51N4E (NON RETENU AU CONCOURS) 170
FIGURE 123 : PROJET MATEOARQUITECTURA (NON RETENU AU CONCOURS) 170
FIGURE 124 : PROJET SECCHIO ET VIGANO (NON RETENU AU CONCOURS) 171
FIGURE 125 : PROJET DPA (NON RETENU AU CONCOURS).... 171
FIGURE 126 : PROJET TVK RETENU AU CONCOURS 172
FIGURE 127 : LA STRUCTURE NATURE DE GARONNE EIFFEL....173
FIGURE 128 : PLAN DES DEBLAIS REMBLAIS....174
FIGURE 129 : LES 5 QUARTIERS DE GARONNE EIFFEL 174
FIGURE 130 : VUE DU SECTEUR DESCHAMPS 175
FIGURE 131 : VUE DU SECTEUR SOUYS / RICHELIEU 175
FIGURE 132 : VUE DU SECTEUR SOUYS / COMBE....175
FIGURE 133 : LE QUARTIER EIFFEL 176
FIGURE 134 : PERSPECTIVE DU PROJET BELVEDERE (LAUREAT DE L'APPEL A PROJET)....176
FIGURE 135 : SCHEMA DES MOBILITES SUR GARONNE EIFFEL 177
FIGURE 136 : PLAN GUIDE –MISE A JOUR JARDIN SPORTIF....178
FIGURE 138 : EQUIPEMENTS PUBLICS DU PROGRAMME DE LA ZAC GARONNE EIFFEL – SOURCE : EPA BORDEAUX ATLANTIQUE 180

FIGURE 139 : PLAN INDICATIF DE SYNTHESE DES EQUIPEMENTS PUBLICS - SOURCE EPA BORDEAUX ATLANTIQUE 181
FIGURE 140 : PLAN INDICATIF DES IMPLANTATIONS DES EQUIPEMENTS DE SUPERSTRUCTURES - SOURCE : SCHEMA DIRECTEUR DES EQUIPEMENTS OIN (MAI 2017) 182
FIGURE 141 : PLAN INDICATIF DES IMPLANTATIONS DES GORUPES SCOLAIRES - SOURCE : SCHEMA DIRECTEUR DES EQUIPEMENTS OIN (MAI 2017) 187
FIGURE 142 : PLAN DE PROGRAMMATION URBAINE – VERSION ADAPTEE DE JUILLET 2016 189
FIGURE 143 : PLAN DES QUARTIERS DE LA ZAC GARONNE EIFFEL 190
FIGURE 144 : QUARTIER DESCHAMPS (SCHEMA A TITRE ILLUSTRATIF) 190
FIGURE 145 : QUARTIER EIFFEL (SCHEMA A TITRE ILLUSTRATIF) 191
FIGURE 146 : QUARTIER SOUYS RICHELIEU (SCHEMA A TITRE ILLUSTRATIF) 192
FIGURE 147 : QUARTIER SOUYS COMBE (SCHEMA A TITRE ILLUSTRATIF) 192
FIGURE 148 : PLAN DES ESPACES VERTS 194
FIGURE 149 : PARC EIFFEL 195
FIGURE 150 : PERSPECTIVE DU PROJET BELVEDERE (LAUREAT DE L'APPEL A PROJET) 195
FIGURE 151 : VUE DU SECTEUR DESCHAMPS 196
FIGURE 152 : COMPOSITION PAYSAGERE DE LA ZAC GARONNE EIFFEL 196
FIGURE 153 : SCHEMA DE DEPLACEMENTS DE BORDEAUX EURATLANTIQUE 198
FIGURE 154 : SCHEMA DES MOBILITES SUR GARONNE EIFFEL 198
FIGURE 155 : PLAN DES TYPOLOGIES DES VOIES ET POSITIONNEMENT DES PLATEAUX 199
FIGURE 156 : PLAN DES GABARITS DES VOIES 200
FIGURE 157 : LOCALISATION DU PASSAGE SOUTERRAIN SOUS LA VOIE FERREE TREGEY 201
FIGURE 158 : PLAN DES CHEMINEMENTS DOUX (2014) 201
FIGURE 159 : PLAN DES ITINERAIRES CYCLABLES ET DES STATIONS VCUB (2014) 202
FIGURE 160 : CENTRALITES ET POLARITES 202
FIGURE 161 : EXTRAIT DE L'HABITAT DE POCHE DU QUARTIER SOUYS / COMBES – APPLICATION DU CONCEPT DE BIOCLIMATISME (SOURCE : PLAN GUIDE, SEPTEMBRE 2014) 204
FIGURE 162 : PLAN DE COMPOSITION NOCTURNE 205
FIGURE 163 : DEBLAIS – REMBLAIS – PRINCIPES – SOURCE INGEROP 206
FIGURE 164 : CLASSIFICATION DES ILOTS DE LA ZAC EN ZONES SENSILE ET NON SENSIBLE - SOURCE FICHE N°8 DU MEMOIRE EN REPONSE A LA COMMISION D'ENQUETE EPA 207
FIGURE 165 : PRINCIPE D'OPACITE DES TERRAINS/BATIMENTS - SOURCE : FICHE N°8 DU MEMOIRE EN REPONSE A LA COMMISION D'ENQUETE EPA 208
FIGURE 166 : - SCHEMA DIRECTEUR EAUX PLUVIALES - MISE A JOUR MAJEURE DU PLAN GUIDE (INGEROP) 209
FIGURE 167 - SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES - MISE A JOUR MAJEURE DU PLAN GUIDE (INGEROP) 210
FIGURE 168 : SCHEMA DIRECTEUR EAU POTABLE - MISE A JOUR MAJEURE DU PLAN GUIDE (INGEROP) 211
FIGURE 169 : RESPONSABILITES ET ENGAGEMENTS DE LA PART DE L'EPA ET DES PROMOTEURS VIS-A-VIS DE LA GESTION DE LA POLLUTION SUR LA ZAC 213
FIGURE 170 : LOCALISATION DE LA FUTURE DECHETTERIE 214
FIGURE 171 : PHASAGE DES TRAVAUX 216
FIGURE 173 : STRATEGIE PAR RAPPORT AUX VENTS A L'ECHELLE DE LA ZAC 235
FIGURE 174 : DEUX EXEMPLES DE MORPHOLOGIE D'ILOTS COHERENTES AVEC LES ELEMENTS CLIMATIQUES DU SITE 235
FIGURE 175 : SCHEMA DES PRINCIPES A ADOPTER POUR FACILITER LE CONFORT ESTIVAL 236
FIGURE 176 : PLAN DES DEBLAIS REMBLAIS (INGEROP 2016) 237
FIGURE 177 : SONDAGES REFERENCES PAR LE BRGM AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE - SOURCE : BSS 242
FIGURE 178 : ESSAIS DE PERMEABILITE AU DROIT DE LA ZAC - SOURCE : GINGER BTP 242
FIGURE 179 : MODELE DU SYSTEME HYDROGEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE - SOURCE : FICHE N° 9 DU MEMOIRE EN REPONSE A LA COMMISSION D'ENQUETE 243
FIGURE 180 : LOCALISATION DES EXUTOIRES FINAUX 245
FIGURE 181 : BASSINS VERSANTS ET DROITS D'IMPERMEABILISATION 246
FIGURE 185 – CARTOGRAPHIE DES IMPACTS AVANT MESURES DEFINITIVES – SOURCE- INGEROP - 2013 253
FIGURE 186 – CARTOGRAPHIE DES IMPACTS AVEC LES MESURES DEFINITIVES – SOURCE- INGEROP - 2016 254
FIGURE 187 : CARTE « FORFAITAIRE » - BANDE DE PRECAUTION DESCHAMPS – SOURCE DDTM 255
FIGURE 188 : CARTE « FORFAITAIRE » - BANDE DE PRECAUTION SOUYS – SOURCE DDTM 255
FIGURE 185 :CARTE DES ZONES INCONSTRUCTIBLES 255
FIGURE 189 : CARTE DES POLLUTIONS SPECIFIQUES POTENTIELLES OU IDENTIFIEES 257
FIGURE 190 : CARTE DE REPERAGE, NIVEAU BERGES ET QUAIS 261
FIGURE 191 : CARTE DE REPERAGE, AU SEIN DE LA ZAC 261
FIGURE 192 : EXTRAIT DU PLAN GUIDE (VERSION 2016) - SOURCE : EPA 262
FIGURE 193 : PLAN DES CONTRAINTES DU PROJET AU DROIT DE LA ZONE HUMIDE 263
FIGURE 194 : SCHEMA CONCEPTUEL HYDROGEOLOGIQUE 264
FIGURE 195 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES CORRIDORS PROJETES (EN ROUGE) 265
FIGURE 196 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE PROTECTION POUR LES ARBRES ET LEURS RACINES 267
FIGURE 197 : CARTE DE LOCALISATION DES AMPHIBIENS PROTEGEES 269
FIGURE 198 : PERIODE D'ACTIVITE BIOLOGIQUE PRINCIPALE DES ESPECES D'AMPHIBIENS 269
FIGURE 199 : TABLEAU DES IMPACTS ET MESURES DU PROJET VIS-A-VIS DES AMPHIBIENS DU SITE 270
FIGURE 200 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES AU SEIN DE LA ZAC - SOURCE : DOSSIER LOI SUR L'EAU –(INGEROP) 271
FIGURE 201 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES A PROXIMITE DU JARDIN SPORTIF DESCHAMP 271
FIGURE 202 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES COMPENSATOIRES AU SEIN DU PARC EIFFEL 271
FIGURE 203 : CALENDRIER PREVISIONNEL DE COMPENSATION ET DE DESTRUCTION DE LA ZONE HUMIDE 272
FIGURE 204 : ZONES HUMIDES - PHASAGE SPATIALISE - SOURCE DOSSIER LOI SUR L'EAU (INGEROP) 273
FIGURE 205 : CARTOGRAPHIE DE LA ZONE HUMIDE COMPENSATOIRE AU SEIN DU PARC EIFFEL 275
FIGURE 206 : EFFETS ET MESURES LIES AU MILIEU NATUREL 279
FIGURE 207 : TRAME VERTE PAYSAGERE 280
FIGURE 208 : VUE DE LA RIVE DROITE « NATURE » DEPUIS LA RIVE GAUCHE 281
FIGURE 209 : VUE DEPUIS LES HAUTEURS DE BENAUGE VERS LE SUD 281
FIGURE 210 : VUE DE L'ACCROCHE A L'EXISTANT AU NIVEAU DU SECTEUR SOUYS 281
FIGURE 211 : VUE SUR LE BELVEDERE 282
FIGURE 212 : EFFETS ET MESURES LIES AU PAYSAGE ET PATRIMOINE 285
FIGURE 213 : VUE DE LA PLACE SAN MARTIN SUR LE QUARTIER SOUYS RICHELIEU 286
FIGURE 214 : EMISSIONS ET ATTRACTIONS SUPPLEMENTAIRES LIES A LA ZAC A LA PPS EN 2030 291
FIGURE 215 : SATURATION SUR LE RESEAU VIAIRE A L'HPS – SITUATION DE REFERENCE (2030) 293
FIGURE 216 : SATURATION SUR LE RESEAU VIAIRE A L'HPS – SITUATION PROJET (2030) 293
FIGURE 217 : DIFFERENTIEL DE TRAFIC (EN UVP) ENTRE REFERENCE ET PROJET A L'HEURE DE POINTE DU SOIR 294
FIGURE 218 : PERIMETRE DE L'ECOCITE 295
FIGURE 219 : TEMPS DE PARCOURS EN TRANSPORT EN COMMUN DEPUIS LA ZAC – SITUATION ACTUELLE (2009) 295
FIGURE 220 : TEMPS DE PARCOURS EN TRANSPORT EN COMMUN DEPUIS LA ZAC – SITUATION PROJET (2030) 296
FIGURE 221 : VOLUMES SUR LE RESEAU DE REFERENCE 2030 (SANS LA ZAC) 296
FIGURE 222 : VOLUMES SUR LE RESEAU PROJET 2030 (AVEC LA ZAC) 297
FIGURE 223 : PLAN DES CARREFOURS ETUDIES 298
FIGURE 224 : TRONÇONS ROUTIERS DU DOMAINE D'ETUDE RELATIF AU CALCUL DES EMISSIONS D'ORIGINE ROUTIERE – SOURCE : ARCADIS 301
FIGURE 225 : EMISSIONS ROUTIERES EN NOX DES TRONÇONS ROUTIERS A L'ETAT DE REFERENCE 2030 302
FIGURE 226 : EMISSIONS ROUTIERES EN NOX DES TRONÇONS ROUTIERS A L'ETAT PROJETE 2030 302
FIGURE 227 : BATI NOUVEAU SITUE A L'INTERIEUR DES SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT 304
FIGURE 228 : CONTRIBUTION SONORE DU PROJET, EN DB(A) – PERIODE DIURNE (SOURCE : SOLDATACOUSTIC, 2014) 305
FIGURE 229 : REPARTITION DES DECHETS DANS UN CHANTIER 308
FIGURE 230 : MODELE CONCEPTUEL GENERALE D'EXPOSITION HUMAINE 311
FIGURE 231 : LOCALISATION DES PROJETS ENVIRONNANTS 317

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : SCENARISATION A L'HORIZON 2030 D'EVOLUTION DES PARTS MODALE EN TCU - SOURCE SDODM 31
TABLEAU 2 : AIRES D'ETUDE RETENUES 44
TABLEAU 3 : DIAGRAMME DES DONNEES METEONORM DE 1996 A 2005 POUR LA STATION METEOROLOGIQUE DE BORDEAUX 46
TABLEAU 4 : COURBE DE L'IRRADIATION SOLAIRE INCIDENTE TRANSMISE (KWH/M².JOUR) 47
TABLEAU 5 : GISEMENT BRUT BOIS ENERGIE EN AQUITAINE ET EN GIRONDE 48
TABLEAU 6 : AQUIFERES PRESENTS SUR LE TERRITOIRE DE BORDEAUX METROPOLE 49
TABLEAU 7 : TABLEAU DES BESOINS EN MATERIAUX 56
TABLEAU 8 : SUIVI PIEZOMETRIQUE (SOURCE : GINGER CEBTP) 60
TABLEAU 9 : PERMEABILITE DES SOLS (SOURCE : GINGER CEBTP) 60
TABLEAU 10 : LES CAPTAGES AEP DU SECTEUR D'ETUDE 60
TABLEAU 11 : ETAT ET OBJECTIFS DE QUALITE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES AU DROIT DU SITE DU PROJET 62
TABLEAU 12 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE LA STATION DE BORDEAUX-MERIGNAC 1989-2008 62
TABLEAU 13 : ETAT ET OBJECTIFS DE QUALITE DE LA MASSE D'EAU ESTUAIRE FLUVIAL GARONNE AVAL FRFT34 63
TABLEAU 14 : LIGNES D'EAU DE PLEINE-MER – EVENEMENTS DE REFERENCE DEFINIS DANS LE CADRE DE L'ETUDE RIG ET EVENEMENTS DE REFERENCE ACTUELS (SOURCE : ARTELIA) 66
TABLEAU 15 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – BOISEMENT ALLUVIAL DES BERGES DE LA GARONNE 89
TABLEAU 16 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – FRICHE RUDERALE THERMOPHILE EN TERRAIN PERTURBE 89
TABLEAU 17 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – FRICHE RUDERALE MESOPHILE MOYENNE A HAUTE 90
TABLEAU 18 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – BOISEMENTS PIONNIERS FRAIS CADUCIFOLIES 91
TABLEAU 19 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – FOURRES MIXTES 91
TABLEAU 20 : ESPECES VEGETALES OBSERVEES – PARC ENTRETENU 92
TABLEAU 21 : LISTE DES ESPECES AVIFAUNISTIQUES OBSERVEES 94
TABLEAU 22 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES PAR GEREA EN 2012 (27 ESPECES AU TOTAL) 95
TABLEAU 23 : LISTE DES ESPECES D'INSECTES OBSERVEES 97
TABLEAU 24 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES PAR GEREA EN 2012-2013 (13 ESPECES AU TOTAL) 97
TABLEAU 25 : LISTE DES ESPECES OBSERVEES EN 2015 PAR SIMETHIS 97
TABLEAU 26 : LISTE DES ESPECES D'ODONATES OBSERVEES EN 2015 PAR SIMETHIS 97
TABLEAU 27 : FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES RECENSEES 105
TABLEAU 28 : LISTE DES MONUMENTS HISTORIQUES DONT LE PERIMETRE DE PROTECTION S'ETEND SUR LA ZAC 109
TABLEAU 29 : AUTRES ELEMENTS DE PATRIMOINE BATI 113
TABLEAU 30 : TRAFIC EN UVP/H EN 2011 141
TABLEAU 31 : TMJO (VEH/J) DE 2010 ET 2011 141
TABLEAU 32 : EVOLUTION DES TMJO, HPM ET HPS (VEH/H) ENTRE 2010 ET 2011 141
TABLEAU 33 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET LIGNES FERROVIAIRES 143
TABLEAU 34 : POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EMIS PAR LES VEHICULES ROUTIERS 148
TABLEAU 35 : RESULTATS DES STATIONS FIXES DE MESURES LES PLUS PROCHES DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ATMO NOUVELLE AQUITAINE) 150
TABLEAU 36 : TRAFICS RETENUES POUR L'ESTIMATION DES POLLUANTS PAR LE TRAFIC ROUTIER 150
TABLEAU 37 : EMISSIONS UNITAIRES DE POLLUANTS DUES A L'USURE DES EQUIPEMENTS AUTOMOBILES 151
TABLEAU 38 : ESTIMATION DES EMISSIONS DUES A L'USURE DES EQUIPEMENTS AUTOMOBILES DU DOMAINE D'ETUDE EN 2010 151
TABLEAU 39 : INVENTAIRE DES EMISSIONS A L'ECHAPPEMENT ET PAR EVAPORATION A L'ETAT ACTUEL 151
TABLEAU 40 : LISTE DES EQUIPEMENTS DE SUPERSTRUCTURES DUPROGRAMME DE LA ZAC GARONNE EIFFEL – SOURCE : EPA BORDEAUX ATLANTIQUE 182
TABLEAU 41 : HYPOTHESES DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE 210
TABLEAU 42 : BESOIN EN EAU POTABLE 211
TABLEAU 43 : TABLEAU D'ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DES RESIDUS 215
TABLEAU 45 : DEBLAIS ET REMBLAIS – SOURCE : DOSSIER LOI SUR L'EAU 238
TABLEAU 46 : TABLEAU DES RATIOS STANDARDS DE CHARGE BRUTE DE POLLUTION 247
TABLEAU 47 : TABLEAU DES CHARGES BRUTES DE REFERENCE 247
TABLEAU 48 : TABLEAU DES CHARGES BRUTES PROJET 247
TABLEAU 49 : TABLEAU DES CHARGES NETTES DE REFERENCE 247
TABLEAU 50 : TABLEAU DES CHARGES NETTES PROJET 247
TABLEAU 51 : ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE 2016-2021 250
TABLEAU 52 : COMPATIBILITE DE L'OPERATION AVEC LE SAGE ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MILIEUX ASSOCIES 251
TABLEAU 53 : ETAT DES LIEUX DES SURFACES DE ZONES HUMIDES AVANT ET APRES LE PROJET – SOURCE : FICHE N°5 DE REPONSE DE L'EPA A LA COMMISSION D'ENQUETE 272
TABLEAU 54 : TABLEAU DES ROLES DES ACTEURS INTERVENANT SUR LES ZONES HUMIDES DE COMPENSATION 274
TABLEAU 55 : VOLUMES DES NOUVEAUX DEPLACEMENTS GENERES PAR LA ZAC EN 2030 291
TABLEAU 56 : PARTS MODALES DES DEPLACEMENTS EMIS ET ATTIRES PAR LA ZAC A LA PPS EN 2030 291
TABLEAU 57 : PARTS MODALES DES NOUVEAUX DEPLACEMENTS GENERES PAR LA ZAC PAR RAPPORT A LA SITUATION DE REFERENCE EN 2030 292
TABLEAU 58 : VOLUMES DE DEPLACEMENTS PAR MODE A LA PPS POUR CHAQUE SCENARIO 295
TABLEAU 59 : EVOLUTION DES DEPLACEMENTS A LA PPS, EN VOLUME ET EN POURCENTAGE, ENTRE LES SITUATIONS DE REFERENCE ET DE PROJET 295
TABLEAU 60 : PARTS MODALES TOUS MODES A LA PPS POUR CHAQUE SCENARIO 295
TABLEAU 61 : EMISSIONS UNITAIRES DE POLLUANTS DUES A L'USURE DES EQUIPEMENTS AUTOMOBILES 300
TABLEAU 62 : ESTIMATION DES EMISSIONS DUES A L'USURE DES EQUIPEMENTS AUTOMOBILES AUX DIFFERENTS HORIZONS D'ETUDE 300
TABLEAU 63 : INVENTAIRE DES EMISSIONS A L'ECHAPPEMENT ET PAR EVAPORATION EN 2011, AU SCENARIO DE REFERENCE ET AU SCENARIO PROJET 300
TABLEAU 64 : ESTIMATION DES EMISSIONS TOTALES A L'HORIZON 2030 POUR LES ETATS DE REFERENCE ET PROJETE. 301
TABLEAU 65 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 303
TABLEAU 66 : PRODUCTION DE DECHETS EN KG/M² DANS UN CHANTIER (SOURCE : ADEME) 308
TABLEAU 67 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MESURES 323
TABLEAU 68 : SYNTHESE DES ENGAGEMENTS PRIS PAR L'EPA ET LES PORTEURS DE PROJET 327
TABLEAU 69 : PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 331

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

PHOTOGRAPHIE 1 : VUE AERIENNE DU FUTUR PONT JEAN-JACQUES BOSC 33
PHOTOGRAPHIE 2 : CARRELETS ET PONTONS INACTIFS A FLOIRAC 65
PHOTOGRAPHIE 3 : OUVRAGES D'ENDIGUEMENT - QUAI DESCHAMPS – (INGEROP - 2013) 71
PHOTOGRAPHIE 4 : COMMUNAUTE A *ELEOCHARIS BONARIENSIS* 88
PHOTOGRAPHIE 5 : BERGE DE LA GARONNE VEGETALISEE 88
PHOTOGRAPHIE 6 : BERGE DE LA GARONNE ARTIFICIELLE 88
PHOTOGRAPHIE 7 : FRICHE RUDERALE 89
PHOTOGRAPHIE 8 : FRICHE MESOPHILE AU NIVEAU DE L'ECHANGEUR 90
PHOTOGRAPHIE 9 : FRICHE MESOPHILE DONNANT SUR LES QUAIS 90
PHOTOGRAPHIE 10 : ROSELIERE AU NIVEAU DE L'ANCIEN COURS DE LA GRAVETTE 90
PHOTOGRAPHIE 11 : PARC DONNANT SUR LES QUAIS AVEC UNE PARTIE NON TONDUE 92
PHOTOGRAPHIE 12 : CHENE ROUGE DU PARC 92
PHOTOGRAPHIE 13 : PELOUSE RUDERALE AU NIVEAU DE L'ANCIEN SITE DE CACOLAC 92
PHOTOGRAPHIE 14 : FAUVETTE GRISETTE 95
PHOTOGRAPHIES 15 : ILLUSTRATIONS DE L'HABITAT AU NORD DE LA VOIE EYMET 96
PHOTOGRAPHIE 16 : LEZARD DES MURAILLES 96
PHOTOGRAPHIE 17 : MILIEU FAVORABLE AUX LEZARDS ET SERPENTS AU SEIN DE L'ECHANGEUR 96
PHOTOGRAPHIE 18 : CRAPAUD COMMUN 98
PHOTOGRAPHIE 19 : UN PASSE INDUSTRIEL 108
PHOTOGRAPHIE 20 : UN LIEU D'ECHANGE A LA FIN DU XIXE SIECLE : LES GARES 108
PHOTOGRAPHIE 21 : LA CITE PINÇON 110
PHOTOGRAPHIE 22 : LA VEGETALISATION DE LA VOIE EYMET 114
PHOTOGRAPHIE 23 : VUE SUR LA RIVE GAUCHE (GAUCHE) ET DES BERGES DE LA GARONNE AU NIVEAU DU QUAI DE LA SOUYS (DROITE) 115
PHOTOGRAPHIE 24 : VUE DES COTEAUX DE FLOIRAC DEPUIS LE SITE DU PROJET DE ZAC SAINT-JEAN-BELCIER 116
PHOTOGRAPHIE 25 : LES QUAIS DE LA SOUYS ET DESCHAMPS AVANT ET AUJOURD'HUI 135
PHOTOGRAPHIE 26 : LE BOULEVARD JOLIOT CURIE (HAUT) ET LE PONT SAINT-JEAN (BAS) 136
PHOTOGRAPHIE 27 : QUELQUES VOIRIES SECONDAIRES DU TERRITOIRE GARONNE-EIFFEL 136
PHOTOGRAPHIE 28 : STATION DE POMPAGE JOURDE 157
PHOTOGRAPHIE 29 : STATION DE CAPTAGE D'EAU POTABLE 158

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Arrêté préfectoral du captage AEP de Jourde

Annexe 2 – Fiche descriptives des captages AEP du secteur d'étude

Annexe 3 – Cartes du bruit routier et ferroviaire

Annexe 4 – Cartes de localisation des mesures *in situ* de bruit et de vibrations

Annexe 5 – Règlement de chantier à faibles nuisances

Annexe 6 – Eléments du PLU en vigueur

Annexe 7 - Caractéristiques des tronçons routiers et émissions de polluants d'origine routière à l'horizon 2030 aux états référence et projeté

Annexe 8 – Tableaux de calcul des émissions de Gaz à Effet de Serre du projet

Annexe 9 - Description des effets sur l'environnement et la santé par polluant

1. PREAMBULE

1.1. PREMIERE ACTUALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact initiale du projet a été réalisée à l'occasion du dossier de création de la ZAC Garonne Eiffel, en octobre 2014. Compte tenu des nouvelles procédures administratives et des évolutions du contexte d'intervention, une actualisation de cette étude d'impact s'est avérée nécessaire. La première actualisation de l'étude d'impact de la ZAC Garonne Eiffel a été menée afin de considérer :

- L'avis de l'autorité environnementale du 27 mars 2015 sur la précédente étude d'impact ;
- La présence de nouvelles études menées par l'EPA (dossier Loi sur l'eau de la ZAC, études de pollution des sols…) ;
- La présence d'études récentes menées par d'autres maitres d'ouvrages comme Bordeaux Métropole (étude du projet de confortement de la digue en rive droite de Bordeaux Métropole…) ;
- L'obsolescence ou la modification de certains éléments de l'état initial de l'étude d'impact d'octobre 2014 (SDAGE 2016-2021, documents d'urbanisme de Bordeaux Métropole…), indépendants du projet urbain ;
- L'évolution du projet urbain de la ZAC Garonne Eiffel.

L'étude d'impact présente ici une synthèse des éléments du dossier loi sur l'eau de la ZAC Garonne Eiffel (document annexé à l'étude d'impact).

Par ailleurs, à noter que les ouvrages de protection contre le risque d'inondation ont fait l'objet d'une étude d'impact ainsi que d'une procédure spécifique au titre de la Loi sur l'Eau dans le cadre du confortement de la digue en rive droite, sous la compétence de Bordeaux Métropole.

Ainsi, il conviendra de se référer à ces dossiers pour traiter des questions et détails spécifiques.

Enfin et conformément à la réglementation, une notice d'incidences sur le réseau Natura 2000 ainsi qu'un résumé non technique ont également été réalisés dans le cadre de la ZAC Garonne Eiffel.

Afin de faciliter la lecture du document, les principaux éléments actualisés sont rajoutés avec un style d'écriture violet.

1.2. DEUXIEME ACTUALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

A la suite du dépôt de l'étude d'impact actualisée en juillet 2016, le dossier d'utilité publique et le dossier unique loi sur l'eau ont fait l'objet d'un avis unique du CGEDD (Conseil général de l'Environnement et du développement Durable) le 16/11/2016.

Par arrêté en date du 18 janvier 2017, Monsieur le Préfet de la Région Nouvelle-Aquitaine, Préfet de la Gironde, a prescrit l'ouverture d'une enquête publique unique préalable à la déclaration d'utilité publique et à son autorisation au titre de la loi sur l'eau du projet de Zone d'Aménagement Concerté « Garonne-Eiffel » sur les communes de Bordeaux et Floirac. L'enquête publique a donné lieu à plusieurs observations/questions de la part du public.

Compte-tenu des prochaines procédures d'aménagement et notamment du dossier de réalisation de la ZAC, il est nécessaire d'actualiser à nouveau l'étude d'impact.

La deuxième actualisation de l'étude d'impact a quatre objectifs :

- Intégrer dans le dossier à la fois les réponses à l'avis du CGEDD du 16/11/2016 et également les réponses aux questions évoquées lors de l'enquête publique, annexées au rapport d'enquête ;
- Mettre à jour dans le dossier d'étude d'impact les évolutions mineures du projet urbain ou du contexte initial ;
- Mettre en cohérence l'étude d'impact avec la nouvelle règlementation en vigueur, notamment l'Ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, complétée par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ; Décret n° 2017-725 du 3 mai 2017 relatif aux principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre des projets publics.
- Compléter l'étude d'impact sur les thématiques le nécessitant afin de vérifier la pertinence des réponses apportées aux avis et de sécuriser la recevabilité du dossier;

De la même manière que pour la première actualisation et afin de faciliter la lecture, les éléments actualisés sont rajoutés avec un style d'écriture bleu.

Afin de faciliter le reprérage des compléments apportés, un tableau de traçabilité est présenté en page suivante.

1.3. SITUATION DE L'ETUDE D'IMPACT DANS L'ENCHAINEMENT DES PROCEDURES

La présente étude d'impact de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Garonne Eiffel constitue une actualisation de l'étude d'impact initiale produite à l'occasion du dossier de création de la ZAC dont elle est une pièce obligatoire au titre de l'article R. 311-2 du code de l'urbanisme. L'article R. 311-7 du code de l'urbanisme précise en effet que l'étude d'impact mentionnée à l'article R. 311-2 relatif au dossier de création de la ZAC, ainsi que les compléments éventuels prévus au moment du dossier de réalisation sont joints au dossier de toute enquête publique ou de toute mise à disposition du public concernant l'opération d'aménagement réalisée dans la zone.

Comme le prévoit l'article R. 311-7 du code de l'urbanisme, son contenu est complété « en tant que de besoin […] en ce qui concerne les éléments qui ne pouvaient être connus au moment de la constitution du dossier de création ». L'enchaînement des procédures administratives de la ZAC est décrit au schéma suivant :

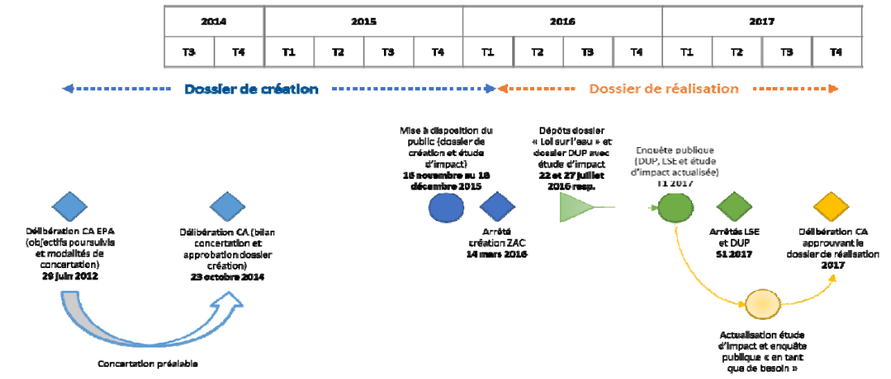


Figure 1 : Enchaînement et articulation des procédures administratives de la ZAC Garonne Eiffel[1]

[1] CA : Conseil d'administration ; DUP : Déclaration d'Utilité Publique ; LSE : Loi sur l'eau

Thèmes	Questions abordées dans les avis (CGEDD/Enquête Publique)	Compléments apportés
1. DUP et expropriation – Secteur Parc Eiffel et rue Marcel Sembat	Expropriations / acquisitions, équipements publics prévus, cohérence de l'offre de logements	Les éléments de réponses sont apportés dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Les éléments projets modifiés/précisés sont ajoutés dans l'EIE aux chapitres. 6.4 La déclinaison du projet par quartier 6.10.1Gestion du risque d'inondation
2.Concertation & Processus mis en place secteur Deschamps – rue de Cénac	Cadre de vie, équipements, volumétrie des bâtiments, mutations du quartier (accès et bâtiments), concertation, information du public et rencontre EPA/habitants	Les éléments de réponses sont apportés dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Les éléments projets modifiés/précisés sont ajoutés dans l'EIE au chapitre 6.4 La déclinaison du projet par quartier
3.Information et impact du projet sur le secteur Richelieu Combes – Cité Guillot Touratte	Maintien de l'habitat actuel sur une partie du quartier, maintien des volumes, informations des riverains, impacts des démolition, suggestion paysagère, projet de centrale à béton	Les éléments de réponses sont apportés dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Les éléments projets modifiés/précisés sont ajoutés dans l'EIE au chapitre 6.4 La déclinaison du projet par quartier
4.Programmation des équipements publics, privés, commerces et services de proximité	Equipements publics (piscine, bibliothèque), commerces.	Les éléments de réponses sont apportés dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur et repris dans l'EIE aux chapitres : 6.3.2Les équipements : le projet a été actualisé en ce qui concerne les équipements public 6.3.5Les polarités commerciales 8.5.1 Urbanisation et environnement socio-économique
5.Zones humides	Incidences et mesures de compensation	Les réponses relatives aux zones humides sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Elles sont également reprises dans l'étude d'impact aux chapitres : 3.3.4.5Diagnostic des zones humides Ajout de la méthodologie d'identification des ZH (circulaire 18/01/2010) à l'EIE. 8.3.1Effets sur les zones humides et sur le site Natura 2000 de la Garonne (berges et fleuve) 8.3.4Mesures d'évitement, de réduction et de compensation et impacts résiduels Actualisation de la stratégie d'évitement des zones humides et des mesures de compensation. Mise en cohérence avec le DLE. 0 Ressources en eau
6.Stratégie pollution des sites	Compatibilité des usages futurs avec le niveau de pollution des sols, stratégie de gestion	Les réponses relatives à la pollution des sols sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur et dans le mémoire en réponse à l'avis de l'AE (Autorité Environnementale). L'état initial des pollutions sur la zone a été précisé et la stratégie de gestion des sols pollués qui en découle a été ajoutée également au dossier. Ces réponses sont reprises dans l'étude d'impact aux chapitres ci-dessous : 3.2.7Sites et sols pollués

		6.11La stratégie de gestion des sols pollués 8.2.6 Sites et sols pollués
7.Mobilité et qualité de l'air	Trafic futur, précision sur la station de mesure de la qualité de l'air sur Floirac	Les réponses relatives à la mobilité et à la qualité de l'air sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Elles sont également reprises dans l'étude d'impact aux chapitres : 3.5.3La mobilité aujourd'hui 6.15Le phasage des travaux du projet urbain Garonne-Eiffel 8.2.3Géomorphologie et ressources minérales L'étude a été complétée avec l'intégration d'une carte de localisation des stations de mesures, et intègre les données disponibles sur Floirac. Une étude Air et Santé de type III a été réalisée afin de compléter l'étude air initiale. Les chapitres suivants sont complétés dans l'étude d'impact : 3.5.4.2Pollution atmosphérique 8.5.4.1 Emissions atmosphériques
8.Risque inondation	Date d'achèvement des travaux de réalisation de la digue Risques liés à l'affleurement de la nappe alluviale Intérêt majeur du Parc Eiffel	Les réponses relatives à la problématique inondation sont développées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. L'étude a été complétée au chapitre 2.3.2Le programme de travaux de l'étude d'impact Les réponses relative au Parc Eiffel sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Les réponses relatives aux nappes et à la qualité de l'eau sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Par ailleurs, les réponses relatives au risque inondation sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur. Ces éléments sont repris dans l'étude d'impact : 6.10.1Gestion du risque d'inondation 0 Risques naturels
	Inondation des quais sous le pont LGV Question de la CE : Est-il prévu une réhabilitation du réseau d'eau pluviale dans ce secteur ?	Les réponses relatives à la problématique du ruissellement des eaux pluviales sont apportées au chapitre 0 Ressources en eau

9.Nappes et qualité de l'eau	Besoin en eau pour l'alimentation potable (3245 m3/j) Arrosage des espaces verts Qualité des eaux et des sols Compatibilité avec le SDAGE 2016-2021	Les réponses relatives aux nappes et à la qualité de l'eau sont détaillées dans le mémoire en réponse au commissaire enquêteur et dans le mémoire en réponse à l'AE. Elles sont reprises dans l'étude d'impact : 3.2.5Ressources en eau 6.10.5Gestion de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts Eléments du DLE repris et éléments du mémoire en réponse Les éléments sont repris dans l'étude d'impact au chapitre 0 Ressources en eau
10. Situer Etude d'impact dans l'enchainement des procédures administratives	Situation du dossier dans l'enchainement des procédures	Les réponses sont dans le mémoire en réponse d'avril 2017 et reprises dans l'étude d'impact au chapitre 1.3Situation de l'étude d'impact dans l'enchainement des procédures
11.Besoins en matériaux	Besoin en matériaux, bilan déblais-remblais, plateformes de gestion des terres excavées Trafic PL induit et nuisances associées	Les réponses sont dans le mémoire en réponse d'avril 2017 et reprises dans l'étude d'impact : le bilan déblais-remblais du DLE, des compléments ont été apporté à l'état initial ainsi que des précisions sur les plateformes de gestion des matériaux. 3.2.4.4Matériaux et ressources minérales 6.16La Stratégie d'urbanisme de tranistion : Prise en compte de la temporalité de notre intervention 8.2.3Géomorphologie et ressources minérales
12.Potentiel de développement des énergies renouvelables	Potentialités en Enr	Les réponses sont dans l'étude d'impact au chapitre 3.2.2.10Ressources renouvelables à privilégier
13.Milieu naturel	Espèces protégées et corridor	Les réponses sont reprises dans l'étude d'impact : 3.3.5Synthèse des sensibilités et enjeux liés au milieu naturel 8.3.3Effets sur la faune et sur les corridors biologiques Compléments des inventaires de Simethis en 2015 intégrés mise à jour des cartographies, et des impacts/mesures
14.Programme de travaux et analyse des effets cumulés	Analyse des effets du programme	Les réponses sont reprises dans l'étude d'impact 2.3.2Le programme de travaux de l'étude d'impact 8.6.2Analyse des effets cumulées
15. Bilan carbone	Eléments chiffrés sur le bilan carbone de la construction et de l'exploitation à court et moyen terme	Les réponses sont dans l'étude d'impact : un chaiptre sur le bilan carbone du projet a été intégré **Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

16.Bruit	Mesures de bruit pour les travaux au sein de la ZAC	Les éléments sont dans le mémoire en réponse à l'avis de l'AE, ils sont repris dans l'étude d'impact : 8.5.4.2Nuisances sonores et vibrations Voir Annexe 5– Règlement de chantier à faibles nuisances
17. Méthode ERC	Elements d'appréciation de la méthode ERC	Les éléments sont dans le mémoire en réponse à l'avis de l'AE et repris dans l'étude d'impact : 8.7Synthèse des mesures prises en faveur de l'environnement et modalités de suivi de ces mesures Le tableau a été complété avec les indicateurs et les objectifs associés aux moyens de suivi des mesures.
18. Notion de « ville durable »	Notion de « ville durable »à mieux définir et à associer au projet	Les éléments du mémoire en réponse à l'avis de l'AE sont repris dans l'étude d'impact : 2.1.3Le Plan Stratégique Opérationnel de Bordeaux Euratlantique 2.1.4Ecocité Bordeaux Plaine de Garonne
19.Mise à jour des évolutions mineures du projet urbain ou du contexte initial	Compatibilité avec les dispositions du nouveau PLU	Le projet de la ZAC est compatible avec les dispositions du nouveau PLU (PLU 3.1) dont l'enquête publique s'est déroulée premier semestre 2016 et qui a été approuvé en février 2017. 8.5.2Documents d'urbanisme

2. CONTEXTES ET OBJECTIFS DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

2.1. CONTEXTE DE L'OPÉRATION D'INTÉRÊT NATIONAL

2.1.1. LA MÉTROPOLE BORDELAISE

Agglomération la plus importante de la région Aquitaine, Bordeaux Métropole (BM) composée de 28 communes se situe au sud de l'estuaire de la Gironde de part et d'autre de la Garonne. A l'embouchure du fleuve et à proximité du bassin d'Arcachon, elle profite d'une situation géographique très favorable, qui contribue fortement à son attractivité économique, résidentielle et touristique. D'abord ceinturée de rempart, elle a connu une expansion très importante dès le 18ème siècle et forme aujourd'hui une tâche urbaine très étendue, renforcée par le phénomène d'étalement urbain des années 60. L'agglomération concentre ses plus fortes densités le long des grands axes de transports qui se sont développés en étoile autour de son centre. Les caractéristiques principales de cette centralité sont une ligne d'horizon basse formée par un tissu de maisons bourgeoises de faibles hauteurs et d'un tissu d'échoppes en rez-de-chaussée. Cette agglomération reste fortement marquée par un tissu pavillonnaire peu dense. Malgré quelques polarités émergentes, elle reste une métropole basse et étendue.

Bordeaux Métropole est aujourd'hui la 6ème plus grande agglomération de France. Forte d'une dynamique démographique importante, environ 6% par an, la métropole bordelaise qui compte actuellement 720 000 habitants, ne cesse de croître et d'attirer de nouvelles populations. Bordeaux Métropole souhaite conforter et renforcer sa dynamique démographique en devenant : « une métropole millionnaire ».

C'est à travers le projet métropolitain et ses déclinaisons que cette ambition sera mise en œuvre :

- Le projet règlementaire : L'inscription du projet métropolitain sur le territoire nécessite une révision des documents règlementaires cadres. Ainsi, le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) à l'échelle de l'agglomération élargie a été approuvé en février 2014. Les Plan Local de l'Urbanisme (PLU), Plan de Déplacement Urbain (PDU) et Plan Local de l'Habitat (PLH) vont former un document unique le PLU 3.1 par leur mise en révision. Dans le même temps Bordeaux Métropole réfléchit à l'organisation des déplacements au travers de la création d'un Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements (SDODM) qui vient accompagner cette vague de modification des documents règlementaires.
- Le projet économique : Bordeaux Métropole est le premier bassin d'emploi de la région Aquitaine, elle est spécialisée dans le commerce du vin, l'aérospatial et le tertiaire de pointe, et dans l'activité touristique. Elle a la volonté de renforcer sa croissance économique et de créer de nouveaux emplois. Pour cela, elle développe une politique volontariste au travers du Schéma Métropolitain de Développement Economique. Elle souhaite mettre en avant son économie productive au travers notamment de 5 clusters : l'éco parc et la croissance verte, l'Aéroparc, le pôle « Chimie, Industrie et Logistique », le campus et les innovations économiques (laser et santé) et Bordeaux-Euratlantique (tertiaire supérieur). L'économie résidentielle avec le commerce, le tourisme et le service à la personne et l'artisanat est aussi au cœur de cette politique économique.
- Le projet de transport : Le réseau de transports en commun support du développement de l'agglomération continue son extension par la mise en service de nouvelles lignes de tramway et de transports en sites propres. Le but affiché est d'offrir un mode de déplacement concurrentiel à la voiture notamment par la mise en place d'un service efficace, d'une politique de stationnement adaptée et de pôles intermodaux aux endroits stratégiques. En parallèle, une large place est dorénavant laissée aux déplacements modes doux, par un partage équilibré des voiries et la mise en place d'un service de vélo communautaire en libre-service.
- Le projet urbain : Les nouvelles populations que souhaite accueillir l'agglomération doivent venir densifier la zone urbaine existante. Pour cela une réflexion « les 50 000 logements » a été engagée afin de trouver des sites prioritaires de densification du tissu existant. En parallèle, l'agglomération est dans une dynamique de grands projets urbains avec l'éco-quartier Ginko, le projet des Bassins à Flots, l'ensemble des projets urbains de la rive droite, le projet Bordeaux-Euratlantique… Ils viennent densifier le cœur de l'agglomération par une reconquête des friches ferroviaires et portuaires héritées.
- Le projet touristique : L'agglomération connaît depuis quelques années une très forte augmentation de son activité touristique, notamment depuis l'inscription de Bordeaux port de la lune sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco qui vient conforter le projet de rénovation des quais. Le tourisme lié au vin met en avant les différentes richesses héritées. La valorisation du fleuve et des espaces naturels diversifiés qu'offre le territoire est au cœur de la mise en place d'un système de trames vertes et bleues.

L'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique permet la mise en œuvre du projet urbain Garonne-Eiffel (objet de la présente étude d'impact), projet intercommunal à cheval et en commun sur Bordeaux et Floirac. Même si les problématiques urbaines n'ont pas toujours été les mêmes entre les deux communes, il s'agit aujourd'hui d'affirmer le même objectif : apporter à la rive droite de la Garonne une identité urbaine contemporaine et une qualité de vie reconnue.

2.1.2. LES FONDEMENTS DE L'OPÉRATION D'INTÉRÊT NATIONAL BORDEAUX EURATLANTIQUE

A l'occasion de la mise en service de la future Liaison ferroviaire à Grande Vitesse (LGV) connectant directement Bordeaux avec Paris en 2017 en 2h10, puis avec Toulouse, l'Etat, les communes de Bordeaux, Bègles et Floirac Bordeaux Métropole et le Conseil Régional d'Aquitaine accordent un intérêt particulier à la réalisation d'un projet urbain ambitieux dans l'aire d'influence de la gare Saint-Jean et ont décidé de faire converger leurs efforts et moyens dans plusieurs buts :

- Doter l'agglomération bordelaise d'une nouvelle centralité s'appuyant notamment sur un pôle tertiaire d'envergure nationale et européenne ;
- Développer une offre de logements diversifiée et élevée, contribuant à densifier le centre de l'agglomération et apportant une contribution significative aux besoins de ses habitants actuels et futurs ;
- Concevoir et mettre en œuvre les stratégies permettant d'ériger un projet de référence en matière d'intégration des problématiques environnementales dans les projets de développement sociaux, urbains et économiques.

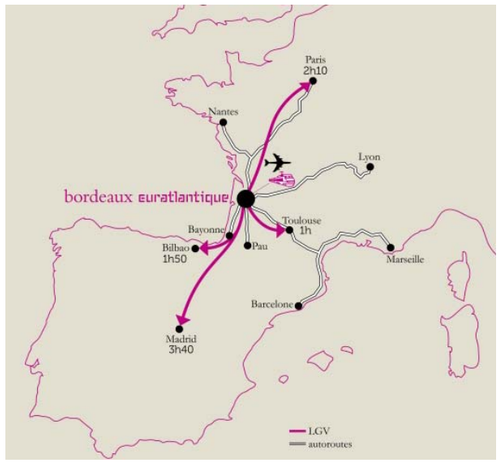


Figure 2 : Carrefour sud-ouest européen à l'horizon 2020

A l'issue des travaux de la mission de préfiguration réalisée en février 2009, ce projet baptisé « Bordeaux-Euratlantique » a été promu par l'Etat au rang d'Opération d'Intérêt National (OIN) par décret du 5 novembre 2009 et s'est traduit par la création d'un Etablissement Public d'Aménagement (EPA) par décret du 22 mars 2010.

L'existence d'une OIN confère à l'Etat, au sein du périmètre arrêté, un nombre limité de compétences, telles l'instruction des autorisations d'occuper le sol (permis de construire par exemple) ou l'initiative des procédures d'aménagement (création des zones d'aménagement concerté par exemple). Elle n'a pas pour effet de dessaisir les collectivités de leurs compétences en matière de planification urbaine (PLU par exemple).

L'EPA Bordeaux-Euratlantique est l'outil de mise en œuvre de l'opération d'aménagement projetée au sein du périmètre de l'OIN du même nom. La gouvernance de l'EPA est confiée à un conseil d'administration composé paritairement de représentants de l'Etat et d'élus locaux.

L'EPA, maître d'ouvrage et ensemblier de la démarche de projet, incarne et met en œuvre les ambitions de l'Etat et des collectivités, dans le cadre d'un partenariat étroit avec ces différents acteurs. Il assure notamment :

- Des missions d'animation du projet de territoire, d'abord en faisant émerger des orientations stratégiques élaborées de façon concertée avec les collectivités locales et les acteurs du territoires, puis en assurant leur suivi ;
- Des missions de direction de projet, en déterminant les conditions de réalisation des opérations et en mobilisant des moyens techniques et financiers pour les mettre en œuvre ;
- Des missions d'intervention foncière et immobilière, l'EPA étant explicitement mandaté par ses partenaires pour prendre en charge les opérations stratégiques ayant un effet structurant sur le territoire.

Le périmètre de l'OIN porte sur 738 ha répartis sur 3 communes : Bordeaux (386 ha répartis sur les deux rives de la Garonne), Bègles (217 ha) et Floirac (135 ha). Le projet d'aménagement vise à tirer parti d'importantes potentialités foncières issues de friches industrielles et de zones d'activités en décroissance pour proposer un nouveau morceau de ville aux franges du centre historique de la métropole bordelaise.

Sur les 250 hectares aujourd'hui repérés comme mutables, est actuellement envisagée une constructibilité globale d'environ 2 200 000 m² SPC (Surface Plancher Construit), dont 15 à 18 000 logements et 450 à 500 000 m² SPC de bureaux.

Le projet d'aménagement se concrétisera par la mise en œuvre, sur une vingtaine d'années, de différents projets urbains, à savoir :

- ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, premier projet à être lancé dont les travaux ont déjà débuté ;
- Garonne Eiffel (début des travaux en 2016), objet de la présente étude d'impact ;
- Bègles Garonne (début des travaux en 2018) ;
- Bègles Faisceau (début des travaux du premier site de projet en 2015).

L'OIN Bordeaux-Euratlantique a pour objectif de remodeler un territoire stratégique de la métropole bordelaise.

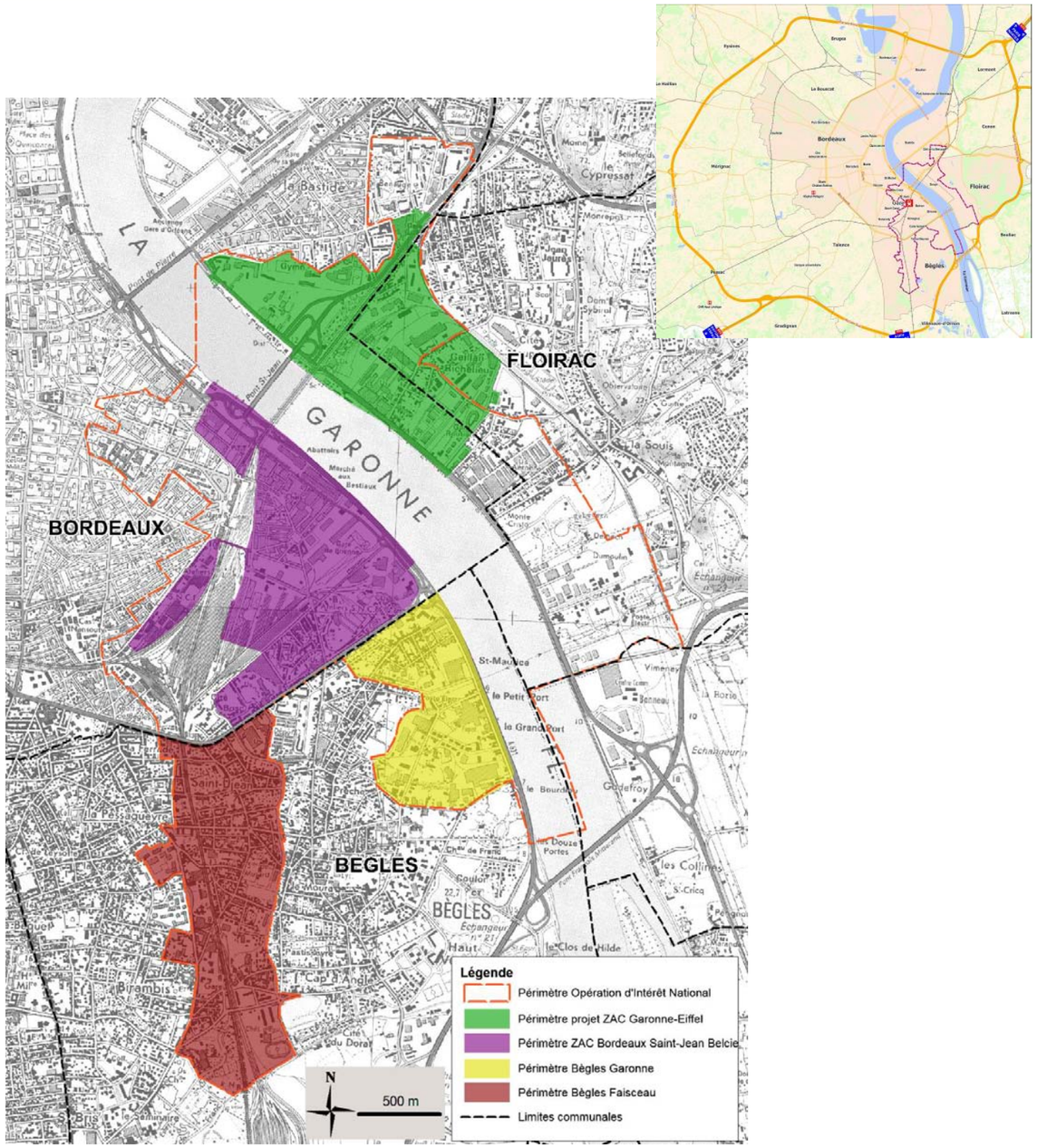


Figure 3 : Périmètre de l'OIN et des projets urbains

.

2.1.3. LE PLAN STRATEGIQUE OPERATIONNEL DE BORDEAUX EURATLANTIQUE (PSO)

Les enjeux stratégiques et la nature des contraintes du projet urbain, qui nécessitent une capacité forte d'articulation des échelles temporelles, spatiales et d'acteurs, ont conduit les collectivités locales et l'Etat à instituer en 2010 une structure « ad hoc » de développement et d'aménagement : l'Etablissement Public d'Aménagement Bordeaux Euratlantique.

Intervenant sur un périmètre d'Opération d'Intérêt National (OIN), statut qui ouvre une cogestion par l'Etat et les collectivités du droit des sols, l'EPA Bordeaux Euratlantique, associe l'Etat, les villes de Bordeaux, Bègles et Floirac, Bordeaux Métropole et le conseil régional d'Aquitaine depuis l'origine, le Conseil Général de Gironde depuis le 31 juillet 2015 dans une gouvernance partagée veillant au développement urbain et économique de l'OIN.

Euratlantique a pour ambition d'offrir un cadre de vie attractif et agréable aux futurs habitants et usagers, exemplaire par sa qualité, sa mixité fonctionnelle et sociale à une échelle très fine, et sa création de valeur économique. Cette ambition cherchera la reconnaissance et la visibilité qu'offre la labellisation Ecoquartier du ministère du logement. **Au-delà de l'obligation légale induite par l'ordonnance de 2011, le projet stratégique et opérationnel et sa déclinaison en plan pluriannuel d'actions est le moyen privilégié pour :**

- Inscrire Bordeaux Euratlantique en cohérence avec les stratégies urbaines et économiques des communes, de la métropole, de la région et du pays.
- Définir, à une échelle resserrée, l'identité et l'ambiance visée pour les nouveaux quartiers de l'OIN, véritable maîtrise d'usage complémentaire de la maîtrise d'ouvrage.
- Disposer d'un outil opérationnel de programmation et de pilotage du développement urbain et économique du territoire.
- Renforcer la lisibilité du projet Euratlantique auprès des partenaires.

La notion de « ville durable » s'inscrit dans les objectifs stratégiques et opérationnels de l'établissement et est définie dans le PSO. Ces objectifs se déclinent autour de 4 thématiques :

1. Contribuer de façon active au développement de l'emploi sur la métropole bordelaise : 30 000 emplois sont prévus à terme sur le secteur Euratlantique. L'opération pourra être considérée comme un succès si la moitié ou plus de ces emplois sont des emplois nouveaux pour la métropole, soit impatriés sur le territoire métropolitain, soit créés dans le cadre d'entreprises en création ou croissance.
2. Répondre de façon équilibrée à la forte dynamique démographique de la métropole en générant une offre de logement quantitativement et qualitativement adaptée à des niveaux de prix contribuant à stabiliser les prix de vente moyens à l'échelle métropolitaine. Au total, 40 000 habitants nouveaux sont attendus sur le secteur Euratlantique.
3. Développer des quartiers désirables intégrant une forte mixité fonctionnelle et d'usages dans une approche globale de territoire bas carbone, permettant de répondre de façon responsable et économiquement soutenable aux enjeux environnementaux et sociaux.
4. Maintenir un développement urbain ambitieux et adapté aux enjeux économiques et démographiques du territoire dans un contexte d'attrition des finances publiques. L'atteinte de cet objectif passe à la fois par une exigence d'efficacité et sobriété des investissements, une conception intégrant dès l'amont les questions liées au coût de fonctionnement et d'entretien des équipements publics, et la mobilisation de modèles juridiques et/ou économiques innovants permettant de soulager les collectivités sur leurs investissements et/ou le fonctionnement ultérieur.

Concrètement, cette définition de la ville durable se décline selon 3 axes stratégiques qui regroupe différentes actions qui sont notamment mises en œuvre dans le cadre de la ZAC Garonne Eiffel :

Axe 1 - Un écosystème performant et propice à la création d'emplois

Créer des emplois pour tous
- Mobiliser le potentiel entrepreneurial régional
- Accueillir des entreprises en extension, en relocalisation et participant à un écosystème créateur d'emplois
- Améliorer la compétitivité et augmenter l'attractivité économique de Bordeaux Métropole et de la grande Région

Euratlantique, levier de la filière économique du bois construction
- Contribuer à l'essor d'une filière à fort potentiel sur la région
- Massifier et donner une visibilité aux opérations bois construction
- Soutenir la montée en compétences des acteurs de la construction et la création d'emplois dans le secteur

Eriger un centre d'affaires dernière génération, place financière du Grand Sud-Ouest
- Offrir une alternative à Paris pour les sièges sociaux du Grand Sud-Ouest nécessitant un écosystème métropolitain
- Attirer des back-offices de grands comptes nationaux et internationaux
- Produire des bureaux répondant aux besoins des entreprises

Accueillir les métiers de demain et stimuler les filières porteuses
- Tisser un véritable écosystème numérique (French Tech et pôles régionaux) et attirer des entrepreneurs à l'international
- Renforcer la filière des éco-activités et participer à la synergie du secteur sur la métropole en développant un cluster économique complémentaire
- Donner une âme au projet Euratlantique en développant l'économie créative et l'artisanat d'art, et participer au rayonnement culturel du territoire.

Faire d'Euratlantique un terrain d'expérimentations, un « Living Lab »
- Anticiper les usages de demain et s'adapter aux contraintes, faire preuve d'agilité
- Mobiliser les technologies innovantes et les acteurs de la ville, afin d'améliorer la qualité des réalisations et optimiser la gestion de la ville
- Détecter les porteurs de projets innovants et les accompagner dans leur déploiement (création de nouveaux emplois)

Axe 2 - Une ville désirable

Offrir des quartiers à vivre et aux ambiances atypiques
- Des quartiers définis selon la diversité de leurs usages
- Des quartiers délimités selon leur identité architecturale et leur histoire
- Des quartiers où chacun aime habiter, travailler, sortir, se divertir, faire du sport, pratiquer les usages du quotidien…

Faire du beau domestique et ordinaire

- Réaliser des quartiers à l'image bordelaise en retranscrivant la culture du territoire et en mettant en valeur son patrimoine architectural et immatériel
- Conférer une identité et une ambiance visuelles à chaque quartier
- Apporter de l'harmonie et de la cohérence architecturale
- Associer des artistes à la conception et réalisation des projets

Faire place à la nature en ville

- Valoriser le riche patrimoine naturel du territoire
- Offrir des espaces publics confortables et attractifs pour les usagers
- Densifier la végétalisation du territoire, particulièrement dans les espaces publics
- Limiter les îlots de chaleur et réintroduire la biodiversité

Axe 3 - Un projet durable

Procurer aux usagers un territoire bas-carbone à forte valeur ajoutée

- Etre labellisé Ecoquartier dans nos réalisations
- Viser des performances énergétiques réelles des bâtiments
- Réaliser des espaces publics capables d'accueillir un haut niveau de services en transports collectifs
- Utiliser au maximum des produits biosourcés et matériaux à faible énergie grise dans les programmes de constructions
- Développer une logique plutôt collaborative que punitive

Vivre dans des quartiers fais pour tous, qui font société et renforcent les liens sociaux

- Introduire une mixité sociale aux différentes échelles de la ville (du palier au quartier)
- Encourager la cohésion sociale et la solidarité, notamment entre les générations
- Réaliser une ville de l'hyperproximité favorisant l'accès à l'emploi et aux équipements publics, notamment à l'éducation, au sport et à la culture
- Contribuer au développement personnel des individus

Co-construire la ville

- Assurer une concertation proactive et exemplaire
- Agir et communiquer de manière transparente
- Accompagner la transformation du territoire par une stratégie d'urbanisme de transition (prendre en compte la temporalité de l'intervention, la mutation)
- Valoriser le patrimoine par la mise en place d'une stratégie dynamique

Pour y arriver, le PSO part d'une conviction : seule une ambition soutenue, un projet d'ensemble lisible et des engagements en permanence respectés vis-à-vis de tous les acteurs contribuant à la fabrication de la ville peuvent permettre d'atteindre simultanément ces quatre familles d'objectifs.

En résumé, l'ambition portée par l'EPA est de contribuer à faire du territoire d'Euratlantique un laboratoire de la ville durable et de l'innovation au service de ses usagers. Dès la préfiguration du projet urbain, l'innovation et l'expérimentation ont été identifiées comme moyens privilégiés de réponse à la complexité des enjeux en présence. L'envergure du projet, au point de vue spatial et temporel, la gestion de l'existant et des contraintes (inondations, pollutions), et les nouvelles exigences liées au changement climatique et à la raréfaction des ressources (naturelles et financières) constituent les défis que Bordeaux Euratlantique doit relever pour mener à bien l'opération d'intérêt national. Un des rôles de l'EPA est de mettre en évidence avec humilité ces enjeux, souvent contradictoires, du projet urbain, de les positiver en opportunités.

Ainsi l'OIN se positionne, de base, comme territoire d'écoquartiers reconnus par la labellisation du Ministère du Logement. Bordeaux Euratlantique se positionne ainsi comme territoire intégré d'expérimentation au service de la métropole et de la région. Cela a notamment été reconnu dans le cadre du second appel à projet du programme d'investissement d'avenir « Ville de demain - Ecocité » de 2016, piloté par Bordeaux métropole (décrit dans le paragraphe suivant).

2.1.4. ECOCITÉ BORDEAUX PLAINE DE GARONNE

Bordeaux Métropole, quatre communes (Bordeaux, Bègles, Cenon, Floirac) et la mission de préfiguration en charge de l'OIN ont répondu ensemble à l'appel à candidature de la démarche EcoCités lancée par le Ministère de l'Énergie, de l'Écologie, du Développement Durable et de la Mer.

Lors d'une première tranche, de 2010 à 2014, Bordeaux Métropole a notamment pu poursuivre la réalisation du parc aux angéliques et le système d'information voyageurs des transports métropolitains (TBM). Bordeaux Métropole est également lauréate pour une seconde tranche sur la période 2015-2017 qui va permettre de proroger les actions non achevées de la phase 1, de contribuer à la rénovation énergétique de Bordeaux Métropole et de soutenir de nouvelles actions.

Ce périmètre de 3 243 ha, labellisé le 4 novembre 2009 par le Ministère, permet de tisser la ville « ancienne » à son devenir pour reconquérir le cœur d'agglomération afin de limiter l'étalement urbain, consommateur de ressources naturelles et générateur de nuisances et pollutions.

Il capitalise un ensemble d'atouts :

- Un écrin naturel exceptionnel : le fleuve, les coteaux ;
- La ville constituée inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO ;
- Les grands équipements et services centraux ;
- L'arrivée de la LGV, l'OIN Bordeaux Euratlantique ;
- Le potentiel généré par les friches ferroviaires, portuaires, industrielles ;
- Les deux nouveaux franchissements Chaban Delmas et Jean Jacques Bosc.

L'Ecocité est un périmètre au sein duquel des projets immobiliers sont financés par le Commissariat Général de l'Investissement dans le cadre du grand emprunt. Ce périmètre a été défini par Bordeaux Métropole pour accompagner le développement des projets urbains de cœur de ville et notamment de pouvoir faire bénéficier les opérations innovantes de financements publics.

Ce périmètre regroupe toutes les grandes opérations d'aménagements urbains de la métropole. Ces projets sont représentés sur la carte ci-après.

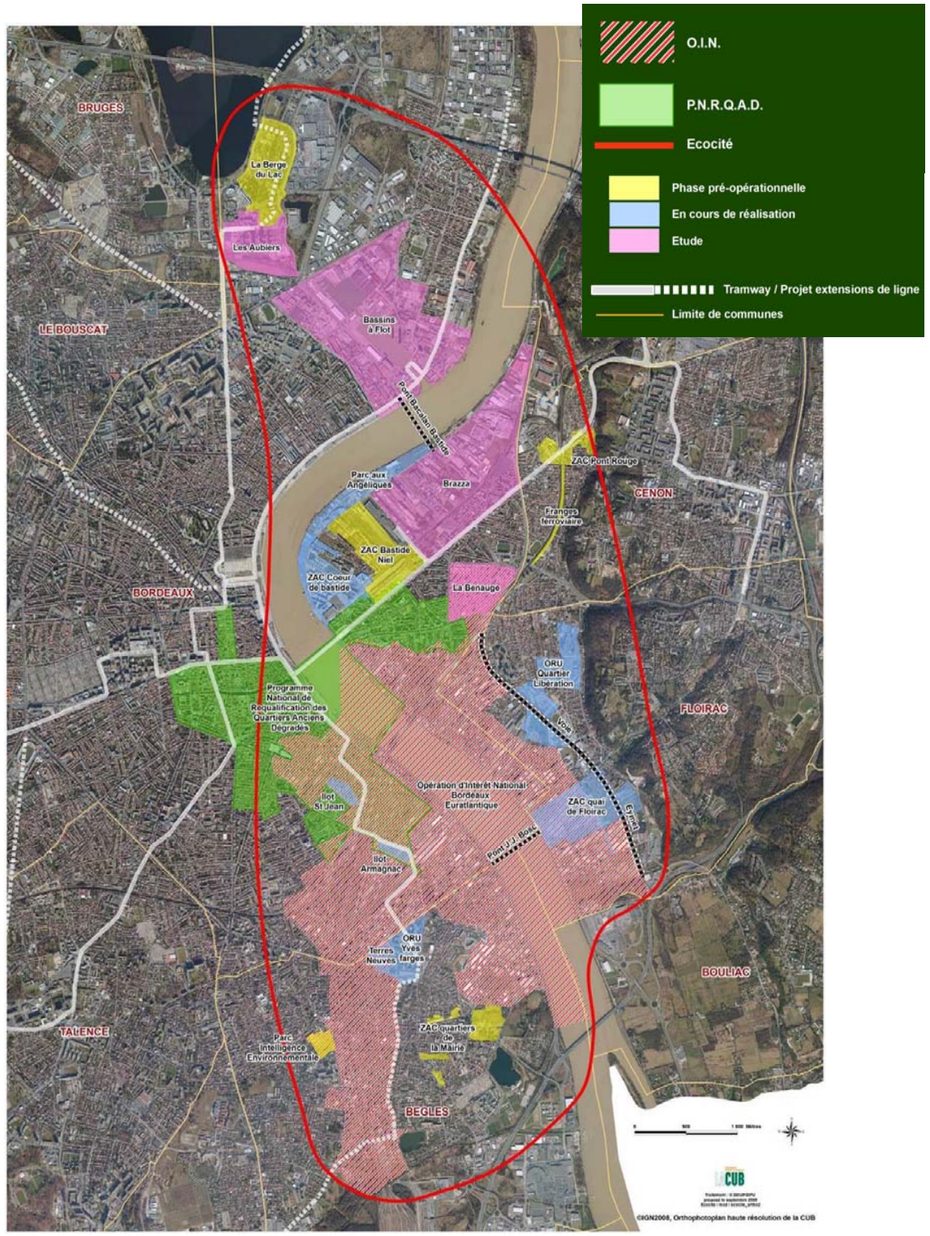


Figure 4 : : Périmètre de l'Ecocité et grands projets urbains

Source : CUB, 2011

2.2. CONTEXTE DU PROJET URBAIN GARONNE EIFFEL

2.2.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET URBAIN

2.2.1.1. LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Le territoire concerné par le projet urbain Garonne-Eiffel se situe dans la partie sud de l'anse formée par le méandre du fleuve et des coteaux, nommée Plaine rive droite. Le territoire Garonne-Eiffel est bordé à l'Ouest par la Garonne et à 500 m à l'Est par les coteaux de Floirac. Il se trouve dans la vallée du fleuve caractérisée par une topographie très plane.

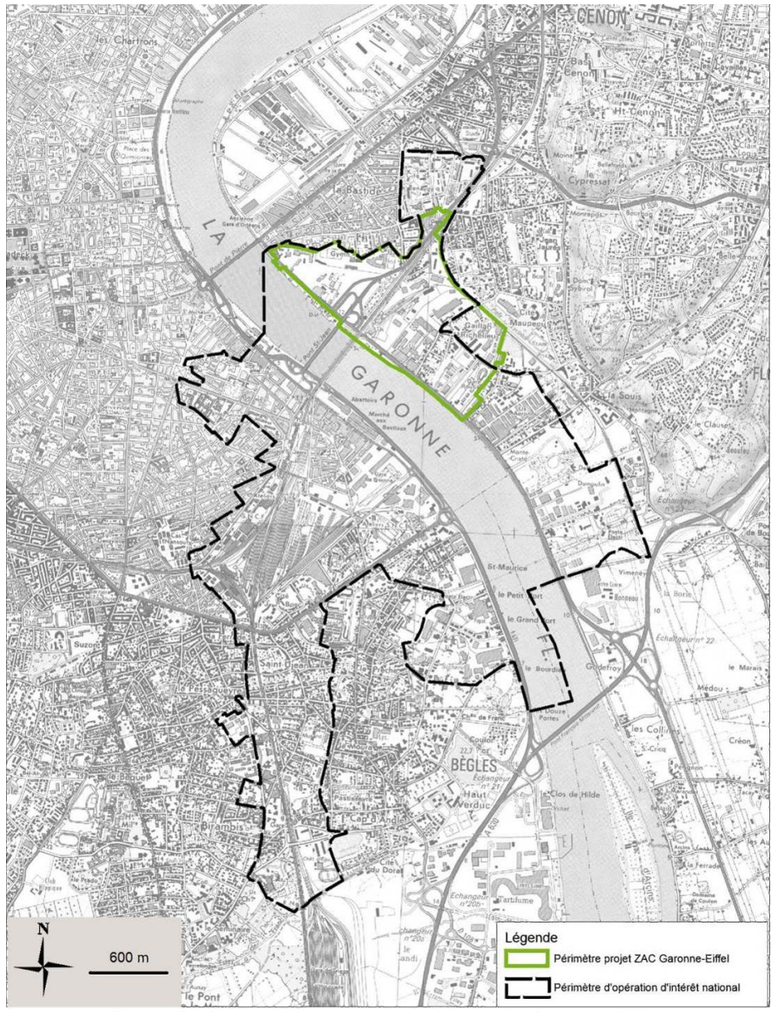


Figure 5 : Carte de repérage du projet urbain Garonne-Eiffel

L'accès au site peut s'effectuer par l'échangeur n°23 de la rocade sud, puis les quais de la Souys ou par le centre de Floirac via l'Avenue Gaston Cabannes et l'Avenue Paul Laffargue. En passant par le nord, l'accès peut s'effectuer par le Boulevard Joliot Curie, l'Avenue Thiers et la rue de la Benauge. L'accès au site depuis les coteaux de Floirac peut s'effectuer par le Boulevard de l'Entre-Deux-Mers ou l'Avenue du Président François Mitterrand. Enfin, la rive gauche est accessible par la pont Saint-Jean, le pont de Pierre et par le récent pont Jacques Chaban Delmas*.

2.2.1.2. OCCUPATION DES SOLS

Le territoire Garonne Eiffel est constitué de zones d'activités éparses, ponctuées de quartiers d'habitat isolés et de friches importantes à conquérir. Il est entouré par deux éléments forts du grand paysage de l'agglomération, actuellement peu mis en valeur : les coteaux de la rive droite avec leur perspective verte et la présence imposante de la Garonne. Il est globalement entouré de quartiers résidentiels existants : Benauge au Nord et du Bas Floirac à l'Est et au Sud.

La ZAC Garonne Eiffel s'insère dans un tissu urbain en grande partie délaissé en raison de l'arrêt des activités industrielles passées de la rive droite. La carte ci-après montre l'importance des territoires « sans usage » sur le territoire Garonne Eiffel. Des activités économiques se sont réimplantées après la période industrielle sans repenser l'organisation urbaine de ce territoire aujourd'hui déstructuré et morcelé. En effet, le tissu urbain est hétérogène : de grandes emprises d'activités actuelles ou passées côtoient directement des poches d'habitats ou des ensembles d'équipements publics, sans aucun travail paysager au niveau des limites séparant les différents usages des sols. Par ailleurs, les habitants existants au sein de Garonne Eiffel ne disposent pas de lieux de détente et d'agrément, et disposent de peu de commerces de proximité. Enfin, le territoire comporte de nombreuses coupures urbaines :

- Le boulevard Joliot Curie et la voie ferrée coupant le territoire en deux grandes parties : le secteur Deschamps à l'Ouest et le secteur Souys à l'Est ;
- L'ancienne voie ferrée Eymet au Nord-est du territoire Garonne Eiffel qui représente une coupure avec les quartiers résidentiels du Bas Floirac existants à l'Ouest ;
- La lanière d'équipements publics au Nord du secteur Deschamps ne permettant pas de connexion entre le quartier urbain constitué de Benauge et l'intérieur du territoire Garonne Eiffel ;
- De même, les grandes emprises des activités économiques au Sud de la ZAC ne permettent pas de communication entre le territoire Garonne Eiffel avec les quartiers riverains du Bas Floirac.

Comme évoqué ci-avant, Le territoire est divisé en deux grands secteurs par l'imposante coupure urbaine formée par les 2x2 voies du réseau ferroviaire et le boulevard Joliot Curie le traversant d'Est en Ouest. Il s'agit des secteurs Deschamps et de la Souys qui se divisent eux-mêmes en sous-secteurs :

- Le secteur **Deschamps**, très proche de l'hypercentre de Bordeaux, forme un triangle enclavé entre la Garonne, le quartier de la Bastide et l'imposant réseau ferré. Ce site, sans aucune qualité urbaine, est sous-occupé ; il est composé essentiellement de friches industrielles et ferroviaires et, donc, peu occupé tant par la population que par les activités économiques. Il est traversé par le boulevard Joliot Curie, un axe très routier et peu urbain dans son aménagement et par la vitesse des véhicules qui l'empruntent.
    - Le sous-secteur **Deschamps/Promis** fait face à la séquence Deschamps du Parc aux Angéliques qui s'étend le long de la Garonne et dont les travaux sont engagés. Le quai Deschamps est fortement marqué par l'automobile à travers les flux de circulation empruntant les deux ponts bordant le secteur et d'un parc relais pour les usagers de la ligne A du tramway. Le reste du secteur reste peu accessible.
    - Le sous-secteur **Trégey** est occupé essentiellement par le lycée professionnel Trégey et un terrain sportif de plein air. Son entrée par le boulevard Joliot Curie est sans qualité urbaine ; il s'agit d'un croisement à feux et d'un terre-plein dépourvu de tout aménagement urbain et bordé d'une glissière autoroutière.
    - Plus au Nord, une friche industrielle de 2 ha occupée auparavant par l'entreprise **Cacolac** se situe à l'articulation entre différents quartiers (la Benauge, Trégey et ultérieurement l'îlot de la Sauve lorsque que le passage sous la voie ferrée « Benauge » sera aménagé par Bordeaux Métropole) en fait un site stratégique, tout particulièrement en termes de déplacement.
- La Souys : ce secteur se situe de l' « autre côté » du réseau ferroviaire. Dans la mémoire collective, il est exclu de la dynamique du cœur de l'agglomération bordelaise. La Ville de Bordeaux et la Ville de Floirac se partagent le secteur de la Souys. Ce découpage linéaire parallèle à la Garonne n'est pas cohérent avec les limites parcellaires irrégulières. Elle n'est pas lisible sur le territoire. 4 sous-secteurs se distinguent :
    - Le secteur **Souys/Richelieu**, occupé par de grandes emprises foncières sous-occupées par des activités économiques et organisées de part et d'autre du tracé d'anciennes lignes ferroviaires aujourd'hui désaffectés (voie Eymet et ses embranchements dont l'ancien Estey de la Gravette).
    - Le secteur **Souys/Combes**, caractérisé par une fragmentation du tissu urbain en bandes monofonctionnelles perpendiculaires au fleuve. Ainsi, deux lanières d'habitat individuel (dont une en périphérie extérieure du périmètre de la ZAC) s'interposent entre les zones d'activités peu denses.
    - **L'îlot de la Sauve** est un quartier dominé par les logements sociaux et enclavé entre le réseau ferré, la voie Eymet et des entrepôts. Il s'agit du sous-secteur le plus peuplé du territoire Garonne-Eiffel. Il est accessible seulement par l'axe Sembat ; un étroit passage souterrain piéton sous la voie Eymet permet une liaison douce avec la Cité du midi située de l'autre côté de la friche ferroviaire et avec l'ensemble du quartier de la Libération.
    - **Les Etangs,** caractérisé par des friches industrielles et une poche d'habitat. Ce secteur a les mêmes caractéristiques morphologiques et d'usage que le secteur Combes. Toutefois, le quartier de maisons individuelles se caractérise par la présence de l'Adapt (association pour l'insertion sociale et professionnelle de personnes handicapées) et d'une friche d'environ 9 000 m² maîtrisée par un organisme parapublic.

D'une manière générale, il s'agit de quartiers en désuétude, fragilisés par les évolutions d'usage au fil des siècles, excepté la poche d'habitats entre Souys/Richelieu et Souys/Combes.

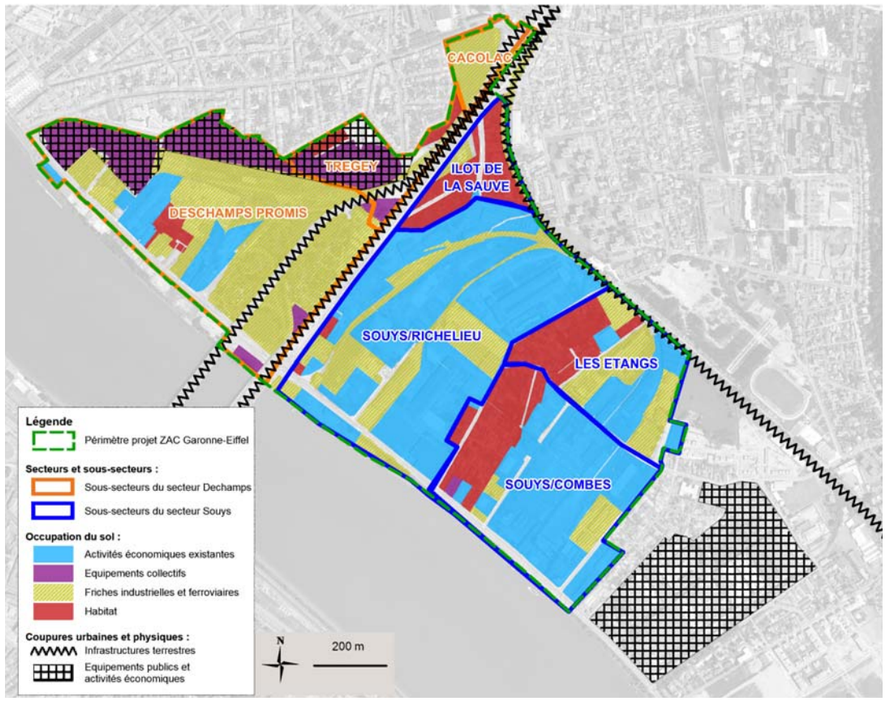


Figure 6 : Typologie de l'occupation des sols

2.2.1.3. UN TERRITOIRE AU CŒUR DE LA REDYNAMISATION URBAINE

Le territoire Garonne-Eiffel **s'inscrit dans la démarche de renouvellement urbain engagée depuis plusieurs années sur le secteur sud de la plaine rive droite.**

Après le déclin de la rive droite tant sur le plan social qu'économique, l'arrivée du tramway en 2003 et les opérations de renouvellement urbain menées dans le cadre du Grand Projet de Ville (GPV) de Hauts de Garonne sur les communes de Cenon, Floirac et Lormont et la ZAC Cœur de Bastide ont permis d'engager sa redynamisation.

Plusieurs opérations d'aménagement ont été engagées sur le secteur de la plaine rive droite du cœur d'agglomération. Elles ont permis le lancement et la réalisation d'équipements culturels structurants tels que le Rocher de Palmer, le jardin botanique, le pôle universitaire de gestion, et la Grande Salle de spectacle qui va être réalisée sur le périmètre de la ZAC des Quais de Floirac. Ils apportent un rayonnement d'agglomération voire régional à la rive droite qui a été délaissée par les habitants de la rive gauche de l'agglomération bordelaise pendant des décennies.

Ces différents projets urbains, culturels, universitaires ont changé positivement et durablement l'image de la rive droite. Les deux nouveaux franchissements, le pont Chaban Delmas en service depuis le 18 mars 2013 et le projet du pont J.J. Bosc à l'étude, renforceront les liaisons entre la rive gauche et la rive droite.

L'OIN Bordeaux Euratlantique s'inscrit dans cette redynamisation urbaine comme un levier accélérateur du développement de la rive droite et des liens entre les deux rives du cœur de l'agglomération bordelaise.

L'ensemble des projets environnants est décrit en partie 1.2.4 de la présente étude d'impact.

2.2.2. CONTEXTE D'ETUDE ET JUSTIFICATION DU PERIMETRE

2.2.2.1. PÉRIMÈTRE

Le périmètre de la ZAC Garonne-Eiffel s'étend sur **128 ha sur les communes de Bordeaux (81 ha) et de Floirac (47 ha)**. 13 ha, situés sur la commune de Floirac, n'appartiennent pas au périmètre de l'OIN.

La définition du périmètre est issue de l'analyse de l'occupation du foncier, de la structuration urbaine et de son potentiel de mutabilité comme présentés ci-avant.

Le périmètre est bordé par la Garonne à l'ouest et englobe un territoire délimité par la caserne du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours), la rue Henri Dunant, la rue Joseph Fauré, la rue Mozart. Il longe le terrain de l'ancien site de Cacolac, la voie Eymet puis rejoint la rue Jean Dupas et la rue Franc Sanson avant de longer les quais pour rejoindre la caserne du SDIS. Il fait face, en aval du pont Saint-Jean, à la façade du quartier St-Michel et du centre ancien, et, en amont, au secteur de la gare St-Jean qui fait l'objet du projet urbain Bordeaux St-Jean Belcier par l'EPA Bordeaux Euratlantique.

Le périmètre de Garonne-Eiffel est majoritairement inscrit dans l'OIN Bordeaux-euratlantique. Toutefois, 13 ha sur Floirac sont hors OIN. Il s'agit de la zone située entre la voie Eymet et la rue E. Combes qui comporte les mêmes caractéristiques urbaines et les mêmes typologies d'occupation que l'ensemble du secteur Souys inscrit dans l'OIN. Dans un souci de cohérence urbaine, il est apparu opportun d'étendre la dynamique de renouvellement urbain développé par l'OIN Bordeaux-Euratlantique sur cette zone circonscrite entre les nouveaux quartiers des Clairières de Flore et des Etangs, la voie Eymet qui doit être réaménagée, et la rue E.Combes. Par ailleurs, inclure cette zone dans le périmètre de projet permet de réaliser des aménagements hydrauliques nécessaires pour réduire la vulnérabilité aux inondations dans le cadre du projet de Garonne-Eiffel, des futurs quartiers mais aussi sensiblement des quartiers existants.

Précisons que le décret n°2010-306 du 22 mars 2010 portant création de l'établissement public d'aménagement de Bordeaux Euratlantique prévoit, dans son article 2, que :

« *L'établissement public peut, en outre, sur délibération du conseil d'administration et en dehors du périmètre mentionné [à la figure 2], acquérir des immeubles bâtis ou non bâtis et réaliser des opérations d'aménagement et d'équipements urbains, complémentaires des actions entreprises dans ce périmètre* ».
De plus, l'arrêté interministériel du 27 janvier 2016 autorise l'Etablissement Public d'Aménagement de Bordeaux-Euratlantique (EPABE) à intervenir sur les 13 ha en dehors de son périmètre sur la commune de Floirac, pour assurer la cohérence de l'aménagement du secteur Garonne-Eiffel.

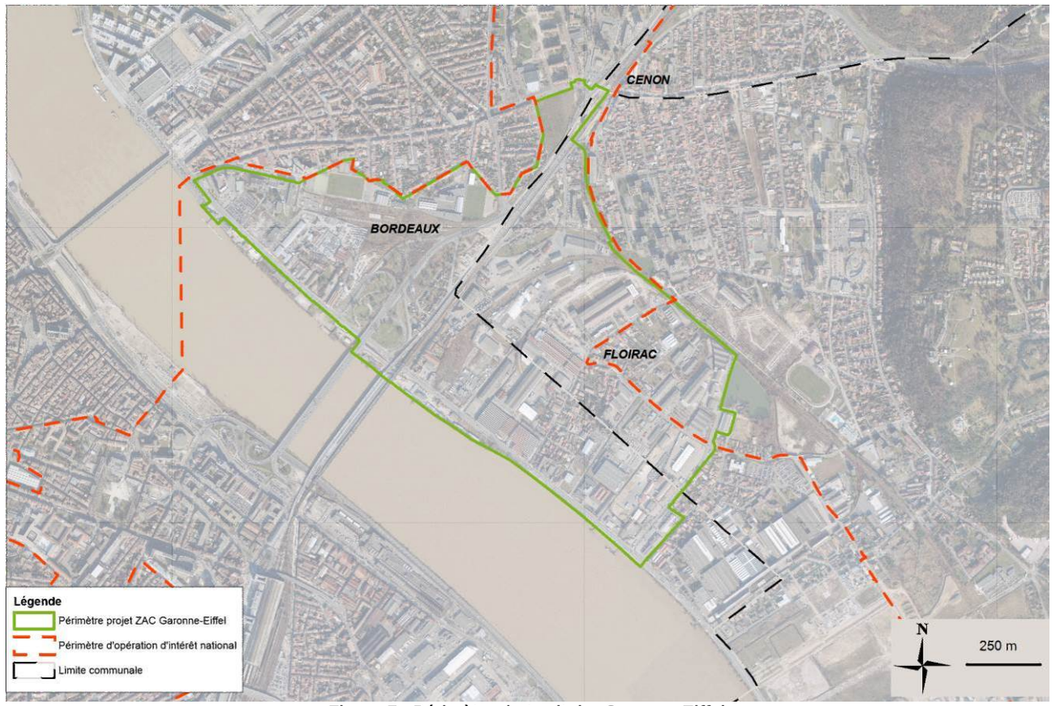


Figure 7 : Périmètre du territoire Garonne Eiffel

2.2.2.2. FONCIER ET MUTABILITÉ DES TERRAINS

50 ha des terrains de la ZAC Garonne Eiffel sont déjà maîtrisés par le public ou le para-public, dont 29 ha sur le secteur Deschamps.

Il s'agit essentiellement de friches industrielles ou ferroviaires acquises après l'abandon des activités ou de sites occupés par des services techniques.

38 ha de foncier sont maitrisés par des personnes privées.

Au sein des 128 ha du territoire de Garonne Eiffel, 93ha sont considérés comme mutables à court, moyen ou long terme, dont 31 ha sur le secteur Deschamps. Il s'agit des parcelles sans usages ou occupées par des activités économiques considérés comme incompatibles avec un projet de quartier résidentiel de cœur de la métropole. Sauf cas exceptionnel, les poches d'habitats seront conservées.

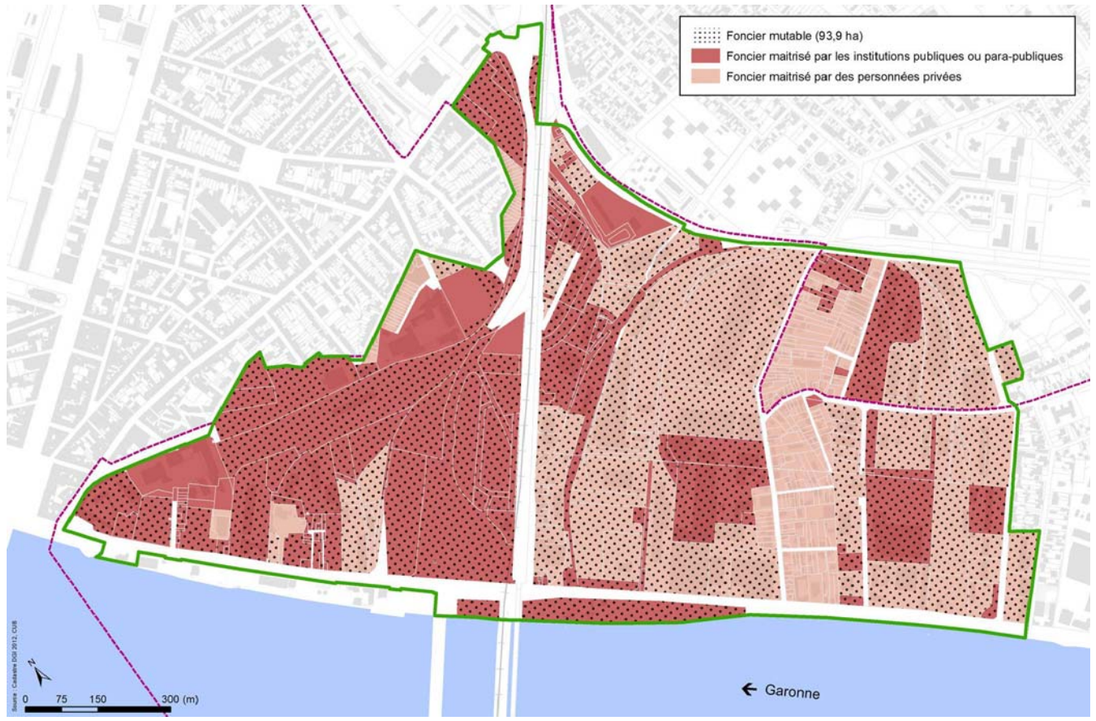


Figure 8 : Carte du foncier du territoire Garonne-Eiffel

2.2.2.3. PROGRAMME DE TRAVAUX DE LA ZAC GARONNE EIFFEL

Suite à l'analyse du contexte urbain et des enjeux socio-économiques, il a été décidé de réaliser un projet urbain à dominante résidentielle sur le territoire Garonne-Eiffel. Afin d'assurer le dynamisme des futurs quartiers et de répondre aux besoins des habitants actuels et futurs, il est également prévu de créer des emplois, de réaliser des espaces et équipements publics, ainsi que des bureaux, des commerces notamment de proximité, des hôtels et des activités artisanales.

Les travaux inscrits au sein de la ZAC Garonne Eiffel, qui seront réalisés par l'EPA, sont les suivants :

- La requalification du quai de Deschamps et du quai de la Souys en boulevards urbains ;
- La revalorisation du boulevard Joliot Curie en pacifiant la circulation et en proposant des espaces pour tous les modes de déplacement ;
- La reconfiguration de la tête de pont Saint-Jean en un espace public qualitatif en belvédère sur la Garonne tout en assurant les échanges entre les quais, le boulevard Joliot Curie et le pont Saint-Jean ;
- La création d'un axe transversal Nord/Sud au cœur de Garonne-Eiffel par la création d'une continuité entre la rue Henri Dunant et la rue E. Combes avec notamment la réalisation de l'aménagement du futur passage souterrain Trégey ;
- La viabilisation des terrains à construire ;
- L'aménagement d'espaces verts structurants pour les quartiers et pour le dispositif proposé pour limiter les risques d'inondation ;
- La préservation et valorisation de la poche d'habitat sur Souys.

L'urbanisation des terrains mutables pour la programmation suivante :

Total : 965 015 m² de SDP (surface de plancher)
723 321 m² de logements ;
124 600 m² de bureaux ;
103 060 m² de commerces, locaux d'activités et d'équipements publics et privés ;
14 034 m² d'hôtels.

Un concours d'urbanisme a permis de désigner une maîtrise d'œuvre urbaine du projet urbain Garonne Eiffel citer l'ensemble de l'équipe retenue. Les modalités de sélection de l'équipe retenue et sa mission sont décrites en partie 3 de la présente étude d'impact.

Le projet urbain détaillé est présenté en partie 4 de la présente étude d'impact.

2.2.3. ENJEUX DU PROJET URBAIN

A partir de l'analyse contextuelle fondée sur l'état des lieux et la mutabilité foncière, les grands enjeux du territoire Garonne Eiffel ont été définis en adéquation avec les objectifs de l'OIN Bordeaux-Euratlantique et avec les mutations urbaines engagées à proximité, tout particulièrement sur la plaine rive droite.

Les enjeux pour développer un projet urbain Garonne Eiffel sur la rive droite de l'OIN Bordeaux-euratlantique sont les suivants :

Développer un projet intercommunal comme entrée de métropole

L'Opération d'Intérêt National permet la mise en œuvre d'un projet urbain à cheval – et en commun - sur Bordeaux et Floirac. Même si les problématiques urbaines n'ont pas toujours été les mêmes, il s'agit aujourd'hui d'affirmer le même objectif : apporter à la rive droite de la Garonne une identité urbaine contemporaine et une qualité de vie reconnue.

Prolonger le centre d'affaire développé autour de la gare Saint-Jean

Une des vocations de ce quartier est de s'inscrire dans le prolongement du quartier d'affaires de la rive gauche, avec la gare Saint Jean en partage. L'implantation d'un pôle tertiaire (quartier de bureaux) au débouché du pont Saint-Jean permettra de développer une relation directe avec le quartier d'affaires de la ZAC Saint-Jean Belcier en rive gauche, le belvédère sur la Garonne en rive droite et le Bordeaux XVIIIe.

Produire une offre importante de logements diversifiés afin d'attirer les habitants vers le cœur de l'agglomération

Ce projet urbain répond aux objectifs définis par Bordeaux Métropole dans le cadre de la révision de son Programme Local d'Habitat, notamment en termes de nombre et de diversité de logements à produire, en vue de répondre aux besoins d'une métropole millionnaire à l'horizon 2030 et aux besoins sociaux.

L'offre en logements doit répondre aux objectifs de diversité, être adaptée aux nouvelles manières d'habiter, en particulier des familles, dans le respect de la mixité sociale. Des expérimentations, en matière d'habitat participatif par exemple, pourront ainsi être conduites.

Le principal enjeu est de produire du logement abordable (maîtrise des prix) et de qualité pour tous en favorisant la diversité des populations et des usages de la ville au sein d'un même quartier. Le projet urbain doit favoriser la production de logements de grande taille, des logements ouverts sur l'extérieur, la mutualisation d'espaces fonctionnels et des services à proximité.

L'ambition recherchée est également de faire revenir les familles en centre-ville grâce à une offre de logement capable d'offrir des aménités comparables à la maison individuelle.

Une programmation importante de logements en cœur d'agglomération bordelaise dans le cadre de l'opération de Garonne Eiffel répond à l'enjeu fort de limiter l'étalement urbain et l'ouverture à l'urbanisation des terres agricoles.

Proposer de nouveaux quartiers ouverts, accueillants et connectés

Une mixité fonctionnelle devra être proposée à l'échelle la plus fine possible pour donner une attractivité et une animation urbaine au territoire Garonne-Eiffel. Pour cela, les commerces, les locaux d'activités, l'artisanat, les équipements sportifs, culturels et autres se mêleront aux logements et aux bureaux. Cette diversité doit permettre d'offrir un cadre de vie agréable et de proposer de nouveaux quartiers avec des identités propres.

Les nouveaux quartiers devront s'insérer dans la ville déjà constituée. Pour ce faire, il s'agira de garantir des accroches urbaines de ce territoire avec la ville constituée en proposant des formes urbaines appropriées et en complétant le maillage viaire existant pour assurer des liaisons et en développant des continuités douces.

Il s'agit de définir une armature urbaine, construite à partir d'un maillage fin et diversifié, cohérente avec les enjeux fixés pour l'OIN Bordeaux-Euratlantique en matière de mobilité durable où la place de la voiture est reconsidérée avec des aménagements dédiés aux TCSP (Transport en Commun en Site Propre) et aux modes doux.

L'enjeu est de développer une ville de proximité, dense en rive droite avec ses fonctions et ses services, tout en conservant certaines typologies de l'existant.

Recomposer ce territoire du cœur de l'agglomération bordelaise

Il convient pour cela d'opérer le changement d'échelle nécessaire pour ajuster le fonctionnement du secteur à son rôle de porte d'entrée de la métropole bordelaise et de pièce maîtresse de cœur d'agglomération. Les objectifs pour ce projet urbain sont le développement du réseau des transports en commun, l'amélioration de l'accessibilité, la redéfinition d'une trame viaire urbaine en supprimant notamment les profils autoroutiers, d'une meilleure articulation des territoires et des tissus bâtis, d'une redensification du territoire.

Créer de nouveaux quartiers entre fleuve et coteaux

La principale caractéristique de ce projet est d'offrir une façade de deux kilomètres sur Garonne et de valoriser la présence des coteaux dans le paysage urbain.

Il s'agit d'ouvrir le territoire, de part et d'autre, vers ces deux grands éléments du paysage en préservant et en mettant en valeur les perspectives existantes dans le cadre du réaménagement des rues orientées vers ces éléments, et en créant de nouvelles échappées visuelles et paysagères.

Son ambition est de réaliser une nouvelle « nature », un paysage intégrant les espaces publics, desservant les quartiers et transformant la réalité des infrastructures routières et ferroviaires. L'enjeu a été également de répondre à la nécessité de réintroduire une nature diversifiée et valorisée sur ce territoire.

Construire la ville avec son fleuve et ses contraintes

Les rives de la Garonne sont exposées à l'aléa des inondations et sont protégées depuis plusieurs années par la construction de digues de part et d'autre du fleuve. Les dégâts causés tout particulièrement sur la côte ouest de la France par la tempête Xynthia ont généré de nouvelles réglementations.

Le plan guide devra permettre de renouveler la relation du site avec le fleuve et l'eau, tout en améliorant de façon intrinsèque la gestion du risque d'inondation.

L'enjeu est de proposer une composition urbaine et paysagère minimisant la vulnérabilité du site de projet et, si possible, des quartiers existants avoisinants avec des conditions de constructibilité adaptée à cet effet.

Développer une ville durable

L'enjeu est de développer une ville dense en rive droite pour densifier le cœur de l'agglomération et maîtriser l'étalement urbain, tout en étant à la pointe des exigences en matière de développement urbain durable. Cela passe notamment par la création d'un projet mixte et diversifié, paysagé mais aussi éco responsable.

2.2.4. PROJETS ENVIRONNANTS

Dans ce chapitre sont présentés les autres projets de l'EPA Bordeaux Euratlantique (hors projet concerné par la présente étude d'impact) ainsi que les projets du territoire environnant non portés par l'EPA Bordeaux Euratlantique.

2.2.4.1. LES AUTRES PROJETS DE L'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE

La ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier

Il s'agit du premier projet à être lancé par l'EPA Bordeaux Euratlantique.

En février 2011, le jury du concours a retenu l'équipe pluridisciplinaire mandataire Reichen et Robert & Associés, avec laquelle l'EPA a signé un accord-cadre pour la mise en œuvre du projet urbain sur une durée de 9 ans.

L'étude d'impact de la réalisation de la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier a fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) le 09 octobre 2013.

Le projet de la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier a été autorisé au titre de l'article L .214-3 par l'arrêté préfectoral n°SEN/2014/04/28-36 en date du 14 mai 2014.

Le chantier de construction des aménagements publics et des îlots privés de la ZAC va s'étaler sur près de 20 ans jusqu'en 2030.

La première tranche (340 000 m² de programmes immobiliers) a démarré (premières livraisons en 2015) et s'étale jusqu'en 2020.

Situé à proximité d'un centre-ville historique classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, au cœur de l'agglomération bordelaise, avec comme centralité la future gare TGV européenne, le territoire Bordeaux Saint Jean Belcier s'étend le long de la Garonne, du pont Saint-Jean jusqu'au futur franchissement Jean-Jacques Bosc et en limite du quartier Sainte-Croix. Le site du projet s'étend seulement sur la commune de Bordeaux.

Le périmètre du projet de 160 ha dont 60 ha mutables à terme, apparaît aujourd'hui comme un territoire complexe et morcelé, regroupant des ensembles hétéroclites souvent sans grand lien entre eux, avec des grandes coupures urbaines qui le composent, juxtaposant des quartiers existants à préserver, des secteurs à restructurer, et des friches à ré-urbaniser.

Le projet de 160 ha répondra aux objectifs suivants :

- La transformation de la voie sur berge de la Garonne en boulevard urbain pacifié avec des accès au fleuve.
- La refonte de l'espace des quais avec l'accueil de la Maison des Economies Créatives en Aquitaine (MECA), la création d'ouvertures vers la gare et le fleuve et la préservation du patrimoine des chais.
- La reconfiguration de la tête de pont Saint-Jean au droit du château Descas en carrefour urbain.
- La prise en compte du futur Pont Jean-Jacques Bosc.
- L'urbanisation des espaces ferroviaires inexploités ou sous utilisés (Amédée Saint-Germain, Armagnac, Gattebourse) sur lesquels une programmation mixte sera réalisée, un centre d'affaires européen ainsi qu'un nouveau pont Amédée – Armagnac au-dessus des voies ferrées.

- La préservation et la valorisation des quartiers historiquement ouvriers et à forte identité (Belcier, Saint-Jean, Carle Vernet) présents sur ce territoire.
- L'accompagnement de la réutilisation de la passerelle Eiffel comme lien entre les deux rives par son raccordement aux berges.

Dans ce cadre, la programmation urbaine suivante a été définie :

- 740 000 m² SDP répartie comme suit :
    - 285 000 m² de bureaux ;
    - 320000 m² de logements ;
    - 15 000 m² de locaux d'activités ;
    - 15 000 m² de commerces ;
    - 47 000 m² d'hôtels ;
    - 98 000 m² d'équipements.

- 33 ha d'espaces publics hors voirie.

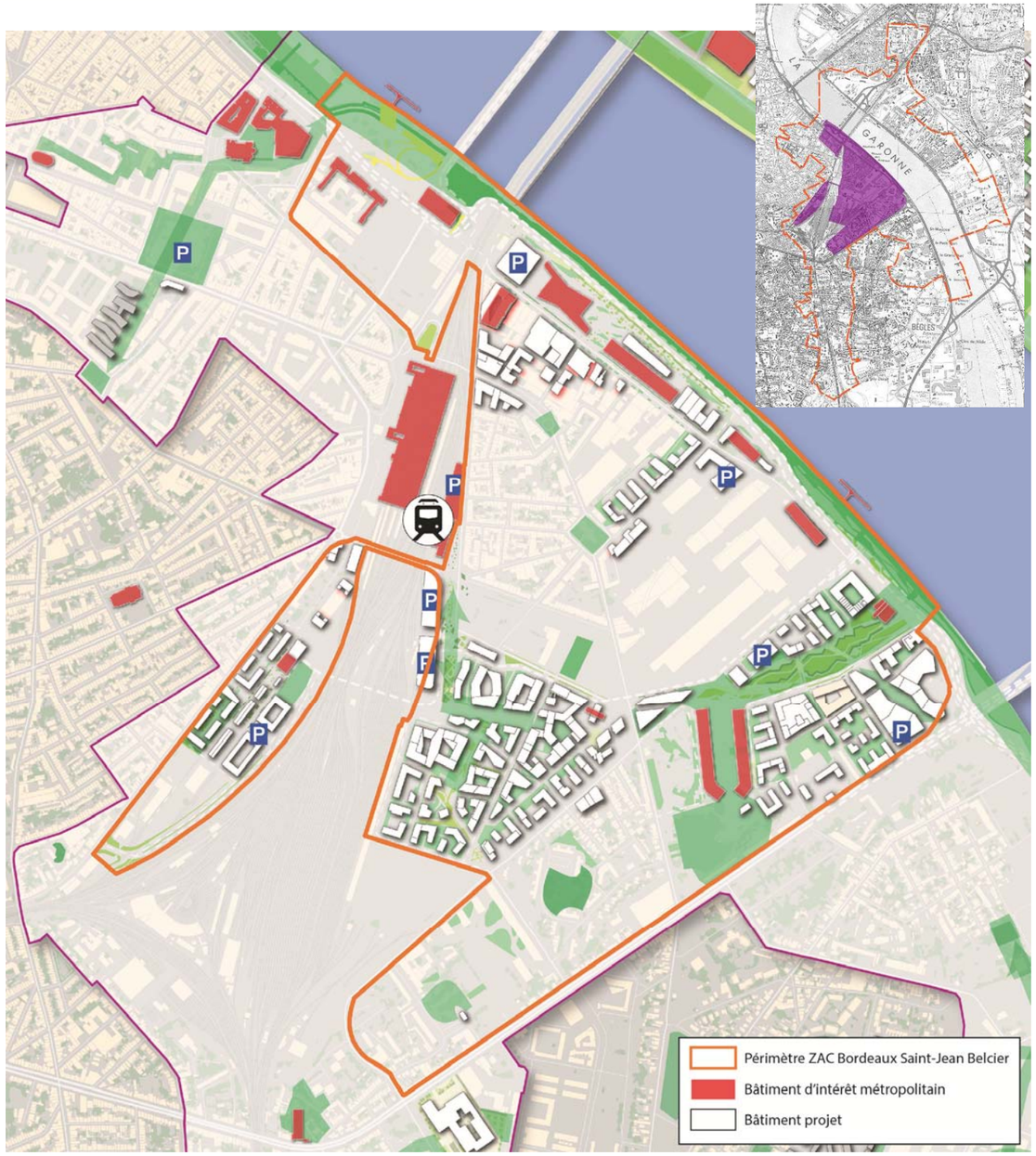


Figure 9 : Plan guide du projet urbain Bordeaux Saint-Jean Belcier (Juillet 2016)

Le projet urbain Bègles Garonne

Situés au nord-est de la commune de Bègles, le secteur Bègles-Garonne de 80 ha, autrement appelé Grand-Port, Sècheries, se trouve à l'interface entre des quartiers d'habitat traditionnels, des secteurs de développement du centre-ville et le fleuve.

Principalement constitué d'entreprises industrielles et logistiques aujourd'hui destinées à évoluer, il fera l'objet d'un projet d'aménagement dont les enjeux sont :

- Offrir un nouveau rapport au fleuve : en plus d'offrir des points d'accès directs aux quartiers, le quai Wilson et la voie sur berges requalifiés en boulevard urbain permettront à la ville de retrouver un rapport plus direct à la Garonne, au travers d'un travail architectural et urbanistique ainsi que par l'organisation de coulées vertes et de cheminements piétons et vélos qui permettront d'établir un lien nouveau entre les quais aménagés de Bordeaux et la trame verte de Bègles.
- Inventer la nouvelle image de l'entrée sud du cœur d'agglomération : les quais de Bègles offrent aujourd'hui une image peu structurée et peu valorisante de ce qui constitue pourtant l'entrée de la ville. L'aménagement de ce secteur devra être l'occasion d'un changement d'image de ce territoire, qui jouera à l'avenir un rôle de vitrine de l'agglomération. Des formes urbaines et architecturales innovantes, en lien avec l'échelle du grand paysage et du fleuve, y seront développées.
- Créer un nouveau quartier de ville : la fonction industrielle et logistique du secteur devra évoluer vers les fonctions résidentielles, avec accueil d'activités complémentaires (PME, TPE, artisanat et commerces de proximité, équipements). Des fonctions tertiaires pourront également être proposées notamment au débouché du futur pont Jean-Jacques-Bosc. Cette programmation répondra aux objectifs de la ville de Bègles, d'accueil de nouvelles populations et de renouvellement des fonctions économiques.
    - Créer les liens aux territoires environnants : la définition de la nouvelle armature urbaine de ce quartier s'accompagnera d'une reconfiguration de son maillage interne routier et d'une réflexion sur sa desserte en transports en commun. Une attention particulière sera apportée aux articulations du projet aux quartiers existants, de Marcel Sembat et du Prêche, ou en devenir (ZAC Mairie).

L'objectif de l'EPA sur ce territoire est d'instaurer un projet d'aménagement guidé par une logique de résultats afin de favoriser l'émergence d'un **urbanisme de projet(s)** collaboratif, témoignant d'une **vision partagée du territoire**. L'EPA fait ainsi le choix de ne pas participer à la maîtrise du foncier sur le secteur de Bègles Garonne, préférant procéder à un **accompagnement incitatif capable de générer une forte participation des opérateurs privés**. Les contraintes fortes qui pèsent sur Bègles Garonne imposent aux acteurs publics d'avoir **une ambition élevée pour favoriser le développement du quartier,** en ayant davantage **recours à l'expérimentation et à l'innovation.** La démarche « Imaginez Bègles-Bordeaux Autrement » (IBBA) a ainsi pour objectif de **renverser les contraintes du site afin de créer de nouvelles opportunités pour le territoire.**

Dans le cadre du développement de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique, **le conseil d'administration de l'EPA Bordeaux Euratlantique a émis le souhait, le 20 mars 2015, d'engager une stratégie innovante d'aménagement** sur le quartier de Bègles Garonne. L'ambition est de pouvoir générer une nouvelle méthode d'aménagement sur le territoire de l'OIN et développer de nouvelles pratiques en prenant appui sur l'exemple des *Internationale Bauausstellung* (IBA) allemandes (expositions internationales d'architecture et d'urbanisme).

L'IBA, c'est avant tout un **concept fédérateur** qui s'articule autour d'une véritable stratégie de développement partagée avec l'ensemble des acteurs économiques, politiques ou associatifs. La démarche IBA se donne ainsi pour ambition de devenir une **plateforme pour exposer les modèles de la « ville du futur »** afin de tester des solutions plus innovantes, plus créatives et surtout transposables à d'autres territoires.

Dans le cadre d'un lancement croisé de plusieurs concours et appels à initiatives, **la sélection des projets qui seront labellisés « IBBA » se fait par un comité d'experts nationaux et internationaux**. La durée éphémère et la souplesse du pilotage de la démarche lui permettent de mobiliser rapidement les opérateurs privés en s'appuyant sur une démarche efficace de marketing territorial et la mise en avant de projets-pilotes lors d'une « exposition internationale d'architecture ».

Les étapes de la démarche IBBA, qui se dérouleront de 2016 à 2030, sont les suivantes :

1- Préparation du terrain d'expérimentation et lancement de la démarche au travers d'un diagnostic citoyen du territoire et la mise en place d'un comité d'experts

2- Lancement de la phase opérationnelle

3- Mise en place de l'exposition intermédiaire puis organisation de l'exposition finale internationale.



Figure 10 : Carte du territoire de Bègles Garonne

Les projets de Bègles Faisceau

Situé le long de la voie ferrée, au sud de la Gare Saint Jean, le projet vise la mutation d'une partie du territoire de Bègles, en lien avec l'arrivée du Tramway. La voie ferrée constitue aujourd'hui une coupure dans le tissu urbain de Bègles, du boulevard JJ-Bosc à Hourcade. Cette portion de faisceau traverse dans sa partie nord un tissu de faubourg constitué d'échoppes et de maisons de ville qui représente une dimension patrimoniale à préserver et à mettre en valeur. Elle longe ensuite des terrains moins valorisés (arrières de quartiers, friches d'activités…) qui accentuent l'effet de la coupure physique.

La présence de foncier évolutif le long du faisceau ferroviaire avec l'arrivée programmée du tramway en 2015, crée l'opportunité d'un projet urbain intégrant dans une démarche globale les réflexions et études en cours sur ce territoire. Ce projet devra répondre aux principaux enjeux urbains de ce morceau de ville :

- Mettre en cohérence le développement des différents sites de projets :
    - Reconversion de l'ancien centre de tri postal Jean-Jacques Bosc en Cité Numérique : lieu polymorphe destiné à faire converger les différents enjeux économique, culturel et urbain des collectivités locales. Il s'agit de jouer le rôle de tête de réseau, pour fédérer les énergies et les lieux de production numérique pour permettre à Bordeaux de devenir une place européenne de référence en la matière. Par ailleurs, la dimension culturelle et créative est une composante clé du projet, indissociable de sa dimension économique. Bâtiment emblématique du paysage urbain, les partenaires souhaitent conserver ce patrimoine immobilier ; Mettre des illustrations du projet
    - Développement du Parc Newton sur le terrain des anciens locaux d'Esso : engagé par l'installation sur site de l'entreprise Valorem, ce projet de reconversion vise à développer un pôle dédié aux énergies renouvelables et aux éco-activités. Il est proposé d'y développer un village d'entreprises, c'est-à-dire un parc d'activités destiné à l'accueil de petites et moyennes entreprises spécifiquement calibrées pour contrer les phénomènes d'éviction des zones urbanisées de ce type d'entreprises et d'industries. Il prévoit la réhabilitation de bureaux et d'ateliers et la création de locaux d'activités ;
- Accompagner l'extension de la ligne C du tramway et les Grands Projets ferroviaires du Sud-Ouest en développant notamment les interconnexions autour de la gare de Bègles entre le train, le bus et les modes doux.

Le périmètre du faisceau ferroviaire de Bègles s'inscrit dans un vaste territoire hétérogène. Actuellement il n'est pas prévu de piloter ce projet par le biais d'une ZAC. Les opérations devraient être conduites dans le cadre de projets ponctuels indépendants.



Figure 11 : Plan Guide Bègles Faisceau

Alexandre Chémétoff & associés

La séquence Deschamps du Parc aux Angéliques

Ce parc se développera le long de la Garonne entre le quai Deschamps et la digue, sur 2 ha entre le pont de Pierre et le pont Saint-Jean. Il s'inscrit dans la démarche initiée par la Ville de Bordeaux de l'aménagement du parc aux Angéliques sur les berges de la Garonne de la rive droite.

La séquence Deschamps du parc aux Angéliques est fonctionnellement indépendante de la ZAC L'inauguration du site a eu lieu en octobre 2015

Principes d'aménagement de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques :

Ils reposent sur la mise en valeur de cette longue parcelle étroite le long de la Garonne, par la création d'une pergola centrale longue de 600 m, parallèle aux quais, plantée de vignes et glycine, poursuivant la promenade initiée sur les deux rives de la Garonne. Deux autres promenades sont aussi dessinées dans ce vaste parc. Entre quai et fleuve, des séquences d'espaces ouverts et d'espaces intimes s'alternent. Les espaces ouverts sous forme d'esplanades peuvent accueillir différentes activités, tandis que les espaces plus intimes offrent des lieux de repos et de contemplation de la ville de pierre et de la basilique St.-Michel sur la rive gauche.



Légende :

Séquence Deschamps du parc aux Angéliques

Figure 12 : Localisation du Parc aux Angéliques – Séquence Deschamps



Figure 13 : Plan d'aménagement de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques



Figure 14 : Perspective du Parc aux Angéliques – séquence Deschamps



Figure 15 : Perspective du Parc aux Angéliques – séquence Deschamps

Source : EPA

2.2.4.2. LES PROJETS DU TERRITOIRE ENVIRONNANT NON PORTÉS PAR L'EPA BORDEAUX EURATLANTIQUE

Les travaux de confortement des protections contre le risque d'inondation

Les travaux des digues de la rive droite sont liées fonctionnellement au projet de la ZAC Garonne Eiffel, ce projet est donc présenté plus en détail que les autres projets.

Dans le contexte de la révision du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de l'agglomération bordelaise, prescrite début mars 2012, l'État estime qu'il existe encore de nombreuses lacunes dans les garanties apportées par les digues, que ce soit en matière de solidité ou de pérennité de gestion. Plusieurs secteurs majeurs de développement de l'agglomération sont potentiellement touchés par la prise en compte ou non des digues dans le futur Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) : Plaine de Garonne, Saint Jean Belcier, Bordeaux nord, Presqu'île d'Ambès.

Le SPIRD a réalisé en 2013 une étude de danger, étude obligatoire pour le gestionnaire de l'ouvrage et préalable à la définition d'un programme de travaux nécessaire à l'intégration des digues au futur PPRI. Le Syndicat de Protection contre les Inondations de la Rive Droite (SPIRD), créé le 10 mars 2004, concerne les communes de Bordeaux (Bastide), Bouliac, Cenon et Floirac. Il assure la gestion de 9,35 kilomètres de digues protégeant 25 263 habitants. Bordeaux Métropole a décidé d'adhérer au SPIRD le 20 février 2004. L'étude de danger, qui concerne la digue de la rive droite entre Bordeaux et Bouliac, est d'importance communautaire. En effet, du résultat de cette étude, dépend l'appréciation de la solidité des ouvrages, leur intégration dans le futur PPRI et donc à la fois la protection des 25 000 habitants et la définition des secteurs constructibles sur les communes de Bordeaux, Cenon, Floirac et Bouliac. Un certain nombre de projets urbains sont dépendants des résultats de cette étude pour connaître les mesures de pérennisation de la protection à mettre en place et valider leur faisabilité, dont la ZAC Garonne Eiffel.

Suite à l'étude des dangers, une étude des coûts de pérennisation des digues de la Garonne rive droite de l'agglomération bordelaise a été réalisée en 2013. Cette étude a eu pour objet le chiffrage des opérations identifiées dans le cadre de l'étude de danger du SPIRD, nécessaire à la pérennisation des digues de la rive droite. Elle conclut sur un ensemble d'études à mener et de travaux à réaliser afin d'assurer la pérennisation des digues.

La prise de compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) par Bordeaux Métropole a entraîné le retrait des communes du territoire de Bordeaux Métropole du SPIRD en application de l'article L5217-7 III du Code général des collectivités territoriales (CGCT). En conséquence, le comité syndical du SPIRD a prononcé, par délibération du 10 février 2016, la dissolution du SPIRD, ce qu'est venu confirmer la délibération n° 2016-179 du Conseil de Métropole en date du 25 mars 2016. Bordeaux Métropole a donc repris la maîtrise d'ouvrage directe des travaux de confortement de la digue de la rive droite sud.

Les aménagements du projet trouvent leurs justifications d'une part dans les analyses réalisées dans l'étude de danger des ouvrages concernés, et d'autre part dans les investigations complémentaires réalisés en phase Diagnostic et Etudes Préliminaires, notamment :

- un relevé topographique et bathymétrique des ouvrages,
- une analyse géotechnique (sondages et calculs de stabilité des ouvrages),
- une analyse écologique, paysagère et urbaine ;
- un diagnostic détaillé des ouvrages (vue du fleuve, terrestre et par drone) ;
- l'analyse des désordres constatés et des travaux réalisés sur ce tronçon de 10 km ;
- la mise à jour de l'étude de danger ;
- la mise à jour de l'étude hydraulique.

Toutes ces investigations ont permis de définir les aménagements au stade d'Avant Projet. Les opérations d'aménagement prévues sur les 10 km de digue en rive droite de Bordeaux sont de plusieurs ordres et synthétisées en suivant :

- Confortement des talus sous fluviaux soit en rideaux de palplanches, soit en gabions de palplanches selon les secteurs (sur le secteur Garonne Eiffel notamment) ;

- Confortement des berges naturelles sensibles à l'érosion par techniques mixtes : butées de pied en pieux de bois imputrescibles ; berges aux pentes adoucies ; géogrille avec nappage de petit gravier et de matériaux de reprofilage et mise en place localement d'une végétation adaptée (mégaphorbiaies, cariçaies, roselières, saulaies) ;

- Nettoyage sélectif des espèces ligneuses malades, penchées ou dont les racines sont trop proches de l'ouvrage, fauchage et enlèvement des pestes invasives (sur le secteur Garonne Eiffel notamment) ;

- Réparation légères des murets (bétons dégradées, fissures, crêtes endommagées, désordres ponctuels plus important) par utilisation de mortiers et résines spéciaux, injection de coulis ou réparation en béton armé après nettoyage et purges (sur le secteur Garonne Eiffel notamment);

- Reprises importantes d'ouvrages avec épaulement de l'ouvrage actuel par une digue en terre correctement dimensionnée, complété localement par un rideau de palplanche coté terre afin d'assurer une stabilité structurelle. Il est prévu sur le secteur de Garonne Eiffel l'épaulement de l'ouvrage actuel par une digue en terre correctement dimensionnée et qui assurera la fonction de protection à l'avenir. L'ouvrage actuel (merlon en terre végétalisé et boisé) sera préservé et assure de son côté le rôle de trame verte, transition entre le fleuve et la future digue ;

- Confortement aux risques de basculement ou d'érosion interne avec réaménagement de la piste cyclable : imperméabilisation en pied de digue coté aval (érosion interne) et rehausse pour lutter contre le basculement Sur le Quai de la Souys, le confortement retenu pour supprimer les risques d'érosion interne et de basculement est de réaménager la piste cyclable : imperméabilisation en pied de digue coté val (érosion interne) et rehausse pour lutter contre le basculement.

La carte ci-contre localise ces différentes interventions.

Le projet de confortement de la digue en rive droite a été autorisé par l'arrêté préfectoral n° SEN2017/02/21-24 du 04/04/2017 portant autorisation unique au titre de l'article L214-3 du code de

l'Environnement, qui tient lieu de de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées au titre du 4°) de l'article L411-2 du code de l'Environnement.

Les travaux du projet des digues ont démarré en juin 2017 et ils se termineront en septembre 2018.

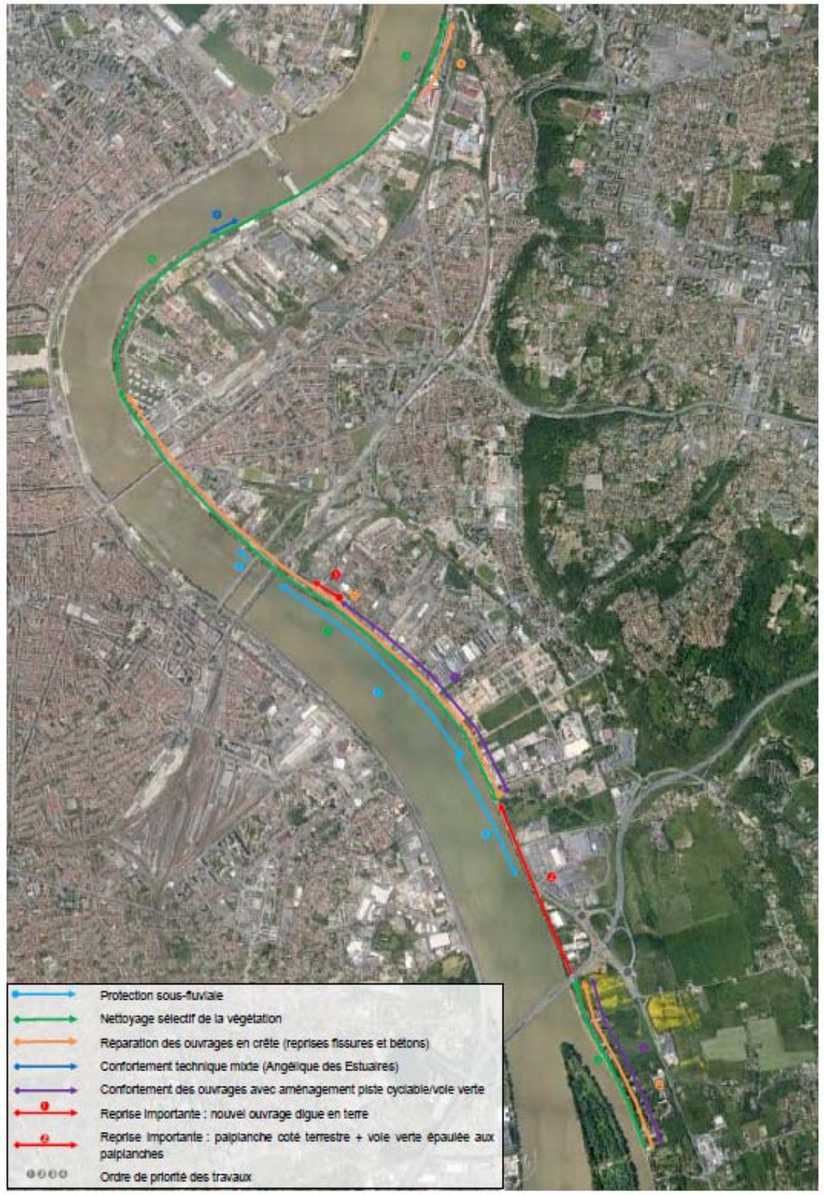


Figure 16 : Synthèse des linéaires de confortement (Projet de confrortement de la digue en rive droite - Bordeaux Métropole - Nov. 2015)

SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) de Bordeaux Métropole

En 2011, Bordeaux Métropole a approuvé la « phase 3 de développement du tramway », c'est à dire, les différentes extensions du réseau de transport collectif qui se réaliseront jusqu'en 2016. A l'horizon 2025-30, ces extensions ne suffiront pas, étant donné à la fois l'évolution des pratiques de déplacements et le développement démographiquement attendu sur l'agglomération bordelaise. Dès lors, il faut préciser une stratégie des déplacements à promouvoir en établissant un cadre de référence concernant la question du développement des transports collectifs à l'horizon 2025/30. Le Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (S.D.O.D.M.) constitue ce cadre de référence. Il répond à trois objectifs :

- définir les axes de déplacements à développer en transports en commun (TC) à l'horizon 2025/2030 au regard des éléments de connaissance de la mobilité ;
- proposer des scénarios d'organisation, les comparer et consolider un scénario de référence ;
- définir les priorités de desserte ainsi que les modes pressentis (bus à haut niveau de service, tramway)

Afin de définir les axes de déplacements à développer en TC, ainsi que les différents scénarios de développement des TC à l'horizon 2025/2030, le SDODM a été alimenté par l'analyse des données de l'Enquête Ménages Déplacement et des voiries les plus chargées actuellement. Cette enquête a permis de définir deux familles d'axes sur lesquels la question du développement des TC doit se poser. Egalement la quantification des densités cumulées de population, d'emploi et d'élèves en 2025 a permis de mettre en avant les territoires possédant un potentiel d'acceuil des axes de transports collectifs. Ces trois familles d'axes ont été étudiées afin de constituer des axes de référence.

De cette étude préliminaire sont ressortis trois scénarios de développement des TC sur la métropole :

- **scénario S1 de stabilisation** : à 2030, il s'agit de conserver la part modale 2009 des transports collectifs urbains sur les différents secteurs territoriaux de la CUB (soit 10 % en TC Urbains) : avec l'augmentation de la population ce scénario nécessite d'augmenter les déplacements journaliers en TC Urbains afin de conserver la part modale actuelle (augmentation de 43%) ;
- **scénario S2 « ambition élevée »** : ce scénario se base sur un objectif à 2030 d'évolution linaire de la part modale des TCU au rythme connu entre 1999 et 2009. Cette objectif est ralisable avec une augmentation de 157% du volume de déplacements journaliers en TCU par rapport à 2011. Ce scénario implique également une stabilisation des déplacements VP (Véhicule Particulier) à hauteur des chiffres de 2009, impliquant une répartition des déplacements additionels issus de l'augmentation de la population entre les TCU et les modes doux.
- **scénario 3 « Plan Climat »** : ce scénario se base sur un objectif d'atteiente une part modale de 23% en TCU à l'horizon 2030, conformément à l'objectif énoncé dans le plan Climat de la métropole. Ce scénario se traduit par un objectif d'augmentation de 214 % des déplacements journaliers en TC Urbains. Les autres objectifs complémentaires sont la stabilisation du taux de mobilité individuelle, la diminution de 40% des déplacements VP à l'horizon 2030, l'augmentation du taux de remplissage de la voiture à 1,5 et la forte progression de la part modale vélo.

Le tableau ci-dessous fait état des trois scénarios avec les données de la métropole selon chaque scénario :

Scénarisation 2030 d'évolution des parts modales en TCU sur la CUB

	Scénarisation		
Données sur la CUB	S1 stabilisation	S2 ambition élevée	S3 plan climat
Taux de mobilité	3,84	3,84	3,67
Population testée	950.000	950.000	950.000
Total des déplacements	3.648.000	3.648.000	3.468.500
Parts modales :			
Transports collectifs urbains	10%	18%	23%
VP	*58%*	*39%*	*29%*
Vélo	*4%*	*8%*	*15%*
Marche à pied	*24%*	*29%*	*30%*
Total des déplacements	*100%*	*100%*	*100%*
Déplacements absolus en TCU	**364.800**	**656.640**	**801.895**
Evol 2009-2030 des déplacements en TCU	**43%**	**157%**	**214%**

Tableau 1 : Scénarisation à l'horizon 2030 d'évolution des parts modale en TCU - Source SDODM

En rive droite le SDODM prévoit deux lignes de transport en commun en site propre structurantes :

- La ligne « Bassens-Campus » à 23 000 voyageurs par jours (ligne 8) ;
- Une ligne entre les pontJacques-Chaban-Delmas et Jean-Jaques-Bosc à 30 000 voyageurs par jour :ligne 9 ;

La ligne 8 assurera la connexion entre la presqu'île d'Ambès et la gare Saint Jean par le pont Saint Jean, puis le campus de Gradignan – Talence.

La ligne 9 reliera la rive gauche à la rive droite via le futur pont JJ Bosc : ce TSCP transitera par la ZAC des Quais de Floirac puis par l'ancienne voie ferrée Eymet à l'Est de la ZAC Garonne Eiffel.

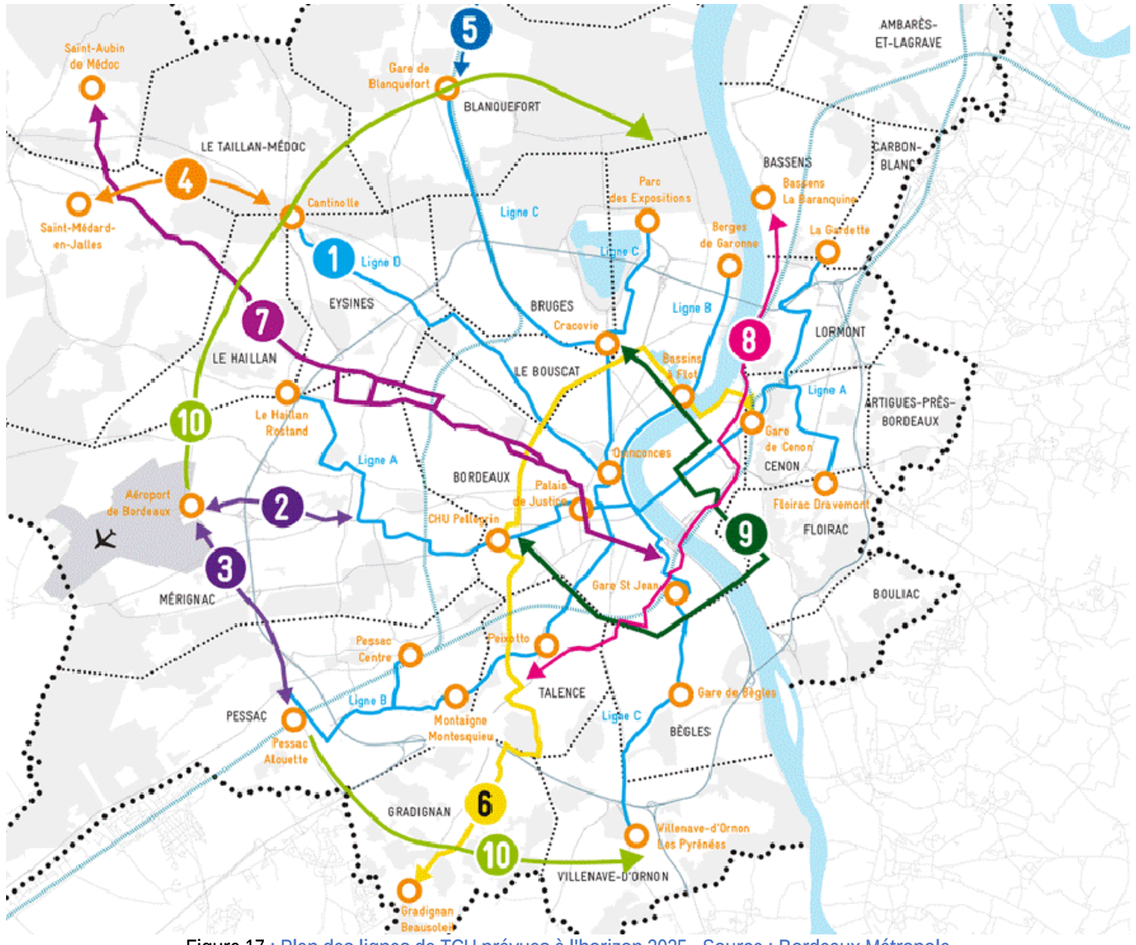


Figure 17 : Plan des lignes de TCU prévues à l'horizon 2025 - Source : Bordeaux Métropole

Le passage sous la voie ferrée de Benauge

Dans le cadre du bouchon ferroviaire, RRF (le Réseau Ferré de France) a anticipé la création de passages souterrains sous le réseau ferroviaire sur le périmètre du projet Garonne-Eiffel à la demande de la Bordeaux Métropole et des villes de Floirac et Bordeaux, afin de lutter contre l'effet de coupure de la voie ferrée sur le territoire.

Le passage Benauge débouchera sur l'ancien site de Cacolac. Il permettra la connexion structurante par transport en commun entre le pont Chaban Delmas et le futur pont JJ Bosc.

RFF a réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage pour chacun des futurs passages souterrains les travaux relatifs aux ouvrages sous les voies ferrées c'est-à-dire :

- Les parois moulées ;
- Le pont-rail.

Pour permettre un usage de cet ouvrage, devront être réalisées des travaux supplémentaires :

- Les dévoiements de réseaux
- Les trémies d'accès de part et d'autre des ouvrages souterrains
- Le radier en fond d'ouvrage
- Les équipements de l'ouvrage (étanchéité, éclairage)
- Le traitement architectural des entrées d'ouvrage et des parois moulées
- L'aménagement de la voirie (chaussée, trottoir)
- La poursuite de l'ouvrage sous le boulevard Joliot Curie.

Le fond du passage souterrain de Benauge atteint - 2,65 m NGF, soit 6,79 m sous la voie ferrée.

Le passage souterrain de la Benauge est voué à une vocation métropolitaine. En effet, il permet notamment le franchissement du réseau ferroviaire par la future liaison TCSP entre le pont Bacalan-Bastide et le futur pont JJ Bosc étudiée par Bordeaux Métropole dans le cadre du SDODM. Par ailleurs, large de 20 mètres, cet ouvrage sera aussi accessible aux véhicules motorisés et aux modes doux.

Le passage souterrain de la Benauge est sous maîtrise d'ouvrage Bordeaux Métropole.

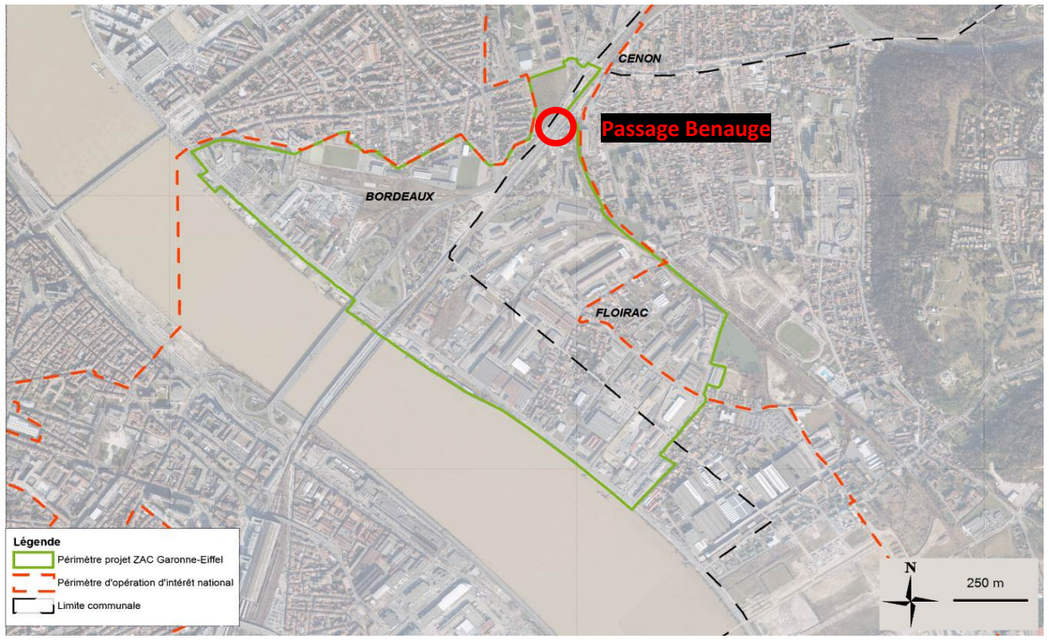


Figure 18 : Localisation du passage sous la voie ferrée de la Benauge

Passerelle Eiffel

La passerelle Saint-Jean dite « Eiffel » est un ancien pont ferroviaire franchissant la Garonne, long d'environ 500 m. Inauguré en 1860, la conduite des travaux en a été assurée par Gustave Eiffel. Désaffecté par RFF en 2008 dans le cadre des travaux de suppression du bouchon ferroviaire, l'ouvrage a été classé Monument Historique par arrêté du 22 février 2010. Un concours d'idées sur son devenir a été organisé en 2010 par l'association Sauvons la Passerelle Eiffel et la Fondation de la Première Société de la Tour Eiffel. Les 67 propositions ont permis d'apprécier l'intérêt du public pour l'ouvrage. L'association a également réalisé un projet de mise en scène lumineuse, œuvre inaugurée le 16 juillet 2012 et cofinancée par Bordeaux Métropole.

La passerelle pourra faire l'objet de travaux d'aménagement afin que son usage soit principalement dédié aux circulations douces. Mais aussi, compte tenu des potentialités du site, il pourrait être proposé de garder la possibilité d'accueillir des animations permanentes, temporaires ou saisonnières sur le linéaire de l'ouvrage.

Dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux-Euratlantique, la passerelle présente un enjeu important de liaison entre les projets Saint-Jean-Belcier rive gauche et Garonne-Eiffel rive droite. Il s'agit également d'un ouvrage structurant pour le réseau de pistes cyclables de Bordeaux Métropole, de nature à contribuer significativement à la politique de promotion des modes doux. Enfin, la réhabilitation de cet ouvrage est une composante de la reconquête du fleuve et de ses berges voulue par le Projet métropolitain.

Les travaux nécessaires à sa conservation, principalement de consolidation des fondations, ont fait l'objet d'études par RFF en 2015. En raison de prirorités budgétaires sur d'autres projets, la rénovation de la passerelles a été repoussée ; aucun calendrier de travaux n'est défini à ce jour.

Le pont Jean-Jacques Bosc

Nouvel ouvrage de franchissement de la Garonne du cœur de l'agglomération bordelaise, ce pont viendra rythmer le paysage d'ici 2020. La construction du pont a été autorisée par l'arrêté préfectoral n°SEN/2017/02/09-17 du 27 février 2017. Cet ouvrage d'art s'inscrit dans le développement du sud du territoire métropolitain est porté par Bordeaux Métropole et est marqué par de nombreux projets et opérations d'aménagements. Il est un maillon essentiel pour l'attractivité du secteur sud de l'agglomération en assurant de nouvelles proximités entre les deux rives du fleuve. Le projet du futur franchissement en amont de la Garonne a été initié en 2007, par une délibération communautaire qui a défini les objectifs suivants :

- Assurer le lien entre les rives au sud de l'agglomération ;
- Rééquilibrer les déplacements sur les deux quais, rive droite et rive gauche ;
- Compléter le maillage du réseau viaire ;
- Poursuivre les itinéraires associant tous les modes de déplacements (marche, deux roues, transport en commun, véhicule particulier…) ;
- Accompagner le développement de la gare Saint-Jean avec l'arrivée de la LGV ;
- Participer à la desserte des territoires en cours de mutation comme les secteurs de Bordeaux/Saint-Jean/Belcier/Bègles et sud de la plaine rive droite/Floirac ;
- Favoriser les échanges entre les différents pôles d'activités de part et d'autre du fleuve ;
- Mettre en valeur le fleuve au sud de l'agglomération.

L'étude des franchissements envisageables (A'Urba – CUB – 2009) a permis d'écarter certaines solutions ; le tunnel, le téléphérique et la passerelle ne répondent pas aux objectifs fixés. Le pont ressort clairement comme le mode de franchissement le plus approprié et adapté aux différents usages prévus. Une réflexion a été lancée pour étudier la possibilité de mettre en place une solution complémentaire au pont, la navette fluviale.

En 2011, la concertation publique s'est clôturée, engageant le début de la phase opérationnelle du projet. Le programme concours de maîtrise d'œuvre a été rédigé par Bordeaux Métropole, il prend en compte les projets urbains de part et d'autre de la Garonne. Il définit les missions de la maîtrise d'œuvre qui portent sur l'ouvrage, les têtes de pont, les espaces d'articulation avec les berges du fleuve et les nouveaux quartiers en devenir sur les deux rives, dans l'esprit d'une composition urbaine d'ensemble. Le jury a effectué la sélection des équipes admises à concourir le 25 novembre 2011.

Certains invariants du projet du pont Jean Jacques Bosc ont été fixés. Ce projet au caractère urbain et multifonctionnel comprendra des espaces dédiés aux piétons et aux cyclistes, une voie par sens affectée au transports en communs en site propre, une voie par sens affectée aux véhicules légers et poids lourds et un espace de circulation par sens qui pourra être réservé aux transports en commun, véhicules de services, de secours, cycles motorisés et promouvoir les nouvelles demandes de déplacements (co-voiturage, auto-partage…). De même, ce projet doit avoir un moindre impact sur l'hydraulique du fleuve et le milieu naturel. L'ouvrage aura un profil en long permettant une bonne intégration urbaine et le maintien de la navigation fluviale.

Le président de Bordeaux Métropole a annoncé le 13 décembre 2013 sa décision de retenir le projet du groupement de l'agence OMA - Rem Koolhaas, le paysagiste Michel Desvignes et le bureau d'études EGIS.

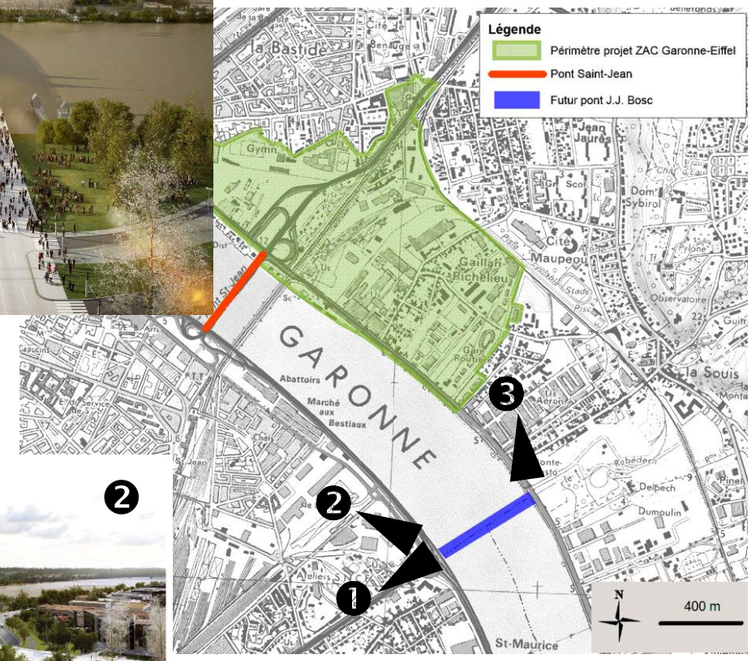
Le projet OMA Architecte est un pont conçu comme une grande dalle, de 545 m de long et 44 m de large. La dalle est portée par une structure en caisson métallique à 9 travées. La répartition des espaces de circulation laisse place à un grand espace de déambulation de 15 m de large. Au niveau des berges, le pont se raccorde directement sur les rives sur des grands espaces publics. L'originalité du projet d'OMA se trouve surtout dans la création d'un espace public majeur « *une plate-forme urbaine qui s'étend au-dessus de la Garonne* » permise par un élargissement de 10 m de l'espace affecté aux piétons et deux roues.

La mise en service du pont est prévue pour 2020.



Photographie 1 : Vue aérienne du futur pont Jean-Jacques Bosc


1




2


3

Source photomontages : OMA Clément Blanchet – Rem Koolhaas

ZAC des Quais à Floirac

Sous maitrise d'ouvrage de Bordeaux Métropole, la ZAC des quais de Floirac a été approuvée en mai 1993 et la fin prévisionnelle de l'opération est prévue pour 2020. Il s'agit d'une reconversion de friche urbaine en projet urbain mixte.

Le nouveau quartier des Quais de Floirac constitue un lieu attractif et vivant, sur un site de 43 ha situé le long de la Garonne. Environ 1 400 à 1 600 logements et de l'ordre de 500 emplois sont en cours de création sur cette opération de cœur d'agglomération.

Le nouveau quartier des Quais de Floirac bénéficie d'une très bonne accessibilité par la voie des quais, directement relié à la rocade ainsi qu'au centre-ville de Bordeaux auquel on accède aisément par le pont Saint-Jean. En 2016, cette accessibilité sera encore renforcée par la création du franchissement Jean-Jacques Bosc qui bouclera la ceinture des boulevards depuis le quartier. Parallèlement, un nouveau Transport en Commun en Site Propre (TCSP) est envisagé, traversant l'ensemble du quartier et le reliant à la rive gauche de l'agglomération (via le pont JJ Bosc) et au cœur de la Bastide.

Par son implantation entre Garonne et coteaux, le quartier présente un paysage exceptionnel qui sera renforcé par les nombreux espaces verts et plantations réalisés.

Le quartier s'assemblera en une véritable ville-jardin, composée de rues et places publiques arborées ouvrant sur un vaste jardin-promenade et parcourue par des cheminements cyclables et piétonniers sûrs et agréables.

Dans son périmètre, va venir s'implanter le projet de Grande Salle de spectacle de Floirac.



Figure 19 : Plan guide de la ZAC des Quais (version Juin 2014)

Source : Atelier Petermüller / C.U.B.

La Grande Salle de spectacle de Floirac

A proximité des quais de Floirac, le projet de Grande Salle de spectacle de Floirac, nouveau pôle de loisirs de l'agglomération, devrait ouvrir en 2018. Une salle de spectacles de grande capacité (3 000 à 10 000 places) permettra d'accueillir des manifestations d'envergure européenne. Elle répond à des enjeux plus spécifiques : doter la ville d'une grande salle de spectacles digne de la capitale de l'Aquitaine.

L'équipe de maîtrise d'œuvre de la salle a été retenue en fin d'année 2013 : il s'agit de l'équipe de Lagardère Unlimited – Rudy Ricciotti – Bouygues Energie – DV Construction. La livraison et l'ouverture de la salle est prévue en 2018.



Figure 20 : Illustrations de la salle de spectacle :

Source : Lagardère Unlimited – Rudy Ricciotti / C.U.B.

Le Parc aux Angéliques

Face à la façade minérale rive gauche, la ville de Bordeaux s'est engagée dans l'aménagement du parc aux Angéliques sur les berges de la rive droite de la Garonne. Ainsi, un écrin paysagé vient faire écho à la façade majestueuse du XVIIIème siècle. Au-delà de la maîtrise du paysage de la Garonne ou de la constitution d'une ligne d'horizon,

l'opportunité exceptionnelle existe de créer un corridor naturel majeur : un très grand parc en centre-ville. La ville de Bordeaux, assure la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre du parc aux Angéliques en aval du pont de pierre. Les travaux sont échelonnés dans le temps, pour un achèvement prévu en 2020.

Seules les séquences Deschamps et Souys du Parc des Angéliques (au droit de Garonne Eiffel) sont réalisées par l'EPA en termes de maîtrise d'œuvre et de travaux. A terme, la gestion en reviendra à la Ville de Bordeaux dans la continuité du Parc aux Angéliques déjà aménagé au niveau du secteur Bastide.

La ZAC de cœur de Bastide

La ZAC de cœur de Bastide constitue la première pierre de la redynamisation urbaine de la rive droite. L'opération d'aménagement de la ZAC Cœur de bastide, initiée à partir de la restructuration de l'ancienne gare d'Orléans transformée en complexe cinématographique, est aujourd'hui en cours d'achèvement. Elle constitue le premier levier du renouvellement urbain de la plaine rive droite avec la mise en service de tramway.

D'une superficie de 29 ha, cette opération accueille des équipements structurants : le nouveau Pôle universitaire de gestion, le Centre national de la fonction publique territoriale d'Aquitaine, la maison polyvalente de quartier, les serres du Jardin Botanique.

En déshérence depuis 25 ans, le quartier de la Bastide s'est revalorisé grâce à ce projet urbain, soutenu par l'arrivée du tramway, trait d'union entre les deux rives.

Les travaux de la ZAC ont été terminé en 2014.

La ZAC Bastide Niel

Située en prolongement de la ZAC Cœur de Bastide en cours d'achèvement, la ZAC Bastide Niel renforcera le centre-ville de Bordeaux, dans le cadre de la poursuite de la reconquête de friches en cœur d'agglomération.

Elle s'inscrit en effet au cœur d'un territoire plus vaste, Bastide Brazza, qui constitue un des sites majeurs pour le développement de Bordeaux et de son agglomération, offrant un vaste foncier en reconversion.

La ZAC accueillera environ 3200 logements ainsi que tous les équipements publics de proximité nécessaires aux futurs habitants et usagers. La mixité sociale étant un des principaux objectifs poursuivis par Bordeaux Métropole, notamment en cœur de ville, a minima 55% des logements construits seront des logements sociaux aidés (en locatif et accession).

Bastide Niel aura également vocation à accueillir des fonctions urbaines métropolitaines avec l'implantation d'activités économiques (services de proximité, activités tertiaires, artisanat de production) et d'équipements d'intérêt d'agglomération, tels que les archives municipales, des équipements de formation et culturels.

Portées par Bordeaux Métropole et la ville de Bordeaux, les travaux ont débutés en 2016 pour s'achever en 2020.

L'ORU du Bas-Floirac

La ville de Floirac est engagée depuis 2006 dans un vaste projet de rénovation urbaine (ORU).

Ce projet concerne le quartier Libération, les Clairières de Flore, le site des Etangs.

Il sera réalisé 1 150 logements, neufs ou issus d'une opération de démolition / construction, 2 groupes scolaires, la restructuration de la maison des Arts et Loisirs, la création de l'espace Lucie Aubrac en remplacement du gymnase JR Guyon, la restructuration du centre commercial de la Gravette, le réaménagement des voiries et la réalisation de cheminements doux et d'espaces verts.

Ce projet de renouvellement urbain est fortement contraint à ce jour par le risque inondation. Certains programmes de construction ne pourront être réalisés qu'à l'issue des travaux de consolidation de la digue, conformément à la nouvelle règlementation sur les risques d'inondation.

Le PRU La Benauge

Situé au cœur de la plaine rive droite et à l'articulation de futurs transports en commun en site propre, le quartier de Benauge dispose d'un réel potentiel que la Ville de Bordeaux souhaite valoriser au travers d'un projet de renouvellement urbain (PRU).

L'objectif étant de permettre à ce secteur largement marqué par la présence d'infrastructures de transport (voie ferrée et boulevard Joliot Curie) et de grands HLM de bénéficier de la dynamique de développement de la rive droite engagée avec l'ouverture début 2013 du pont Chaban Delmas, les projets tels que Bastide-Brazza, la ZAC Bastide Niel, l'OIN Bordeaux Euratlantique (ZAC Garonne Eiffel) et le futur pont JJ Bosc.

Le projet de renouvellement urbain a pour ambition de donner un nouveau rôle à ce quartier en améliorant la qualité de l'habitat, en le diversifiant (186 logements démolis, 992 logements réhabilités, 622 nouveaux logements construits et 1 614 logements à terme), et en mettant en valeur ses atouts, parmi lesquels la présence de plusieurs équipements publics dont le rayonnement dépasse largement Benauge : la piscine Galin, le gymnase Jean Dauget, ou encore le parc Pinçon.

Depuis 2014 des projets ont déjà été livrés dans le périmètre du PRU, et la fin des opérations est prévu pour 2022.

Le Parc des Coteaux

Porté par le GIP (Groupement d'Intérêt Public) Grand Projet des Villes, le projet du Parc des Coteaux a pour objectif de révéler la richesse environnementale de la Plaine de Garonne : 400 hectares d'espaces naturels qui s'étendent de Bassens à Floirac. Un fil vert à construire reliant dix parcs, près de 25 kilomètres de cheminements doux conçus pour favoriser les déplacements à pied et proposer des points de vue imprenables sur la plaine, la Garonne et la rive gauche bordelaise.

Un des enjeux majeurs est de donner du rythme en créant des ambiances différentes au fur et à mesure du parcours. Parcs exotiques, carrières, boisements méditerranéens, l'équipe en charge de l'aménagement veille à ce que son intervention sur le fil vert participe à raconter les histoires du site.

Le projet de parc des Coteaux est un projet ambitieux qui nécessitera du temps avant d'exister sous sa forme la plus aboutie. Sur le potentiel de 400 hectares, 100 sont d'ores et déjà aménagés, 100 autres le seront à moyen terme, le reste du projet pouvant se développer au cours des 15 prochaines années. Il s'agit de faire des coteaux de Garonne un lieu magique de respiration et de communion avec la nature, un lieu inédit dans l'ensemble de l'agglomération.

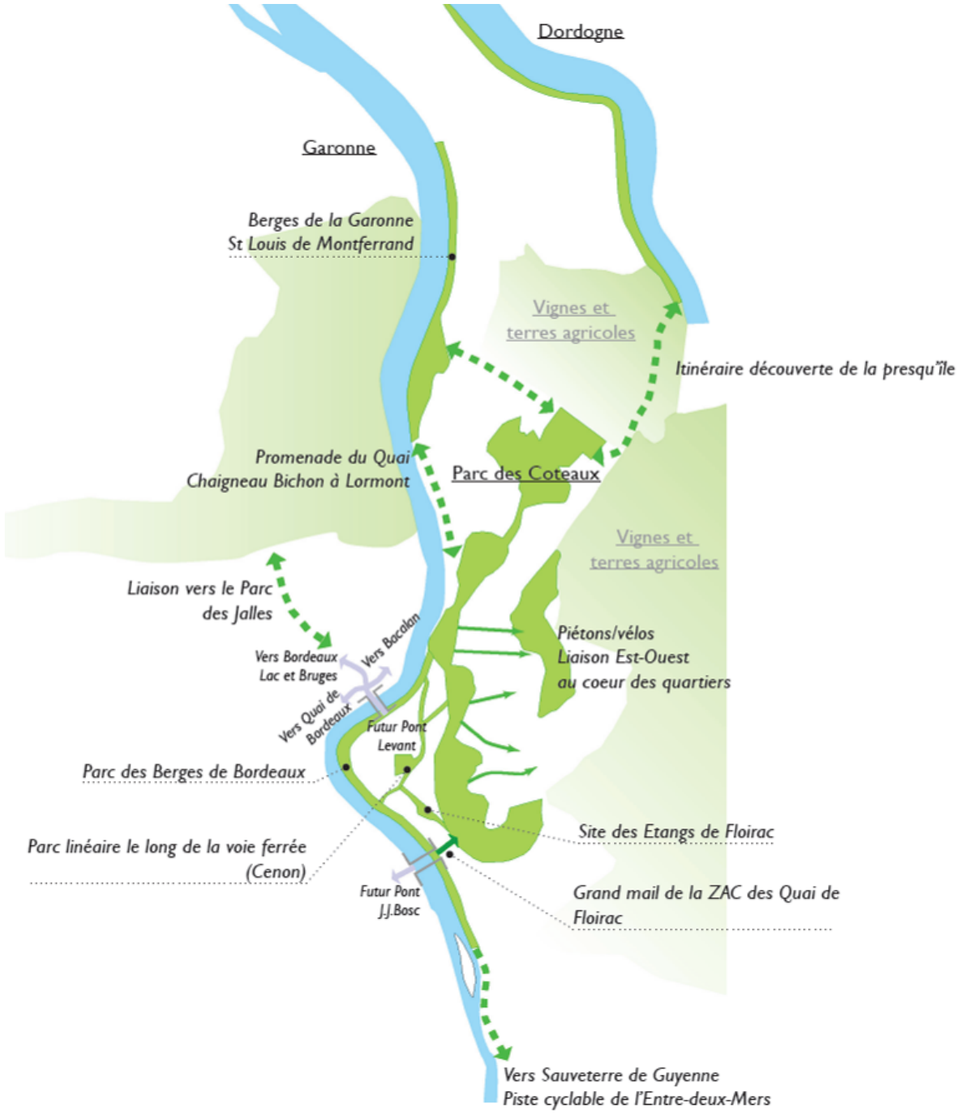


Figure 21 : Le projet de parc des Coteaux

Le PNRQAD

Le Programme National de Requalification des Quartiers Anciens Dégradés (PNRQAD), pour lequel la ville de Bordeaux a été retenue, consiste en la réhabilitation des quartiers anciens dégradés (Saint-Michel et un secteur de la Bastide).

Au-delà de la réhabilitation de l'habitat et de la création d'environ 600 logements sociaux publics et privés, le projet vise à construire un quartier durable au sein duquel les habitants se sentent bien, où les espaces publics répondent à une demande sociale, fondée sur des lieux d'échanges et d'interactions.

Les travaux sont prévues échelonnés depuis 2011 jusqu'en 2018.

L'extension de la gare Saint-Jean, côté Belcier

La mise en service de l'extension de la gare, sous maîtrise d'ouvrage Gares et Connexions est prévue en 2017.

En adéquation avec les orientations du Grenelle de l'environnement, la gare de Bordeaux Saint Jean sera desservie à l'horizon 2017 par la LGV (Tours-Bordeaux), et ensuite, par les projets GPSO (Grands Projets du Sud-Ouest). Combiné au fort développement de l'offre TER par le Conseil Régional (qui profitera des villes libérées par les lignes LGV), il est envisagé une forte augmentation du nombre de voyageurs en gare de Bordeaux, qui va passer de 11 millions par an actuellement, à environ 18 millions à partir de 2017, et à plus de 20 millions à terme.

Pour permettre à la 1ère gare d'Aquitaine d'accueillir ces 18 millions de voyageurs et répondre aux nouveaux besoins de mobilité, une adaptation des services et des infrastructures est nécessaire. L'objectif principal est de concevoir un Pôle d'échanges multimodal de transports dans et autour de la gare de Bordeaux Saint-Jean, de niveau métropolitain, régional et européen.

Le projet d'extension de la gare de Bordeaux Saint-Jean côté répond aux objectifs suivants :

- Concevoir un ensemble cohérent et fonctionnel pour répondre à l'augmentation des flux de voyageurs à l'horizon de la mise en service de la ligne à grande vitesse Sud Europe Atlantique et aux attentes nouvelles des usagers et exploitants de la gare à moyen et long terme, en veillant à garantir l'équité de traitement entre les futurs opérateurs ferroviaires ;
- Assurer l'accessibilité des usagers (y compris les personnes à mobilité réduite) aux installations existantes et projetées tant internes qu'externes à la gare ;
- Renforcer l'intermodalité de la gare et son accessibilité extérieure ;
- Répondre aux besoins en stationnement de la gare à moyen et long terme ;
- Pérenniser une traversée publique dans la gare entre le quartier Belcier et le centre historique de Bordeaux ;
- Définir une programmation adaptée à cette nouvelle polarité urbaine et constituer un véritable espace urbain à proximité du pôle transport (commerces, services, stationnement, tertiaire, etc.).

Le projet d'extension de la gare se composera d'un ensemble architectural centré autour de trois bâtiments. L'ensemble s'articulera autour d'un nouveau parvis multimodal permettant de relier le côté Belcier de la gare à tous les modes de transport afin de faciliter son accès.

Ce programme permet de répondre à la problématique capacitaire de la gare de Bordeaux Saint-Jean et au futur développement du secteur. L'ensemble des éléments du projet participera ainsi à la définition d'un nouveau pôle de services sur le secteur Belcier, véritable « lieu de vie » à destination des voyageurs et des riverains.

Les travaux ont démarré en 2014 et doivent se terminer en 2018.

La station de pompage sélective Thiers

La station de pompage sélective Thiers aura pour rôle d'intercepter les eaux du bassin versant Thiers et de protéger le secteur contre les inondations. Elle pourrait également permettre de récupérer les eaux du réseau unitaire et d'envoyer les eaux arrivant par temps sec à la station d'épuration Clos de Hilde, via la station Jourde en remplacement de l'actuelle station Thiers (eaux usées – EU –) située à proximité de la station Pont de Pierre.

Cette station, bien qu'identifiée foncièrement sur le périmètre de projet Garonne-Eiffel, a pour vocation de répondre à des besoins extérieurs à la ZAC, à l'échelle du bassin versant Thiers sur la rive droite de la Garonne.

A ce jour, la station Thiers EU, réalisée en 2006 répond au seul besoin de d'acheminement de l'EU vers Jourde, mais ne répond pas aux enjeux de protection de la rive droite contre l'inondation.

Le maître d'ouvrage est Bordeaux Métropole. La temporalité de réalisation du projet n'est pas encore connue. Les études de faisabilité initiées par Bordeaux Métropole depuis plus de 20 ans pour réduire le risque d'inondation de la rive droite pourrait se voir concrétiser à court terme, bénéficiant de la dynamique de projet de la ZAC Garonne-Eiffel.

La desserte électrique de la plaine rive droite

Deux postes sources sont actuellement présents sur la rive droite (Cenon, Floirac) comme présentés sur la carte ci-dessous.

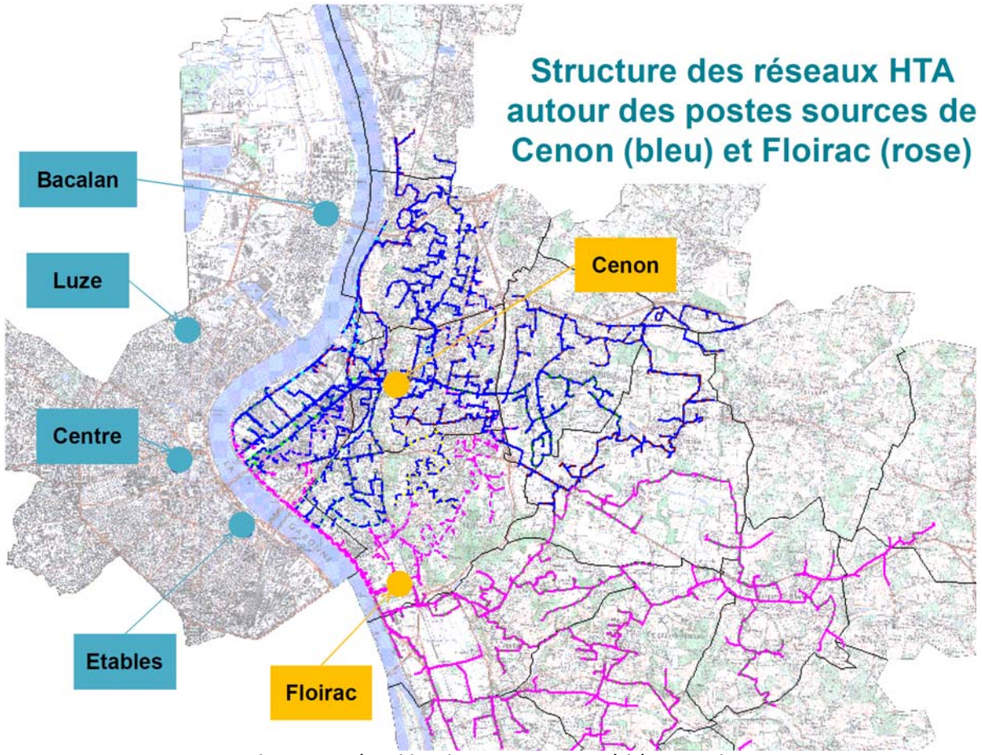


Figure 22 : Répartition des postes sources à l'état actuel

RTE prévoit l'implantation d'un troisième poste source situé sur le territoire Garonne Eiffel, à proximité de la Benauge, afin de répondre aux besoins futurs de la plaine rive droite.

Ce nouveau poste permettra :

- La sécurisation et le développement des réseaux Très Haute Tension (HTB) et Haute Tension (HTA) de la Plaine Rive Droite ;

- La sécurisation par le renforcement de la HTB et le maillage en fuseau de la HTA permettant à chaque poste de distribution d'être alimenté à tout moment (schéma normal ou schéma de secours) ;

- L'alimentation des projets d'aménagement et de construction de la plaine rive droite (quartier Brazza, ZAC Bastide Niel, ZAC Garonne-Eiffel). Le besoin en puissance de la ZAC Garonne-Eiffel, à terme, représente plus d'un tiers des besoins des projets d'aménagement de la plaine rive droite.

Le poste source transforme la HTB (63 kV) en HTA (20kV) pour desservir les postes de distribution locaux.

Les travaux de la desserte électrique de la plaine rive droite s'échelonneront de 2017 à 2035.

2.2.4.3. CONCLUSION SUR LES PROJETS PRÉSENTÉS

La figure suivante présente l'ensemble des projets recensés à proximité de la ZAC Garonne Eiffel. Il s'agit de projets urbains et d'infrastructures sous maîtrise d'ouvrage EPA Bordeaux Euratlantique et de projets urbains et d'infrastructures de maîtrise d'ouvrage différente sur les communes de Bordeaux et Floirac, en plaine rive droite et au sein de l'OIN :

- **Projets sous maîtrise d'ouvrage EPA** : le projet urbain Bègles Garonne, les projets urbains du territoire Bègles Faisceau, la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, la séquence Deschamps du parc aux Angéliques ;

- **Projets sous autre maîtrise d'ouvrage que l'EPA** : le projet de pérennisation de la digue pour la protection contre le risque d'inondation en plaine rive droite, le SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) de Bordeaux Métropole visant à développer les transports en commun sur le territoire métropolitain, le passage souterrain de la Benauge sous la voie ferrée, le réaménagement de la passerelle Eiffel pour les déplacements doux, le futur pont Jean-Jacques Bosc, la ZAC des Quais et sa grande salle de spectacle dont la capacité permettra d'accueillir des évènements de grande envergure (régionale, nationale, voire européenne), la ZAC Bastide Niel, la ZAC Cœur de Bastide, le PNRQAD (Programme National de Requalification des Quartiers Anciens Dégradés) de Bordeaux, les opérations de renouvellement urbain du Bas Floirac et de la Benauge, le parc naturel des coteaux, le projet d'extension de la gare Saint-Jean.

Le périmètre de l'Ecocité a également été représenté sur la carte suivante. Ce périmètre correspond à un vaste projet de reconquête du cœur de l'agglomération et permet aux grands projets urbains, notamment les opérations innovantes, d'être soutenus financièrement par l'Etat.

La présentation de l'ensemble des projets environnants répond aux objectifs suivants :

- Porter à connaissance l'ensemble des projets ou opérations en cours au sein de l'OIN, sous maîtrise d'ouvrage de l'EPA : ces projets possèdent les mêmes objectifs de développement de l'agglomération bordelaise au sein de l'OIN que sont la création de logements, d'activités économiques et d'un pôle tertiaire d'envergure nationale et européenne dans une démarche de développement durable ; le projet urbain Garonne Eiffel concerne le renouvellement urbain en rive droite de l'OIN contribuant à l'atteinte de ces objectifs ;

- Porter à connaissance les projets en rive droite, concomitants et riverains au projet urbain Garonne Eiffel : ils sont menés depuis plusieurs années pour redynamiser la rive droite et accroître son attractivité ; le projet urbain Garonne Eiffel vient compléter l'ensemble de ces projets pour répondre au même objectif de redynamisation et valorisation de la rive droite, en permettant notamment d'étendre la centralité bordelaise à la rive droite ;

- Porter à connaissance les projets afin de déterminer ceux qui doivent être intégrés dans l'étude des effets et des mesures de la ZAC Garonne Eiffel : les projets retenus et les justifications sont présentés en partie suivante ;

- Porter à connaissance les projets environnants pouvant être retenus, dans la présente étude d'impact, pour l'évaluation des effets cumulés de ces projets avec le projet urbain Garonne Eiffel : les projets retenus et les justifications sont présentés en partie suivante. Certains ont été retenus au regard des exigences règlementaires, d'autres pour la cohérence et la pertinence des expertises menées dans le cadre de l'étude d'impact du projet urbain Garonne Eiffel.

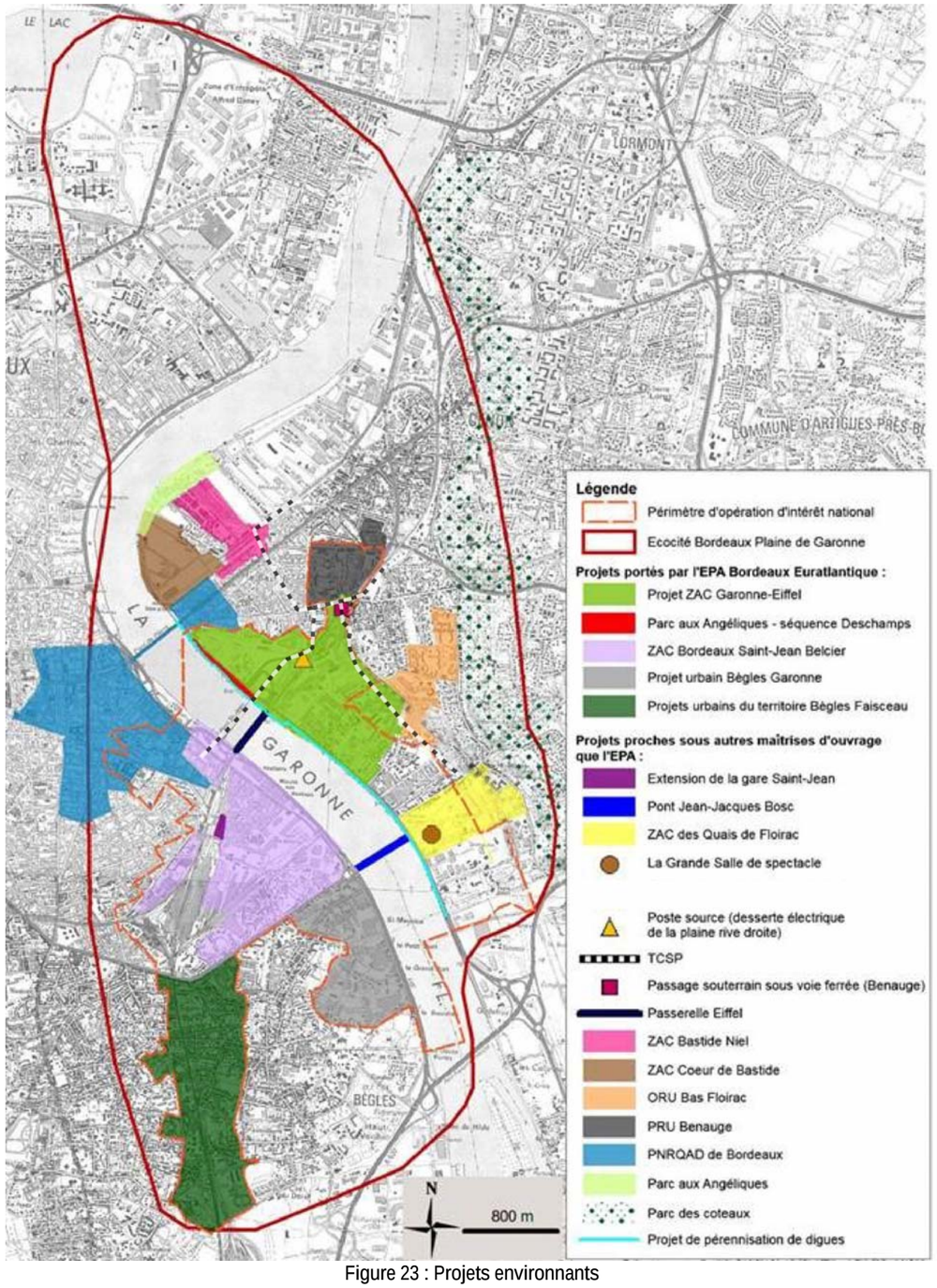


Figure 23 : Projets environnants

2.3. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

2.3.1. L'ÉTUDE D'IMPACT

Au titre des articles L122-1 et suivants et R122-8 du code de l'environnement, toute création de ZAC est soumise à étude d'impact. L'article R.311-1 et suivant du code de l'Urbanisme qui définit le contenu du dossier de création d'une ZAC impose également la réalisation d'une étude d'impact.

La présente étude d'impact est réalisée conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011, portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements. Le projet de la ZAC Garonne Eiffel est concerné par les rubriques suivantes :

- Rubrique 6 C : « Infrastructures routières. c) Travaux de création d'une route à 4 voies ou plus, d'allongement, d'alignement et/ ou d'élargissement d'une route existante à 2 voies ou moins pour en faire une route à 4 voies ou plus. » ;
- Rubrique 6 D : « Infrastructures routières. d) Toutes autres routes d'une longueur égale ou supérieure à 3 kilomètres. » ;
- Rubrique 18 : « Installation d'aqueducs et de canalisations d'eau potable. Aqueduc ou canalisation d'eau potable dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 2 000 mètres carrés. » ;
- Rubrique 33 : « Zones d'aménagement concerté, permis d'aménager et lotissements situés sur le territoire d'une commune dotée, à la date du dépôt de la demande, d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ou d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale permettant l'opération. Travaux, constructions et aménagements réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure à 10 hectares. » ;
- Rubrique 48 : « Affouillements et exhaussements du sol. A moins qu'ils ne soient nécessaires à l'exécution d'un permis de construire, les affouillements et exhaussements du sol dont la hauteur, s'il s'agit d'un exhaussement, ou la profondeur, dans le cas d'un affouillement, excède deux mètres et qui portent sur une superficie égale ou supérieure à deux hectares. » ;

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- De mettre en évidence les éléments d'état initial de la zone de projet de la ZAC ainsi que son environnement (délimité dans un périmètre d'étude dont l'échelle est adaptée au thème étudié et à sa sensibilité dans le cadre du projet). Ces éléments sont très variés : patrimoine, paysage, hydrologie, infrastructures, documents d'urbanisme… ;
- De dégager au regard des caractéristiques de ce site, les impacts du projet de ZAC notamment ceux concernant leur environnement proche et d'apprécier les impacts du programme ;
- De définir les conditions d'insertion du projet de ZAC dans le site.

Ainsi, la méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, qui sera ensuite confrontée aux caractéristiques du projet, de la conception à l'exploitation.

Dans le cadre des travaux de modernisation du droit de l'environnement, le Gouvernement a entamé une réforme du régime des études d'impact des projets, plans et programmes. L'objectif est de clarifier et simplifier la mise en œuvre de cette procédure réglementaire, et de la mettre en conformité avec le droit européen. Cette modernisation s'est

traduite par la parution de l'Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, complétée par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016.

Ce Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes modifie l'article R122-2 du Code de l'Environnement sur les projets soumis à évaluation environnementale ou soumis à examen au cas par cas.

Ainsi, selon le décret de 2016, le projet de la ZAC Garonne Eiffel est concerné par les rubriques suivantes :

- Rubrique 6 B : « *Infrastructures routières b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.* »
- Rubrique 6 D : « *Infrastructures routières b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km.* »
- Rubrique 22 : « *Installation d'aqueducs sur de longues distances. Canalisation d'eau dont le produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 2 000 m 2*»
- Rubrique 39 : « Travaux, constructions et opérations constitués ou en création qui créent une surface de plancher supérieure ou égale à 40 000 m² ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure ou égale à 10 hectares. »

Suite à concertation avec les services de l'état, la présente étude d'impact est structurée conformément au décret 2011 – la première saisie de l'AE ayant été réalisée avant le décret de 2016 -, et comprend en outre les parties additionnelles du décret de 2016, l'EPA ayant la volonté de respecter également les exigences actuelles en matière de contenu de l'étude d'impact.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact est composée des parties suivantes (en bleu les parties de l'étude d'impact décrites dans le décret de 2011, en vert les éléments supplémentaires issus du décret de 2016) :

Obligations réglementaires	Localisation dans le présent document
« IV. Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant. »	Fait l'objet d'une pièce à part
« 1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en oeuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé. »	Chapitre 6 Description du projet d'aménagement
« 2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ; » une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;	3 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le pro 4 Evolution et scénario de référence
une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, et le paysage ;	3 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 3.6 Synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet
« 3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ; » une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement, entre autres : a. de la construction et de l'existence du projet (yc démolition) ; b. de l'utilisation des ressources naturelles (terres, sol, eau, biodiversité) ; c. de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ; d. des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ; e. du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés (projet ayant ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre et d'une enquête publique ou d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'AE a été rendu public, à la date dépôt de l'EI) ; f. des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ; g. des technologies et des substances utilisées ;	8 Effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées 10 Vulnérabilité du projet
« 4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :	8 Effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ; - ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public. » « Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ; »	
une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs et des mesures pour éviter ou réduire ces incidences ;	0 Risques naturels 8.5.4.4Risques technologiques 10 Vulnérabilité du projet
« 5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;	5 Esquisse des principales solutions de substitution et raisons pour lesquelles le projet a été retenu
« 6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 ; »	3.5.2Documents d'urbanisme 0 Ressources en eau 8.3Milieu naturel
« 7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. » « La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ; »	8Effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées
les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;	8.7Synthèse des mesures prises en faveur de l'environnement et modalités de suivi de ces mesures
« 8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ; » « 9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ; »	11Méthodes utilisées et difficultés rencontrées
« 10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ; »	2.5Auteurs des études
« 11° Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ; »	Sans objet
« 12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. »	7Effets du programme sur l'environnement

Compte tenu de la ZAC Garonne Eiffel, l'aménagement de voirie apparait nécessaire et concerne la rubrique 6 de la reglementation de l'étude d'impact. Ainsi, pour les infrastructures de transport visées à la rubrique 6 à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet ;
- Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ;
- Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- Une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences ;
- Les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

Ces éléments sont traités de manière proportionnée au projet et aux enjeux (espace déjà urbanisé, voiries existantes…) au sein de l'ensemble de l'étude d'impact.

En application des décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 juillet 2006 pris pour application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), les ouvrages, installations, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou les milieux aquatiques doivent faire l'objet par la personne qui souhaite les réaliser, d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation préalable en fonction de la ou des rubriques de la nomenclature auxquelles ils appartiennent et des seuils définis.

La ZAC Garonne Eiffel relève du régime de l'autorisation pour les rubriques :

- 3.2.2.0. : *Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : Surface soustraite* supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation
- 3.2.3.0. Plans d'eau, permanents ou non : création de 2 ha de noues et de bassins temporairement en eaux : Déclaration
- 3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : Suppression de 4831 m² de zones humides : Déclaration

Dans ce cadre, le projet est soumis à la procédure d'autorisation environnementale.

La procédure d'Autorisation environnementale est introduite par l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017, elle permet de pérenniser, en adaptant et complétant, les expérimentations « Autorisations uniques » IOTA. Elle constitue une autorisation environnementale unique rassemblant l'autorisation IOTA ainsi qu'une douzaine d'autres autorisations relevant de l'Etat (défrichement, espèces protégées, code de l'Energie, etc.). Cette procédure a pour but de simplifier les procédures sans régression de la protection de l'environnement

2.3.2. LE PROGRAMME DE TRAVAUX DE L'ETUDE D'IMPACT

Selon le décret de 2011, un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle.

L'article R.122-3 du Code de l'Environnement précise que « lorsque la totalité des travaux prévus au programme est réalisée de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases de l'opération doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. ». L'étude d'impact doit prendre en compte le programme de travaux de la ZAC et les projets liés fonctionnellement au projet urbain.

L'étude d'impact doit prendre en compte d'une part les travaux de la ZAC et d'autre part les projets liés fonctionnellement au projet urbain. Les travaux de protections (digues) de la plaine rive droite visent à pérenniser la digue et limiter l'inondabilité de la plaine rive droite. En ce sens la ZAC Garonne Eiffel est liée fonctionnellemement à ces travaux puisqu'ils conditionnent l'inondabilité future des terrains de la ZAC.

Le projet de confortement de la digue en rive droite a été autorisé par l'arrêté préfectoral n° SEN2017/02/21-24 du 04/04/2017 portant autorisation unique au titre de l'article L214-3 du code de l'Environnement, qui tient lieu de de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées au titre du 4°) de l'article L411-2 du code de l'Environnement. Les travaux du projet des digues ont démarré en juin 2017. Ils seront achevés au droit du périmètre de la ZAC fin 2017. Ces travaux se poursuivront par des aménagements de surface début 2018.

Ainsi Le « programme » de travaux de l'étude d'impact se compose donc des opérations suivantes :

Projet urbain de la ZAC Garonne Eiffel
+
Projet de confortement des protections (digues) contre le risque d'inondation

Afin de respecter la structuration de l'étude d'impact imposée par le décret de 2011 les effets du programme doivent faire l'objet d'un chapitre à part. L'évaluation des impacts du programme de travaux est ainsi présentée au chapitre 7 Effets du programme sur l'environnement. Celle-ci reprend les éléments présentés dans l'étude d'impact instruite en 2016.

2.3.3. LES PROJETS RETENUS POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULÉS

Projets retenus vis-à-vis de la règlementation

Conformément à l'article R122-5.4° du code de l'environnement, les projets pouvant avoir des effets cumulés avec le projet urbain Garonne Eiffel et sont ceux ayant fait l'objet , au moment du dépôt de la présente étude d'impact :

- d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Les projets concernés sont les suivants : ZAC Saint-Jean Belcier et son programme de travaux associé (extension de la gare et pont J.J. Bosc), ZAC des Quais de Floirac (et la grande salle de spectacle comprise dans son programme), ZAC Bastide Niel, Parc aux Angéliques – Séquence Deschamps. En effet, ces projets ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

Autres projets retenus pour l'évaluation des impacts cumulés

Afin de compléter cette approche reglementaire et de tenir compte du contexte dynamique de projet sur les berges de Garonne à proximité de la ZAC Garonne Eiffel, le projet urbain Bègles-Garonne, la passerelle Eiffel et les projets de TCSP ont également été pris en compte selon le niveau actuel de connaissances des projets.

Pour la cohérence et la pertinence de l'évaluation des impacts cumulés sur le trafic sur le secteur de la rive droite, d'autres projets ont été retenus par l'EPA, sans que l'exige la règlementation en vigueur (de l'article R122-5.5° du code de l'environnement) : l'évolution démographique prévisionnelle de Bordeaux Métropole à l'horizon 2030, le périmètre d'Ecocité et le projet SDODM de Bordeaux Métropole. En effet, afin d'obtenir des trafics à l'état projeté qui refléteront au mieux l'état futur, il est indispensable de ne pas considérer seulement le trafic généré par la ZAC Garonne Eiffel mais également de prendre en compte les projets qui modifieront de façon importante le trafic en rive droite.

A noter qu'à la date du dépôt de l'étude d'impact, aucun autre projet connu n'a été recensé.

2.4. LE CALENDRIER DES PROCÉDURES ADMINISTRATIVES À VENIR

Planning prévisionnel des procédures de la ZAC			Autres procédures (autres maîtrises d'ouvrage)	
Dossier de création de ZAC (y compris étude d'impact)			**Consolidation de la digue**	
Approbation (CA de l'EPA)	Octobre 2014		Etudes de conception et procédures	Février 2014- Mi 2016
Arrêté préfectoral	Mars 2016		Travaux	Eté 2017 – hiver 2018
Enquête publique	début 2017			
Dossier loi sur l'eau			**PLU 3.1**	
Arrêté préfectoral	Octobre 2017		**Approbation**	24 février 2017
Dossier de réalisation de ZAC et programme des équipements publics				
Approbation	Fin 2017			
Arrêté préfectoral	Fin 2017			
Travaux des espaces publics et immobiliers : lancement mi 2017				

2.5. AUTEURS DES ÉTUDES

Les études environnementales réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact ont été confiées à la société GLOBAL Ingénierie, 22 rue Despujols, 33074 Bordeaux cedex.

La production du rapport d'étude d'impact a été réalisée par :

- Laure BAUDRY, Chef de projet, en charge du pilotage de l'étude d'impact ;
- Mathieu CELLIER et Priscillia TROUILLARD, Ingénieurs Environnement, en charge de la production de l'étude d'impact ;
- Priscilla TROUILLARD et Sandie LACOMBE, Ecologues, en charge des expertises naturalistes.

En complément du travail d'élaboration et d'ajustement du plan guide d'aménagement de Garonne-Eiffel par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, de nombreuses études réalisées par des prestataires spécialisés ont également été menées :

Un **plan guide d'aménagement du territoire Garonne Eiffel** a été réalisé en 2011 dans le cadre du concours d'urbanisme, adapté en décembre 2013 et mis à jour en septembre 2014 par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine. Les études préliminaires des espaces publics de la ZAC ont été réalisées en février 2014. L'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine se compose de :

- TVK (Trevelo et Viger Kohler), architectes urbanistes, est le mandataire du groupement de maîtrise d'œuvre ;
- Cribier + Ecoutin : paysagistes ;
- Ingérop : bureau d'études technique polyvalent ;
- Alphaville : programmation urbaine;
- Tribu : ingénierie environnementale.

En complément du travail d'élaboration et d'ajustement du plan guide d'aménagement de Garonne-Eiffel par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine, de nombreuses études réalisées par des prestataires spécialisés ont également été menées :

Sous la maîtrise d'ouvrage de l'EPA :

- Une mission globale et générale **d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Développement Durable (2011 – 2015)** : pour quatre années confiée au groupement « Agence Franck Boutté, Biotope et Frédéric Gilli ». Sur la base d'un diagnostic stratégique, la mission est destinée à la définition, à la mise en œuvre et au suivi d'une Charte de transformation durable de l'OIN Bordeaux Euratlantique.

  Cet outil définit les grandes orientations générales et spécifiques détaillées à tous les secteurs, au travers d'une démarche itérative avec les maîtres d'œuvre urbain et de manière négociée et contractualisée avec les constructeurs.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Déconstruction /Pollution (en cours)** : pour quatre années confiée à la société « Arcagée ». En articulation avec l'AMO Développement Durable, la mission consiste à établir un diagnostic puis définir, aider à la mise en œuvre et suivre le Schéma directeur de gestion des sols pollués et des matériaux de déconstruction à toutes les échelles d'intervention de l'OIN.

  Par ailleurs, des études, des investigations et des avis critiques sur les terrains et sites pollués sont réalisés afin de parfaire la connaissance des sites.

  Une étude historique et documentaire générale a permis de mettre en évidence la qualité des sols et des eaux du projet urbain Garonne Eiffel. Au gré des acquisitions foncières une connaissance plus fine est réalisée.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Trafic /déplacement (2011 – 2015)** par la société SYSTRA. La mission consiste à réaliser pour chaque projet urbain une simulation des déplacements futurs, leurs volumes et leurs répartitions modales et spatiales pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté à l'échelle de la ZAC et du centre de l'agglomération.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Stratégie Energétique (2011 – 2015)** pour quatre années confiée au groupement « Explicit, Stratorial Finances et IDP ». En articulation avec l'AMO Développement Durable, le titulaire a établi un diagnostic des éléments clés du territoire, puis a réalisé différentes missions destinées à la définition, la mise en œuvre et l'évaluation d'un schéma directeur énergétique de l'OIN à toutes les échelles territoriales.

- Une étude **acoustique et vibratoire** réalisée par la société Soldatacoustic qui a pour objectif la réalisation d'une modélisation de l'ambiance sonore de la ZAC Garonne Eiffet à l'état actuel, à l'état de référence (état futur sans projet) et à l'état futur avec projet. Des mesures in situ ont été réalisées pour caler le modèle. Des mesures vibratoires ont été réalisées pour vérifier les risques des infrastructures ferroviaires.

Concernant la pérennisation des protections (digues) contre le risque d'inondation : compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) par Bordeaux Métropole depuis la délibération du Conseil de Métropole du 25 mars 2016 et anciennement sous la maîtrise d'ouvrage du SPIRD (Syndicat de Protection des Inondations de la Rive Droite), qui avait délégué la maitrise d'ouvrage des travaux à la métropole :

- Une **étude de dangers de la digue** réalisée par la société ISL qui vise notamment à déterminer la pérennité de la digue et à caractériser les risques engendrés par une éventuelle défaillance de la digue en période de crues ou en conséquence d'une conception initiale défaillante. Elle permet également de mieux connaître la zone protégée et les crues pour lesquelles la digue apporte une protection et a contrario celles à partir desquelles le risque devient important pour les personnes et les biens.

- Une **étude d'impact valant document d'incidence Loi sur l'eau, Natura 2000 et dérogation pour destruction d'habitats / espèces protégés** - Novembre 2015 dans le cadre du confortement de la digue en rive droite de Bordeaux réalisée par Arcadis/Eten Environnement/Hydroexpertise

  Celle-ci s'appuie non seulement sur l'étude de dangers de la digue mais également sur l'Avant-projet, réalisé par EGIS : **Maîtrise d'œuvre des ouvrages de protection contre les inondations fluvio-maritimes de la plaine rive droite - Phase AVP** Note de synthèse : description générale des travaux et profil en long – Sept. 2015

  Une **étude faune flore** (état initial / inventaires) a été réalisée par le bureau d'étude Eten Environnement avec un état initial qui a été réalisé d'août 2014 à août 2015. De plus, les études hydrauliques réalisées par ARTELIA, **Modélisation hydraulique des écoulements fluvio maritimes de la Plaine de Garonne** février 2013 ainsi que l'**étude des coûts de pérennisation des digues** d'INGEROP ont constituées les études spécifiques pour la réalisation de l'étude d'impact

La deuxième actualisation de l'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude ARCADIS.

L'ensemble des études sous maitrise d'ouvrage de l'EPA sera tenue à la disposition du public lors des enquêtes publiques.

3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROGRAMME

3.1. DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

L'objectif du chapitre « Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet » est de recenser l'ensemble des contraintes et opportunités environnementales existantes à l'état actuel.

Ce rapport d'étude est structuré par grandes thématiques environnementales listées ci-dessous :

- Milieu physique ;
- Milieu naturel ;
- Patrimoine bâti et paysages ;
- Milieu humain.

Une synthèse des sensibilités et enjeux environnementaux est présentée pour chaque thématique et en synthèse générale à la fin du chapitre.

Par ailleurs, pour chaque thématique, nous proposons de faire référence aux principales sources de données consultées et à l'aire d'étude retenue pour l'analyse.

L'aire d'étude correspond à celle du programme de travaux défini au chapitre 1.3 – Cadre réglementaire et contenu de l'étude d'impact. L'aire d'étude du programme correspond donc à la ZAC avec les travaux sur la digue.

Cette aire d'étude est adaptée en fonction des thématiques environnementales. En effet, l'aire d'étude de l'état initial de l'étude d'impact du projet peut prendre en compte une zone plus large que le périmètre du programme de travaux pour examiner les interactions locales de l'environnement. Cette aire peut donc varier en fonction des paramètres analysés et des problématiques ainsi que des données disponibles. L'aire d'étude est indiquée dans la suite du document, par thématique, en début de chapitre.

Les aires d'étude retenues pour les différents thèmes environnementaux sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Aires d'étude retenues

Grands thèmes	*Thèmes*	Sous-thèmes	Aire d'étude
Milieu physique	*Bioclimatisme*	Climatologie	Garonne Eiffel (les données exploitées issues de la station Météo de Mérignac sont représentative du secteur de Garonne Eiffel)
	Potentiel de développement des énergies		Biomasse : Aquitaine et Gironde Géothermie : Bordeaux Métropole et Garonne Eiffel
	renouvelables		Energie des déchets : Bordeaux Métropole Récupération des eaux usées et valorisation de la Garonne : Bordeaux Métropole, Garonne Eiffel Eolien : Aquitaine avec zoom sur Bordeaux-Floirac
	Géomorphologie et ressources minérales	Géologie Topographie	Garonne Eiffel
		Ressources minérales	Aquitaine et Gironde
		Risques liés aux sols	Bordeaux-Floirac en rive droite
	Ressources en eau	SDAGE, SAGEs et PGE	Garonne Eiffel + Garonne au niveau de la ZAC et en aval
		Eaux souterraines : caractéristiques et qualité des eaux	Garonne Eiffel
		Piézométrie, perméabilité et exploitation des eaux souterraines	Garonne Eiffel
		AEP	Bordeaux-Floirac en rive droite
		Eaux superficielles	Garonne au niveau de la ZAC et en aval Stations de mesures les plus proches
		Risque d'inondation	Bordeaux-Floirac en rive droite et Garonne Eiffel
	Sites et sols pollués		Garonne Eiffel
Milieu naturel		Zones naturelles d'intérêt ou protégées	Garonne Eiffel et un rayon d'environ 10 km autour de la ZAC
		Expertise habitats, faune et flore, zones humides	Garonne Eiffel + voie Eymet
		Corridors	Bordeaux Métropole (données régionales du SRCE) + Garonne Eiffel
Patrimoine bâti et paysages, archéologie		Patrimoine bâti	Garonne Eiffel
		Paysage	Bordeaux-Floirac en rive droite et Garonne Eiffel
Milieu humain	*Socio-économie*		Bordeaux Métropole, OIN, Garonne Eiffel + ZAC St Jean Belcier et JJ Bosc
	Documents d'urbanisme (SCoT, PLU, …)		OIN, Garonne Eiffel
	Mobilité	Etude de trafics	Evolution démographique de Bordeaux Métropole à l'horizon 2030 (Bordeaux Métropole millionnaire) SDODM y compris le passage Benauge Ecocité y compris les projets urbains au sein du périmètre
		Déplacements doux et transports en commun	Bordeaux/Floirac, Garonne Eiffel
		Stationnements	Garonne Eiffel
	Santé et salubrité publique	Nuisances acoustiques	Garonne Eiffel
		Pollution atmosphérique	Garonne Eiffel
		Pollution lumineuse	Garonne Eiffel
		Déchets	Bordeaux Métropole Bordeaux-Floirac en rive droite et Garonne Eiffel pour les déchèteries Gironde (plan départemental de gestion des déchets)

		Réseaux	Garonne Eiffel
		Risques technologiques	Garonne Eiffel et éventuels périmètres concernés par le territoire Garonne Eiffel

Des aires évoquées ci-dessus sont présentées sur la figure suivante (excepté Bordeaux Métropole, Gironde et Aquitaine).

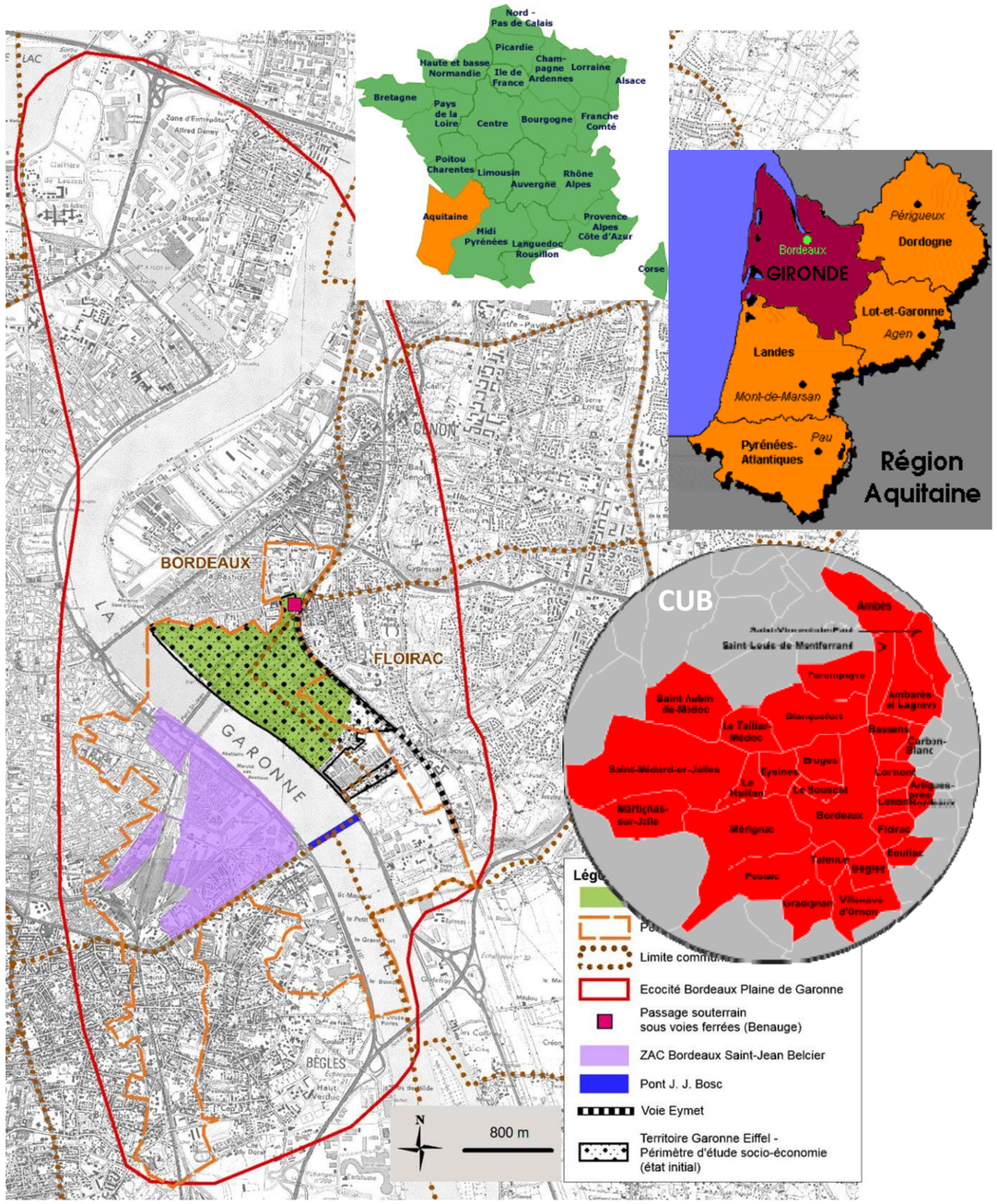


Figure 24 : Aires d'étude

3.2. MILIEU PHYSIQUE

3.2.1. CLIMAT LOCAL

Aire d'étude : *données Météo étant issues de la station météorologique de Bordeaux – Mérignac, Ville de Bordeaux*
Sources bibliographiques : *Adaptation du plan guide, octobre 2013, TVK, Cribier & Ecoutin, Ingérop, Tribu, Alphaville*

3.2.1.1. TEMPÉRATURES

Le diagramme suivant présente les données Météonorm de 1996 à 2005 pour la station météorologique de Bordeaux. C'est une matrice annuelle des températures horaires, en portant en abscisse la journée (heures de 1 à 24) et en ordonnée l'année (mois de janvier à décembre).

Les températures sont réparties par plages. Ces plages sont à adapter en fonction de chaque météo.

Sur le diagramme suivant, trois grandes plages de température sont distinguées :

- 1ère plage (couleur blanche) : les températures inférieures à 14°C, qui correspondent à un seuil en-dessous duquel il est nécessaire de chauffer les bâtiments ;
- 2ème plage (couleurs vertes clair et foncés) : les températures comprises entre 14°C et 28°C, qui correspondent à des températures de mi-saison ne nécessitant ni stratégie d'hiver ni stratégie d'été ;
- 3ème plage (couleur noire) : les températures supérieures à 28°C, qui correspondent à des températures estivales élevées nécessitant des stratégies de confort thermique d'éte (augmentation des débits d'air, surventilation naturelle nocturne, etc…).

Les rapports de surface entre ces 3 plages, et donc le poids des stratégies saisonnières, sont donc directement lisibles.

Ainsi, le climat de Bordeaux est océanique. Les étés sont chauds et les hivers doux :

- La moyenne mensuelle la plus importante est mesurée au mois de Juillet et Août avec 20°C, la moyenne la plus basse étant en janvier avec 5,8°C ;
- En été, la température maximum dépasse 25°C environ 70 jours par an dont 15 jours > 30°C.

Trois grandes périodes se distinguent du diagramme suivant :

- **La période de chauffage : de fin octobre à fin avril** (environ 6 mois). La température moyenne varie de 5 à 10°C et la température extrême exceptionnelle annuelle ne descend pas en-dessous de 0°C : il en résulte une saison de chauffe plutôt « douce ».
- **La période de mi-saison** : de fin avril à mi-juin et de début septembre à fin octobre (environ 4 mois). La température moyenne varie de 10 à 20°C et les températures extrêmes varient de 3°C et 26°C : cette une période où l'on peut bien vivre dehors.
- **La période d'été : de mi-juin à début septembre** (environ 3 mois). La température moyenne varie de 16 à 20°C et la température moyenne chaude est d'environ 28°C. Le nombre de jours ayant une température supérieure à 30°C est important (15 jours).

Les préoccupations de confort thermique portent et porteront de plus en plus sur l'été. De plus, la période de fortes chaleurs est aggravée par l'effet d'îlot de chaleur urbaine* et par le changement climatique. Cependant les jours les plus chauds sont, la plupart du temps, accompagnés d'une baisse de température de nuit de 5 à 10°C, ce qui est favorable au rafraichissement de nuit.

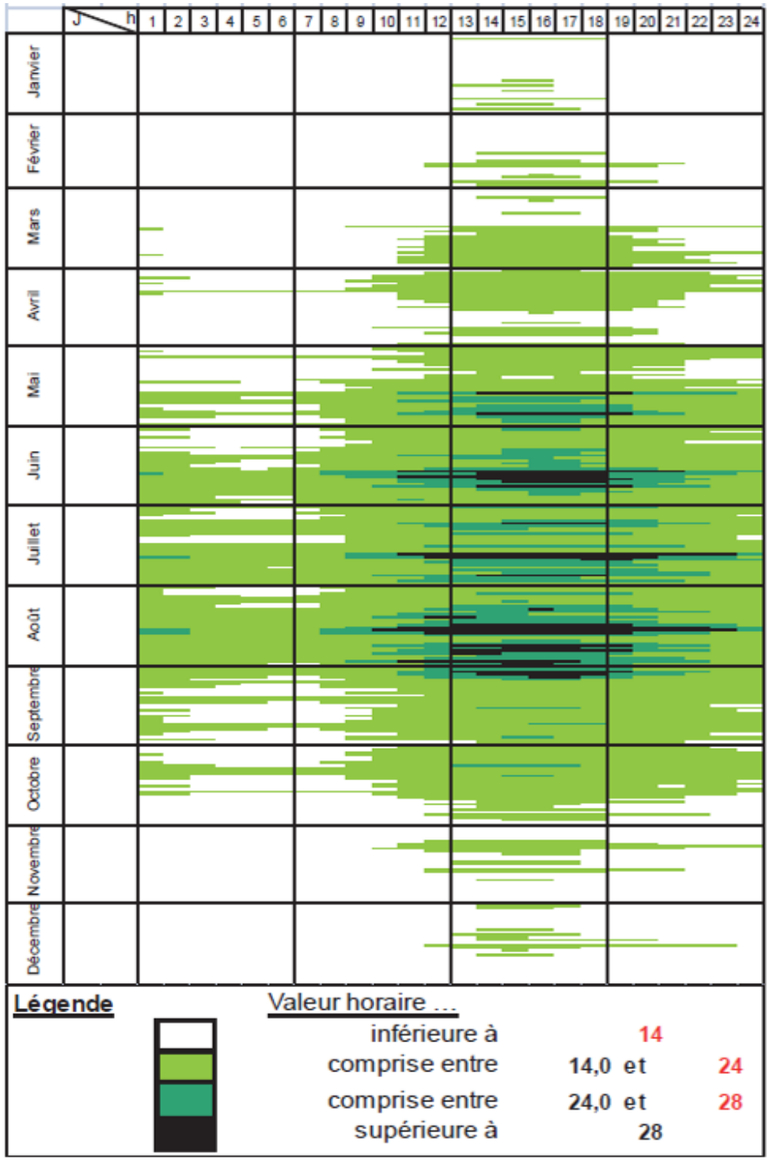


Tableau 3 : Diagramme des données Météonorm de 1996 à 2005 pour la station météorologique de Bordeaux

* *L'îlot de chaleur urbain caractérise le microclimat urbain par des températures ambiantes élevées durant la nuit, une réduction de l'humidité relative due aux fortes températures et au manque de sources d'humidité, des champs de vent modifiés avec une réduction des vitesses d'air, contribuant à l'augmentation de la pollution de l'air, une réduction du rayonnement solaire direct et une augmentation du rayonnement diffus.*

3.2.1.2. LES VENTS

Les vents dominants viennent de l'Ouest en toute saison.

Avant d'atteindre le site, ils passent sur la ville où ils se chargent de chaleur et de pollution. La vitesse est réduite par la rugosité de la ville, mais elle reprend sa valeur initiale en traversant la Garonne. Les vents du Nord/Nord-Est sont plus faibles et également présents en toute saison, comme les vents du Sud-Est (sauf en été ou ils sont plus faibles).

Tous deux passent au-dessus des coteaux de Floirac avant d'atteindre le site.

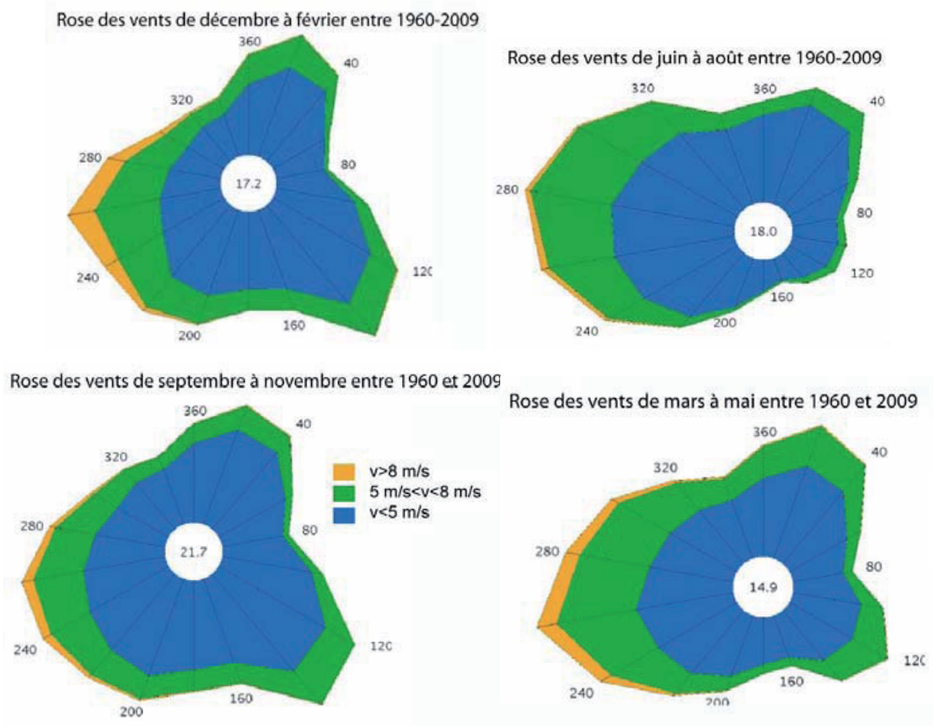


Figure 25 : Roses des vents à la station Météo-France de Mérignac (1960 à 2009)

3.2.1.3. L'ENSOLEILLEMENT

Les données sur l'insolation incidente du soleil (insolation incidente sud à 45° est au minimum de 1.56 kWh/m².jour au mois de décembre et au maximum de 5.51 kWh/m².jour au mois de juillet) sont favorables aux installations de type solaire thermique (production eau chaude sanitaire) et photovoltaïque (production électricité).

Le territoire est particulièrement plat, seuls les coteaux de Floirac à l'Est marquent une différence d'altitude, mais ne constituent pour autant pas de masque solaire pour les bâtiments du site Garonne Eiffel.

La solarisation du site est favorable au bioclimatique.

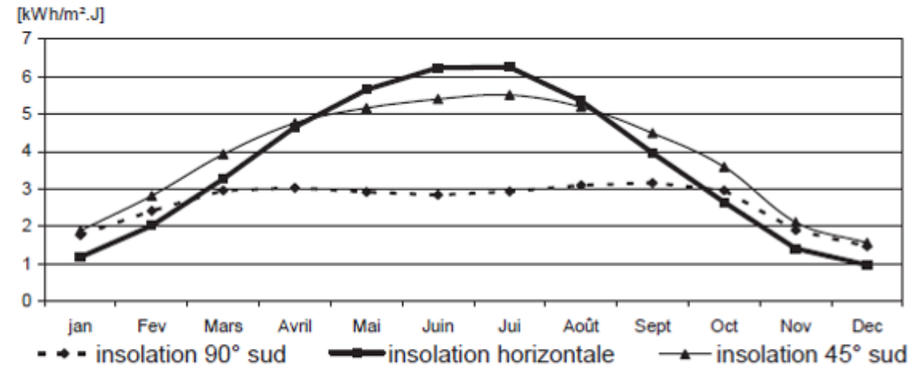


Tableau 4 : Courbe de l'irradiation solaire incidente transmise (kWh/m².jour)

3.2.2. POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Aire d'étude : *ZAC, Bordeaux/Floirac,* Bordeaux Métropole, *Gironde et Aquitaine*

Sources bibliographiques : *Etat initial du Schéma Directeur Energétique (Explicit, mai 2011), station météorologique Météo-France de Mérignac, sites internet de la société Tecsol, du BRGM et de l'ADEME*

3.2.2.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Depuis 1992, les réglementations visant à diminuer les consommations d'énergie et à développer les énergies renouvelables se sont multipliées, incitant les collectivités territoriales, entreprises privées, et citoyens à multiplier les actions liées à la maîtrise de l'énergie et à l'utilisation d'énergies renouvelables : Sommet de la Terre à Rio en 1992, Protocole de Kyoto en 1997, … et plus récemment les Grenelle de l'environnement.

La loi de programme relative à la mise en œuvre du grenelle de l'Environnement (dite Grenelle 1) « fixe les objectifs, définit le cadre d'action, organise la gouvernance à long terme et énonce les instruments de la politique mise en œuvre pour lutter contre le changement climatique ». Le Grenelle 1 fixe notamment les objectifs suivants :

- Confirmation de l'engagement du Facteur 4 à l'horizon 2050 ;
- 23% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2020 ;
- Réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre dans les transports pour les ramener à leur niveau de 1990 ;
- Bâtiments neufs :
    - Consommation maximale de 50 kWh/m²/an en 2013 pour l'ensemble des bâtiments et dès 2011 pour les bâtiments publics et tertiaires ;
    - Norme « énergie positive » en 2020 ;
    - Bâtiments existants : baisse d'au moins 38% des consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'ici à 2020.

Dans ce cadre, l'EPA a souhaité réaliser une étude spécifique sur les potentialités d'utilisation des énergies renouvelables. Cette étude a été réalisée par la société Explicit en mai 2011.

Sont ainsi abordés ci-après les différentes ressources renouvelables potentiellement exploitables sur le secteur d'étude :

- L'énergie solaire ;

- La biomasse ;
- La géothermie ;
- La récupération de l'énergie des eaux usées ;
- La valorisation énergétique de la Garonne ;
- La récupération de l'énergie issue de la combustion des déchets ménagers ;
- L'énergie éolienne ;
- La récupération de l'énergie des courants (les hydroliennes).

3.2.2.2. ENERGIE SOLAIRE

Sur la période de référence 1991-2008, l'insolation est relativement bonne : il y a environ 2 015 heures d'ensoleillement par an avec un maximum en juillet et un minimum en décembre, ce qui est supérieur à la moyenne nationale qui est de 1 867 h/an.

La durée d'insolation est supérieure à 160 h/mois de mars à septembre, et supérieure à 210 h/mois de mai à août.

Par ailleurs, les cartes suivantes indiquent que, dans la région bordelaise, l'énergie moyenne reçue par une surface de 1 m², orientée au Sud et inclinée d'un angle égal à la latitude, est d'environ 4,1 kWh/m²/jour soit environ 1 495 kWh/m²/an.

En moyenne sur l'année, l'énergie solaire reçue durant la journée supérieure à 1 000 Wh/m² est d'environ 90% du temps sur la région bordelaise (cf. carte ci-dessous).

En comparant la durée de l'ensoleillement annuel (2 015 heures) et l'énergie solaire reçue annuelle (1 495 KWh/m²), soit 1495/2015, on obtient une puissance moyenne d'ensoleillement de 742 W/m² environ, ce qui est correct étant donné que la moyenne mondiale est de 1 000 W/m².

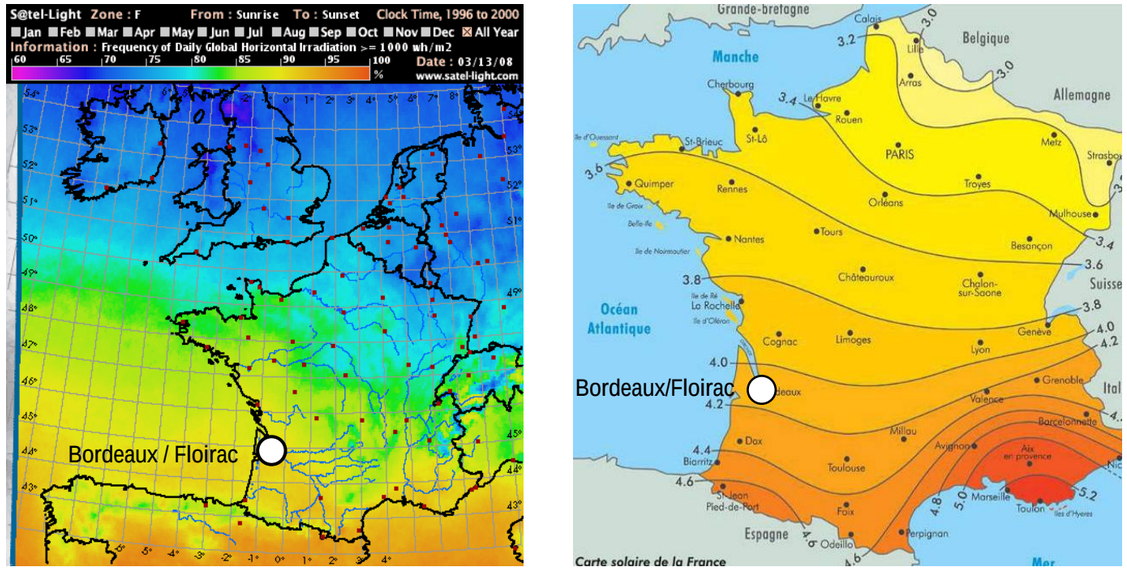


Figure 26 : Moyennes annuelles de l'énergie reçue (en kWh/m²/jour)

Source : www.tecsol.fr

L'énergie solaire peut être valorisée pour des usages thermiques ou pour la production d'électricité :

- Par l'intermédiaire de panneaux solaires thermiques notamment pour la production d'eau chaude sanitaire, le chauffage des bâtiments et la production de froid ;
- Par l'intermédiaire de panneaux solaires photovoltaïques pour la production d'électricité.

Le secteur d'étude bénéficie d'un ensoleillement moyen du même ordre de grandeur que certaines villes du Sud de la France, permettant d'envisager la mise en place de systèmes de production solaire.

Le territoire du projet est composé de zones urbaines pour lesquelles le Plan Local d'Urbanisme autorise la mise en place de capteurs solaires intégrés à l'architecture. Toutefois, un certain nombre de Monuments Historiques ou de zones de protection interceptent le périmètre du projet (cf. chapitre sur le patrimoine architectural).

La mise en place de capteurs solaires devra donc se faire en concertation avec les Architectes des Bâtiments de France. Leur avis est indispensable dans le cas d'une installation dans le périmètre de protection des Monuments Historiques. De plus, l'installation ne sera autorisée que sous réserve d'étudier précisément les perceptions depuis les monuments et d'examiner les co-visibilités entre le monument et l'installation solaire.

Le gisement solaire sur le périmètre du projet est intéressant. Des solutions solaires pour la production d'eau chaude sanitaire, de froid ou d'électricité pourraient être envisagées. Si ces différentes technologies sont disponibles, elles rentrent toutes en compétition avec d'autres utilisations des toitures (végétalisation des toits, terrasses accessibles, ...). L'installation de cette technologie sera étudiée au cas par cas.

3.2.2.3. BIOMASSE

Les objectifs fixés par la France de réduction de gaz à effet de serre vont dans le sens de l'utilisation d'énergies à faible contenu carbone comme la biomasse. A ce titre, le développement de l'usage de la biomasse en substitution des énergies fossiles pour les usages de chauffage est une priorité nationale.

Aujourd'hui, la biomasse est principalement valorisée sous forme de bois de feu (cheminée) : cette utilisation est peu efficace (rendement de l'ordre de 40%) et est en partie responsable des points souvent opposés à l'utilisation du bois énergie, notamment la pollution atmosphérique. Elle peut être valorisée de manière efficace pour :

- La production de chaleur, grâce à des systèmes de chaudières bois décentralisées, ou centralisées, alimentant un réseau de chaleur ;
- La production de chaleur et d'électricité, via des systèmes de cogénération biomasse.

Il n'y a pas de ressource forestière disponible sur le site de la ZAC Garonne Eiffel, ni d'industrie du bois. La ressource bois pourrait cependant être recherchée sur le territoire de l'Aquitaine.

L'Aquitaine se caractérise par une importante ressource bois : la forêt représente 12% de l'ensemble de la couverture forestière française et elle couvre 44% du territoire régional. Les deux départements les plus boisés de France se trouvent en Aquitaine : la Gironde est le deuxième département le plus boisé après les Landes, avec une surface boisée de 483 222 hectares.

Le tableau suivant indique l'estimation du gisement bois énergie pour l'Aquitaine et la Gironde. Ces données se basent sur des estimations réalisées par l'ADEME, dans le cadre de son outil d'évaluation des gisements bois énergie et sur le schéma départemental des énergies renouvelables de la Gironde.

	Aquitaine (en tonnes/an)	Gironde (en tonnes/an)
Ressource forestière	2 434 000	200 000
Connexes de scieries	72 000	17 000
Bois de rebut, élagage, etc.	80 000	Non défini
Total	**2 586 000**	**217 000 (estimé)**

Tableau 5 **: Gisement brut bois énergie en Aquitaine et en Gironde**

Source : ADEME, Schéma Départemental des Energies Renouvelables pour la Gironde

L'Aquitaine compte 82 installations de production biomasse à partir de chaufferies collectives (réseau de chaleur ou chaufferie bois pour un bâtiment) utilisant annuellement près de 310 000 tonnes bois/an.

La ressource bois énergie est déjà utilisée en partie pour la production d'électricité : la Région Aquitaine dispose de 7 unités de cogénération biomasse, réalisées dans le cadre des appels à projets de la Commission de Régulation de l'Electricité. La puissance totalisée en Aquitaine est de 151,6 MW de capacité de production électrique.

Le volume de bois utilisé pour la cogénération biomasse en Aquitaine est estimé à 460 000 tonnes/an.

Au total, la ressource utilisée pour le bois énergie aujourd'hui est estimée à 770 000 tonnes/an.

Toutefois, la ressource biomasse est limitée même si elle est renouvelable. Son utilisation pour le bois énergie peut entrer en concurrence avec ses autres usages : alimentation, papier, construction, chimie. La région Aquitaine utilise largement la ressource forestière pour le bois d'œuvre et le bois d'industrie.

Selon le Groupement d'Intérêt Public ECOFOR qui a réalisé une étude sur l'utilisation de la ressource forestière en Aquitaine, l'utilisation du bois énergie devrait rencontrer des problématiques de disponibilités de la ressource à l'horizon 2015. Concernant le bois d'œuvre, l'approvisionnement semble suffisant à court terme mais cet équilibre tend à se dégrader. S'agissant du bois industriel, le GIP ECOFOR a chiffré un déficit de l'ordre de 38 à 48% à l'horizon 2015. La Région Aquitaine confirme qu'il y a aujourd'hui une réelle incertitude sur la disponibilité de la ressource forestière à moyen terme. Une étude prospective sur la ressource forestière a été publiée par la DRAAF Aquitaine. Les incertitudes quant à la disponibilité de la ressource amènent à s'interroger sur l'intérêt du développement de cette énergie pour la ZAC Garonne Eiffel. Toutefois, l'utilisation du bois énergie n'est pas à écarter :

- D'autres ressources peuvent être utilisées (connexes de scieries, …) ;
- Certaines opérations s'orientent vers l'utilisation de plantations de bois dédiés ;
- Les études sur le gisement sont très dépendantes de l'implantation des projets recensés.

3.2.2.4. GÉOTHERMIE

La géothermie est l'exploitation de la chaleur du sous-sol. L'accroissement de la température en fonction de la profondeur est appelé « gradient géothermal ». Il est en moyenne, en France, de 4°C par 100 mètres, et varie de 10°C/100 m dans le Nord de l'Alsace à seulement 2°C/100 mètres au pied des Pyrénées.

On distingue cinq catégories, suivant le niveau de température des fluides exploités :

- *La géothermie profonde* des roches chaudes fracturées (plus de 3 000 m de profondeur) : encore au stade de la recherche, l'exploitation est destinée à la production d'électricité. Elle s'apparente à la création artificielle d'un gisement géothermique dans un massif cristallin. A trois, quatre ou cinq kilomètres de profondeur, de l'eau est injectée sous pression dans la roche. Elle se réchauffe en circulant dans les failles et la vapeur qui s'en dégage est pompée jusqu'à un échangeur de chaleur permettant la production d'électricité ;
- *La géothermie haute énergie* (température supérieur à 150°C) : les réservoirs, généralement localisés entre 1 500 et 3 000 mètres de profondeur, se situent dans des zones de gradient géothermal anormalement élevé. Lorsqu'il existe un réservoir, le fluide peut être capté sous forme de vapeur pour la production d'électricité ;
- *La géothermie moyenne énergie* (température comprise entre 90 et 150°C) : elle est destinée à des usages thermiques tels que les utilisations industrielles et peut être utilisée pour la production d'électricité. Elle se trouve dans des zones inférieures à 1 000 mètres. Elle se situe également dans les bassins sédimentaires, à des profondeurs allant de 2 000 à 4 000 mètres ;
- *La géothermie basse énergie* (température comprise entre 30 et 90°C) est destinée au chauffage urbain, à certaines utilisations industrielles, au thermalisme ou encore à la balnéothérapie. L'essentiel des réservoirs exploités se trouve dans les bassins sédimentaires (profondeur comprise entre 1 500 et 2 500 mètres). Selon la température de l'eau, l'utilisation d'une PAC (Pompe à Chaleur) peut s'avérer nécessaire afin de valoriser au mieux l'énergie thermique de la nappe ;
- *La géothermie très basse énergie* (température inférieure à 30°C) : les réservoirs se situent à moins de 200 m de profondeur. Par l'intermédiaire d'une PAC, l'énergie du sous-sol et des aquifères qui s'y trouvent est utilisée pour le chauffage et le rafraîchissement de locaux.

Il existe plusieurs nappes phréatiques identifiées au niveau de Bordeaux Métropole.

Aquifère	Profondeur (m)	Température (T°C)	Type de géothermie possible
Oligocène	100	18	Très basse température
Eocène	200	25	Très basse température
Cénomanien – Turonien	1 000	50	Basse température
Jurassique	1 800	70	Basse température

Tableau 6 : **Aquifères présents sur le territoire de Bordeaux Métropole**

Source : Explicit, mai 2011

Plusieurs forages sont déjà exploités en Gironde et sur le territoire de Bordeaux Métropole, avec des profondeurs de nappes interceptées allant d'une vingtaine de mètres à près de 2 000 mètres.

L'aquifère Cénomano-Turonien est présent dans le sous-sol de l'ensemble du territoire de la ZAC. Cette ressource est profonde (elle se situe vers 950 m de profondeur) et a une température de 45-50°C environ, pour des débits d'exploitation possibles compris entre 100 et150 m³/h d'après les informations fournies par le BRGM (et confirmées par Gaz de Bordeaux).

En ce qui concerne les nappes de surface de l'Oligocène (très basse énergie), leur potentiel d'exploitation est satisfaisant à l'échelle de l'OIN, avec une température de l'ordre de 13°C. Les débits d'exploitation possibles varient selon les zones du site mais le potentiel semble plus limité au niveau du site Garonne Eiffel.

Un dernier aquifère pourrait être considéré, celui de l'Eocène, qui se situe à 200 m de profondeur, mais il pose un problème de conflit d'usage avec les ouvrages captant l'eau potable.

Il convient d'indiquer que la mise en place de puits géothermiques est soumise à la loi sur l'eau et notamment les rubriques suivantes :

- 1.1.1.0 : sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, … : DECLARATION
- 1.1.2.0 : prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :
  - Supérieur ou égal à 200 000 m³/an : AUTORISATION
  - Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an : DECLARATION
- 1.3.1.0 : Ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitatives ont prévu l'abaissement des seuils :
  - Capacité supérieure ou égale à 8 m³/h : AUTORISATION
  - Dans les autres cas : DECLARATION

La géothermie très basse énergie et basse énergie sont des ressources intéressantes qui permettraient de fournir le chauffage et l'eau chaude sanitaire du projet. Toutefois, ces technologies présentent des contraintes économiques et réglementaires non négligeables.

3.2.2.5. RÉCUPÉRATION DE L'ÉNERGIE DES EAUX USÉES

La ressource énergétique issue des eaux usées est basée uniquement sur la température des eaux circulant dans les réseaux d'assainissement. Issue des cuisines, salles de bains, lave-linge et lave- vaisselle, ces eaux ont une température d'environ 20°C l'été et de 12 à 15°C en hiver, température supérieure à l'air ambiant. En effet, toutes ces utilisations se font après un chauffage de l'eau. Grâce à l'utilisation de pompes à chaleur, il est donc possible de profiter des calories encore disponibles pour l'alimentation en chauffage d'immeubles tertiaires ou de logements, pour l'alimentation en eau chaude sanitaire de logements et pour les systèmes de refroidissements l'été. Cette technologie peut également s'avérer très utile pour les bâtiments forts consommateurs d'eau chaude pour lesquels la demande est incompressible. Il peut s'agir des hôpitaux, des piscines, …

Le potentiel évalué en rive droite de la Garonne s'élève à environ 10 MW. Il s'agit ici de la puissance extraite du réseau d'eaux usées. Afin d'atteindre une rentabilité suffisante, la densité énergétique doit être au moins de 50 logements alimentés.

3.2.2.6. VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA GARONNE

La ressource utilisée pour cette technologie provient uniquement de la température de l'eau de la Garonne, le potentiel de développement étant basé sur la différence entre la température de l'air extérieur et celle de l'eau.

La contrainte technique se rapporte à deux aspects de la particularité du process : la qualité de l'eau fluviale et sa température. La présence de particules en suspension et de polluants divers (déchets, …) implique l'usage de filtres et de process de traitement performants du même type que dans les centrales de traitement de l'eau. D'autre part, la température du fleuve est non seulement soumise à une variabilité problématique (de l'ordre de 5°C en hiver) qui réduit le rendement de l'installation, mais elle s'avère particulièrement basse et donc plus favorable à la production de froid qu'à la production de chaleur. De plus, l'important marnage de la Garonne impose de bien dimensionner l'emplacement de la prise d'eau afin que celle-ci soit toujours immergée.

Les utilisations possibles de cette technologie sont sensiblement les mêmes que pour la technologie de récupération de l'énergie des eaux usées mais il semble qu'une utilisation pour la production du froid soit plus judicieuse (climatisation de bureaux, …).

Cette valorisation est soumise à la loi sur l'eau qui exige d'assurer la non-pollution des eaux et impose des plafonnements d'extraction de l'eau.

3.2.2.7. RÉCUPÉRATION DE L'ÉNERGIE DES DÉCHETS

Les déchets peuvent représenter une source d'énergie soit par la récupération de chaleur liée à l'incinération soit par la valorisation du biogaz dû à la décomposition des déchets (la méthanisation).

Les déchets du territoire de Bordeaux Métropole sont traités par les incinérateurs d'ASTRIA à Bègles et de VEOLIA à Cenon (cf. figure suivante) :

- L'Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM) de Bègles est exploitée par Astria, filiale de SITA, et est dédiée principalement au traitement des déchets de Bordeaux Métropole. ASTRIA traite aujourd'hui 270 000 tonnes de déchets par an sur l'usine de Bègles. Elle produit actuellement une énergie valorisée sous forme d'électricité uniquement.
- L'incinérateur de Cenon est exploité par Veolia Propreté et a une capacité de traitement de 120 000 tonnes de déchets par an. L'UIOM de Cenon date de 1984 et une mise aux normes a été réalisée en 2006. Bordeaux Métropole envisage l'arrêt de l'usine pour 2020 car les mises aux normes demandées et la modernisation de l'usine nécessaires seront trop importantes. Les déchets traités jusqu'alors à Cenon seront à priori reportés vers l'incinérateur de Bègles.

La ressource en déchets pour la méthanisation est constituée de certaines catégories seulement de déchets ménagers (les déchets organiques : déchets verts, putrescibles, papiers-cartons, …). Les choix en matière de politique de traitement des déchets par Bordeaux Métropole sont principalement orientés sur le compostage des déchets verts et l'incinération des déchets organiques. Le potentiel de développement de la méthanisation paraît limité.



Figure 27 : **Localisation des incinérateurs de Cenon et de Bègles**

Sur le territoire du projet, il y a un intérêt fort au développement d'un réseau de chaleur à partir de l'UIOM de Bègles.

En effet, dans le cadre du projet urbain Bordeaux Saint-Jean Belcier, Bordeaux Métropole met en œuvre un réseau de chaleur alimenté par l'énergie dégagée par l'incinération des déchets de l'UIOM de Bègles gérée par Astria. Une transformation acceptable économiquement de l'équipement existant permet en effet d'y fournir une puissance de l'ordre de 10 à 15 MW. Le propriétaire serait Bordeaux Métropole avec un mode d'exploitation en délégation de service public confiée à Energie des Quartiers.

Il s'agit d'un réseau à « eau chaude » (100°C) d'une longueur de l'ordre de 9 km qui dessert 70% des constructions prévues dans le cadre des ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier et Bègles Garonne. Pour les constructions desservies, le taux de couverture par cette énergie renouvelable est supérieur à 90%.

Par rapport aux autres modes énergétiques évoqués, la solution technique mise en oeuvre présente plusieurs avantages :

- Constitution d'une amorce de réseau susceptible d'être étendu par la suite pour couvrir des besoins existants à Bordeaux, Bègles et le projet Bègles Garonne à plus long terme ;
- Bonne maîtrise du prix de la chaleur à moyen et long terme pour les usagers ;
- Faisabilité économique, technique et juridique plus avérée.

3.2.2.8. L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

Les vents dominants sont d'Ouest, en provenance de l'Atlantique. Comme on peut le voir sur la figure suivante, Bordeaux et Floirac, grâce à leur position proche de l'estuaire de la Garonne, bénéficient d'un gisement éolien légèrement supérieur au reste du territoire non côtier de la région Aquitaine.

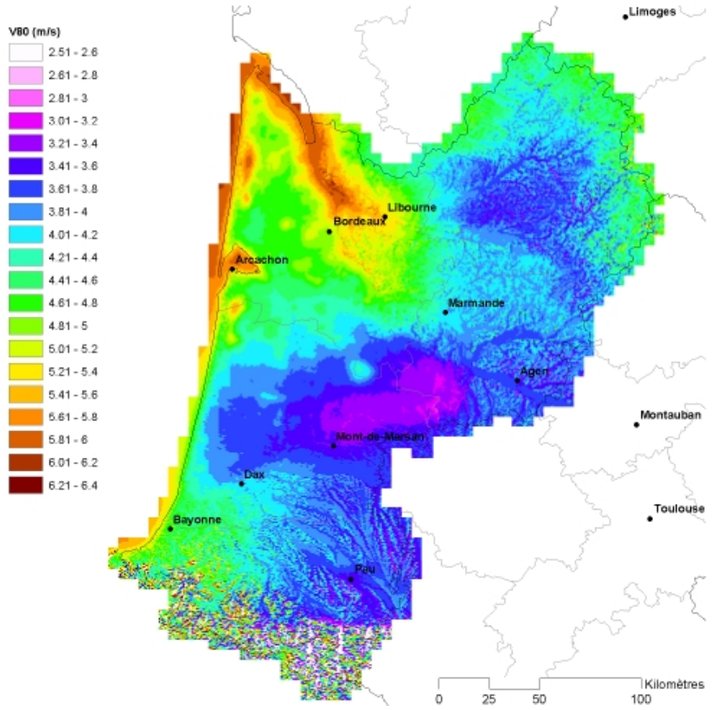


Figure 28 **: Carte des potentiels éoliens en région Aquitaine**

Source : Conseil régional Aquitain/Météo-France

Toutefois, la forte densité de constructions élevées qui caractérise le milieu urbain, notamment dans le centre-ville de grandes agglomérations, modifie très fortement la ressource locale en vent. Celle-ci se caractérise, du fait de la rugosité importante de l'environnement urbain, par des vitesses en moyenne moins élevées et de plus fortes turbulences qu'en plaine.

En revanche, certaines typologies de terrains propres au milieu urbain peuvent présenter un potentiel intéressant pour l'éolien : accélération du vent au contact d'un bâtiment, formation de « couloirs » entre des rangées de bâtiments. Ces zones doivent être analysées au cas par cas.

D'après l'étude de Explicit, il n'est pas envisageable d'implanter du grand éolien sur le territoire du projet, les secteurs éligibles par Bordeaux Métropole étant localisés en périphérie d'agglomération.

L'implantation de l'éolien urbain est encore faible en France, notamment du fait de son coût élevé, des faibles rendements, et de l'absence de tarif de rachat qui diminuent considérablement la rentabilité économique des projets. A condition d'une bonne acceptation sociale, imaginer un tel développement mettrait en avant le côté novateur de l'aménagement du territoire du projet.

3.2.2.9. LA RÉCUPÉRATION DE L'ÉNERGIE DES COURANTS (HYDROLIENNES)

Les hydroliennes ont pour but de produire de l'électricité selon le même principe que les éoliennes. Au lieu d'exploiter l'énergie cinétique du vent, les hydroliennes exploitent l'énergie cinétique des masses d'eau mises en mouvement par les courants. Dans le cas de la Garonne, ces courants existent à la fois du fait des marées et du fait de l'écoulement des eaux de précipitations. Les hydroliennes convertissent l'énergie mécanique tirée de cette énergie en énergie électrique.

Les zones les plus adaptées au développement de l'électricité hydrolienne abritent des courants de vitesses supérieures à 1 m/s pour des profondeurs d'eau d'au moins 20 m.

Les hydroliennes existantes dans le monde exploitent l'énergie des courants marins, mais on peut envisager l'exploitation du courant des fleuves, notamment dans les estuaires comme Bordeaux, dans lesquels la force de la marée agit. Des études hydrographiques spécifiques seraient dans tous les cas nécessaires pour étudier la faisabilité au niveau du site du projet.

Le site potentiel d'installation sur le périmètre du projet est classé Natura 2000 (la Garonne), il existe donc des contraintes vis-à-vis du milieu naturel. La loi sur l'eau doit également être respectée du fait notamment de la réalisation d'une installation dans le lit mineur d'un cours d'eau.

Par ailleurs, d'après l'étude de Explicit, il apparaît que la production électrique des hydroliennes représenterait seulement un faible pourcentage de la consommation électrique de la ville.

Un exemple d'hydrolienne est présenté ci-après.



Figure 29 : L'hydrolienne construite par EDF et DCNS dans le port de Brest

Source : © ©RF/Mikaël Roparz Radio France

Le projet d'hydrolienne sur la Ville de Bordeaux

Prévus initialement pour janvier 2014, les tests de prototypes d'hydroliennes imaginés, entre autres, par le bureau d'études Energie de la Lune sous le pont de Pierre, devraient commencer à l'automne 2014. L'expérimentation est prévue pour durer jusqu'en 2020.

Projet unique au monde, SEENEOH - site expérimental estuarien national pour l'essai et l'optimisation d'hydroliennes - sous la direction du bordelais Marc Lafosse, président du bureau d'études Energies de la Lune, accueillera jusqu'en 2020 plusieurs prototypes d'hydroliennes. Grâce à une plateforme ultra-équipée installée sous le pont de Pierre à Bordeaux, les industriels pourront venir y tester leurs technologies. 138 prototypes d'hydroliennes au total.

Cette plateforme innovante sera le premier centre d'essai d'hydroliennes en estuaire de cette ampleur au monde. Trois hydroliennes - fluviales, estuariennes et océaniques - pourront être testées au même moment pour fournir de l'électricité en fonction des marées. A long terme, le potentiel considérable de l'estuaire de la Gironde pourrait techniquement permettre d'exploiter 3000 hydroliennes.

3.2.2.10. RESSOURCES RENOUVELABLES À PRIVILÉGIER

Les potentialités en matière d'énergies renouvelables ont fait l'objet d'études par l'EPA et la métropole bordelaise.

Il apparaît que 5 ressources paraissent particulièrement intéressantes pour couvrir l'ensemble des besoins en chaleur (et en froid) du site du projet :

- La géothermie ;
- L'énergie issue de l'incinération des déchets ;
- La biomasse (malgré des contraintes sur la disponibilité des ressources annoncées) ;
- La récupération de l'énergie de la Garonne ;
- Les solutions de solaire thermique et de récupération des eaux grises permettraient d'alimenter une partie des besoins d'eau chaude sanitaire.

A noter que la production d'électricité produite localement par des hydroliennes, du photovoltaïque et de l'éolien urbain est possible mais présente un faible potentiel et ces énergies ne seraient pas valorisées localement car principalement réinjectées dans le réseau électrique (les solutions de stockage de l'électricité ne sont pas encore des technologies matures).

En ce qui concerne la géothermie la métropole a lancé en 2015 une consultation de délégation de service public en vue de l'exploitation d'un réseau de chaleur alimenté par la géothermie à l'échelle de la plaine rive droite (qui comprend Garonne Eiffel, Bastide Niel, La Benauge et Brazza). Ce dispositif devrait courvrir les besoins de chaud (chauffage et eau chaude sanitaire) et de froid au droit du Belvédère. La délégation a été attribuée au groupement Cofely Services/Storengy avec l'utilisation du réservoir géothermique du Jurassique où l'eau est à environ 70°C.

Le projet comprend les composantes physiques suivantes :

- La boucle géothermale : constituée d'un doublet de forages de géothermie comprenant un puits de production (PGE 01) et un puits de réinjection (PGE 02) d'une profondeur d'environ 1700 mètres. Ces forages sont reliés par une canalisation permettant d'amener l'eau prélevée au puits de production jusqu'au puits de réinjection. Un bâtiment d'environ 70 m² à proximité du puits de réinjection abritera les équipements hydrauliques nécessaires à la réinjection. La boucle géothermale fournira la chaleur à la centrale de production (chaufferie centrale) pour alimenter le réseau de chaleur ;

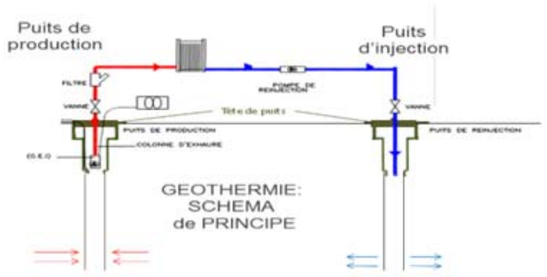


Figure 30 : Schéma de principe d'une boucle géothermale - Source : Déclaration d'intention – Projet de réseau de chaleur géothermique Plaine de Garonne Energies

- La chaufferie centrale avec :
  - o les pompes de prélèvement et les pompes hydrauliques du réseau.
  - o des pompes à chaleur à haut rendement d'une puissance de 18.1 MW et fonctionnant à l'électricité « verte ».
  - o pour les besoins de secours (indisponibilité des puits ou des pompes) et d'appoint (en hiver, par période de grand froid), des chaudières gaz d'une capacité de 38,75 MW.

- Le réseau de chaleur souterrain aura une longueur approximative de 25 km. Il sera constitué de deux canalisations – aller «chaud » et retour « froid » - d'un diamètre intérieur allant de 25 à 400 mm et isolées contre les déperditions thermiques. Il pénètrera dans un local dédié de chaque ensemble immobilier raccordé avec une sous-station d'échange de chaleur avec les installations secondaires de ce bâtiment.

Si le rendement énergétique géothermique n'est pas suffisant les installations seront complétées par une chaufferie biomasse d'une puissance de 7.5 MW pour obtenir un taux satisfaisant d'énergie renouvelable.

Dans tous les cas, les besoins d'appoint et de secours sont couverts par des chaudières au gaz et le taux d'énergie renouvelable visé est de 82 % (70% géothermie et 12% électricité verte), soit 57 à 68 g CO_2 / kWh selon le projet final.



Figure 31 : Localisation du projet et des installations de production - Source : Déclaration d'intention – Projet de réseau de chaleur géothermique Plaine de Garonne Energies

Le tracé envisagé du réseau est le suivant :

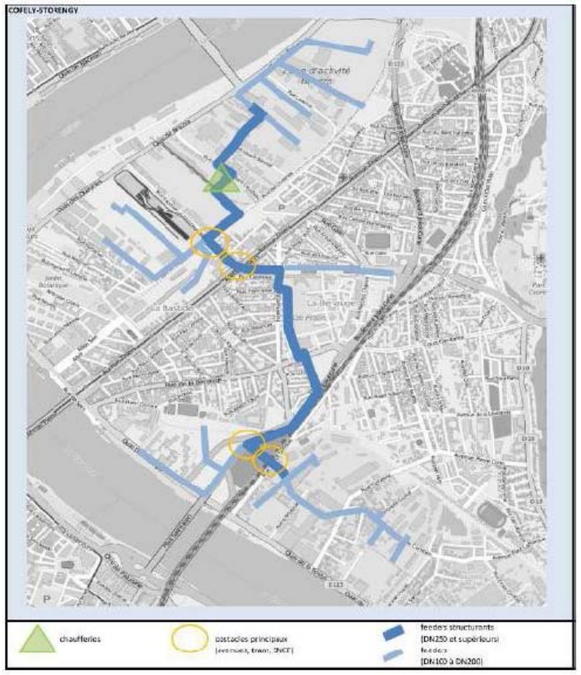


Figure 32 : Schéma de déploiement du réseau

En outre, conformément à la reglementation en vigueur, chaque maitre d'ouvrage d'opérations de constructions réalisera, avant le dépôt du permis de construire, une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie de la construction. Ainsi, dans les cas dérogatoires de non raccordement au réseau de chaleur, et concernant l'approvisionnement électrique renouvelable, des solutions individuelles seront envisagées.

3.2.3. LE PLAN CLIMAT ENERGIE TERRITORIAL DE BORDEAUX

Lors du Conseil municipal du 22 décembre 2008, la ville de Bordeaux franchi ces trois étapes et a adopté son Agenda 21 et son Plan climat énergie territorial (PCET).

En 2011, un bilan triennal sur la question spécifique du climat et de l'énergie révèle les premiers résultats concrets : réduction de la consommation d'énergie du patrimoine municipal bâti de 25%, part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de la ville portée à 23% ou encore réduction de la consommation d'énergie pour l'éclairage public de 19%. Engagée dans le processus de labellisation Cit'ergie, la ville réalise en 2012 un nouveau bilan carbone territoire et patrimoine. Ce bilan montre que si les émissions de gaz à effets de serre semblent se stabiliser sur le territoire par rapport au premier bilan carbone réalisé en 2007, le point d'inflexion espéré à la baisse n'est pas encore atteint.

A l'issue de cette nouvelle phase de bilans et diagnostics, Bordeaux décide d'actualiser son PCET en réaffirmant l'engagement de diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 et, comme affiché par l'Union européenne, à atteindre 20% de réduction de ses émissions dès 2020.

Le PCET 2012-2016 de la Ville de Bordeaux comprend 3 grands axes déclinés eux-mêmes en plusieurs objectifs. La Ville s'inscrit dans la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 et comme affiché par l'Union européenne, à atteindre l'objectif dit des 3x20 aussi appelé paquet climat-énergie consistant à diminuer de 20% les émissions de gaz à effet de serre, réduire de 20% la consommation d'énergie et à atteindre 20% d'énergies renouvelables dans le bouquet énergétique d'ici à 2020.

Afin de contribuer à ces objectifs, la Ville impulsera des projets qui permettront de développer la production d'énergie à partir de sources renouvelables pour porter la part des ENR à 10% en 2016 puis 23% en 2020 sur son territoire (axe 1).

La Ville de Bordeaux a conscience de l'importance de l'exemplarité pour accompagner le profond changement qu'est la transition énergétique. C'est pourquoi, dans le droit fil des résultats obtenus depuis l'adoption du premier plan climat en 2008, elle se fixe de nouveaux objectifs encore plus ambitieux de réduction de la consommation d'énergie et d'eau dans le patrimoine de la Ville à l'horizon 2016 (axe 2).

Enfin, dans le souci de préparer l'horizon 2050, il convient d'anticiper par des expérimentations le passage des « énergies de stock » aux « énergies de flux ». Toutes les sources d'énergies renouvelables, faisant appel aux technologies éprouvées (géothermie, biomasse, solaire…) et à des solutions plus expérimentales (hydroliennes, récupération de chaleur fatale…) devront alors être mobilisées. L'optimisation du recours à ces sources nouvelles, décentralisées, intermittentes, souvent à basse température pour la chaleur, nécessite de commencer à mener des opérations innovantes sur le thème des réseaux intelligents (Axe 3).

Axe 1
Inscrire la Ville vers la transition énergétique à l'horizon 2050

Objectif 1 - Développer la production d'énergie à partir de sources renouvelables pour porter la part des ENRr à 10% en 2016 et 23% en 2020

Objectif 2 - Réduire dans le patrimoine de la Ville la consommation d'énergie et d'eau

Objectif 3 - Mener des opérations innovantes sur le thème des réseaux intelligents et de l'apport de sources d'énergies locales et renouvelables

Axe 2
Construire et aménager une ville sobre et durable

Objectif 4 - Construire une ville maillée d'éco quartiers et solidaire

Objectif 5 - Favoriser les modes de déplacements « doux » ou alternatifs

Objectif 6 - Porter l'ambition facteur 4 dans les procédures d'urbanisme

Objectif 7 - Favoriser l'éco-construction et l'éco-réhabilitation dans le parc privé et les logements sociaux

Objectif 8 - Prendre en compte l'adaptation au changement climatique

Objectif 9 - Optimiser la chaîne de valeur de la ville durable

Axe 3
Associer tous les acteurs au plan climat énergie territorial

Objectif 10 - Fédérer les acteurs économiques autour des enjeux territoriaux et des stratégies municipales sur l'énergie et le climat

Objectif 11 - Faire de chaque Bordelais un acteur du PCET

Figure 33 : Objectifs du PCET 2012-2016 de la Ville de Bordeaux

3.2.4. □ÉOMORPHOLOGIE ET RESSOURCES MINERALES

Aire d'étude : *ZAC, Bordeaux/Floirac, Gironde et Aquitaine*

Sources bibliographiques : *IGN, BD topo®, Carte géologique imprimée au 1/50000e du BRGM, feuille de Bordeaux, www.prim.net, www.sisfrance, www.planseisme.fr, Ministère de l'écologique et du développement durable, DDTM33*

3.2.4.1. GÉOLOGIE

La zone d'étude se situe dans le grand ensemble géologique du bassin sédimentaire Aquitain et plus spécifiquement dans la plaine alluviale de la Garonne.

La feuille géologique de Bordeaux recouvre deux grandes régions naturelles séparées par la vallée de la Garonne :

- A l'Ouest, les landes girondines recouvertes par le Sable des Landes venant se relier sans rupture morphologique importante avec les terrasses alluviales anciennes et récentes de la Garonne ;
- A l'Est, le plateau de l'Entre-Deux-Mers et sa cuesta dominant la vallée de la Garonne qui reflète une ride profonde de direction armoricaine, sensiblement parallèle à la Garonne entre Cadillac et Bordeaux. Cette cuesta correspond aux coteaux de Floirac visibles depuis le site du projet.

La géologie du terrain du projet se caractérise par :

- Des **remblais d'origine anthropique** en surface ;
- Un sous-sol non anthropique, sous les remblais, **principalement composés d'argiles.**

Le projet est implanté en intégralité sur la formation dite des « **formation des argiles de Mattes, tourbes et argiles tourbeuse** » (notée Fyb) rappelant qu'il s'agit d'anciens marais. Il s'agit d'une formation du Quaternaire correspondant à la basse vallée de la Garonne et de la Dordogne. Cette formation est représentée dans les marais actuels qui bordent la Garonne tant en rive gauche qu'en rive droite.

Cet ensemble est constitué par des argiles bleuâtres à grisâtres à passées tourbeuses (Fyb) ainsi que des tourbes dans les zones très submersibles plus proche de la Garonne (FybT). Par contre, les bourrelets de berge ont des sols mieux égouttés. La phase argileuse est dominée par les minéraux micacés.

L'altitude basse et les mauvaises propriétés mécaniques de la formation superficielle argileuse et tourbeuse qui couvre la zone du projet ont nécessité le rehaussement et la stabilisation mécanique des terrains afin de permettre la construction de bâtiments résidentiels et industriels sur ces formations compressibles. En pratique, ces opérations ont le plus souvent été exécutées avec des remblais, d'origine principalement industrielle, sur une épaisseur de 1 à 3 m environ.

Ainsi, selon les données Infoterre du BRGM, la lithologie se présente de la manière suivante :

- De probables remblais sur une épaisseur comprise entre 1 et 3 m ;
- Un horizon alluvionnaire argileux (argiles des « Mattes ») sur une quinzaine de mètres d'épaisseur ;
- Des sables et des graviers (alluvions sous-flandriennes) sur 5 à 10 m d'épaisseur ;
- Le toit des marnes et calcaires de l'Oligocène entre 25 et 75 m de profondeur ;
- Les calcaires grossiers de l'Eocène moyen à partir de 75 m de profondeur.

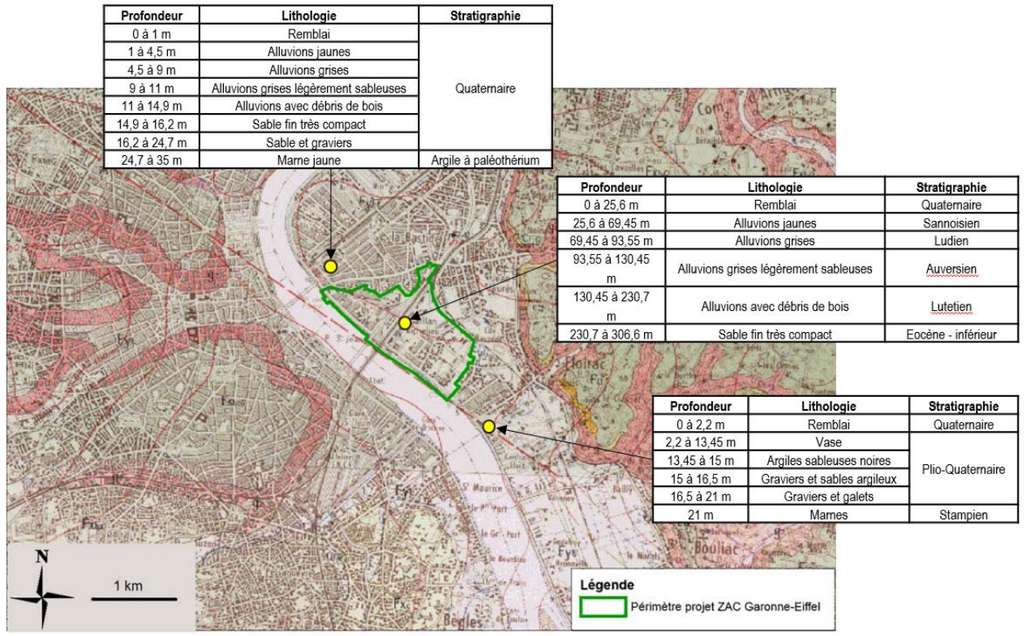


Figure 34 : Carte géologique

Source : BRGM

3.2.4.2. TOPOGRAPHIE ET FORMES DU RELIEF

En dehors des interventions de l'homme, la géologie, en corrélation avec l'érosion météorique et fluviale, est à l'origine des formes du relief et des niveaux topographiques actuels.

Le relief général de la zone d'étude est marqué par deux entités majeures :

- **La plaine alluviale de la Garonne ;**
- **Les coteaux de Floirac.**

Le périmètre d'étude est situé dans la plaine alluviale de la Garonne, laquelle l'a façonné, caractérisée par une topographie très plane.

Les berges du fleuve sont situées à environ 4 à 5 m NGF.

Au droit du périmètre du projet, les points bas sont de l'ordre de 3 m NGF et les points hauts atteignent 8 m NGF.

Une coupe topographique schématique de la zone d'étude et des environs est présentée ci-après. Elle permet de constater cette légère dépression au cœur du site du projet et met en exergue les cônes de visibilité depuis les coteaux situés à plus de 50 m d'altitude.

Les principales contraintes induites par les faibles pentes sont associées aux écoulements hydrauliques. En effet, la mise en place des canalisations (eaux pluviales, eaux usées, eau potable, ...), dans le respect des files d'eau de sortie et des pentes minimales pour un bon fonctionnement, sera dictée par la pente du secteur.

Aussi, le territoire Garonne-Eiffel est situé au sein d'une « cuvette » topographique (les niveaux topographiques au Nord et Nord-Est du site sont inférieurs aux niveaux rencontrés aux abords des berges de la Garonne) qui reflète la problématique des enjeux liés au risque inondation étudié au chapitre 3.2.5. Risque inondation.

Par ailleurs, un relief plat engendre des contraintes d'ombres portées. Les bâtiments de hauteur importante constituent des masques solaires à prendre en compte pour le confort des usagers des bâtiments situés à proximité mais aussi pour la mise en place de procédés de valorisation de l'énergie solaire (photovoltaïque, …).

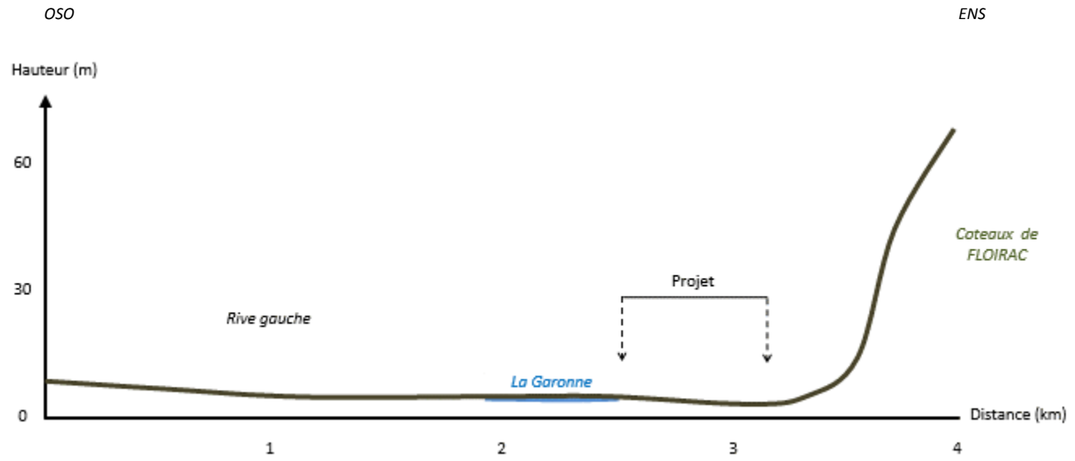


Figure 35 : Coupe topographique Ouest-Est

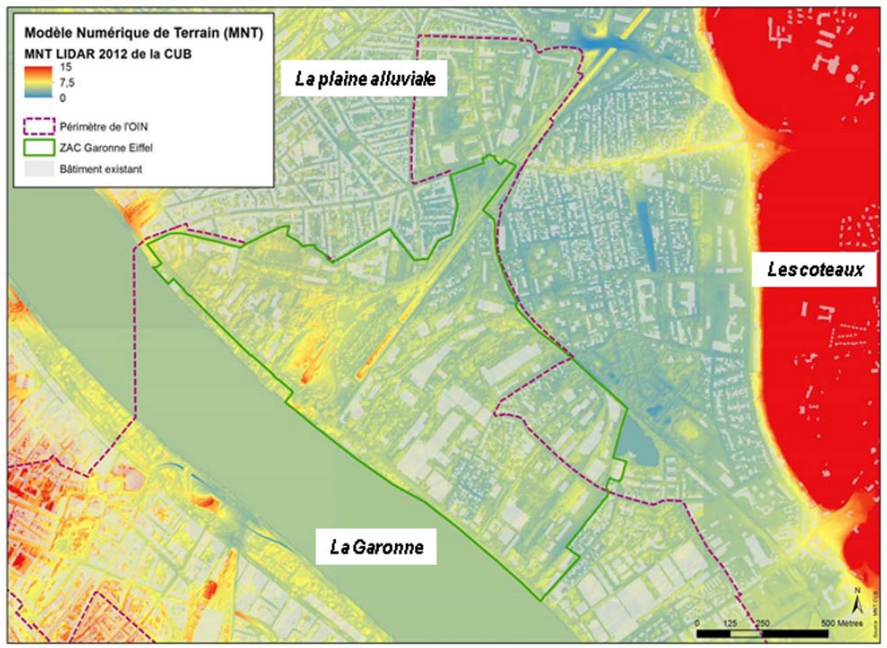
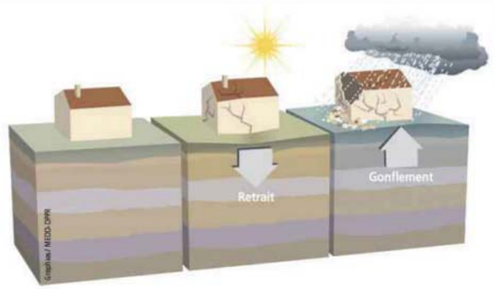


Figure 36 : Niveau topographique du site du projet

3.2.4.3. RISQUES LIÉS À LA NATURE DES SOLS

Du fait de la topographie et de la géologie locale, la zone d'étude est principalement concernée par le risque de retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique est également présent.

Risque retrait-gonflement des argiles :



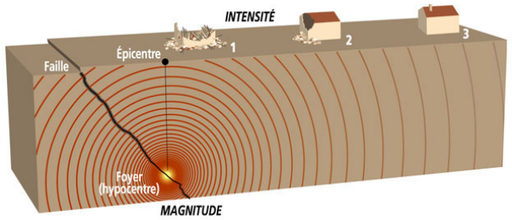
Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (périodes sèches) qui peuvent avoir des conséquences importantes sur les bâtiments n'ayant pas pris en compte cet aléa dans leur conception.

Ne présentant pas de menace grave sur les vies humaines, le risque de retrait-gonflement des argiles est néanmoins susceptible d'entraîner des désordres importants aux constructions : rupture de canalisations enterrées, fissuration des murs, …

La prise en compte de ce risque n'entraine pas de contrainte d'urbanisme mais passe par la mise en œuvre de règles constructives pour les constructions neuves (approfondir les fondations, maîtriser les eaux de ruissellement, …). L'application de celles-ci relève de la responsabilité des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage.

Dans le secteur d'étude, l'ensemble de la plaine alluviale de la Garonne est concerné par un **risque moyen**, du fait de la présence des argiles des Mattes.

Risque sismique :



Historiquement, pour les communes de Bordeaux et Floirac, la base de données « SisFrance » recense une cinquantaine de séismes. Cependant, aucun épicentre n'est localisé au droit de la zone d'étude.

Depuis les années 1900, la plus forte intensité ressentie a été de 5,5 sur l'échelle de M.S.K (qui varie de 1 à 12) en 1972 sur la commune de Bordeaux. Ceci correspond à une secousse forte mais entrainant des dommages très légers (réveil des dormeurs, chutes d'objets, parfois légères fissures dans les plâtres, …).

D'après la réglementation parasismique applicable depuis le 1er mai 2011, l'ensemble de la zone d'étude est concernée par un **risque faible** (zone de sismicité 2). Dans cette zone, des règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Le dimensionnement des bâtiments neufs du projet devra ainsi prendre en compte de nouvelles règles parasismiques pour les structures de catégories d'importance III et IV, à savoir pour :

- Les bâtiments dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique (établissements scolaires, établissements recevant du public des 1ère, 2ème et 3ème catégories, …) ;
- Les bâtiments dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public (établissements de santé, bâtiments abritant le personnel et le matériel de la défense, …).

La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants non modifiés.

La réalisation d'études géotechniques, obligatoires pour toute construction envisagée, permettra de définir avec précisions les prescriptions géotechniques à respecter.

3.2.4.4. MATÉRIAUX ET RESSOURCES MINÉRALES

Les matériaux de construction (granulats naturels ou de substitution) sont la matière première indispensable de toute l'activité du Bâtiment, du Génie Civil et des Travaux Publics. A ce titre, leur gestion économe et rationnelle constitue l'un des éléments essentiels de l'aménagement et du développement du territoire régional.

Depuis plusieurs années, la région Aquitaine constate une diminution croissante de la capacité d'offre en matériaux locaux. En effet, quel que soit le type de ressource naturelle (roches meubles ou roches massives), les potentialités d'exploitation se restreignent compte tenu de l'épuisement progressif de certaines gisements, de l'évolution des contraintes réglementaires et des conflits d'usages (préservation des milieux, protection des espaces naturels, développement de l'urbanisation, des infrastructures…). Dans le même temps, le besoin n'a cessé de croître. C'est pourquoi la région Aquitaine est aujourd'hui globalement importatrice (essentiellement depuis la région Poitou-Charentes) avec toutes les conséquences induites, en termes de transport notamment. Toutefois, ce bilan régional doit être nuancé selon les départements, et particulièrement pour la Gironde qui est largement déficitaire au regard de ses besoins (cf. figure suivante).

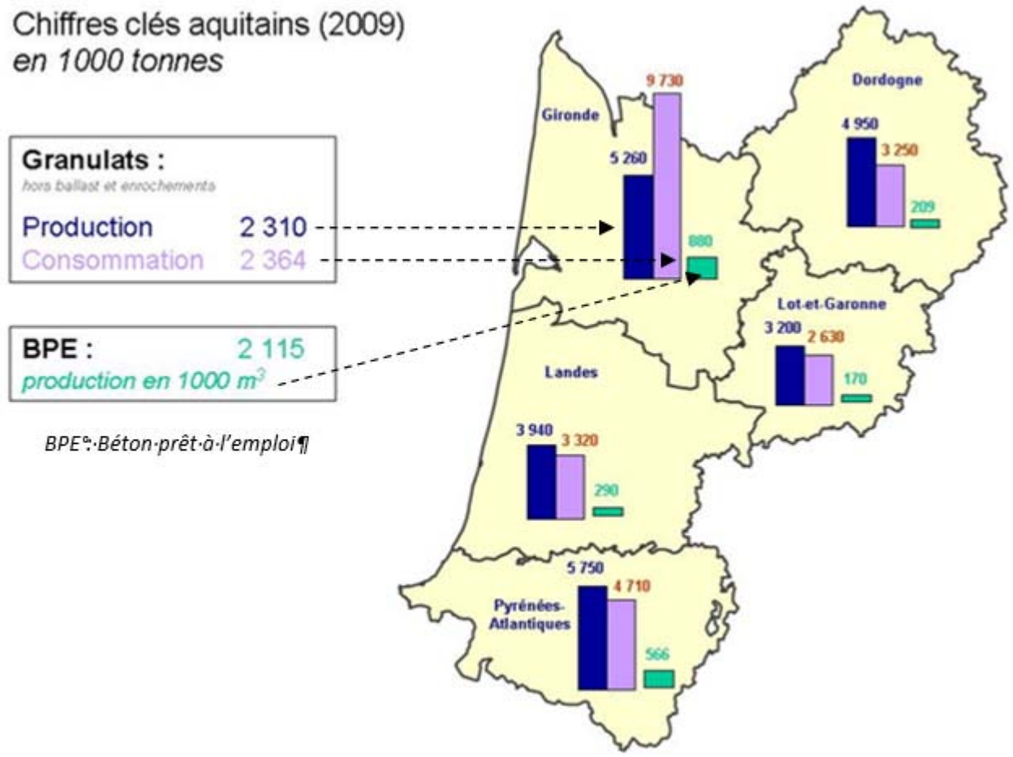


Figure 37 : Utilisation des matériaux naturels pour la construction en Aquitaine

Source : UNICEM

En 2008, la consommation de matériaux sur l'aire métropolitaine bordelaise a été de 5,56 millions de tonnes selon l'état initial du Scot de l'agglomération bordelaise. Selon la programmation de la ZAC Garonne Eiffel, les besoins en matériaux (estimés à ce stade par une méthode de ratios) pour la construction des bâtiments sont estimés dans le tableau ci-dessous :

ZAC Garonne Eiffel	m²	béton (t)	ciment (t)	granulats (t)	sable (T)	Total sur 15 ans	par an
Logements	700 000	233 333	224 000	548 800	403 200	1 409 333	93 956
Bureaux activités	266 000	49 875	47 880	117 306	86 184	301 245	20 083
Total	966 000	283 208	271 880	666 106	489 384	1 710 578	114 039

Tableau 7 : Tableau des besoins en matériaux

A l'échelle de l'agglomération bordelaise, les besoins annuels en matériaux pour la construction des bâtiments de la ZAC Garonne Eiffel restent très faibles, environ 2% des besoins annuels de l'agglomération.

En outre, l'engagement de l'établissement à construire chaque année 25 000 m2 de surface de plancher en structure primaire en bois, soit de l'ordre de 20% de sa production annuelle, réduit encore plus la consommation de ressources minérales.

3.2.5. RESSOURCES EN EAU

Aire d'étude : *ZAC, nappes d'eau sous la ZAC, Garonne au niveau de la ZAC et en aval, Bordeaux/Floirac, rive droite*

Sources bibliographiques *: Agence de l'Eau Adour-Garonne, portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES), Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine (SIGES), Banque du Sous-Sol du BRGM, ARS-DT33, DDTM33*

La protection de l'eau est d'intérêt général (Article L.210-1 du Code de l'Environnement).

Les projets d'aménagements peuvent générer et véhiculer des pollutions préjudiciables à la qualité et la préservation des milieux aquatiques. De plus, elles peuvent induire une augmentation des ruissellements et par conséquent des débits qui, s'ils ne sont pas régulés, peuvent induire des risques de débordement à l'aval[2].

L'objectif de tout projet d'aménagement est de ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau en 2015 fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Ce chapitre a donc pour objet la caractérisation et l'évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles. L'estimation de la vulnérabilité des milieux aquatiques permet notamment de déterminer, selon le niveau de vulnérabilité, le type d'ouvrages hydrauliques à mettre en place pour gérer les eaux.

3.2.5.1. DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX ET CADRE RÉGLEMENTAIRE

La zone d'étude est concernée par plusieurs documents de planification concernant la thématique de l'eau :

- Le SDAGE Adour-Garonne ;
- Le SAGE Nappes Profondes de la Gironde ;
- Le SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés ;
- Le PGE Garonne-Ariège.

Ces documents au service du bon état des eaux imposé par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) définissent et mettent en œuvre un programme d'actions de réhabilitation et de gestion d'un milieu.

Le SDAGE Adour-Garonne :

Issu de la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE, décliné sur le bassin hydrographique Adour-Garonne, fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée des ressources en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la loi sur l'eau. Ce document d'orientation à portée juridique s'impose aux décisions de l'Etat en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisations administratives (rejets, urbanisme…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités, établissements publics ou autres usagers en matière de programme pour l'eau. Ce programme a été arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 1er décembre 2015 pour la période 2016-2021.

□□□□□□□□□□□□□□□□ ons fondamentales constituent le socle du SDAGE 2016-2021. Elles répondent aux objectifs des directives européennes et prennent aussi en compte les dispositions du SDAGE 2010-2015 qu'il était nécessaire de maintenir, de décliner ou de renforcer.

- Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE. Elle vise à une gouvernance de la politique de l'eau plus transparente, plus cohérente et à la bonne échelle. Ainsi le projet renforce l'organisation par bassin versant en lien avec l'évolution de la règlementation sur les collectivités territoriales et leurs compétences. Elle précise les besoins en termes d'acquisition et de diffusion de la connaissance nécessaire à l'atteinte des objectifs du SDAGE. Elle renforce la prise en compte des enjeux de l'eau dans l'aménagement du territoire et les documents d'urbanisme.
- Orientation B : Réduire les pollutions. Elle vise l'amélioration de la qualité de l'eau pour atteindre le bon état des eaux et permettre la mise en conformité vis-à-vis de l'alimentation en eau potable, de la baignade et des loisirs nautiques, de la pêche et de la production de coquillages. Elle traite de la réduction des rejets ponctuels et diffus de polluants issus des activités domestiques, industrielles et agricoles. Les principales évolutions sont liées à une amélioration de la lisibilité (entrée par type de polluants), la suppression de certains zonages (pollution diffuse) remplacés par l'identification d'enjeux prioritaires et la mise en œuvre du plan Ecophyto.
- Orientation C : Améliorer la gestion quantitative. Face aux changements globaux, elle vise à réduire la pression sur la ressource tout en permettant de sécuriser l'irrigation et les usages économiques, et de préserver les milieux aquatiques dans les secteurs en déficit. Les principaux changements sont liés à l'évolution de la réglementation ou à sa mise en œuvre, importante sur ce domaine, et à l'anticipation des effets du changement climatique.
- Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques. Elle vise la réduction de la dégradation physique des milieux et la préservation ou la restauration de la biodiversité et des fonctions assurées par ces infrastructures naturelles, avec une gestion contribuant à l'atteinte du bon état écologique. Les dispositions concernant les aléas d'inondation y sont intégrées pour leur lien avec les milieux aquatiques. Les principales évolutions sont liées à l'articulation avec le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI), à l'actualisation du classement règlementaire des cours d'eau, à l'amélioration des dispositions concernant la protection des zones humides, à la révision en cours des PLAGEPOMI sur les enjeux des poissons migrateurs et à l'intégration de l'adaptation au changement climatique.

La zone d'étude est concernée par les zonages réglementaires suivants :

- **Zone de Répartition des Eaux (ZRE) pour les eaux souterraines et superficielles** (arrêté préfectoral du 28 février 2005) :

  En raison de prélèvements importants réalisés dans les cours d'eau ou les eaux souterraines, le territoire présente de manière répétitive des pénuries de la ressource en eau. Sur ces territoires les outils réglementaires classiques avec leurs seuils de déclaration et d'autorisation ne suffisent pas à la connaissance, à la maîtrise globale de la gestion de l'eau et à la conciliation des différents usages. Dans ces zones, les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements dans les eaux superficielles au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement comme dans les eaux souterraines sont abaissés. Les prélèvements d'eau (ouvrages souterrains divers, puits géothermique, …) supérieurs à 8m³/h sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

  Cette zone concerne la nappe de l'Oligocène Entre Deux Mers (n°126) à Floirac, le seuil étant fixée à +60 m NGF ; elle concerne la nappe de l'Oligocène à l'Ouest de la Garonne (n°230), le seuil étant fixé au niveau du sol.

- **Cours d'eau Classé avec liste d'espèces** (arrêté préfectoral du 21 août 1989) :

  Le cours d'eau concerné est la Garonne. Il s'agit d'un cours d'eau classé au titre de l'article L. 432-6 du Code de l'Environnement. Ce classement a pour vocation de permettre de restaurer la continuité écologique des cours d'eau, en assurant la franchissabilité de ces obstacles, en particulier par les poissons migrateurs. Les espèces concernées sont les suivantes : Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*), Esturgeon commun (*Acipenser sturio*), Grande alose (*Alosa alosa*), Lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*), Lamproie marine (*Petromyzon marinus*), Saumon atlantique (*Salmo salar*), Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), Truite de riviere (Salmo trutta fario).

- **Cours d'eau Réservé** (par décrets n°86-403 du 12 mars 1986 et n°87-635 du 28 juillet 1987) :

  Le cours d'eau concerné est la Garonne. Il s'agit d'un cours d'eau pour lequel aucune autorisation ou concession n'est donnée pour les entreprises hydrauliques nouvelles.

- **Classement piscicole :**

  L'ensemble du réseau hydrographique de la zone d'étude est concerné par un classement en 2nd catégorie. Ce classement permet d'organiser la pratique de la pêche et conditionne les périodes d'ouverture de la pêche. Les cours d'eau classés en 1ère catégorie piscicole sont ceux qui peuvent accueillir les espèces de salmonidés. Tous les autres cours d'eau sont classés en seconde catégorie piscicole.

[2] Le risque inondation fait l'objet du chapitre indépendant 4.2.4. Risque inondation.

La zone d'étude est également concernée par les éléments programmatiques suivants :

- **ZPF/ZOS souterraines :**

  Il s'agit de Zones à Préserver pour l'alimentation en eau potable dans le Futur (ZPF). Parmi ces ZPF, les Zones à Objectifs plus Stricts (ZOS) sont identifiés comme des zones nécessitant des programmes pour réduire les coûts de traitement de l'eau potable.

- **Zone de vigilance Pesticides :**

  Ce zonage a pour objectif la réduction des pollutions diffuses d'origine agricole.

- **Axe à migrateurs amphihalins :**

  La Garonne est un axe prioritaire de migrations d'espèces amphihalines. Le bassin Adour Garonne reste le seul en Europe à accueillir l'ensemble des 8 espèces patrimoniales de poissons grands migrateurs amphihalins : la grande alose, l'alose feinte, la lamproie marine, la lamproie fluviatile, le saumon atlantique, la truite de mer, l'anguille et l'esturgeon européen.

  Ces espèces symboliques contribuent à la préservation de la biodiversité et constituent des bio-indicateurs pertinents et intégrateurs de la qualité des milieux et de leur bon fonctionnement à l'échelle d'un grand bassin.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux :

Les orientations fondamentales du SDAGE sont arrêtées à l'échelle du bassin et peuvent être traduites et poursuivies plus localement (échelle d'un ou plusieurs sous bassins) par la mise en place de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

Le SAGE « Nappes Profondes de la Gironde » :

La gestion des aquifères est attribuée au SAGE « Nappes Profondes de la Gironde », approuvé par arrêté préfectoral en date du 25 novembre 2003 et le SAGE révisé approuvé le 18 juin 2013. Géré par le Syndicat Mixte d'Etudes pour la Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde (SMEGREG), il fixe des objectifs en matière de gestion quantitative et qualitative des eaux souterraines.

Dans le SAGE, la zone d'étude est incluse dans la zone géographique « Centre ». Le SAGE porte sur la protection des nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé. Au droit de la ZAC, les nappes du Miocène et de l'Oligocène ne sont pas présentes. La nappe de l'Eocène et du Crétacé sont en revanche présentes, sous la nappe des Alluvions de la Garonne.

La Nappe de l'Eocène et celle du Crétacé, dans la zone « Centre », sont classées déficitaires. Pour la nappe de l'Eocène, le Volume Maximal Prélevable Objectif (VMPO) est de 30 millions de mètres cube par an. Pour la nappe du Crétacé, le VMPO est de 2,5 millions de mètres cube par an. Le SAGE vise une amélioration du déficit de ces nappes et l'atteinte de l'objectif « à l'équilibre » dans la zone centre.

Le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » :

La gestion des eaux superficielles est attribuée au SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés », approuvé par arrêté du 30 août 2013. Ce SAGE est porté par le Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST). Plusieurs enjeux sont identifiés :

- Amélioration de la qualité des eaux et des écosystèmes ;
- Sécurisation des biens et des personnes ;
- Gestion durable des milieux naturels et conservation des zones humides.

Plan de Gestion des Etiages (PGE) :

La zone d'étude est concernée par un plan de gestion des étiages, appelé « Garonne-Ariège ».

Lors des Etats Généraux de la Garonne les 27 et 28 avril 2001, le Rapport Gaignard faisait sienne de l'observation d'une Garonne – affluents compris – déficitaire en eau. Les étiages y sont sévères, de mi-juillet à mi-octobre, avec pour corollaire, la dégradation des milieux et des conflits d'usages.

Depuis, le PGE « Garonne-Ariège » a été validé par le préfet coordonnateur de bassin le 12 février 2004. Sa mise en œuvre fait l'objet de rapports de suivi tous les deux ans (2004-2005, 2006-2007 et 2008-2009). Le plan de gestion d'étiage est en révision depuis 2011. En septembre 2012, a débuté l'élaboration des scénarios du PGE en révision. Le plan d'actions révisé assorti de priorités sera issu de la combinaison de différents scénarios possibles.

Le plan d'actions est destiné à reconstituer les DOE (Débits d'Objectifs d'Etiage) du SDAGE en rééquilibrant l'expression des usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique.

Sur la base d'un état des lieux qui évalue le déficit en eau sur la Garonne à 270 millions de m^3, quatre familles d'actions ont été proposées. Elles identifient les solutions à mettre en œuvre pour parvenir au respect des DOE, au bon fonctionnement de l'hydrosystème fluvio-estuarien et la satisfaction des usages :

- Respecter les débits d'étiage fixé par le SDAGE ;
- Economiser l'eau ;
- Mobiliser la ressource existante ;
- Puis, si nécessaire, créer de nouvelles ressources.

Le projet doit respecter les objectifs des différents documents de planification pour la gestion des eaux.

3.2.5.2. EAUX SOUTERRAINES

Contexte hydrogéologique général :

Le bassin aquitain correspond à un empilement successif de couches sédimentaires dont une partie renferme des ressources importantes en eau souterraine.

Globalement, les nappes d'eau souterraines sont alimentées par des pluies qui s'infiltrent dans le sol, puis circulent dans le sous-sol sous l'influence de la gravité, à travers les interstices ou les fissures de roches. Dans les plaines alluviales telles que celle caractéristique de la zone d'étude, les nappes sont alimentées par des pluies mais aussi et surtout, compte-tenu de l'imperméabilisation élevée de la zone d'étude, par la Garonne.

Les nappes superficielles peuvent être en connexion avec des nappes profondes. Toutefois, les nappes profondes bénéficient d'une protection naturelle par la présence d'un toit imperméable composé principalement d'argile, qui limite les transferts verticaux de pollutions de la surface vers ces nappes.

Plusieurs systèmes aquifères sont identifiés au droit du secteur d'étude :

- Les nappes profondes du Crétacé supérieur, des sables infra-éocènes et du Cénomanien/Turonien. Les nappes profondes sont protégées par des formations à dominante argileuse et marneuse de l'Eocène inférieur, dont la puissance (hauteur d'eau mesurée depuis le substratum imperméable) est de 100 à 150 mètres en moyenne.
- Les nappes semi-profondes du Miocène, des calcaires oligocènes et du complexe aquifère Eocène. L'alimentation de la nappe du Miocène s'opère soit directement au droit des affleurements de la région de Saint-Médard-en-Jalles, soit indirectement par l'intermédiaire des nappes alluviales. Dans le secteur étudié, l'alimentation de la nappe des calcaires oligocènes se fait par l'intermédiaire de l'aquifère du Miocène. Le complexe aquifère de l'Eocène est protégé par un toit imperméable constitué des formations argileuses de l'Oligocène inférieur et de l'Eocène supérieur.
- Les nappes libres des alluvions anciennes et récentes renfermant une fraction argileuse notable**.** Ces nappes phréatiques sont alimentées par infiltration des eaux météoriques et contribuent à la recharge des nappes sous-jacentes (Miocène et Oligocène).

Le terrain du projet est situé intégralement au-dessus de **l'aquifère 345a « Garonne aval/entre Langon et Aiguillon** ». Il s'agit d'un système alluvial correspondant aux alluvions récentes et aux formations sous-flandriennes de la vallée de la Garonne entre Ambés et Langon. Il est principalement exploité pour les usages agricoles ; quelques ouvrages pour l'alimentation en eau potable sont également recensés.

Cet aquifère de 185 km² correspond à des sables, graviers et galets dont l'épaisseur varie en fonction de l'érosion du substratum (10 à 20 m d'épaisseur en moyenne). Entre Bordeaux et Langon, il repose sur les calcaires du Stampien (Calcaires à Astéries). Ces derniers renferment un des deux principaux aquifères pour l'A.E.P. de la Gironde.

L'aquifère est captif ou semi-captif sous la couverture flandrienne qui le protège. Cette protection est de moins en moins efficace vers l'amont. En aval de Bordeaux, la nappe sous-flandrienne est nettement captive et les paramètres chimiques (pH, conductivité, nitrates) témoignent d'une bonne protection. En amont la qualité de la nappe est plus sensible aux activités de surface. D'une manière naturelle la nappe apparaît souvent riche en fer.

La nappe est principalement exploitée pour les usages agricoles et plus marginalement pour les besoins industriels. On y rencontre quelques ouvrages pour l'Alimentation en Eau Potable.

Contexte hydrogéologique local :

De manière générale, les principaux aquifères présents au droit du site sont :

- **La nappe des remblais :** il s'agit d'une zone saturée en eau située dans les remblais, vulnérable aux pollutions de surface et de qualité médiocre. Elle n'est pas exploitée pour les besoins en eau potable ;
- **La nappe des alluvions sous-flandriennes**, destinée généralement à un usage industriel et agricole, elle se développe entre 15 et 25 m de profondeur en moyenne, sous une couche épaisse et peu perméable d'argiles (argiles flandriennes) qui limite très fortement le risque de pollution par transfert vertical des substances.
- **Le complexe aquifère de l'Éocène**, utilisé pour un usage industriel et d'alimentation en eau potable. Il est protégé verticalement par d'épaisses formations argileuses et marneuses.

Piézométrie et perméabilité des sols :

Une pose de piézomètres et des mesures de perméabilité des sols ont été réalisées sur la ZAC Garonne Eiffel. La campagne a été menée par Ginger CEBTP du 02 au 22/07/2013. Le suivi piézométrique sera réalisé sur 2 ans. Les relevés seront effectués tous les mois jusqu'en août 2015. 17 piézomètres ont été posés sur l'ensemble de la ZAC. Les tests de perméabilité ont été réalisés sur des terrains de surface ; il s'agit de tests de type Porchet.

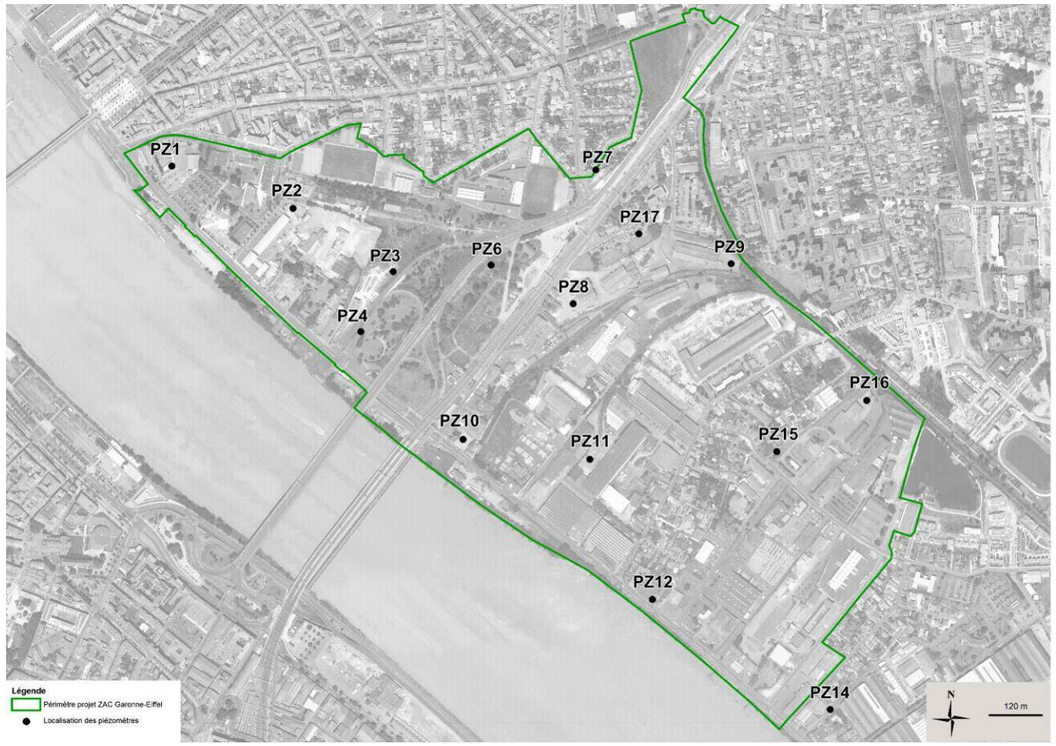


Figure 38 : Localisation des piézomètres

Source : Ginger CGBTP

Les résultats relatifs à la piézométrie sont présentés dans le tableau ci-après. A l'été 2013, des venues d'eau ont été relevées à moyenne profondeur (environ 1,50 m de profondeur). Ginger CEBTP indique que l'ensemble de ces eaux correspondent à une nappe superficielle (dite « zone saturée des remblais »). Il s'agit d'eaux pluviales piégées dans les remblais.

Tableau 8 : Suivi piézométrique (source : Ginger CEBTP)

N° piézomètre	Cote en m NGF des venues d'eau																								
	2013					2014												2015							
	Juil.	Août	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août
PZ1	1,2	1,59	1,25	1,13	0,2	0,6	1,16	1,1	1,19	1,23	1,11	1,41	1,4	1,58	1,46	0,51	0,6	1,15	1,09	1,12		1,38	1,5	1,62	1,43
PZ2	0,7	1,49	1	1,25	0,5	0,5	0,84	0,91	1,05	1,13	1,05	1,25	1,23	1,32	1,18	0,9	0,95	0,95	1,97	1,04	1,08	1,12	1,2	1,3	1,08
PZ3	2,7	2,3	3,1	1,25	2,8	0,92	1,11	1,3	1,43	1,55	1,05	1,93	1,29	2,23	2,18	2	2,06	1	1,12	1,28	1,27	0,92	2		
PZ4	1,5	1,88	2,01	1,67	1,55	1,2	1,04	1,35	1,46	1,75	1,3	2,11		2,3	2,21	1	0,95	1,6	1,51	1,43	1,72	1,92	1,71		2,32
PZ5	1,7	/	1,58	1,31	2,7	0,75	0,8	0,89	1,15	1,32		1,71													
PZ6		1,45	1,9	1,26	2,6	0,5	0,95	1,1	1,2	1,27	1,56	1,39	1,63	1,57	1,33	0,47	0,5	0,42	0,61	0,83	1,24	1,42	1,45	1,36	1,2
PZ7	1,4	2,11	2,3	1,25	0,7	1,41	1,51	1,64	1,75	1,95	1,73					1,09	1,08	1,7	1,81	1,87	2,02	0,3	1	2,15	
PZ8		1,05	2,5	0,75	0,9		1,12	1,22	1,45	1,41	1,35	1,57	1,75	1,96	1,82	1,4	1,3	1,45	1,66	1,73	1,7	3,48	1,85	2,15	1,62
PZ9		1,58	1,82	1,25	1,15	0,8	1,02							1,89	1,54										
PZ10		1,46	1,5	1,17	1	0,85	0,81	0,97	1,15	1,31	1,29	1,55	1,61	1,85	1,61	1	0,95	1,1	1,16	1,22	1,36	0,9	1,7	1,9	1,82
PZ11	0,9	1,01	0,5	0,5	0,7	0,5	0,47	0,55	0,65	0,58	0,49	0,48	0,61	0,91	0,76	0,45	0,46	0,6	0,62	0,73	0,65	0,72	0,61	0,91	0,58
PZ12	2,5	2,61	1,6	1,42		1,53	1,81	1,93	2,02																
PZ13	Non réalisé																								
PZ14				0,73																					
PZ15			1,45	1		0,44	0,68	0,75	0,94	1,06	1,18	1,49		1,98	1,74	1	0,99	0,95	0,86	0,8					
PZ16		1,72	1,25	0,8		0,6	0,77	0,95	1,1	1,19	1,2	1,19	1,21	1,5	1,32	0,85	0,8	0,76	1,01	1,15	1,24		1,44		
PZ17	2,66	1,21	1,5	1,23	1,2	0,21	0,33	0,45	0,51	0,7	0,95	1,15	1,24	1,3	1,22	0,75	1	0,38	0,49	0,5	0,7	0,68	1,15	1,55	1,14

Non réalisé *Bouché* *Détruit* *Sec* *Non accessible*

Concernant la perméabilité des sols, celle-ci est hétérogène sur la ZAC (cf. tableau ci-après). Ginger CEBTP précise que les tests réalisés sont des essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues compte tenu de l'hétérogénéité des terrains. Par ailleurs, les conditions de filtration dans les sols doivent tenir compte des variations des niveaux de la nappe qui localement peut remonter près de la surface du sol et donc empêcher l'infiltration des eaux de pluie dans ceux-ci.

Tableau 9 : Perméabilité des sols (source : Ginger CEBTP)

N° piézomètre	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Perméabilité
PZ1	Remblais argilo-sablo-graveleux marron à débris de brique, débris calcaires et béton	-0,8	Moyenne
PZ2	Remblais sablo-graveleux bruns à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ3	Remblais gravelo-sableux marron à débris calcaires	-1,2	Moyenne
PZ4	Remblais terreux sablo-graveleux noirâtres à débris de brique et racines	-1,1	Moyenne
PZ5	/	/	/
PZ6	Argile marron	-1,0	Faible
PZ7	Remblais gravelo-sableux marron à gros galets et éléments calcaires	-0,9	Elevée
PZ8	Remblais sablo-graveleux beiges à débris calcaires	-0,7	Elevée
PZ9	Remblais gravelo-sableux légèrement argileux marron orangé à gris brun	-0,8	Moyenne
PZ10	Remblais argileux très sableux et graveleux marron orangé à éléments calcaires	-1,1	Moyenne
PZ11	Remblais gravelo-sableux marron brun à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ12	Remblais argilo-graveleux légèrement sableux marron à débris calcaires et brique	-1,0	Moyenne
PZ13	Argile marron à rares graves	-1,0	Faible
PZ14	/	/	/
PZ15	Argile marron clair à orangé	-0,8	Faible
PZ16	Remblais argileux marron à débris de brique	-0,7	Faible
PZ17	Argile marron légèrement vasarde à rares débris de brique	-1,0	Faible

Usages des eaux souterraines :

Plusieurs usages des eaux souterraines peuvent être recensés:

- **L'usage collectif ou captage d'alimentation en eau potable (AEP)** :

  Les nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé supérieur constituent les principales ressources en eau de la région bordelaise. Ces aquifères sont d'une grande importance dans la mesure où ils sont abondamment utilisés pour l'AEP et les usages industriels (une soixantaine de millions de m³/an).

  Les eaux distribuées du secteur d'étude proviennent essentiellement de la source de Budos, située à 40km au Sud de Bordeaux, et transitent par l'usine de production de Béquet à Villenave d'Ornon. En cas de besoin supplémentaire, l'alimentation s'effectue par les stations en direct des forages de Jourde (arrêté préfectoral joint en annexe n°1), Benauge et Pasteur. Utilisés en appoint, ces prélèvements s'opèrent dans la nappe captive de l'Eocène à plus de 300 m de profondeur. Lors des périodes d'étiage (1er juillet au 31 octobre), aucun prélèvement n'est réalisé.

  L'instauration d'un périmètre de protection autour d'un captage constitue un moyen de prévention face aux pollutions ponctuelles ou accidentelles. L'article l.1321-2 du Code de la Santé Publique précise les différents périmètres ainsi que leur rôle, déterminé selon les risques de pollution et la vulnérabilité du captage :

  - Le périmètre de protection immédiate, très restrictif, a pour objet d'empêcher la dégradation des ouvrages ou l'introduction directe de substances polluantes dans l'eau. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique.
  - Le périmètre de protection rapproché, plus souple, doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine de substances polluantes. Sa surface dépend des caractéristiques de l'aquifère, des débits de pompage, de la vulnérabilité de la nappe. A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique.
  - Le cas échéant, le périmètre de protection éloigné, à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les activités, installations et dépôts qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.

Compte-tenu de la protection naturelle de la ressource (captages profonds et couches argileuses superficielles), ces captages d'eau potable sont uniquement concernés par un périmètre de protection immédiat limité à la parcelle (cf. Annexe n°2), bénéficiant d'une servitude d'utilité publique.

Le captage de Jourde est localisé dans le périmètre du projet

Nom	Code BSS	Profondeur	Nappe exploitée	Débit
Jourde	08036X0016	307	Eocène moyen	140 m³/h
Pasteur	08037X0402	295	Eocène moyen	344 m³/h
Benauge	08037X0042	286	Eocène moyen	4 m³/h

Tableau 10 : Les captages AEP du secteur d'étude

Le projet urbain doit respecter la réglementation associée à l'arrêté préfectoral du captage de Jourde. Tant que ses dispositions sont maintenues, il n'y a pas lieu de considérer un risque d'interférence entre le projet d'aménagement et cet ouvrage sensible.

- **Les autres usages :**

  D'après la banque des données sous-sol (BSS) gérée par le BRGM, les usages recensées au droit du site du projet sont principalement d'anciens forages et des piézomètres destinés à l'étude du sous-sol pour des utilisations industrielles. Seuls 2 forages sont encore exploités à ce jour : le forage AEP de Jourde et un forage industriel localisé 6 Quai de la Souys prélevant l'eau à 20 m de profondeur.

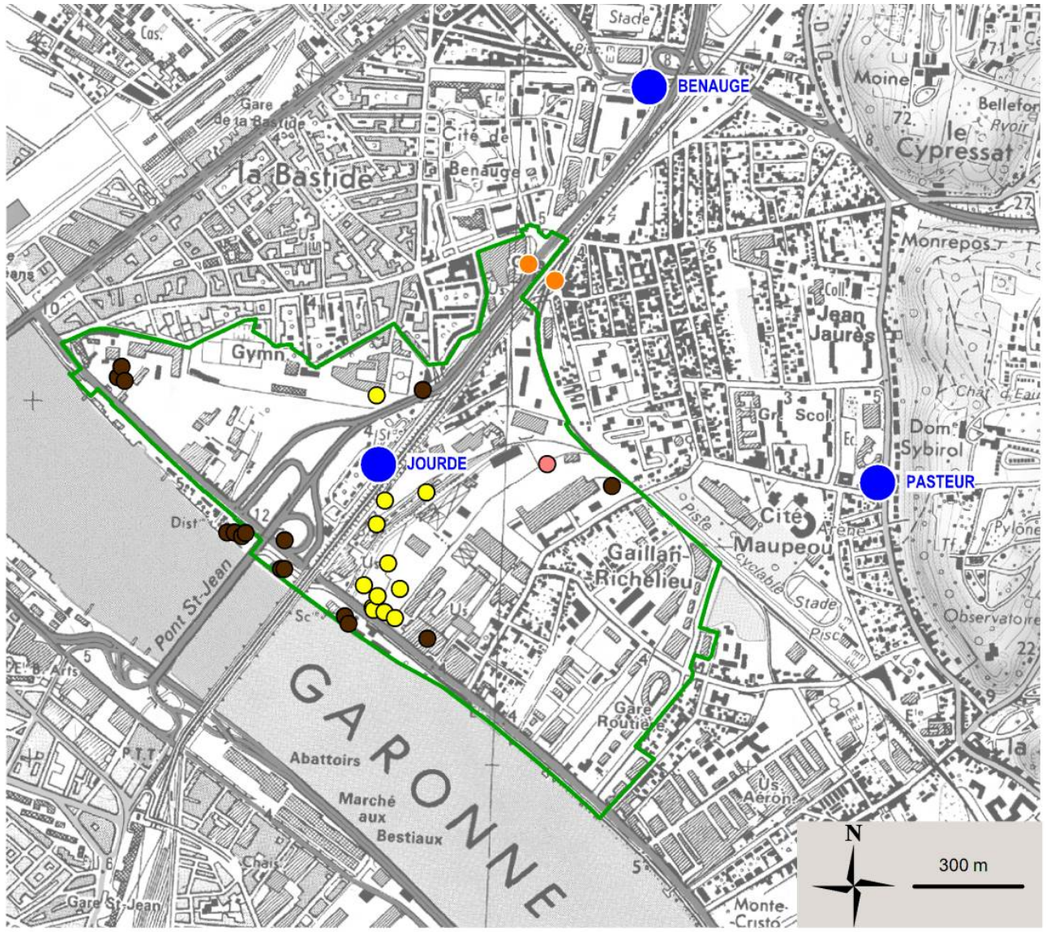


Figure 39 : Usages des eaux souterraines

Source : ARS-DT33, BRGM

Qualité des eaux souterraines :

La conservation de la qualité des eaux souterraines est un objectif prioritaire de tout projet d'aménagement pour respecter les objectifs de la DCE.

Pour parvenir à évaluer les eaux et les milieux aquatiques d'un bassin, une typologie a été mise en place : les masses d'eau. Ces masses d'eau servent de base à la définition du bon état.

Les masses d'eau souterraines situées au droit du site du projet sont les suivantes :

- Alluvions de la Garonne aval (FRFG062) ;
- Sables, graviers, galets et calcaires de l'éocène nord AG (FRFG071) ;
- Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif nord-aquitain (FRFG072) ;
- Calcaires, grés et sables de l'infra-cénomanien captif nord-aquitain (FRFG075) ;
- Calcaires et sables du Turonien Coniacien captif nord-aquitain (FRFG073).

Le bon état d'une eau souterraine est l'état atteint par une masse d'eau souterraine lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins « bons ».

L'évaluation de l'état quantitatif est l'expression du degré d'incidence des captages directs et indirects sur une masse d'eau souterraine. L'état chimique est déterminé en fonction du respect ou non des normes de qualité environnementales.

Le SDAGE Adour-Garonne indique l'état et les objectifs de qualité des masses d'eau situées au droit du site :

Code masse d'eau	Etat de la masse d'eau		Objectif de la masse d'eau			Commentaires
	Quantitatif	Chimique	Global	Quantitatif	Chimique	
Alluvions de la Garonne aval (FRFG062) Semi-captif (protection par une couche argileuse)	Bon	Mauvais	2021	2015	2021	La partie amont de la masse d'eau est située en zone vulnérable (aux nitrates d'origine agricole). Tendance globale à la hausse des teneurs en nitrates, avec des valeurs de l'ordre de 20 mg/l. Les fréquences de détection des molécules phytosanitaires restent importantes et témoignent d'une pollution chronique par les triazines.
Sables, graviers, galets et calcaires de l'éocène nord AG (FRFG071) Captif	Mauvais	Bon	2021	2021	2015	L'importance de l'exploitation de cette nappe stratégique et l'extension géographique de la zone centre du SAGE Nappes profondes de Gironde, justifie de classer l'ensemble en mauvais état quantitatif. La nappe présente une dépression piézométrique sous l'agglomération bordelaise au droit ou à proximité de laquelle se concentrent d'importants prélèvements réalisés à 93 % pour l'AEP. Le SAGE Nappes profondes de Gironde identifie une zone centre déficitaire mais aussi des zones Nord, sud, littoral non déficitaires.
Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif nord-aquitain (FRFG072) Captif	Mauvais	Bon	2021	2021	2015	Cette nappe est en étroite relation avec la FRFG071. Elle est influencée par le comportement de cette dernière et est impactée par son régime d'exploitation. Bien que peu exploitée, la nappe présente une dépression centrée sur l'agglomération bordelaise qui s'explique pour partie par des prélèvements directs et surtout par l'influence des prélèvements dans la nappe susjacente, avec laquelle il existe des liens de drainance forts.
Calcaires, grés et sables de l'infra-cénomanien captif nord-aquitain (FRFG075) Captif	Bon	Bon	2015	2015	2015	Les teneurs anormales en nitrates et phytosanitaires sont localisés au voisinage des affleurements, au nord de la masse d'eau. C'est une ressource stratégique du département de Charente-Maritime, qui ne présente pas de problèmes quantitatifs notables avec le niveau de prélèvements actuel.
Calcaires et sables du Turonien Coniacien captif nord-aquitain (FRFG073)	Bon	Bon	2015	2015	2015	Les teneurs anormales en nitrates et phytosanitaires sont localisés au voisinage des affleurements, au nord de la masse d'eau. C'est la principale nappe profonde des départements des Charentes, qui ne présente pas de problèmes quantitatifs notables avec le niveau de prélèvements actuel.

Tableau 11 : Etat et objectifs de qualité des masses d'eau souterraines au droit du site du projet

Les masses d'eaux souterraines sont donc globalement fortement dégradées du point de vue quantitatif par les nombreux prélèvements effectués notamment pour les usages AEP et agricoles.

A l'exception des alluvions de la Garonne affectées par les pesticides, leur état qualitatif est bon notamment grâce à leur état captif. Les pollutions existantes des sols (cf. Chapitre suivant Sites et sols pollués) sont généralement limitées aux sols superficiels, avec un faible risque d'atteinte de nappes du fait du contexte hydrogéologique en place (recouvrement des nappes souterraines par des argiles qui assurent la protection verticale des aquifères).

Les conditions de renouvellement de la nappe semi-captive des alluvions ne permettent pas d'envisager une baisse suffisante des teneurs en pesticides dans les délais prévus fixés par la DCE (2015), ce qui explique que l'objectif d'atteinte du bon état est relevé à 2021.

Le projet devra respecter les objectifs de bon état des eaux souterraines situées au droit de la zone d'étude.

3.2.5.3. EAUX SUPERFICIELLES

Pluviométrie :

La pluviométrie conditionne le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales et de façon plus générale le comportement des écoulements de surface.

De façon générale, le climat est de type océanique : la pluviométrie est élevée en automne et en hiver.

La quantité de pluie annuelle est de 944 mm, avec 122 jours par an où la pluie est supérieure à une quantité journalière de 1 mm. Les précipitations les plus abondantes se produisent en hiver, en liaison avec les perturbations venant de l'océan Atlantique (115 mm pour le mois de novembre). Les mois les plus secs sont juillet et août, avec une moyenne mensuelle de 57,8 mm.

Il convient également de souligner, surtout dans la vallée de la Garonne, les brouillards assez fréquents qui naissent la nuit et ont parfois du mal à se dissiper, en automne et en hiver (moyenne de 51 jours de brouillard par an).

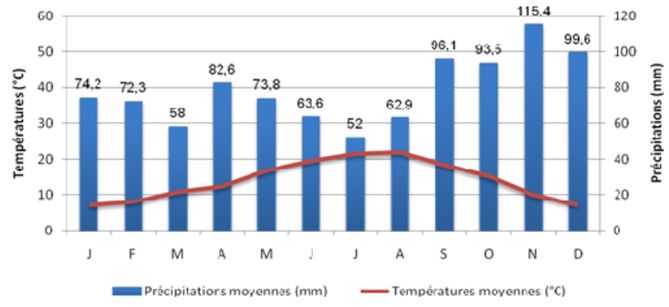


Tableau 12 : Diagramme ombrothermique de la station de Bordeaux-Mérignac 1989-2008

Source : Météo-France

Réseau hydrographique et hydrologie :

Au droit du site du projet, le réseau hydrographique se compose exclusivement de la **Garonne** (cf. figure suivante).

La Garonne est un fleuve long de 647 km qui draine un bassin versant de 55 000 km². Caractérisée par un régime fluvio-nival et fortement influencée par la marée de l'Océan Atlantique, la Garonne se définit notamment par les débits suivants, mesurés à la station de La Réole (33) :

- Q10 = 5 700 m³/s ;
- Q100 = 7 800 m³/s ;
- QMNA5 = 100 m³/s ;

Au niveau de l'agglomération, le niveau moyen de la Garonne se situe à environ 4 m NGF (hors plus hautes eaux). Notons qu'un tiers du territoire communautaire situé en-dessous des plus hautes eaux serait naturellement submersible si le fleuve n'était pas endigué.

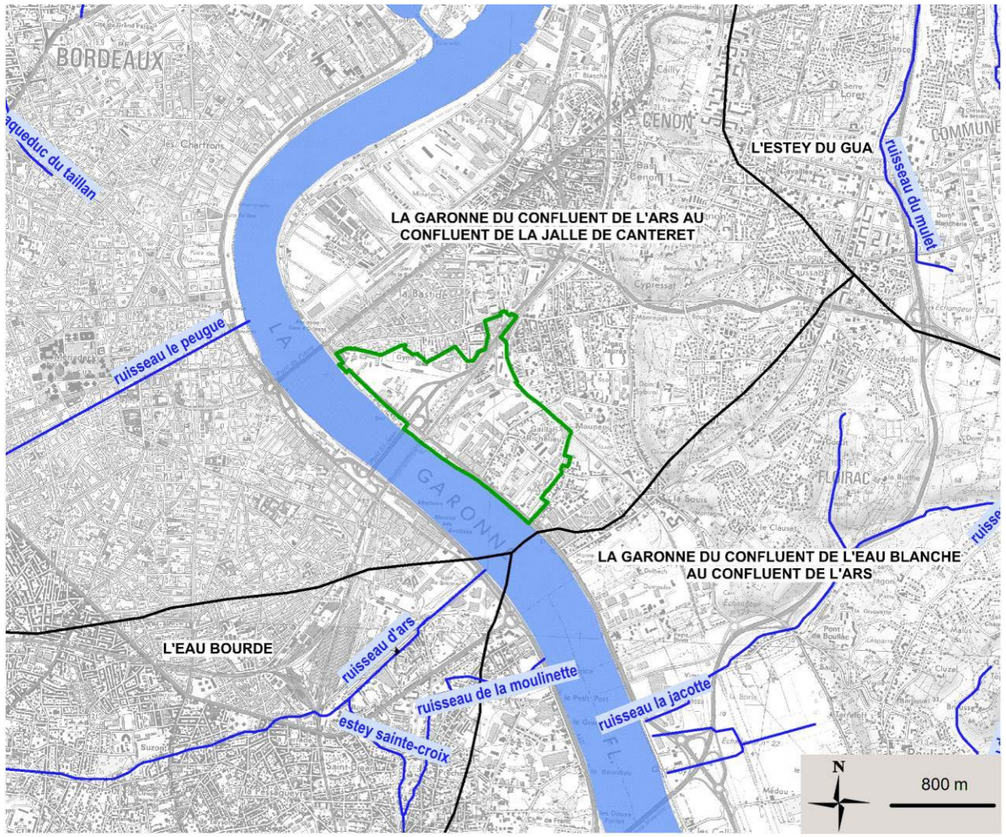


Figure 40 : Réseau hydrographique

Qualité des eaux de la Garonne :

Au même titre que les eaux souterraines, la conservation de la qualité des eaux superficielles est un objectif prioritaire de tout projet d'aménagement pour respecter les objectifs de la DCE.

La DCE définit le « bon état » d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins « bons » :

- Un « bon état chimique » de l'eau est atteint lorsque sont respectées certaines concentrations de substances prioritaires (fixées par des directives européennes). Il suffit qu'un paramètre dépasse le seuil fixé pour que le cours d'eau ne soit pas considéré en bon état.
- Un « bon (ou très bon) état écologique » s'apprécie selon des critères biologiques notamment. Les organismes vivant dans les eaux superficielles (poissons, insectes aquatiques…) sont les victimes et donc les témoins de la circulation des pollutions non détectées par les analyses physico-chimiques.

Au niveau de la ZAC, la Garonne appartient à la masse d'eau FRFT34 représentée ci-dessous.

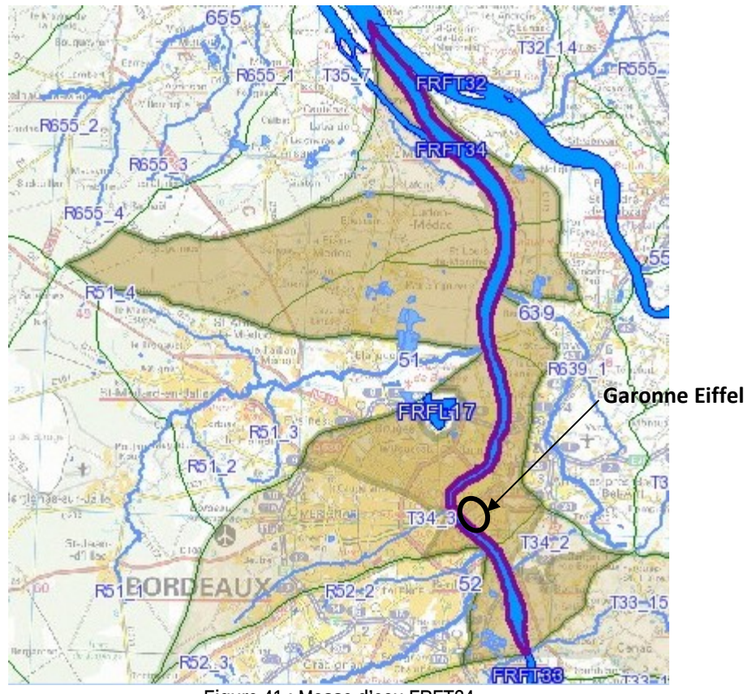


Figure 41 : Masse d'eau FRFT34

L'état qualitatif et les objectifs de la masse d'eau de la Garonne sont récapitulés dans le tableau suivant :

Code	Etat de la masse d'eau		Objectif de la masse d'eau		
	Etat écologique	Etat Chimique	Global	Ecologique	Chimique
FRFT34 Estuaire Fluvial Garonne Aval	Médiocre	Mauvais	Bon potentiel 2027	Bon potentiel 2027	2015

Tableau 13 : Etat et objectifs de qualité de la masse d'eau Estuaire Fluvial Garonne Aval FRFT34

Source : Agence de l'Eau Adour-Garonne

En raison de fortes pressions par les polluants (rejets urbains, industriels, d'origine portuaire ou agricole), sur le vivant (par la pêche, les prélèvements, les activités de dragage et d'extraction de granulats, les cultures marines), et les pressions morphologiques (artificialisation du trait de côte ou de la zone de balancement des marées, activités de dragage et de pêche), la qualité des eaux de la Garonne est considérée comme mauvaise et nécessite ainsi un relèvement des objectifs d'atteinte du bon état potentiel en 2027. De plus, l'écoulement de la Garonne s'organise selon un rythme quotidien flux/reflux qui mobilise des masses d'eau et de particules considérables. Cette remontée maritime provoque la formation d'un bouchon vaseux dont la remontée est d'autant plus prononcée que le débit de la Garonne est faible.

La Garonne fait en effet l'objet de nombreux rejets industriels et domestiques le long de son cours. Cependant, d'après le recensement de l'Agence de l'Eau, le site du projet ne comporte pas d'installation industrielle ou domestique rejetant leurs eaux dans le fleuve. Les rejets sont acheminés dans le réseau communautaire.

Les rejets d'eaux pluviales qui seront éventuellement réalisés dans le milieu naturel dans le cadre du projet devront respecter les préconisations du règlement du schéma directeur des eaux pluviales de Bordeaux Métropole notamment en termes de respect de la qualité du rejet.

Tous les éventuels rejets dans le milieu naturel (eaux douces superficielles, sol ou sous-sol) seront soumis à la loi sur l'eau dans le cas où la surface du projet associée à la surface du bassin versant intercepté par celui-ci est supérieure à 1 ha. Des mesures spécifiques de traitement qualitatif des eaux pluviales devront être mises en place dans le cadre du projet afin d'éviter toute pollution chronique et accidentelle.

Le projet devra respecter les objectifs de bon état des eaux de surface concernées par le projet

Paramètres responsables du mauvais état de la masse d'eau en Garonne

Au droit de la ZAC Garonne Eiffel, les eaux superficielles correspondent aux eaux de la Garonne (Masse d'eau de transition FRFT34 Estuaire fluvial Garonne aval) dont l'état écologique est qualifié de médiocre et l'état chimique est qualifié de mauvais selon l'agence de l'eau Adour Garonne. Comme évoqué au paragraphe précédent.

Pour cette masse d'eau, le bilan provisoire sur les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE 2000/60/CE (Directive n° 2000/60/CE du 23/10/00 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau) est le suivant :

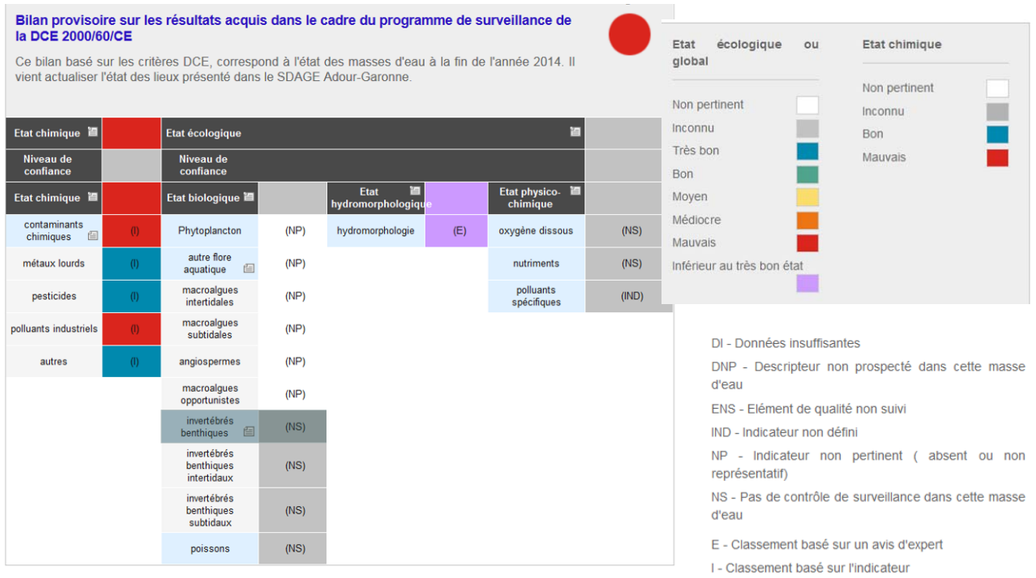


Figure 42 : Bilan des résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE

Ce bilan basé sur les critères DCE, correspond à l'état des masses d'eau à la fin de l'année 2014. Il vient actualiser l'état des lieux présenté dans le SDAGE Adour-Garonne.

Il est constaté que ce sont les polluants industriels d'activités historiques qui sont responsables du mauvais état de la Garonne. Considérant que le projet va privilégier les activités faiblement nuisibles sur le secteur, le projet d'aménagement en lui-même contribuera à la diminution de la dégradation de la qualité de la Garonne. Les mesures d'évitement et de réduction sont donc bien cohérentes avec les causes de pollution principales.

Usages des eaux de la Garonne :

Prélèvements industriels :

La Garonne fait l'objet de prélèvements par des industriels ; le premier point de prélèvement est localisé à Bègles (S.A. des papeteries de Bègles, 1 500 000 m³/an d'eau prélevée). D'après le recensement de l'Agence de l'Eau, le site du projet ne comporte pas d'installation industrielle ou domestique prélevant l'eau de la Garonne.

Il convient d'indiquer que les prélèvements temporaires ou permanents éventuels pour la réalisation des travaux et à l'horizon du projet peuvent être soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation définie dans le Code de l'Environnement à l'article R214-1. Pour rappel, le site du projet étant situé en zone de répartition des eaux (ZRE), tout éventuel prélèvement d'eau supérieur à 8 m³/h sera soumis à autorisation.

En tant que projet de construction d'habitations et de bureaux, le projet devra prévoir des solutions permettant d'économiser les consommations en eau.

Usages techniques et de loisir :

Les usages du fleuve sont limités à la pêche au niveau de la rive droite de Bordeaux et Floirac (carrelet), ainsi qu'à l'arrosage des espaces verts (espaces verts du quai de Queyries).

Le SDIS dispose d'un batardeau de mise à l'eau des embarcations. Un ponton municipal est également présent.

La Garonne est également concernée par le transport fluvial. Quelques pontons sont toujours présents au niveau du quai de la Souys mais ils sont inactifs et à l'abandon.



Photographie 2 : Carrelets et pontons inactifs à Floirac

Le réseau de transports en commun de Bordeaux Métropole comprend des liaisons fluviales entre la rive gauche et la rive droite de Bordeaux.

Conçus et fabriqués par des entreprises Girondine, en forme de catamaran, ces navettes fluviales hybrides permettent aux Bordelais d'aller d'une rive à l'autre avec la même carte d'abonnement TBM ou le même tickarte. Chaque navette accueille 45 passagers et 6 vélos. Plusieurs escales sont proposées : Lormont Bas, Stalingrad, Quinconces Jean-Jaurès et Hangars Médoc.

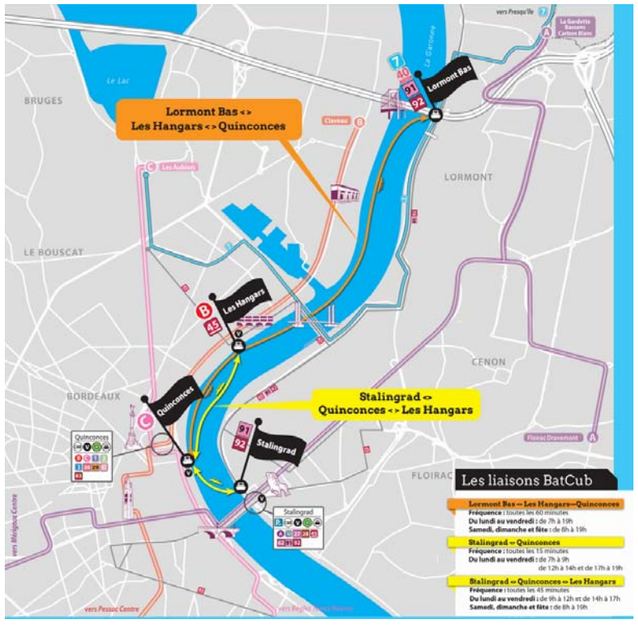


Figure 43 : Plan des liaisons BatCub (source : Bordeaux Métropole)

Pendant les heures de pointe (de 7h à 10h et de 16h à 19h), les navettes relient les deux rives de la Garonne en 4 minutes (La Bastide / Jean-Jaurès et Lormont / Jean-Jaurès) , avec un départ toutes les 15 minutes.

En heures creuses et le week-end, les navettes naviguent entre La Bastide, Jean-Jaurès, les Hangars et Lormont pendant 40 minutes, avec un départ toutes les 45 minutes.

Des haltes fluviales sont toujours actives aux abords du pont de Pierre (cf. figure ci-contre). Au droit du site du projet urbain Garonne-Eiffel, on recense le ponton Benauge, situé quai Deschamps. L'accès au site se fait après réservation toute l'année. Les emplacements réservés à l'accueil des plaisanciers de passage sont situés sur la partie aval du ponton, lequel est situé à 200 m en amont du pont de pierre, au pied du restaurant « Café du port ». D'un linéaire de 105 m de long, il a une capacité d'accueil de bateaux jusqu'à 350 tonnes.

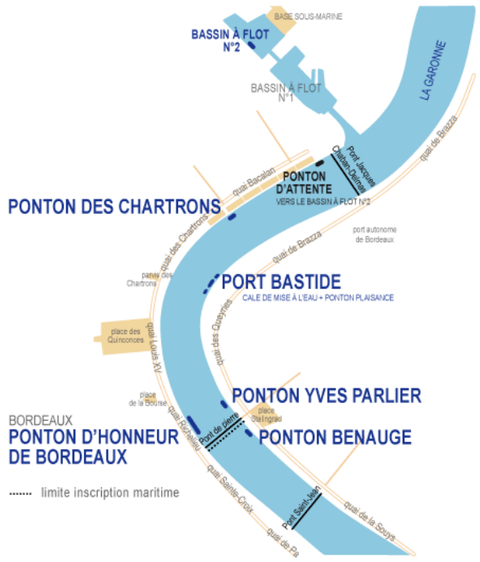


Figure 44 : Les lieux d'escale à Bordeaux

Source : Bordeaux Métropole

3.2.5.4. VULNÉRABILITÉ DE LA RESSOURCE EN EAU

Au regard de l'ensemble des éléments décrits dans les chapitres précédents, nous pouvons définir la vulnérabilité des eaux souterraines de la façon suivante :

- Vulnérabilité de la nappe utilisée pour l'eau potable (Eocène) :

  Cette nappe située à plus de 300 m de profondeur, utilisée pour l'alimentation en eau potable, dispose d'un recouvrement très important qui l'assure d'une faible vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface, avec la présence d'importantes couches argileuses imperméables. Les éventuelles pollutions de surface sont donc naturellement interceptées.

- Vulnérabilité de la nappe superficielle :

  La confrontation des données d'occupation des sols et des contextes topographiques, géologiques et hydrogéologiques permettent de mettre en exergue les éléments suivants :

  - Des terrains peu perméables du fait d'une géologie généralement argileuse à tourbeuse ;
  - Une nappe superficielle (sables et graviers) le plus souvent captive et protégé des pollutions de surface par les argiles flandriennes ;
  - Une occupation des sols potentiellement génératrice d'éléments polluants (nombreuses voiries, nombreuses activités polluantes).

La vulnérabilité des eaux souterraines vis-à-vis des pollutions superficielles peut être considérée comme relativement faible.

La vulnérabilité des eaux superficielles situées à l'aval hydraulique du site du projet (La Garonne) peut être considérée comme modéré compte-tenu du fait que la masse d'eau est déjà fortement altérée. Toutefois, la Garonne représente un axe à migrateurs amphihalins. L'enjeu du projet est donc ne pas dégrader davantage la qualité des eaux pour ne pas impacter le milieu de vie de ces espèces aquatiques.

Des ouvrages et/ou mesures spécifiques pourront donc être nécessaires afin de supprimer d'éventuels impacts sur la ressource en eau.

3.2.6. RISQUE INONDATION

Aire d'étude : *Rive droite Bordeaux/Floirac, ZAC*
Sources bibliographiques *: DDTM33*

Le site du projet est soumis au risque inondation qui connait actuellement de fortes évolutions :

- Une connaissance plus précise du risque depuis l'époque de l'élaboration des Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) en vigueur depuis 2005 sur les communes de Bordeaux et Floirac ;
- La prise en compte d'un nouvel événement de référence et la prise en compte du réchauffement climatique à court et long terme, suite aux tempêtes de 1999 et 2010 ;
- Une réglementation nouvelle qui précise les principes constructifs et de constructibilité à considérer en fonction de la présence et de la pérennité ou non d'un ouvrage de protection contre les inondations (digue).

Ce chapitre présente la sensibilité du territoire au risque inondation compte tenu des évolutions en cours.

3.2.6.1. LES TYPES D'INONDATION DU SECTEUR

La localisation de Bordeaux en fin d'estuaire et la présence de la Garonne en fait un territoire exposé au risque inondation. Ce risque est lié au débordement du fleuve (comportement fluvial) mais aussi à la marée de l'Océan Atlantique (comportement maritime) : il s'agit donc d'un régime fluvio-maritime.

A titre d'illustration, le graphique ci-dessous extrait des études menées dans le cadre du Référentiel Inondation Gironde (RIG) précisées dans les parties suivantes, représente les lignes d'eau de la Garonne pour quelques scénarii de référence.

Pour les tempêtes maritimes (courbes rouge et orange), le niveau d'eau est important à l'aval de Bordeaux, mais faible à l'amont. Pour les crues fluviales (courbe bleue), l'inverse est observé.

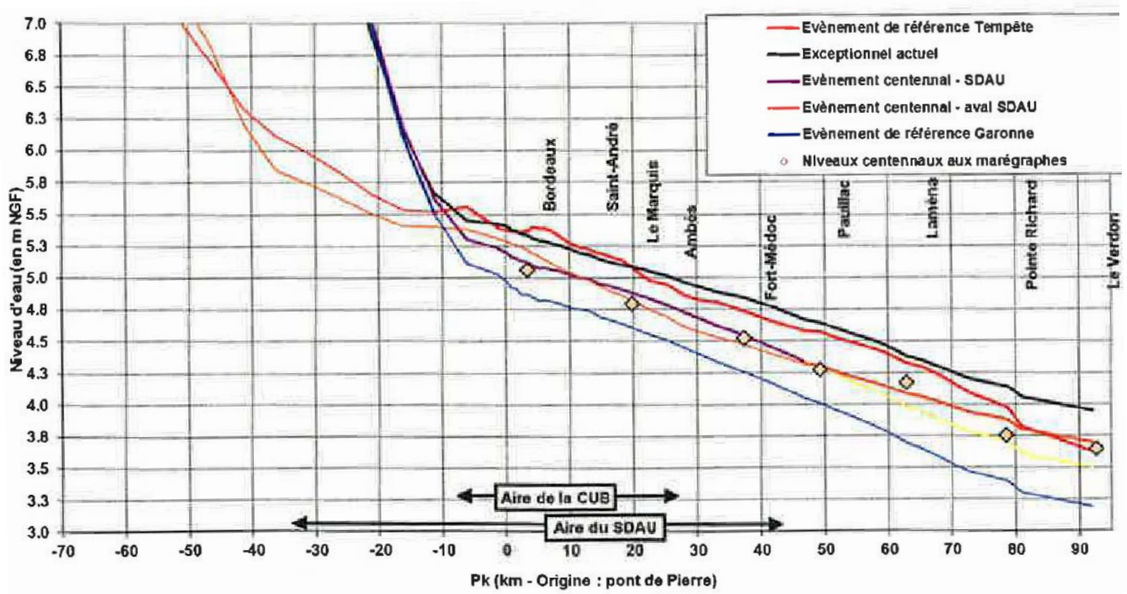


Tableau 14 : Lignes d'eau de pleine-mer – Evenements de reférence définis dans le cadre de l'étude RIG et événements de référence actuels (Source : ARTELIA)

Au niveau de Bordeaux et Floirac, les niveaux d'eau les plus importants observés sont donc dus à des tempêtes maritimes, et non à des crues de la Garonne.

3.2.6.2. LE PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION ACTUEL

Les aléas :

Les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) en vigueur sur les communes de Bordeaux et Floirac ont été approuvés par arrêté préfectoral le 7 juillet 2005. Ils déterminent les principes réglementaires et prescriptibles à mettre en œuvre contre le risque d'inondation de la Garonne, de la Jalle de Blanquefort et de l'Estey de Franck.

Deux **évènements de référence** sont retenus pour définir les cotes de submersion pour la Garonne :

- Un événement de référence centennal, événement de base à partir duquel sont identifiés les principaux secteurs soumis au risque d'inondation. Cet état de référence prend en compte les digues existantes protégeant l'agglomération bordelaise et possède les caractéristiques suivantes :
  - Marée de coefficient 115 ;
  - Surcote au Verdon de 0,79 m ;
  - Débits de la Garonne : 7 700 m³/s.
- Un événement d'occurrence supérieure dit exceptionnel qui permet d'appréhender les conséquences de la surverse et de la rupture des endiguements, et de mieux localiser les zones de transfert des eaux entre le fleuve et les parties basses de l'agglomération. Les caractéristiques prises en compte sont les suivantes :
  - Marée de coefficient 118 ;
  - Surcote au Verdon de 1,19 m ;
  - Débits de la Garonne : 7 200 m³/s.

Les deux cartes d'aléas présentées ci-après indiquent les hauteurs d'eau pour les crues centennale et exceptionnelle au niveau du secteur d'étude (extrait du PPRI) :

- En aléa centennal, le site est localisé majoritairement hors zone inondable et, localement au Nord, en zone de transfert sans hauteur d'eau significative ;

- En aléa exceptionnel, le site est localisé majoritairement hors zone inondable et, localement au Nord et à l'Est, sous une hauteur d'eau inférieure à 1 m.

Les PPRI indiquent d'autre part les cotes d'aléas de référence à prendre en considération lors de constructions neuves, à partir desquelles sont déterminées les cotes de seuil. Les cotes de seuil représentent le niveau NGF à partir duquel doivent être implantés les planchers habitables des futures constructions, pour se prémunir du risque inondation considéré.

Les cotes d'aléas données dans les casiers correspondent à des hauteurs de stockage d'eau dans les « casiers hydrauliques », une fois l'inondation stabilisée. Elles sont exprimées en mètres NGF.

D'après la carte des cotes d'aléas présentée page suivante, on distingue :

- La cote d'inondation atteinte dans les casiers pour l'aléa centennal de la Garonne. Cette cote permet de se mettre hors d'eau lors d'une crue centennale. Elle est de 2,24 m NGF sur le site.

- La cote d'inondation atteinte dans les casiers pour l'aléa exceptionnel. Cette cote est utilisée pour prémunir les établissements sensibles des effets de la crue. Elle est de 3,34 m NGF sur la partie Sud et de 3,75 m NGF sur la partie Nord.

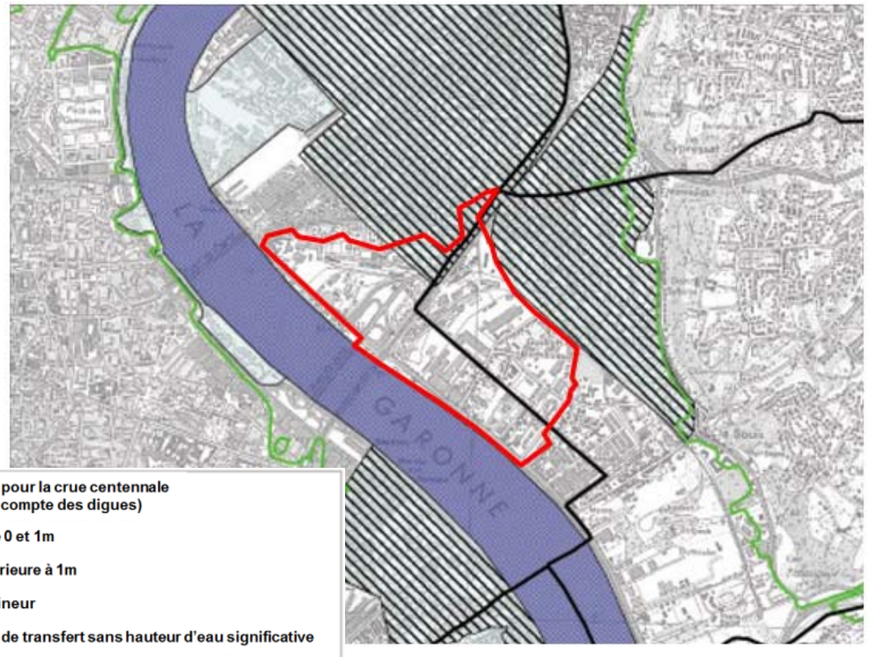


Figure 45 : Extrait de la carte d'aléa centennal du PPRI de la Garonne à Bordeaux et Floirac

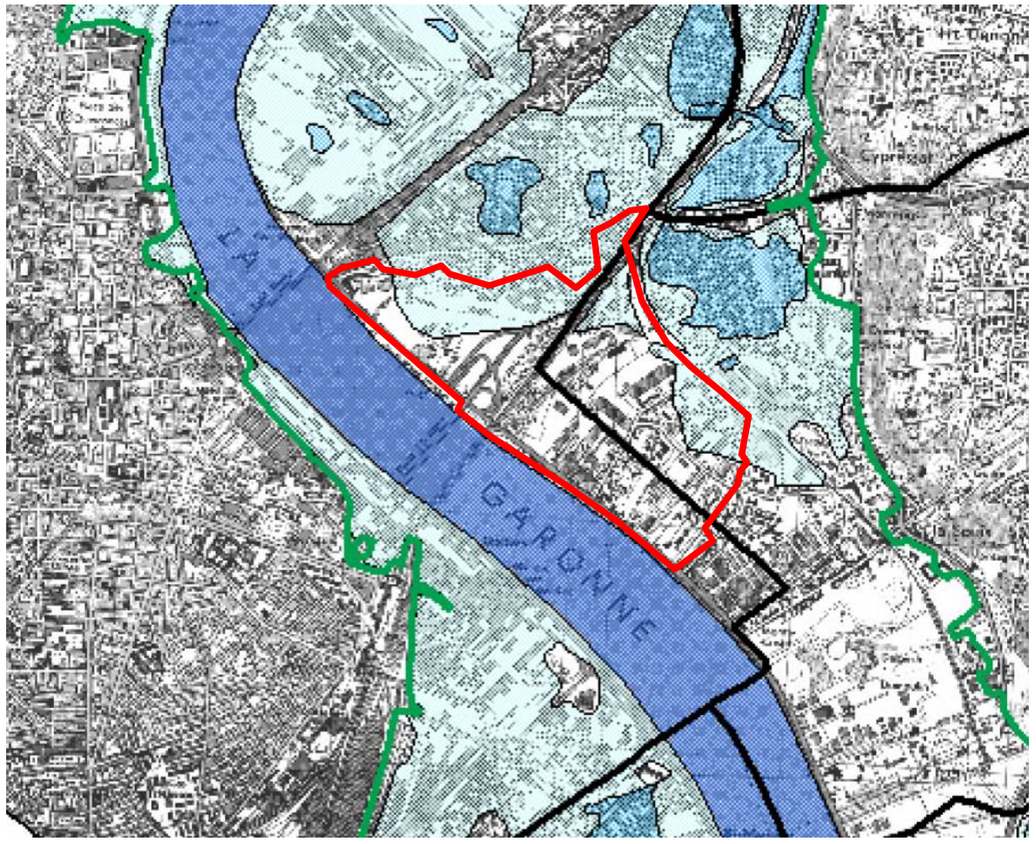
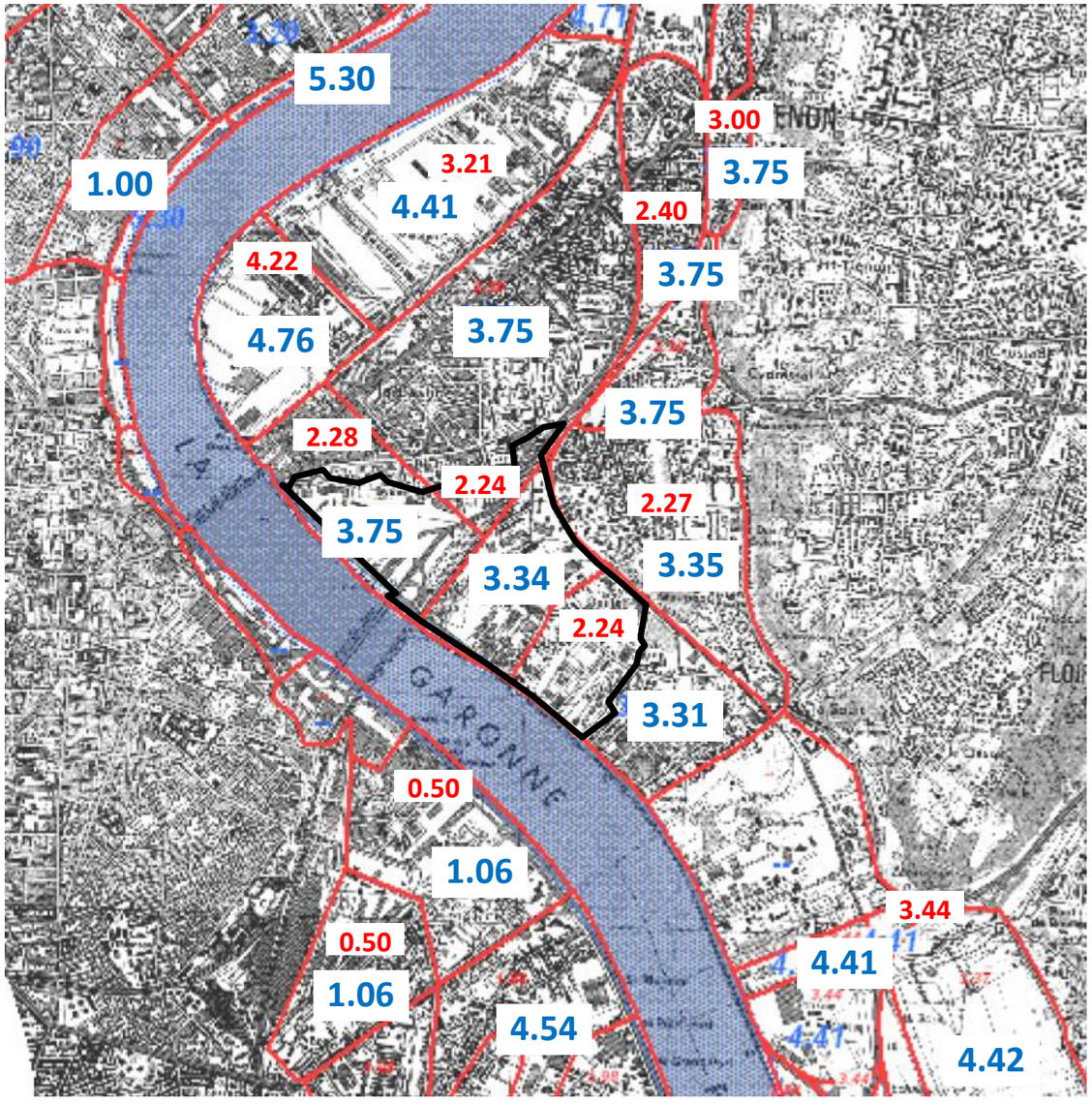


Figure 46 : Extrait de la carte d'aléa exceptionnelle du PPRI de la Garonne à Bordeaux et Floirac



1.06 Cote de l'aléa exceptionnel en m NGF

1.06 Cote de l'aléa centennal en m NGF

Limite des casiers hydrauliques

Périmètre ZAC Garonne Eiffel

Figure 47 : Les cotes d'inondation de la Garonne selon les PPRI en vigueur

Les zonages réglementaires :

Le croisement de l'analyse du risque et de l'évaluation des enjeux a conduit à l'établissement d'un plan de zonage.

A chaque zone ainsi définie est associé un règlement qui donne des prescriptions en matière d'urbanisme et de construction.

Trois zonages associés aux PPRI en vigueur, présenté sur la figure suivante, concernent le site du projet :

- **Zone rouge : bande de 50 m derrière la digue de protection de la Garonne**

  C'est la partie du territoire où le risque d'inondation est le plus élevé dont l'enjeu principal est la préservation du champ d'expansion des crues. Cette zone correspond aux berges de la Garonne où toutes constructions nouvelles, les ouvrages de toute nature pouvant ralentir l'écoulement, les exhaussements de sol sont interdits. Elle correspond à une bande de précaution de 50 m derrière la digue.

- **Zone rouge hachurée bleue : nord du Secteur Deschamps et l'ancien site de Cacolac**

  C'est la partie du territoire dont l'enjeu principal est une urbanisation soumise à des mesures de réduction de la vulnérabilité. La zone rouge hachurée bleue correspond aux secteurs urbanisés situés en zone inondable sous une hauteur d'eau inférieure à un mètre par rapport à la crue de référence centennale, sans rupture des endiguements qui les protègent. Le développement n'est pas interdit. Il est réglementé afin de tenir compte du risque inondation.

  A titre d'information, les zones rouges hachurée bleue avec liseré rouge correspondent aux zones les plus basses du territoire, dont l'enjeu principal est de limiter l'implantation des établissements les plus sensibles.

- **Zone jaune : Ilot de la Sauve et le sud de la voie Eymet**

  Elle délimite le champ d'inondation de la crue exceptionnelle au-delà du champ d'expansion de la crue centennale. C'est la partie du territoire, exceptionnellement inondable en cas de rupture de la digue, dont l'enjeu principal est de limiter l'implantation des établissements les plus sensibles.

  Dans ces derniers secteurs et pour des établissements sensibles, d'après le règlement du PPRI, la cote de seuil à respecter pour les casiers indiqués avec des cotes explicites est la cote de la crue exceptionnelle majorée de 50 cm. Compte tenu de la topographie du site (niveau du terrain toujours supérieur à 4 m NGF), ces cotes sont inopérantes.

Dans les PPRi actuels, le reste du site du projet n'est pas concerné par zonage réglementaire lié au risque inondation.

Pour connaître en détail les utilisations du sol interdites et autorisées, il convient de se référer au règlement des PPRI.

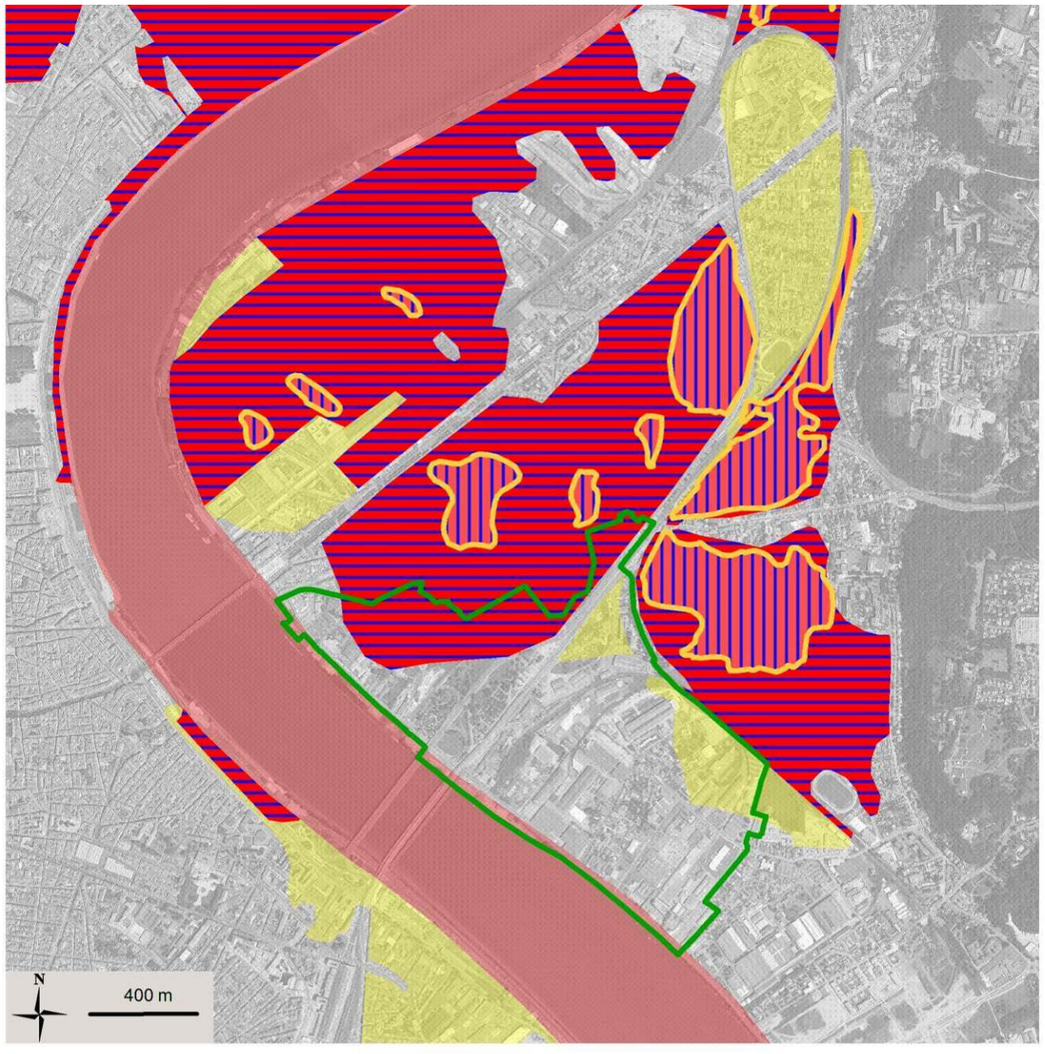


Figure 48 : Les zonages du risque d'inondation selon les PPRI en vigueur

3.2.6.3. LES ÉVOLUTIONS DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE : LES NOUVEAUX ÉVÉNEMENTS DE RÉFÉRENCE

Depuis la réalisation des PPRI de Bordeaux et Floirac, un événement majeur est survenu : la tempête de 1999.

Fruit d'une démarche partenariale engagée en 2006 entre l'Etat, le SMIDDEST, le SYSDAU et Bordeaux Métropole, le RIG, permet dès à présent de disposer d'une meilleure connaissance de l'aléa complexe que sont les crues fluviomaritimes, mais surtout de disposer d'un outil partenarial d'aide à la décision pour la protection, la valorisation des espaces inondables, le développement raisonné des territoires et la conservation du champ d'expansion des crues. Le RIG calcule l'emprise de la zone inondable, les hauteurs d'eau et les vitesses à l'échelle départementale.

Les études conduites dans le cadre du RIG ont ainsi confirmé que la crue de 1999 était un événement historique, supérieur à l'événement centennal modélisé dans les PPRI en vigueur.

L'évènement de référence centennal pris en compte dans le cadre de l'élaboration des PPRI en vigueur est donc aujourd'hui considéré comme obsolète.

Un **nouvel événement de référence** (appelé **événement « 99 »**), consistant en la considération des conditions fluviomaritimes de la tempête de 1999, a donc été défini. Les conditions fluviomaritimes de cet événement sont :

- Marée de coefficient 77 ;
- Surcote au Verdon de 1,50 m ;
- Débits de la Garonne : 700 m³/s.
- Des vents comparables à ceux survenus lors de la tempête de 1999.

Cependant, les inondations consécutives à la tempête Xynthia de février 2010 ont mis en évidence les limites de la politique de prévention du risque de submersion marine qui était menée jusqu'alors.

La **circulaire du 27 juillet 2011** vient donc préciser les principes relatifs à la prise en compte du risque de submersion marine et de gestion des espaces situés derrière les ouvrages de protection contre les inondations et les submersions, en intégrant l'impact du changement climatique sur le niveau des mers.

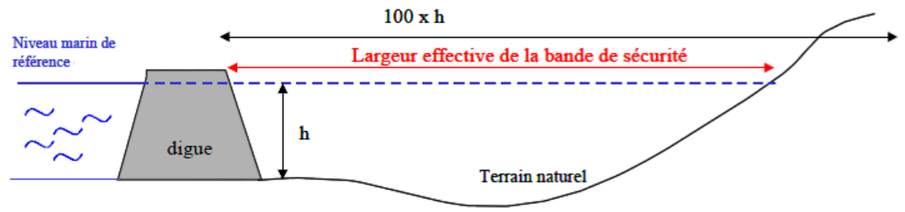
Celle-ci expose les principes suivants qui sont désormais pris en compte dans le cadre des études RIG et qui devront être appliqués pour la révision des PPRI de l'agglomération bordelaise:

- Prise en compte du réchauffement climatique : deux nouveaux aléas distincts sont définis :
  - **Un « aléa de référence » réglementaire**. Cet aléa intègre désormais une surcote de 20 cm au niveau marin de référence situé au Verdon. On parle d'événement « 99+20cm ». Il s'agira de l'événement dimensionnant le caractère constructible ou non de zones déjà urbanisées, les mesures d'interdiction et les prescriptions du futur PPRI.
  - **Un « aléa 2100** ». Cet aléa défini, à l'horizon 2100, une surcote de 60 cm au Verdon. On parle d'événement « 99+60cm ». Selon le niveau d'aléa calculé, cet aléa pourra, en fonction des conditions locales, rendre inconstructible une zone non urbanisée qui sera en aléa de référence nul mais en aléa 2100 fort. Aucune zone déjà urbanisée ne sera rendue inconstructible sur la base de l'aléa 2100. De plus, les cotes réglementaires (cotes de seuil) seront définies à partir des cotes maximales atteintes pour cet événement.
- Prise en compte des dynamiques de submersion : la circulaire prévoit une grille de lecture des aléas associant hauteur d'eau maximale et vitesse de submersion. Quand cette dernière est rapide (plus de 0,75 m/s), quelque soit la hauteur d'eau, la zone concernée est classée en aléa fort par exemple ;
- Prise en compte des ouvrages de protection : le principe général est qu'une zone protégée par une digue reste une zone inondable. Les protections seront considérées de deux manières :
  - *en tant qu'objet de danger potentiel*, par la prise en compte du risque de rupture qui sera systématique dans la définition de l'aléa réglementaire :

- soit par ruine généralisée de l'ouvrage, notamment en cas d'absences de garanties techniques de la pérennité de l'ouvrage ou lors de situations de surverse généralisée de plus de 20 cm ;
- soit par hypothèses de brèches localisées au droit des zones urbanisées (100 mètres de brèche par défaut et au minimum 50 m).

L'aléa réglementaire prendra en outre en compte le sur-aléa induit par les phénomènes de sur-vitesse et d'affouillements au pied des ouvrages défaillants.

Ainsi, les futurs PPRI prendra en compte une « bande de précaution » inconstructible immédiatement derrière l'ouvrage pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage. Cette bande aura en général une largeur de 100 fois la différence entre la hauteur d'eau maximale et le terrain naturel à l'arrière.



o *en tant qu'objet de protection :* dans le cas où le dimensionnement et la qualité de l'ouvrage lui permettent effectivement de contenir l'inondation, et de façon pérenne, des exceptions aux principes d'inconstructibilité en zones d'aléa fort pourront être examinées sur demande expresse des communes pour les zones physiquement urbanisées ou d'intérêt stratégique (OIN comprise). Les constructions y feront alors l'objet de prescriptions particulières pour tenir compte des risques résiduels de défaillance des ouvrages.

En cas de zone d'aléa faible, la circulaire prévoit que :

- Les zones déjà urbanisées ne doivent pas s'étendre en zone inondable, toutefois, dans les centres urbains denses, afin de permettre la gestion de l'existant et le renouvellement urbain des adaptations à ce principe peuvent être envisagées si elles sont justifiées ;
- D'une manière générale, la vulnérabilité des zones urbaines ne doit pas être augmentée.

Dans ce contexte, la **circulaire du 2 août 2011** demande au Préfet de Gironde de prescrire une révision des PPRI de l'agglomération bordelaise et de le rendre opposable au plus tôt. Cette révision sera réalisée et affinée au territoire de l'agglomération bordelaise à partir des études RIG (Référentiel Inondations Gironde). Cette étude nécessite d'être précisée en termes opérationnels. En effet, elle a été réalisée à grande échelle. Cela signifie un maillage de grande échelle et une topographie parfois imprécise ou parfois maintenant périmée, inadaptée à la précision de la ZAC Garonne Eiffel.

3.2.6.4. Evaluation de l'inondabilité de la Garonne au niveau du site du projet à l'état actuel

Compte tenu des évolutions présentées ci-avant sur l'évolution de l'approche des inondations, l'évaluation de l'inondabilité de la Garonne s'est basée sur trois études :

- L'étude de danger de la digue de protection contre les inondations qui protège l'ensemble de la plaine rive droite, à une échelle plus large que le périmètre de la ZAC. Cette étude a été menée par le SPIRD, gestionnaire de cet ouvrage à l'époque, et réalisée en 2013 par la société ISL.
- L'étude menée par la société Artélia en 2012 et 2013 pour le compte de Bordeaux Métropole et portant sur la modélisation hydraulique des écoulements fluvio-maritimes de la Plaine de Garonne en rive droite et qui définit l'inondabilité du secteur d'études en cas d'effacement ou de rupture de la digue pour préfigurer la révision du PPRI en termes d'aléas et donc de constructibilité pour ces deux cas de figure.
- L'étude hydraulique menée par le groupement de maîtrise d'oeuvre urbaine du projet Garonne Eiffel, et notamment la société Ingerop, qui vise à évaluer les impacts hydrauliques du projet urbain et a constitué à ce titre un état initial de référence, état initial dont la cohérence avec l'étude précédente est acquise.

Description de l'ouvrage de protection (digue) :

La Plaine rive droite est en grande partie protégée des crues de la Garonne par un ensemble d'ouvrages de protection formant digue géré par le Syndicat de Protection contre les Inondations de la Rive Droite. Ce syndicat associe Bordeaux Métropole et les villes de Cenon, Bordeaux, Floirac et Bouliac. Cet ensemble a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de classement le 21 juin 2010, la digue étant de classe B au sens de l'article R214-113 du code de l'environnement (hauteur supérieure à 1 m et population protégée comprise entre 1000 et 50 000 habitants).

Le système d'endiguement est constitué de digues en remblais et murets, généralement de faible hauteur, sur un linéaire d'environ 10 km dont la majeure partie a été réalisée lors de l'opération de confortement engagée après les crues de 1930. Au nord du pont de Pierre, une partie de la protection contre les inondations est constituée par des quais ou le terrain naturel (secteurs de Bastide et Brazza notamment). Pour les sections où ils sont présents, et notamment au droit de Garonne Eiffel, les ouvrages présentent plusieurs profils. Au total et sur les parties protégées par des ouvrages de type digue, 25 zones linéaires homogènes en termes techniques ont été mises en évidence.

La crête de la digue est également variable entre les secteurs. Entre le pont de Pierre et le pont François Mitterrand, soit au niveau du périmètre de la ZAC et plus au sud, elle est globalement proche de la cote 5.5 m NGF, c'est à dire sensiblement le niveau des événements de référence 1999+20 et 1999+60.

La zone protégée par l'ouvrage, estimée par report de la ligne d'eau de la crue de 1981, est présentée sur la figure ci-après. Dans cette zone, les parties les plus basses topographiquement sont situées à des cotes comprises entre 2 et 2.50 m NGF, à distance des ouvrages de protection implantés en général sur des terrains plus hauts. Les parties basses en pied de coteaux sur Floirac, Bordeaux et Cenon correspondent à un ancien bras de la Garonne. L'événement de référence pour l'aléa d'origine fluvio-maritime corrrespondant à des cotes en Garonne allant jusqu' à 5.40 m NGF, certains terrains en contrebas, et notamment des cuvettes ponctuelles à proximité de la digue sur le secteur de la Souys, sont susceptibles d'être inondées avec des aléas forts en cas de rupture de la digue.

La zone protégée montre des enjeux très forts et notamment :

- 26 000 habitants,
- 11 400 emplois,
- de très nombreux ERP, installations classées et infrastructures de service public.

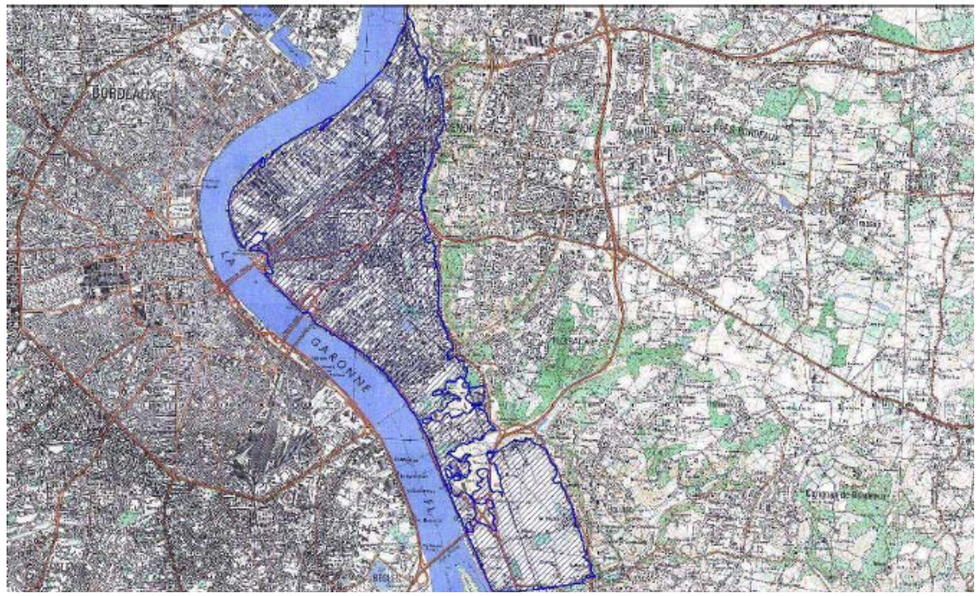


Figure 49 : Délimitation indicative de la zone protégée par les digues (source : SPIRD, 2013)





Photographie 3 : Ouvrages d'endiguement - quai Deschamps – (Ingérop - 2013)





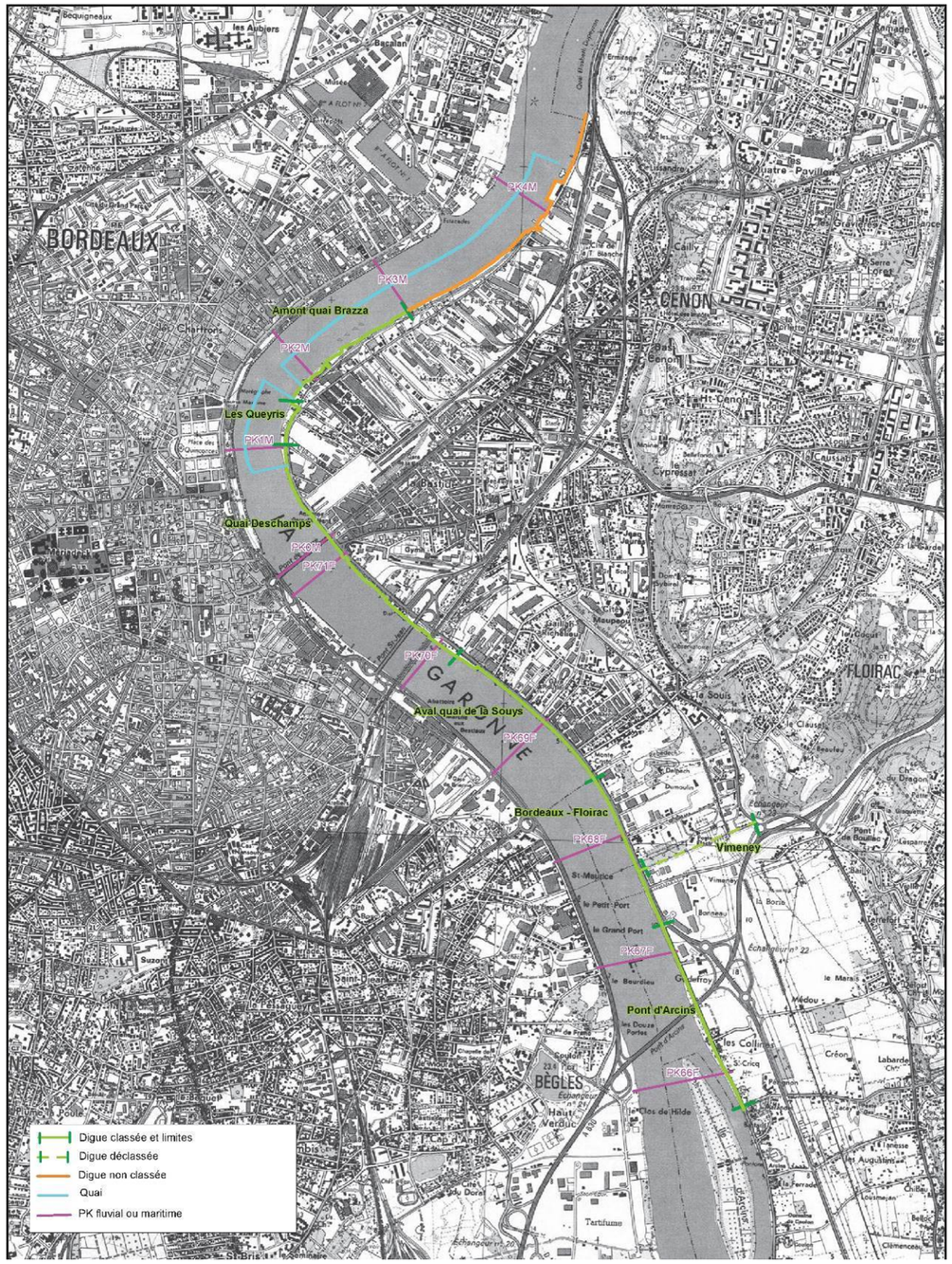


Figure 50 : Représentation simplifiée des digues (source : SPIRD, 2013)

L'étude de danger des digues conduite par le SPIRD au niveau de la zone protégée en rive droite montre que la majorité des sections de l'ouvrage présentent des désordres significatifs ainsi que des risques d'instabilité par secteurs que des études complémentaires doivent permettre de mieux cerner. Dans l'attente de ces précisions, certains tronçons de la digue présentent des probabilités de rupture estimés à plus de 10 % en cas de survenue de l'événement de référence. La digue ne pourra donc pas être considérée comme pérenne lors de la révision du PPRI sans travaux de confortement. Une opération globale de confortement est donc nécessaire avec un coût évalué à 29.1 M€ TTC.

En particulier, le linéaire de protection devant le secteur de la Souys est le seul classé en classe « rouge » (niveau de criticité appelant des corrections rapides) dans l'étude car cumulant une probabilité de défaillance assez élevée avec la protection d'enjeux existants avérés. Il est donc priorisé dans les travaux à programmer.

Les études hydrauliques engagées :

L'étude hydraulique menée par Artélia sur l'ensemble de la plaine rive droite pour le compte de Bordeaux Métropole a été réalisée à partir des résultats fournis par le modèle du Référentiel Inondation Gironde. Elle permet de préciser l'inondabilité du secteur du projet urbain, en définissant notamment un état de référence des inondations du lit majeur de la Garonne sur la Plaine Rive droite. Cette étude présente plusieurs scénarios qui prennent en compte les évolutions réglementaires récentes présentées précédemment.

Concomitamment à cette étude, le groupement de maîtrise d'œuvre urbaine TVK / INGEROP a été missionné pour conduire une étude hydraulique visant à étudier plus précisément le projet urbain Garonne Eiffel. Les données d'entrées sont globalement identiques à celles de l'étude Artélia (événements de référence, niveaux en Garonne, position et hypothèses sur les brèches) à l'exception de la topographie qui a pu faire l'objet d'une approche plus fine. Elle a permis de définir un état de référence pour l'évaluation des impacts du projet, état de référence montrant des résultats très proches de ceux de l'étude Artélia. Elle a permis également de proposer une adaptation de la bande de précaution au vu des aléas liés aux formations de brèches, y compris par simulations spécifiques au droit des bandes de précautions théoriques dépassant les quais Deschamps et de la Souys.

Pour ces deux études, la carte ci-après représente les hypothèses de rupture de la digue :

- soit une ruine de l'ouvrage de protection sur l'ensemble du périmètre de protection (comme s'il n'existait pas) ;
- soit des brèches ouvertes sur une largeur de 100 m (cinq brèches étudiées sur l'ensemble de la plaine rive droite dont trois au droit de Garonne Eiffel).

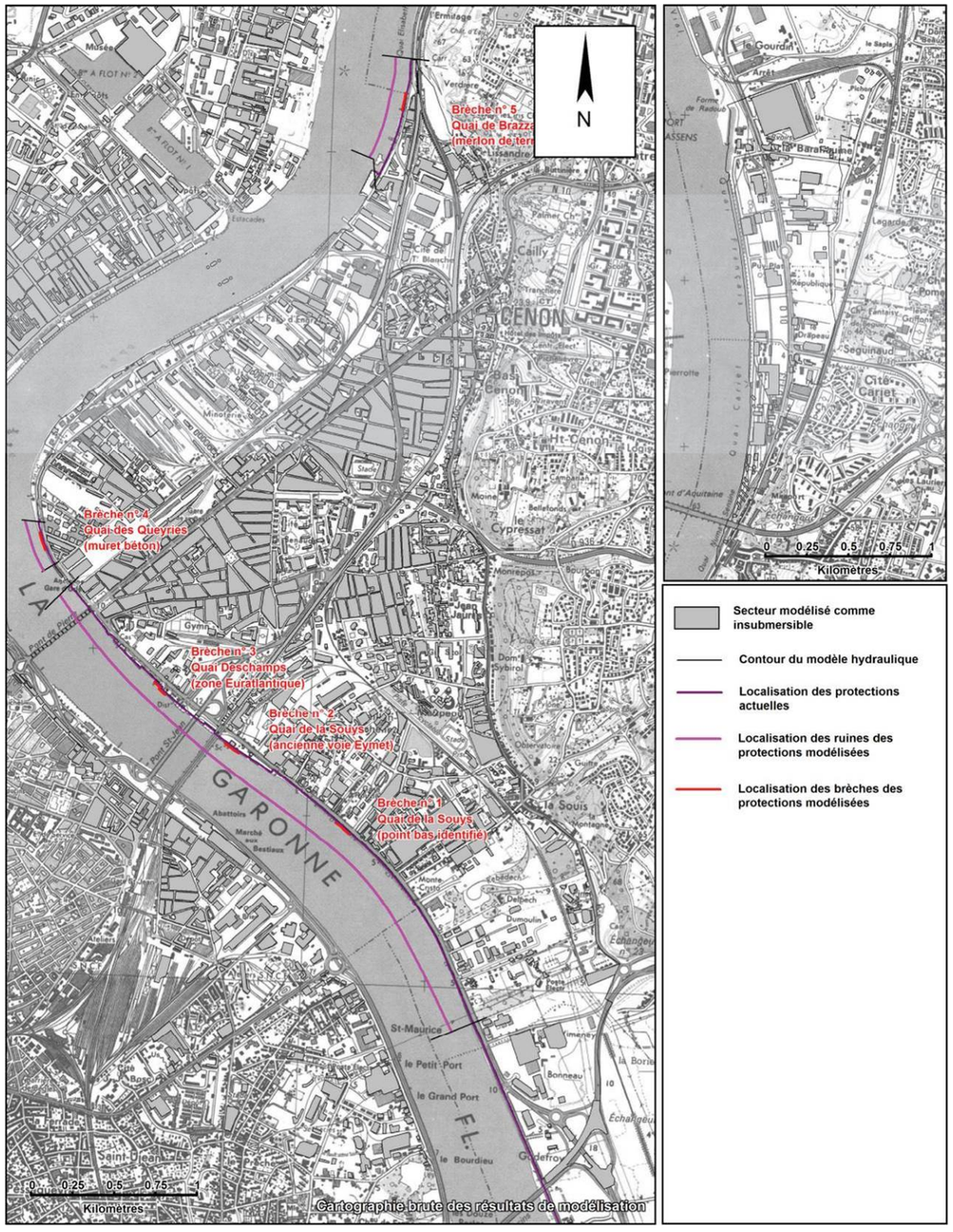


Figure 51 : Localisation des brèches et des ruines modélisées

Ces deux études permettent de préfigurer les résultats de la révision engagée du PPRI tant en situation d'effacement des ouvrages de protection (scenario de protection non pérenne pour lequel le système de protection est effacé sur toute sa hauteur) qu'en situation de ruptures de digues (scénario de protection pérenne avec effacement de la protection sur une longueur de 100 m correspondant à une brèche) et notamment :

- de caractériser la bande de précaution à l'arrière de la digue à partir de l'événement « 99+20 cm » ;
- d'évaluer l'aléa et donc les zones susceptibles d'être constructibles et inconstructibles à l'état initial pour l'événement 1999+20 ;
- d'évaluer les cotes de seuils applicables à la zone du projet à partir de l'événement « 99+60 cm », dit événement 2100, qui prend en compte le réchauffement climatique. Les cotes issues du modèle hydraulique sont majorées de 10 cm pour tenir compte des incertitudes des modèles de calcul et arrondies par pas supérieur de 5 cm pour avoir des secteurs homogènes (par exemple, une cote de niveau d'eau à 5,22 m NGF donne une cote de seuil à 5,35 m NGF). Pour les nouveaux bâtiments, le niveau des planchers aménagés ou habités sera situé à la fois au-dessus des cotes de seuil ainsi définies et de celles imposées, le cas échéant, par les PPRI tant qu'il sera en vigueur. Enfin, les seules constructions autorisées en enterré ou semi-enterré sont les constructions à usage de stationnement souterrain ou des caves cuvelées totalement étanches à la crue à l'exclusion de tout local technique, à usage professionnel et notamment de tout local de surveillance…

Dans la suite du projet, ces éléments seront affinés et notamment pour prendre en compte en situation de rupture de digue, la notion de « brèche glissante », c'est-à-dire le fait que les ruptures pourraient se produire à d'autres endroits que ceux où elles ont été simulées. Cette notion peut notamment conduire à une approche plus conservatoire des cotes de seuil. Par ailleurs, les dispositions prises seront homogénéisées par grands secteurs, ce qui conduit par exemple à ignorer des points singuliers de taille restreinte d'aléas forts ou à l'inverse à étendre certaines zone d'aléas. Ce travail sera réalisé avec la DDTM en charge des études de la révision des PPRI.

Résultats de l'étude d'Artélia

En termes de fonctionnement hydraulique global, la ZAC est inondable essentiellement depuis la Garonne entre le pont de Pierre et la ZAC des Quais, c'est donc bien l'état de la digue sur cette section qui est important. En revanche, les inondations de cette même provenance et passant par la ZAC sont susceptibles de concerner les secteurs à l'arrière de la ZAC et notamment Bordeaux La Bénauge et Floirac Libération. La dynamique des eaux de débordement de crue est illustrée sur la carte ci-dessous. Par conséquent, il y a un enjeu fort à ce que le projet de ZAC garantisse l'absence d'impact sur ces mêmes secteurs.

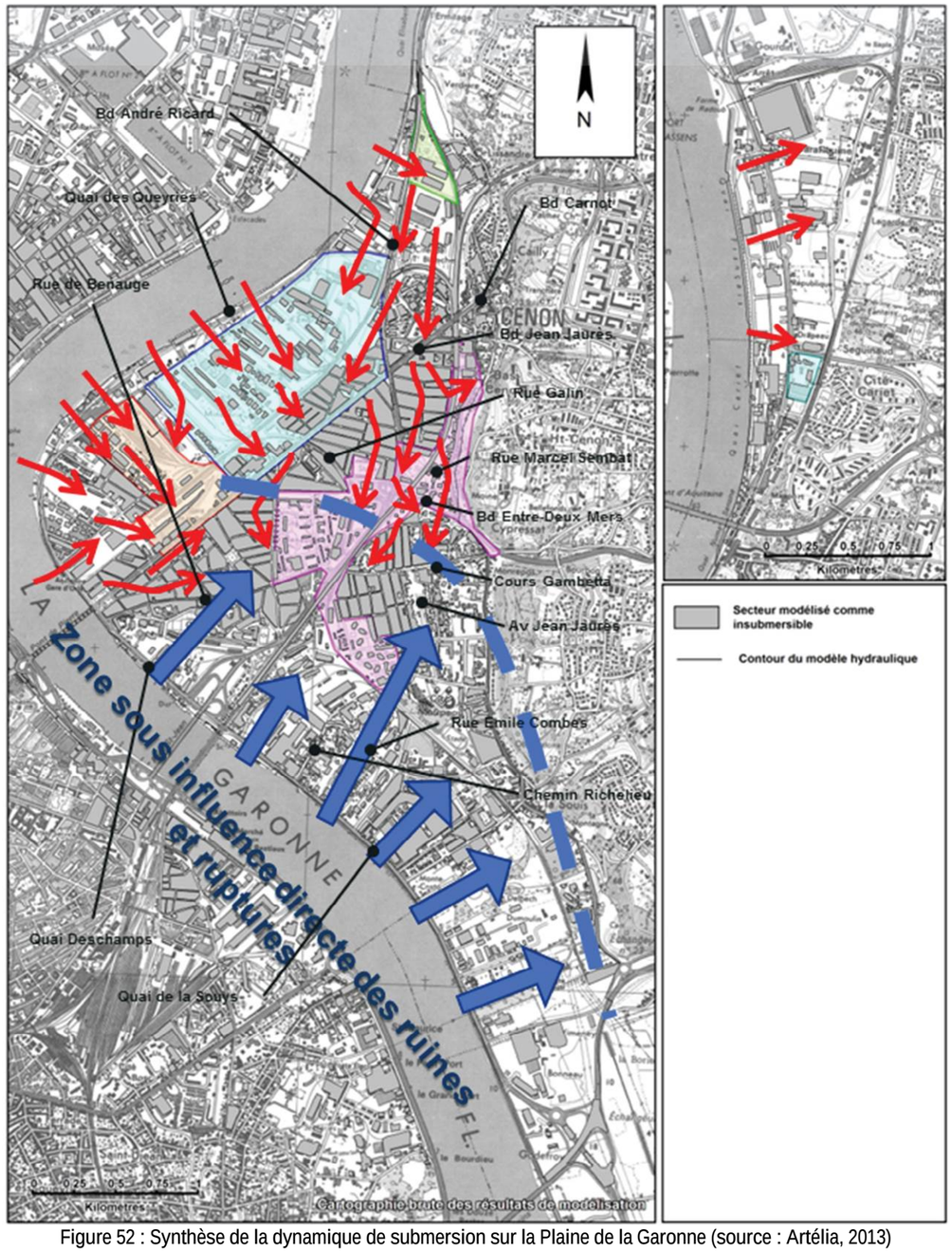


Figure 52 : Synthèse de la dynamique de submersion sur la Plaine de la Garonne (source : Artélia, 2013)

Les résultats indiqués ci-après montrent les zones inondées pour les événements suivants :

- Evénement 99+20 cm avec la digue actuelle ;
- Evénement 99+20 cm avec brèches de la digue - Brèches de 100 m choisies à des endroits représentatifs ;
- Evénement 99+20 cm avec effacement de la digue.

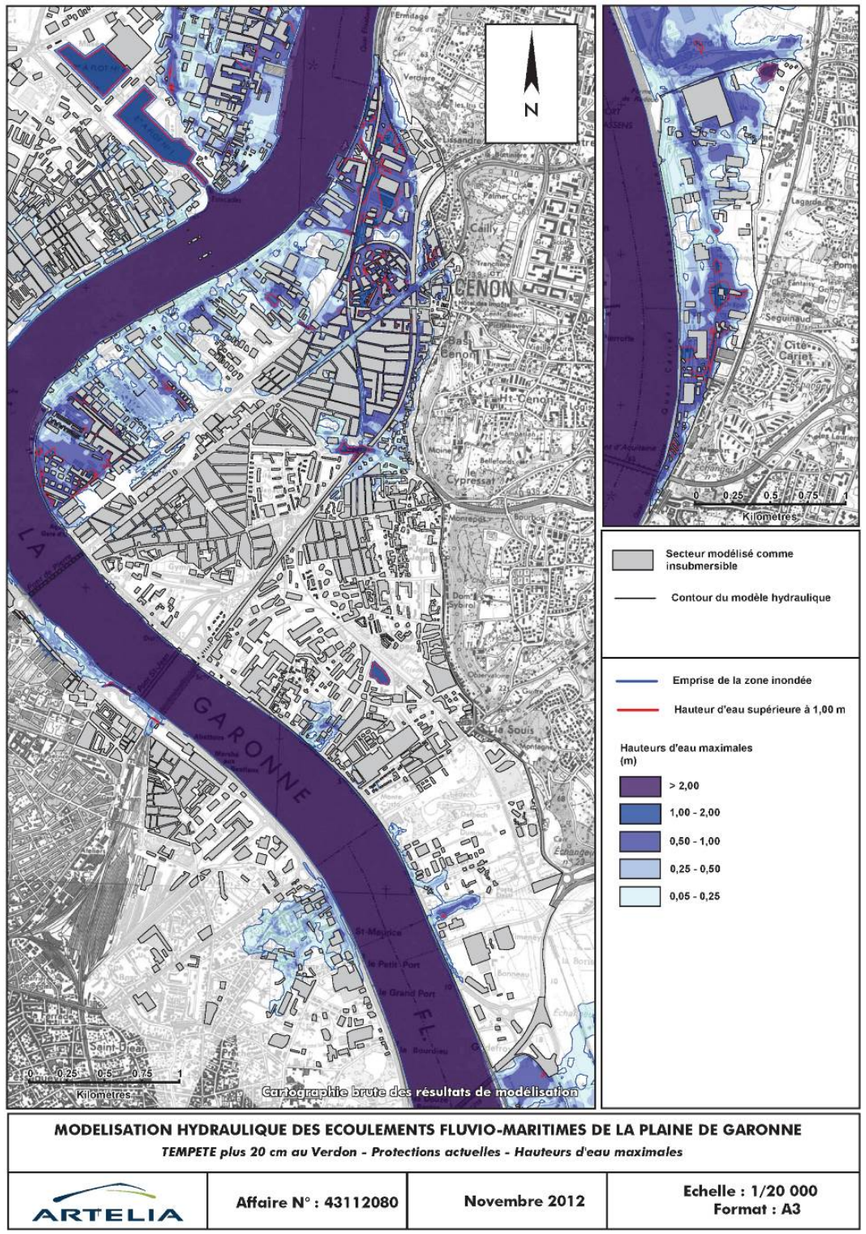


Figure 53 : Evénement 99+20 cm avec la digue actuelle (source : Artélia, 2013)

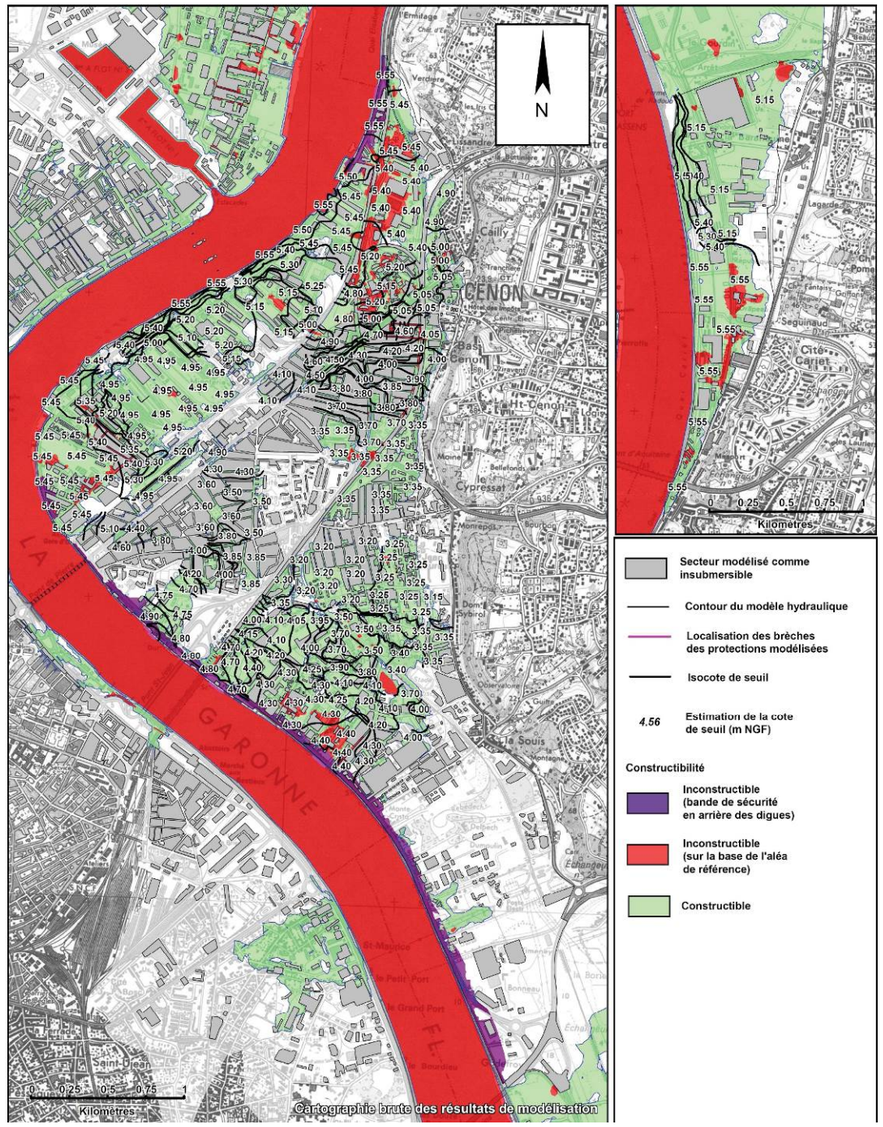


Figure 54 : Evénement 99+20 cm avec brèches de la digue (digues pérennes) (source : Artélia, 2013)

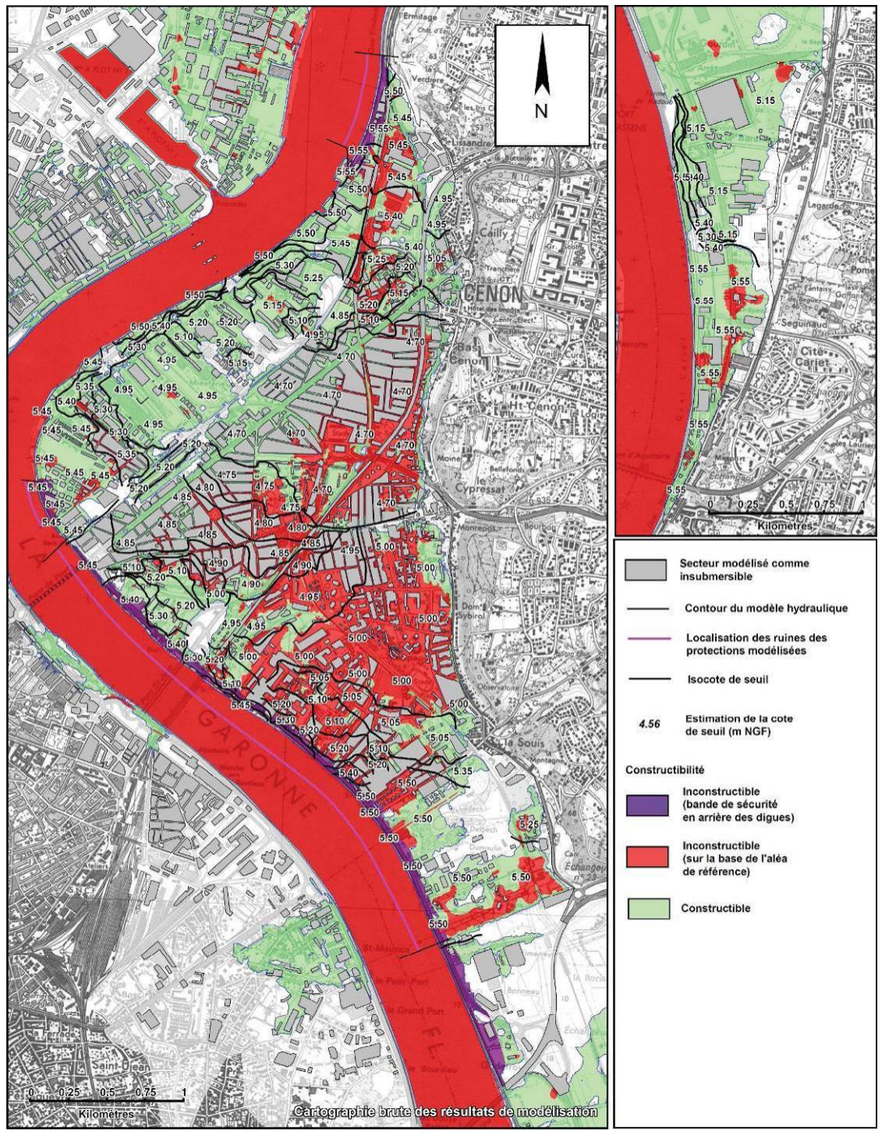


Figure 55 : Evénement 99+20 cm avec effacement de la digue (digues non pérennes) (source : Artélia, 2013)

Pour l'événement de référence étudié (99+20) (événement de probabilité centennale et plus) :

- tant que la digue tient, le périmètre de la ZAC est inondable uniquement et de manière très limitée sur le secteur de la Souys en raison d'une surverse localisée et de quelques centimètres de l'ouvrage de protection dont la crête n'est pas homogène.

- dès lors que cette digue venait à rompre de manière accidentelle sur une largeur allant jusqu'à 100 m, les différents secteurs de la ZAC sont inondables de manière plus ou moins forte puisque situé en contrebas de cette digue. Sur le secteur Deschamps, les aléas restent d'une manière générale modérée. En revanche, sur le secteur de la Souys, les aléas peuvent devenir forts notamment pour les parties en cuvette et / ou formant des couloirs préférentiels d'écoulements avec des vitesses relativement élevées. Ces aléas concernent notamment le quartier existant de la cité Guillot Touratte mais également le secteur de projet Souys Combes.

- en l'absence de ces ouvrages de protection, cas théorique que la circulaire du 27 juillet 2011 invite à prendre en compte comme état de référence tant que la pérennité et le bon état de ces ouvrages n'est pas acquis, le territoire serait très largement inondable et la majeure partie du secteur de la Souys serait concernée par un aléa fort et susceptible d'être inconstructible à ce titre.

La carte suivante fait ainsi état de l'aléa inondation et de l'inconstuctibilité, à travers la bande de précaution (bande de sur-aléa en arrière des protections), dans le cas de digues non pérennes.

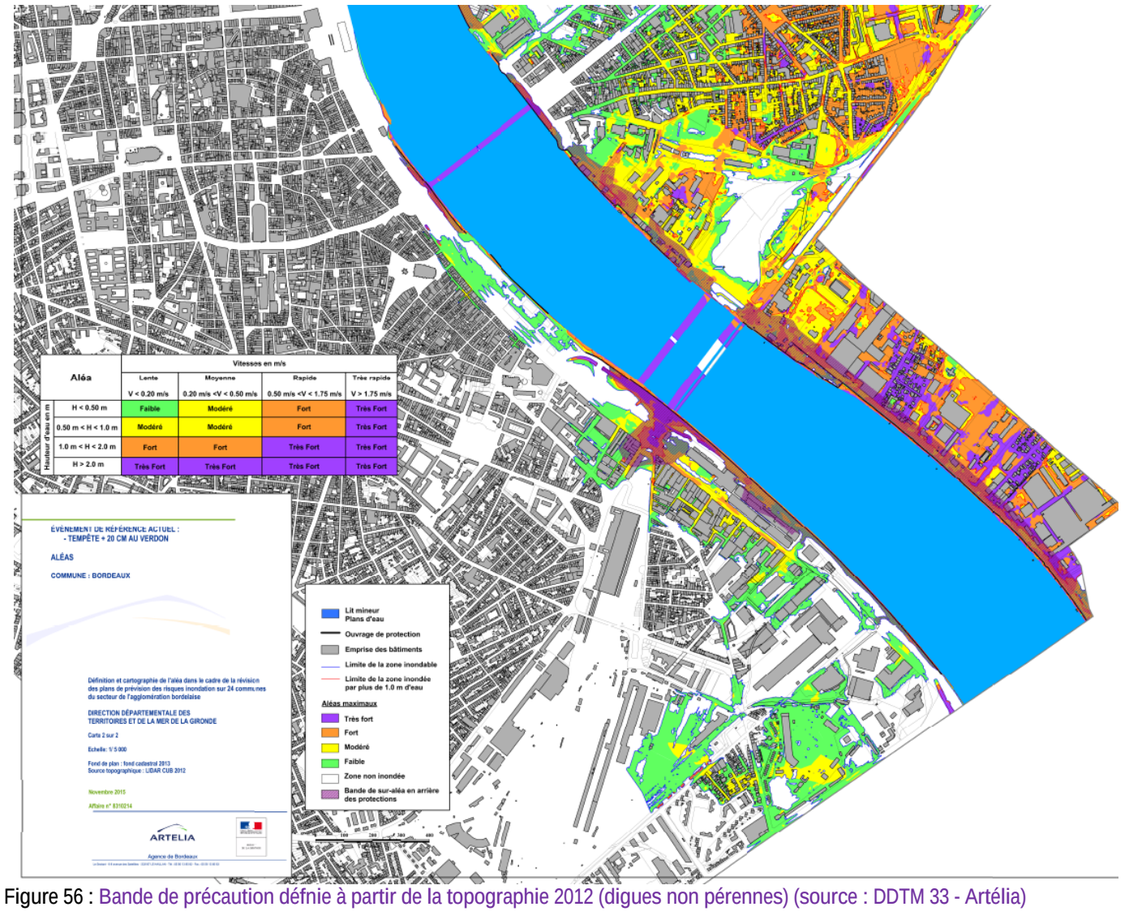


Figure 56 : Bande de précaution définie à partir de la topographie 2012 (digues non pérennes) (source : DDTM 33 - Artélia)

Résultats de l'étude hydraulique Ingerop

Dans le cadre du dossier loi sur l'eau de la ZAC Garonne Eiffel, etsur la base des résultats de l'étude d'Artélia et d'une topographie plus fine de la ZAC, la superficie de la bande de précaution (au sens de la circulaire du 27/08/2011) qui est, pour rappel, une zone inconstructible derrière la digue pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage, a

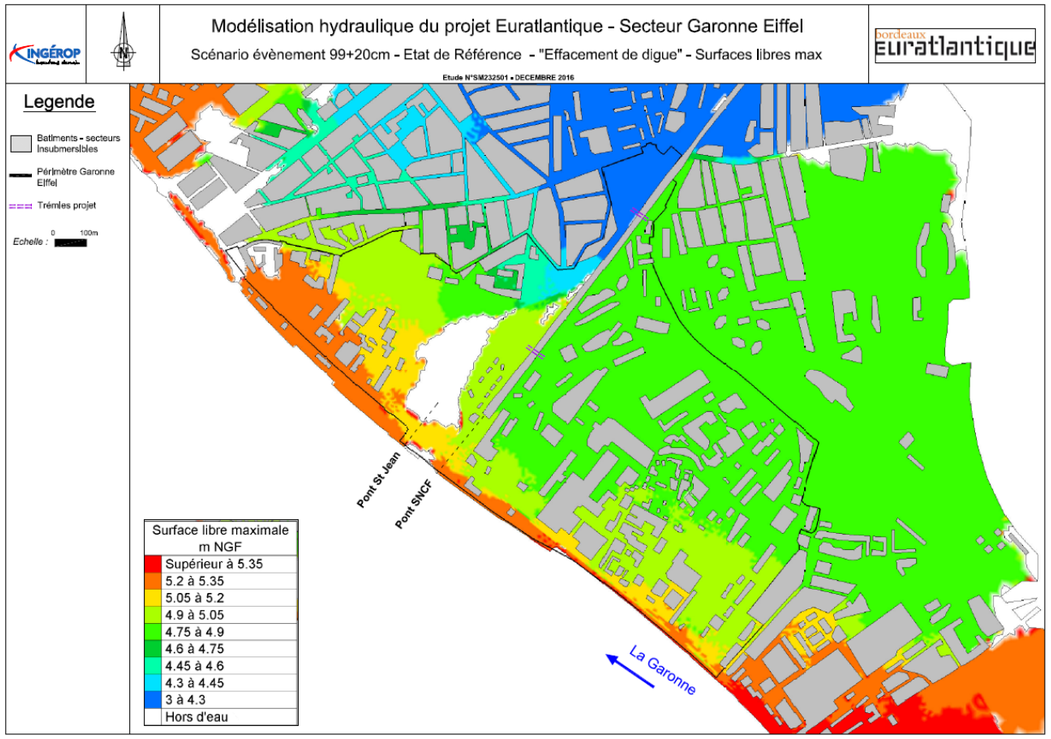
été réévaluée. Ces adaptations sont ainsi présentées ausein du dossier loi sur l'eau et du chapitre : « 6.2.4 Risques naturels »

En synthèse, la gestion du risque inondation représente un enjeu majeur pour le projet urbain Garonne Eiffel. Le périmètre d'étude a en effet été gagné historiquement sur le lit majeur de la Garonne par des remblaiements successifs et surtout la mise en œuvre d'une digue de protection. Cette digue protège quasiment intégralement le périmètre de la ZAC vis-à-vis de l'évènement de référence. En revanche, elle est actuellement dans un état qui ne permet pas de garantir un niveau de sécurité approprié pour les personnes et les biens qu'elle protège. De ce fait, son confortement constitue un corollaire, et pour partie un préalable indispensable à la mise en œuvre de certaines parties du projet urbain. Cette opération de confortement est aujourd'hui engagée grâce à un partenariat associant les collectivités locales concernées, l'Etat et l'EPA Bordeaux Euratlantique.

Les études hydrauliques engagées ont permis d'évaluer le niveau d'aléa présent dans le secteur et notamment l'exposition forte de logements et activités existants en cas de rupture accidentelle de la digue et en particulier sur le quartier de Guillot Touratte. L'approche de ces aléas a permis également d'évaluer les secteurs susceptibles d'être constructibles et inconstructibles du périmètre de projet en situation initiale ainsi que les prescriptions à respecter et notamment le respect d'une cote de seuil pour mettre les biens et personnes hors d'atteinte des inondations en cas d'effacement de cette digue (situation à prendre en compte avant son confortement) comme de rupture accidentelle de cette digue (situation à prendre en compte avec l'opération de confortement).

Le périmètre de la ZAC comprend deux situations bien différentes hydrauliquement :

- **le secteur Deschamps, sur lequel l'aléa reste dans tous les cas modéré, en raison d'une topographie relativement homogène et « haute » ;**
- **le secteur Souys sur lequel les zones d'aléa fort sont nettement plus importantes, en raison d'une topographie plus marquée, avec la présence de « cuvettes ».**



Les futurs bâtiments devront donc intégrer des cotes de seuils mettant à l'abri les personnes et les biens des inondations. Le réseau viaire devra permettre une accessibilité par les secours en toutes circonstances notamment pour les bâtiments sensibles. Enfin, la conception d'ensemble du projet devra s'attacher à ce que ses effets soient positifs en termes d'inondabilité tant pour les futurs habitants que pour les habitants actuels qu'ils soient à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre de la ZAC. Ces éléments seront affinés dans la suite des études et pourront être modifiés par le projet urbain dont l'ampleur conduira à changer significativement les dynamiques d'écoulement des eaux par les mouvements de terre nécessaires, la déconstruction de certains bâtiments existants et la construction de nouveaux bâtiments.

L'ensemble de l'opération sera soumis à l'obtention d'une autorisation au titre de la rubrique 3.2.2.0 de la loi sur l'eau en raison d'aménagement en zone inondable.

3.2.7. SITES ET SOLS POLLUÉS

Aire d'étude : *OIN, ZAC*

Sources bibliographiques *: MEDDTL, BRGM, Etudes de la qualité environnementales des sols (Arcagée)*

3.2.7.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes dans le sol (suite à l'épandage, accidentel ou pas, de produits chimiques par exemple), présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

Il existe de nombreuses activités industrielles anciennes ou non au sein du périmètre du projet et ses environs.

D'après l'étude historique réalisée au sein du périmètre de l'OIN par la société ArcaGée en 2011, mise à jour en juin 2015, la première étape de l'étude a consisté en la définition d'unités cohérentes en termes d'activités et de potentialités de pollution. Un zonage chronologique a été effectué à partir de photographies aériennes de cinq époques différentes : 1924, 1950, 1956, 1965, 2009.

Cette sectorisation visait à regrouper par périodes des zones d'usages similaires pour étudier leur évolution au fil du temps. Ces zonages ont pu être classés en termes de risques de pollution de la manière suivante, du plus vulnérable, au moins vulnérable :

- l'emprise ferroviaire ;
- les zones d'activités industrielles ou commerciales ;
- les zones d'habitats ;
- les friches urbaines permanentes.

L'emprise ferroviaire et les zones industrielles et commerciales peuvent ne pas s'avérer fondamentalement différentes en termes de pollution et la liste précédente ne constitue pas un classement en termes de pollutions. Cependant, la spécificité du périmètre d'aménagement, basé sur une structuration ferroviaire majeure passée (moins aujourd'hui), a rendu impérative cette dissociation en terme d'empreinte maximale.

A partir de ce classement, les cartes historiques ont été combinées de façon à attribuer à chaque zone l'activité identifiée potentiellement la plus polluante, en considérant l'empreinte ferroviaire comme maximaliste en raison du croisement des pollutions génériques d'aménagement (remblais industriels) et des pollutions spécifiques (activités). Cela permet d'obtenir une cartographie présentant le pire scénario d'impact prévisible ou suspecté sur le secteur d'étude.

Dans un second temps les activités à risque ont été identifiées (sites BASOL[3], BASIAS[4] et ICPE[5] soumises à autorisation sur la zone) en retravaillant la base de données BASIAS pour codifier et distinguer les Dépôts de Liquides Inflammables des autres activités potentiellement polluantes.

La carte présentée ci-après représente l'empreinte d'exposition maximale à la pollution et les sites Basol et Basias.

Précisions que deux types de pollutions des sites et des sols peuvent être observées sur un territoire :

- Des **pollutions génériques**, liées à l'aménagement historique sur l'ensemble du territoire.

  Ces pollutions génériques assimilées aux remblais anthropiques historiques correspondent à des matériaux largement épandus sur les zones ferroviaires et les zones industrielles pour faciliter leur colonisation par les activités humaines, en raison notamment du contexte particulier du secteur (zone initialement marécageuse au sol instable).

  La qualité environnementale de ces remblais indique des pollutions, dites génériques car elles s'étendent de manière généralisée et diffuse sur de larges zones constituées par le domaine fluviatile. Celles-ci sont essentiellement constituées par des métaux toxiques (plomb, cuivre, mercure, ...) et par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ces remblais peuvent comporter des mâchefers.

- Des **pollutions spécifiques**, liées aux différentes activités exercées sur des portions de territoire.

  Ces pollutions, liées aux différentes activités exercées localement, sont principalement constituées par des hydrocarbures (en raison de la dissémination des sources potentielles de pollution : cuve enterrées pour le chauffage de bâtiments ou la distribution de carburant, ...) et ponctuellement par des solvants organiques et métaux. Il convient de se référer particulièrement à la carte suivante représentant parmi les sites BASIAS les dépôts de liquide inflammable pour localiser les secteurs susceptibles d'être concernés par ce type de pollution ainsi que les sites BASOL.

  Les pollutions restent le plus souvent limitées aux sols superficiels avec faible risque d'atteinte des nappes sensibles (sauf très localement sur les terrasses alluviales les plus hautes).

3.2.7.2. POLLUTION DES SITES, DES SOLS ET DES EAUX AU DROIT DU TERRITOIRE GARONNE-EIFFEL

La carte ci-après présente l'ensemble des sites BASIAS et BASOL recensés au sein du périmètre de l'OIN. Il s'agit de données issues du BRGM.

Concernant plus précisément les 3 sites BASOL situés au sein du périmètre du projet de ZAC Garonne-Eiffel :

- La société **CACOLAC** exploitait une usine de fabrication de produits lactés de 1944 à 2000 dans le quartier de la Benauge à Bordeaux. Les bâtiments ont été démolis en 2003. Les gravats et déchets ont été évacués. Depuis 2004, le site est clôturé, il fait l'objet d'un entretien bisannuel par girobroyage. Le transfert de propriété à Bordeaux Métropole a eu lieu dès juillet 2003 suivi de l'acquisition en janvier 2004.

  Un arrêté préfectoral en date du 6 août 2002 a prescrit la surveillance semestrielle des eaux souterraines par 3 piézomètres dans lesquels on mesure les paramètres Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, Plomb et Arsenic. Depuis, les mesures indiquent des anomalies pour l'ensemble de ces polluants. L'arrêté a ainsi prescrit les servitudes suivantes :

  - Interdiction de culture de végétaux consommables ;
  - Interdiction de forer des puits et d'utiliser l'eau de la nappe, quel que soit son usage ;
  - Tout changement d'usage autre qu'industriel doit être porté à la connaissance du Préfet. Le site doit faire l'objet d'une dépollution et d'une évaluation du risque résiduel, au besoin.

- Les installations de la société **ARDEA** étaient autorisées par l'arrêté préfectoral du 10 décembre 1930 actualisé par arrêté complémentaire le 16 septembre 1996. L'établissement a cessé son activité en 2008, un rapport de cessation d'activité a été remis le 24 octobre 2008 à la Préfecture.

  Le diagnostic de cessation d'activité a mis en évidence :

  - Un enrichissement en métaux dans les remblais présents sur site. Il s'agit d'une pollution dite générique, non liée aux activités exercées sur site ;
  - Une pollution des sols par les hydrocarbures lourds et le naphtalène au droit des installations de pompage et de stockages aériens, en bordure est, le long de la rue de Lestonnat. Cette pollution est dite spécifique, car liée aux activités exercées sur site ;
  - Une pollution des eaux de la zone saturée contenue dans les remblais par les hydrocarbures lourds (avec présence de surnageant).

  L'arrêté du 18 janvier 2016 a prescrit les restrictions suivantes :

[3] BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

[4] BASIAS : Inventaire historique de sites industriels et activités de service.

[5] ICPE : Installation Classé pour la Protection de l'Environnement.

- Interdiction d'utiliser l'eau de la zone saturée des remblais pour quelque usage que ce soit ;
- Interdiction de faire des affouillements, autre que ceux nécessaires aux fondations d'éventuels bâtiments ;
- Obligation de mise en place des réseaux de toutes sorte, notamment les réseaux d'alimentation en eau potable dans des encaissements remblayés sain ;
- Maintien du confinement pérenne de la couche de surface par les espaces verts, les voiries, etc.
- Interdiction de cultures potagères.

Dans un délai de deux mois avant la fin des travaux de réaménagement du site un dossier en vue de la mise en place d'une servitude d'utilisé publique sera transmis par l'exploitant au Préfet de Gironde.

- Localisé au bord de la rive droite de la Garonne, près du Pont Saint-Jean, 6 - 8 Quai de la Souys à Bordeaux, le site abritait une station-service **SHELL**, des activités de mise en bouteille de gaz butane et propane et, plus anciennement, des unités de production de papiers bitumés. Toutes les installations et superstructures ont été démolies et évacuées. Aucune activité ne s'exerce sur ce site. On observe de-ci de-là des dépôts de déchets banals (ferrailles, verre, pneus, ...) ainsi que des vestiges d'anciens bâtiments (parties de murs, dalles, etc...).

  Les études menées sur le site ont montré la présence d'une zone de pollution par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et des concentrations élevées en Cuivre, Zinc et Plomb probablement contenues dès l'origine dans les remblais d'apport.

  Des travaux de réhabilitation et la surveillance de la nappe souterraine ont été prescrits par arrêté en date du 22 mars 2001. Réalisés en octobre 2002, ils ont consisté au nettoyage du site (évacuation de pneus, épaves voitures, etc.), au confinement d'une partie des sols, à l'imperméabilisation des sols lors des constructions et au décaissement et remplacement par une grave propre des zones pollués par le HAP (les terres ont été stockées sous la zone confinée).

  La surveillance semestrielle de la nappe montre cependant toujours des traces de polluants.

  Pour conserver la mémoire de ce site et notamment des zones ayant fait l'objet d'un confinement, des restrictions d'usage conventionnelles au profit de l'Etat (RUCPE) ont été instituées par acte notarié des 29/08/05 et 02/09/05 publié à la conservation des Hypothèques de la Gironde le 13 septembre 2005. Elles concernent notamment l'utilisation du sol et du sous-sol et la culture de produits agricoles.

D'après les études de sols réalisées par la société ArcaGée, deux secteurs apparaissent ainsi particulièrement vulnérables du fait de leurs activités passées :

- Le **secteur Deschamps** (Nord du pont St-Jean) : l'ex-zone ferroviaire totalement déconstruite qui accueille aujourd'hui quelques maisons, des installations sportives, un réseau routier et des activités économiques, avec une part importante de friches non converties pour le moment.
- Le **secteur de la Souys** (Sud du pont St-Jean) : deux zones ferroviaires majoritairement déconstruites avec une partie du réseau ferré derrière l'actuel Quai de la Souys, actuellement occupée par des zones d'activités et des poches d'habitat individuel

Compte tenu de la présence de remblais réalisés dans le cadre des activités industrielles et ferroviaires passées et actuelles, la majorité des sols de la ZAC présente une probabilité forte d'existence de sites et sols pollués.

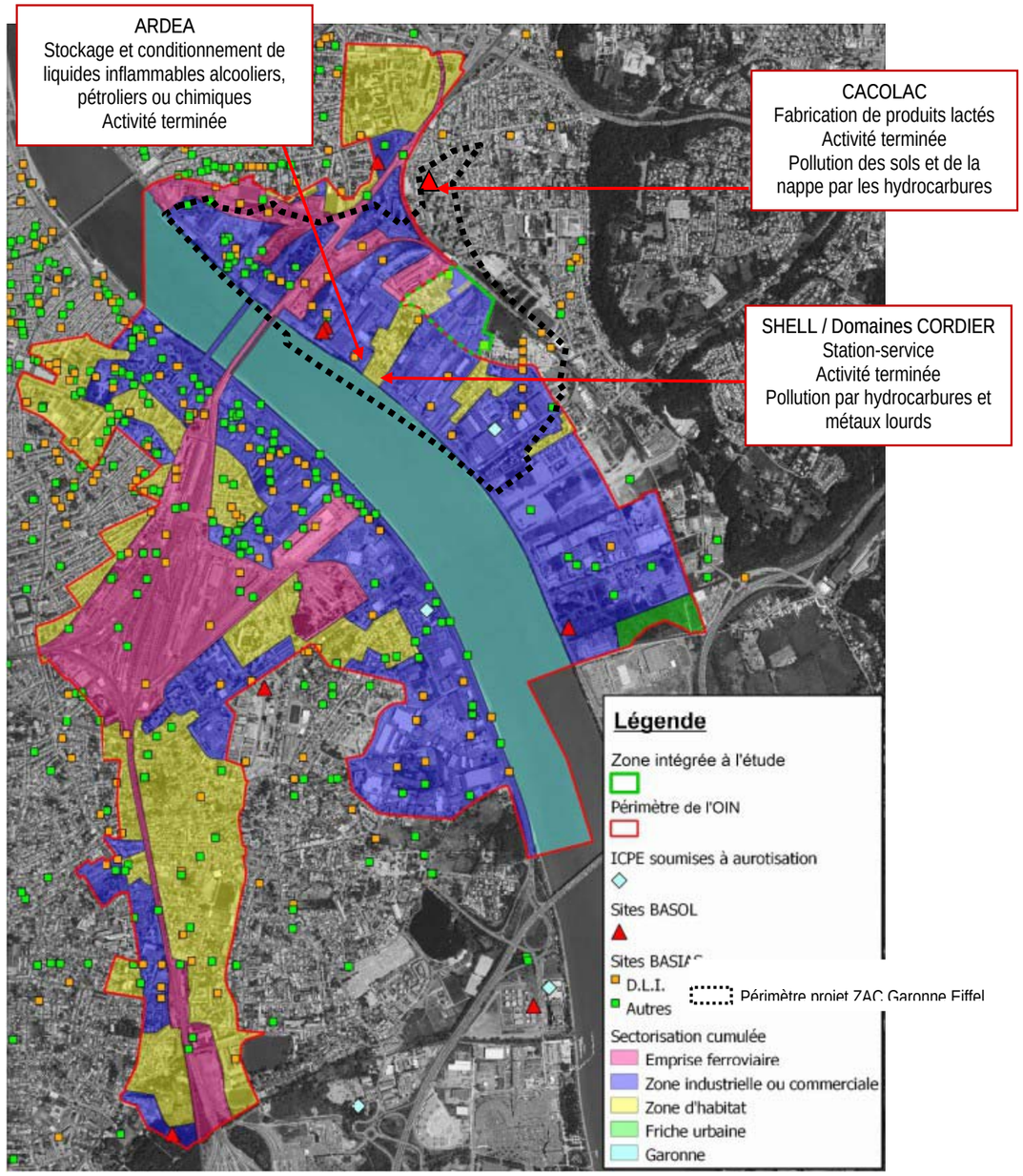


Figure 57 : Scénario d'exposition maximale à la pollution, ICPE et sites BASOL/BASIAS

3.2.7.3. CARTOGRAPHIE DE LA NATURE ET DE LA CONCENTRATION EN POLLUANTS

Le secteur de Garonne Eiffel, au même titre que la plupart des secteurs d'aménagement de Bordeaux, connait la présence d'une contrainte pollution. L'EPA a ainsi déployé de nombreuses investigations afin d'améliorer la connaissance des sites en premier lieu sur la première phase de développement du projet urbain. Au-delà des remblais d'origine humaine, présents tout le long de la Garonne, peu de pollutions spécifiques ont été identifiées. Ces pollutions concernent essentiellement des hydrocarbures. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, des plans de gestion sont menés afin de vérifier la compatibilité de ces pollutions avec l'usage futur et de définir les solutions les plus adaptés au vu du bilan coût-avantage.

Pour rappel, le territoire est caractérisé par une pollution des remblais liée aux aménagements anciens (dite pollution générique) présente sur l'ensemble des bords de Garonne et une pollution liée aux activités historiques exercées sur le site (dite pollution spécifique).

La connaissance actuelle de la pollution est issue d'études historiques et documentaires et de campagnes de sondages réalisées par l'EPA ou d'autres maîtres d'ouvrages. . La localisation des sondages effectués est présentée sur la carte ci-après.

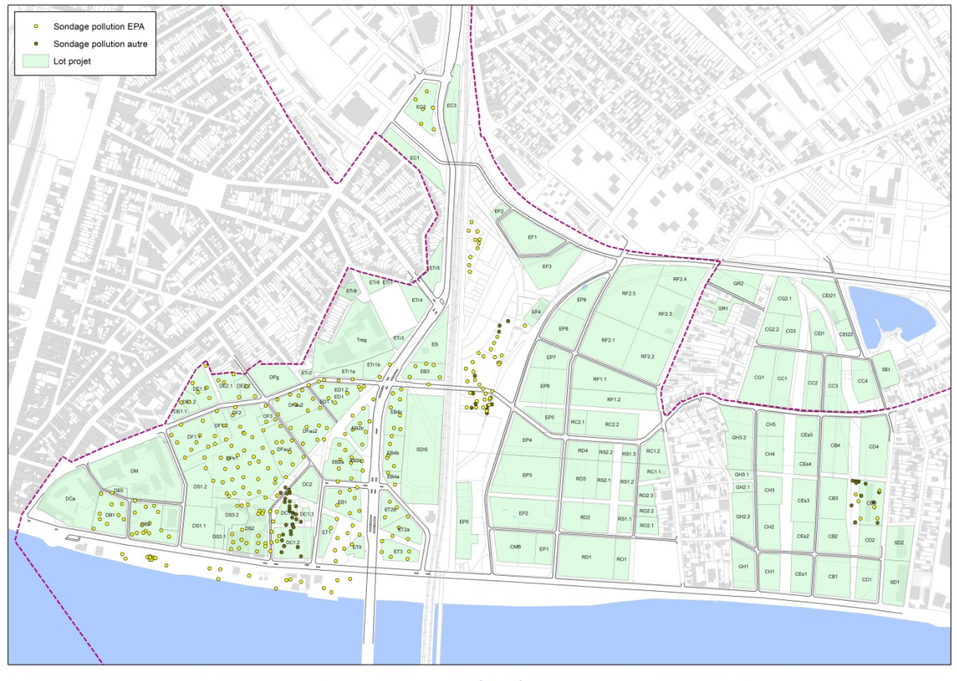


Figure 58 : Carte des sondages réalisés au droit des futurs projets

A l'issue de ces campagnes de sondages un état des pollutions potentielles et identifiées a été effectué. Il fait l'objet de la cartographie suivante :

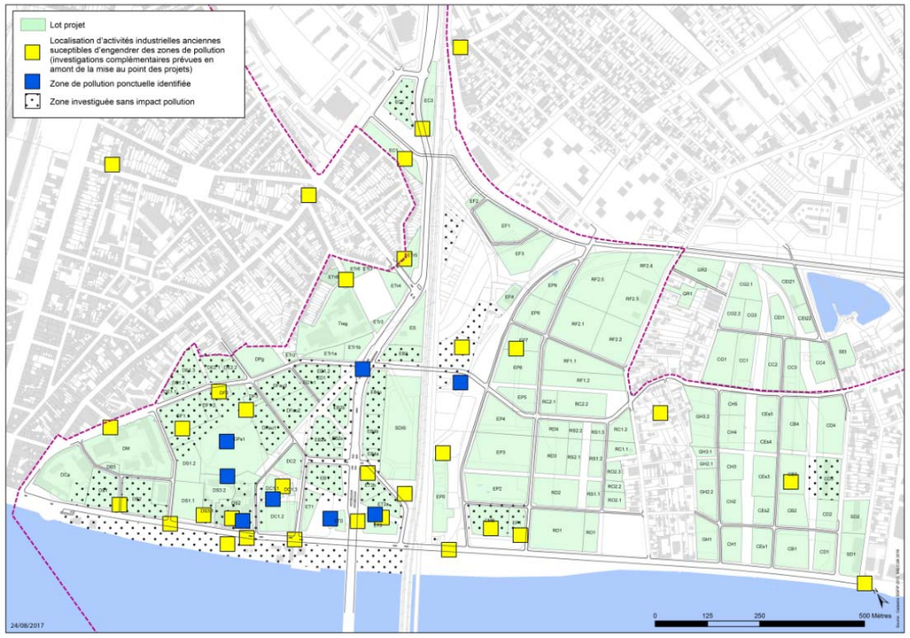


Figure 59 : Carte des pollutions spécifiques potentielles ou identifiées

Les zones de pollution potentielle sont généralement les sites ayant connus une activité industrielle et référencés dans les bases de données Basias et Basol. Ces zones sont représentées par les carrés jaunse dans la carte précédente.

Les différentes études et campagnes d'investigations menées sur la première phase de développement de la ZAC appellent le constat suivant :

- confirmation de la présence de la pollution générique sur l'ensemble du secteur,
- confirmation de la présence d'activité industrielle ou ferroviaire actuelle ou passée sur une grande partie du territoire, ce qui peut présenter un risque de pollution potentielle,
- au vu de la densité des sondages, un impact relativement limité et très ponctuel, principalement par des hydrocarbures à faible profondeur, est révélé sur le secteur. Aucun secteur de pollution étendue n'a été mis à jour. Aucun impact dans la nappe alluviale n'a été rencontré.

3.2.8. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET ENJEUX LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE

Les principales sensibilités et enjeux liés au milieu physique sont les suivants (par ordre d'importance) :

- **Le risque inondation** : la gestion du risque inondation représente un enjeu majeur sur le secteur du fait de la position de l'agglomération bordelaise en fond d'estuaire et de la présence du fleuve de la Garonne. Les . Les récentes évolutions réglementaires et les études menées ont défini de nouvelles bases de réflexion (événements climatiques, état des digues) pour déterminer les zones inondables dans les PPRi en cours de révision. Les études hydrauliques réalisées sur le secteur ont affiné la connaissance du risque sur le site de l'opération projetée compte-tenu de ces nouveaux évènements en précisant les secteurs inconstructibles (notamment la bande de précaution), les zones susceptibles d'être concernées suite à la rupture de la digue et les prescriptions constructives à respecter pour anticiper sur les futurs PPRI.

- **La gestion de la pollution des sols existante :** les opérations d'aménagement sur le site du projet seront confrontées, compte-tenu du passé industriel ancien du secteur, à une problématique de reconversion d'anciens sites à activités potentiellement polluantes dans le cadre d'une adaptation à un usage différent et souvent plus sensible. A ces activités particulières à pollutions spécifiques s'ajoutent les pollutions plus génériques liées à la conquête de zones basses bordières de la Garonne ayant fait l'objet de remblaiements très anciens des matériaux naturels mais aussi anthropiques (remblais industriels pouvant contenir des métaux lourds) non spécifiques des activités au droit des sites. Le projet devra ainsi assurer la bonne gestion du traitement de ces remblais et pollutions spécifiques en phase de travaux et une fois les projets mis en œuvre.

- **La gestion des écoulements des eaux de surface :** le site du projet étant plat, des ouvrages de relevage des eaux ou des modelés topographiques peuvent être nécessaires dans le cadre du projet. Une attention particulière devra ainsi être menée sur la définition des exutoires (milieu naturel, réseau communautaire), des ouvrages de gestion hydrauliques et leur entretien.

- **L'utilisation préférentielle de matériaux de construction en substitution de matériaux naturels** pour les nouvelles constructions du projet urbain, dans un contexte sensible de consommation de matériaux naturels supérieure à la production.

- **La gestion qualitative des eaux superficielles et profondes** : au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), les objectifs d'atteinte du bon état notamment de la Garonne et des masses d'eau souterraines devront être respectés. La protection du captage AEP Jourde ainsi que la nappe qu'il intercepte devra être assurée.

Dans la perspective d'une conception intégrant les principes du développement durable à l'échelle de l'aménagement et du bâtiment, la zone du projet présente également des opportunités d'aménagement essentiellement liées à la présence de ressources renouvelables :

- Des nappes souterraines permettant l'utilisation de la géothermie ;

- La présence de la Garonne, pour l'exploitation électrique et de la chaleur ou fraîcheur des eaux ;

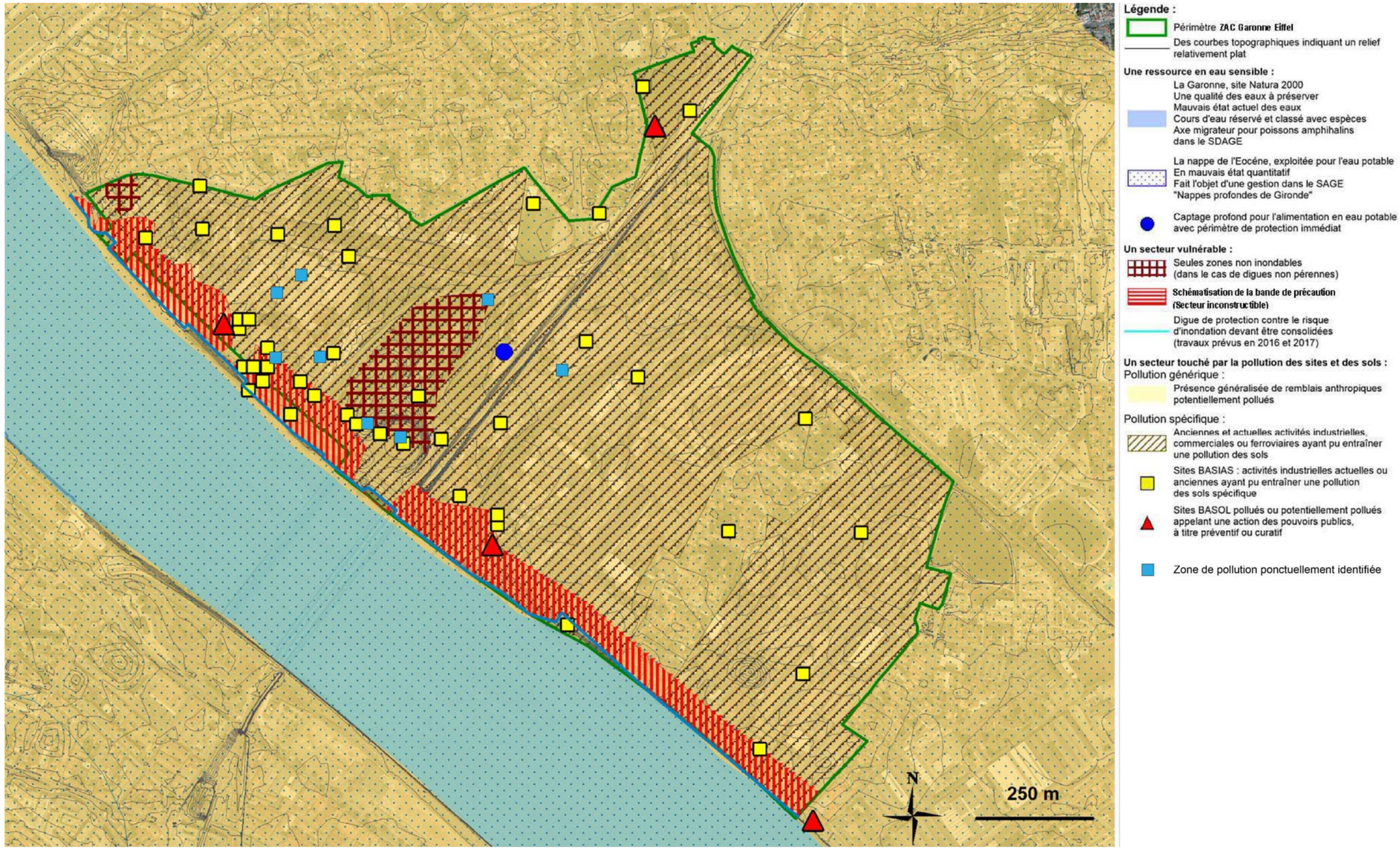
- La biomasse (malgré des contraintes sur la disponibilité des ressources annoncées) ;

- L'énergie issue de l'incinération des déchets.

Les solutions de solaire thermique et de récupération des eaux grises permettraient d'alimenter une partie des besoins d'eau chaude sanitaire. Une partie de la production d'électricité pourrait être produite localement par des hydroliennes, du photovoltaïque et de l'éolien urbain mais ces ressources présentent un faible potentiel et ne seraient pas valorisées localement car principalement réinjectées dans le réseau électrique (les solutions de stockage de l'électricité ne sont pas encore des technologies matures).

Aussi, le territoire Garonne Eiffel apparaît favorable au bioclimatique. Une approche bioclimatique de la conception de la trame urbaine permettrait ainsi d'intervenir sur la qualité des ambiances urbaines, élément très important dans la vie d'un quartier. Le confort physique d'un individu dépend, en effet, d'un ensemble de paramètres climatiques (la température de l'air, la température de surface des sols et des façades, la vitesse d'air, le rayonnement solaire, l'humidité relative) et donc aussi de l'exposition au soleil et aux vents des espaces extérieurs.

Figure 60 : Les sensibilités et enjeux liés au milieu physique



3.3. MILIEU NATUREL

Aire d'étude : *ZAC (et berges), voie Eymet, rayon de 10 km autour de la ZAC,* Bordeaux Métropole

Sources bibliographiques *: DREAL Aquitaine, Région Aquitaine, DDTM33, codes CORINE BIOTOPES, réseau Natura 2000, SRCE*

3.3.1. MÉTHODOLOGIE

L'analyse des milieux naturels a été réalisée conformément au « Guide Aquitaine, les milieux naturels dans les études d'impact » (DREAL Aquitaine, septembre 2011).

L'analyse des milieux naturels et de la biodiversité a été menée en deux étapes successives :

- **La première étape a consisté en un recueil bibliographique** de l'état des connaissances au sein de la zone d'étude (consultation des différents documents réglementaires et de gestion des milieux naturels). Cette première étape est indispensable afin de mieux cibler les prospections de terrain. Elle s'accompagne d'une cartographie de synthèse présentant l'ensemble des zones naturelles protégées recensées au sein de la zone d'étude.

- **La seconde étape a consisté en des investigations de terrain approfondies** afin d'inventorier les habitats, la flore et la faune de la zone d'étude.

  De nombreuses espèces faunistiques et floristiques ne sont identifiables qu'à une certaine période de l'année. Il est donc important de réaliser les prospections de terrain à une période optimale d'observation des espèces potentiellement présentes, période qui est différente d'une espèce à une autre. A noter toutefois que la période la plus propice à l'observation de la majorité de la flore et de la faune de la zone d'étude est le printemps.

  Les études de terrain ont été réalisées sur un cycle biologique complet, durant 4 saisons (printemps, été, automne 2011 - hiver 2012 et printemps et été 2015). L'expertise écologique, réalisée dans le cadre de la pérennisation des digues contre le risque d'inondation en rive droite, a été effectuée entre août 2014 et août 2015.

  L'analyse des milieux naturels et de leur fonctionnement écologique permettent d'identifier les enjeux de la zone d'étude. Elle a fait l'objet d'une analyse étayée et a été synthétisée au sein de plusieurs cartographies.

Le croisement du recueil bibliographique et des études de terrain ont permis de délimiter des secteurs et des espèces pour lesquels émergent des enjeux. Ces enjeux sont hiérarchisés et permettent d'évaluer cartographiquement **la sensibilité écologique des espaces** identifiés sur l'ensemble de la zone d'étude.

3.3.2. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE : ZONES NATURELLES REMARQUABLES ET PROTÉGÉES

Les zones naturelles remarquables sont des zones qui ont été inventoriées en raison de leur richesse et de leurs potentialités en terme de biodiversité. Certaines font l'objet de protections réglementaires qui interdisent ou contraignent les aménagements urbains (ZPS, ZSC, réserves naturelles, ...) tandis que d'autres ne sont que des inventaires (Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O., sites éligibles, ...).

L'ensemble de ces zones sont répertoriées sur la carte suivante.

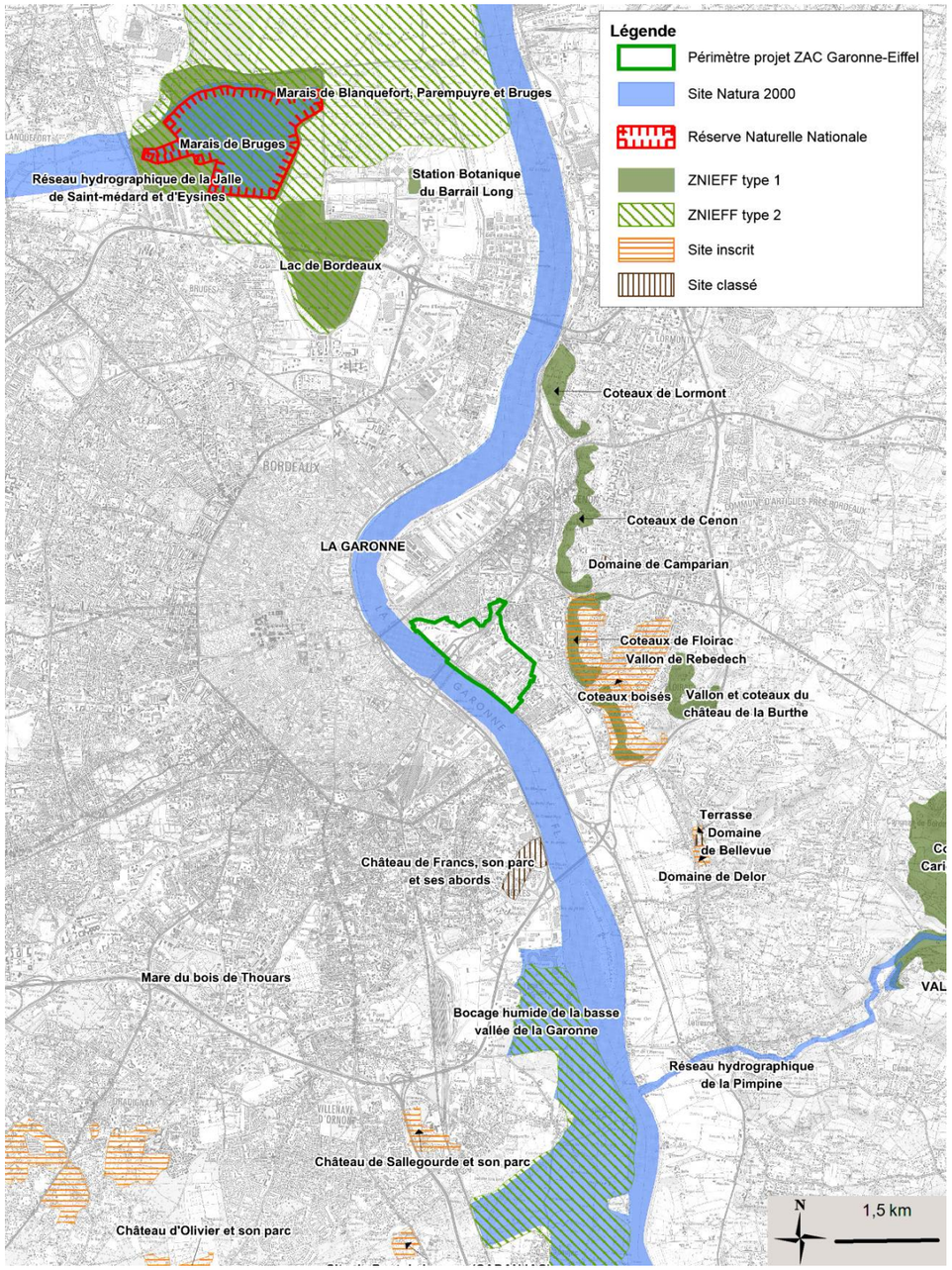


Figure 61 : Les grandes espaces naturels remarquables Sources : DREAL Aquitaine

3.3.2.1. RÉSEAU NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen cohérent de sites naturels. Son objectif principal est de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, dans une logique de développement durable. Il est composé de Zones de Protection Spéciale (ZPS) et de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

- Les ZPS sont issues de l'inventaire des Zones d'Importance Communautaire pour la Conservation des Oiseaux sauvages (ZICO) qui a été effectué à la suite de la publication de la Directive du Conseil des Communautés Européennes n°79-40 9 du 2 avril 1979 dite « directive Oiseaux ». Les ZPS imposent aux Etats membres de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer le maintien des populations des espèces d'oiseaux listées au sein d'une annexe et en particulier de protéger les biotopes utilisés par ces espèces.

- Les ZSC sont issues de l'inventaire des habitats naturels qui a été effectué à la suite de la publication de la Directive du Conseil des Communautés Européennes n°92-43 du 21 mai 1992 dite « directive Habitats-Faune-Flore ». Cette directive concerne la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage et complète ainsi la directive Oiseaux. A l'instar de cette dernière, la directive Habitats demande aux Etats membres de prendre les mesures nécessaires pour assurer le maintien des populations des espèces végétales et animales sauvages, ainsi que quelques biotopes particulièrement menacés, listés au sein d'annexes.

  Les potentiels sites ZSC sont proposés en Sites d'Intérêt Communautaire (ils sont alors appelés « pSIC »). Ils deviennent des SIC lorsqu'ils sont sélectionnés par la Commission Européenne puis des ZCS par arrêtés ministériels. Ces sites ne sont pas des espaces strictement protégés. Des projets d'aménagement peuvent être envisagés tant qu'ils restent compatibles avec les objectifs de conservation des habitats naturels et des espèces.

Le projet est situé en bordure du site « La Garonne » (FR7200700).

Le site de la Garonne correspond entièrement au lit mineur du fleuve.

Cette zone est jugée d'intérêt communautaire car elle constitue un axe principal de migration et de reproduction des espèces piscicoles amphihalines[6].

Les enjeux relatifs à ce site Natura 2000 sont notamment de mieux gérer la pêche, de protéger et restaurer les frayères, de maîtriser les pollutions et les effets des aménagements sur le fleuve.

Le document d'objectifs (DOCOB) a été approuvé par le COPIL (COmité de PILotage) en fin d'année 2013 et le document final a été mis à disposition en janvier 2014. L'arrêté du 5 avril 2016 porte désignation du site Natura 2000 la Garonne en tant que ZSC (Zone Spéciale de Conservation), transcription nationale de la reconnaissance du site au niveau européen.

Les espèces piscicoles d'intérêt sont indiquées dans le tableau présenté ci-après.

Il est par ailleurs possible de trouver sur les berges à pente variable de la Garonne l'Angélique à fruits variables (*Angelica heterocarpa)*, plante protégée (directive Habitat-Faune-Flore : annexe II et IV, protection nationale : article 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales sur l'ensemble du territoire) et menacée, pour laquelle le site est très important (B).

La ZAC Garonne Eiffel pourrait potentiellement avoir des incidences :

- Directes, en touchant directement le milieu naturel dans le site, telles que rejets directs dans la Garonne, travaux sur les berges, … ;

- Indirectes, c'est-à-dire qu'un impact sur un autre milieu risque, par l'intermédiaire d'un vecteur (eau, air, …), d'impacter le milieu concerné par le site (rejets dans un affluent de la Garonne, …).

Espèces d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Annexes Directive Habitat	Convention de Berne	Protection Nationale	Liste rouge mondiale**	Enjeu sur le site Natura 2000
Espèces d'intérêt communautaire prioritaire						
Angélique à fruits variables (*Angelica heterocarpa*)	1607	II et IV	I	Oui	LC	Très fort
Esturgeon (*Acipenser sturio*)	1101	II et IV	III	Oui	LC	Très fort
Vison d'Europe (*Mustela lutreola*)	1356	II et IV	II	Oui	CR	Très fort
Espèces d'intérêt communautaire non prioritaire						
Alose feinte (*Alosa fallax*)	1103	II et V	III		LC	Très fort
Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*)	1134	II	III	Oui	LC	Moyen
Grande Alose (*Alosa alosa*)	1102	II et IV	X	Oui	LC	Très fort
Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)	1096	II	III	Oui	LC	Moyen
Lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*)	1099	II et V	III	Oui	LC	Moyen
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	1095	II	X	Oui	LC	Moyen
Saumon atlantique (*Salmo salar*)	1106	II et IV	X	Oui	LC	Très fort
Toxostome (*Chondrostoma toxostoma*)	1126	II	X	Non	VU	Fort
Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)	1355	II et IV	II	Oui	NT	Fort (?)

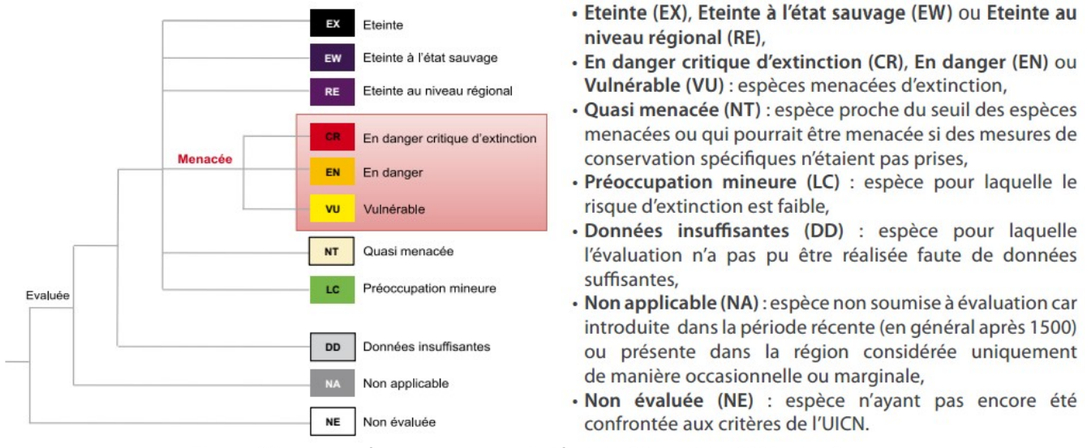


Figure 62 : Les espèces piscicoles d'intérêt du Site Natura 2000 « La Garonne »

Le projet pourrait donc potentiellement avoir des impacts directs ou indirects sur les espèces et habitats naturels ayant justifié la création du site Natura 2000 « La Garonne » (les espèces piscicoles amphihalines, le lit mineur), bien qu'aucune zone de frayère n'est recensé au niveau des berges du de la ZAC.

Des impacts pourraient également concernés l'Angélique des Estuaires, espèces ne se développant qu'au niveau des estuaires de la côte française atlantique.

Au niveau de la ZAC Garonne Eiffel, les enjeux pour la Loutre d'Europe et le Vison d'Europe sont faibles.

[6] Espèce amphihaline : espèce migratrice dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer (croissance et alimentation) et une autre en rivière (reproduction).

La notice d'évaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000, placée en annexe du présent document, décrit de façon plus précise le site Natura 2000 de la Garonne et les enjeux.

3.3.3. MONUMENTS NATURELS CLASSES ET INSCRITS

La loi du 2 Mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque a été codifiée aux articles L. 341-1 à 22 (et R. 341-1 à 31) du Code de l'Environnement.

Il est établi dans chaque département une liste des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général. Le site inscrit ou classé est placé sous la responsabilité et le contrôle de l'Etat.

Le classement est une protection forte visant à maintenir en l'état le site désigné. Les sites classés ne peuvent être ni détruits, ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale, qui peut être de niveau préfectorale ou ministérielle en fonction de la nature des travaux.

L'inscription à l'inventaire des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maitres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple sur les projets de construction et les autres travaux et un avis conforme sur les projets de démolition.

Aucun site inscrit ni classé n'est situé dans le périmètre du projet.

Le premier site classé est situé à plus de 1 500 m au Nord-Ouest du projet sur la commune de Cénon. Il s'agit du « Domaine de Camparian ». Le premier site inscrit est représenté par les coteaux boisés de Lormont et Floirac, à l'Est de la ZAC Garonne Eiffel.

3.3.3.1. INVENTAIRES ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique a été lancé à l'initiative du Ministère chargé de l'Environnement en 1982, avec l'appui du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN).

Il a pour objectif de recenser, localiser et décrire les zones importantes présentant un intérêt écologique, faunistique et floristique particulier pour le patrimoine naturel national, régional ou local.

Les modalités ont été précisées par la circulaire n°91-71 du 14 mai 1991. Il constitue un outil fondamental de connaissance de l'état des milieux naturels et une première information sur leur éventuel caractère remarquable. En revanche, il ne confère aucune protection aux sites répertoriés.

Deux types de territoire sont identifiés dans l'inventaire :

- Les ZNIEFF de type I : d'une superficie généralement limitée, caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
    - Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, ...) ou qui offrent des potentialités biologiques importantes (ces zones peuvent par définition inclure plusieurs zones de type 1). En Aquitaine, les inventaires ZNIEFF sont en cours de modernisation depuis 2004 et ont notamment pour objet d'affiner leur périmètre et de décrire avec plus de précision les différents habitats et espèces concernés.

Le projet n'est concerné par aucune ZNIEFF.

La ZNIEFF la plus proche est celles des coteaux boisés de Floirac.

3.3.3.2. AUTRES ESPACES NATURELS PROTÉGÉES

Les espaces naturels peuvent faire l'objet de différentes sortes de mesures de protection, selon la finalité de cette protection :

- Les arrêtés départementaux de protection des biotopes permettent la protection de secteurs remarquables ou menacés, souvent d'extension limitée ou concernés par un projet particulier ;
- L'acquisition par les conseils généraux, le conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres ou les conservatoires régionaux d'espaces naturels permet une protection des sites par la maîtrise foncière ;
- Les parcs (nationaux, naturels régionaux) permettent la préservation des espaces qu'ils recouvrent ;
- Les réserves (biologiques domaniales ou forestières, de chasse et de faune sauvage, de pêche, naturelles et naturelles volontaires) permettent la protection d'espaces remarquables ;
    - Les dispositions des Plans Locaux d'Urbanisme permettent de limiter les modifications d'affectation des terrains et de ce fait peuvent être utilisés pour la protection d'espaces d'intérêt (par exemple, le classement de boisements en Espace Boisé Classé).

Le PLU 3.1, version approuvée le 24 février 2017 fait apparaitre une dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine (Cf. « 2.5.2. Documents d'urbanisme ») au niveau de l'ensemble du Parc au Angéliques. La disposition C3064 met ainsi en avant l'intérêt culturel et écologique de la continuité paysagère de cet ensemble et établit des prescriptions spécifiques.

Le projet n'est concerné par aucun autres de ces espaces naturels protégés.

3.3.4. ETUDES DE TERRAIN : INVENTAIRE DES HABITATS, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE

Une investigation de terrain a été menée par un ingénieur spécialisé en écologie au printemps (le 12/06/2013), en été (le 25/07/2013 et le 23/08/2013), en automne (le 24/10/2013) et en hiver (le 13/01/2014). Des investigations écologiques complémentaires ont été réalisées au printemps 2015 (06/05/2015 -07/05/2015 – 18/06/2015).

Les investigations ont été menées sur l'ensemble du périmètre du projet de ZAC Garonne Eiffel et, compte-tenu des éléments récoltés durant le recueil bibliographique et l'analyse de l'occupation des sols, principalement au niveau des berges de la Garonne et des différents espaces verts présents compris dans le périmètre du projet.

L'expertise de terrain a eu pour objectifs de relever :

- La typologie des habitats présents ;
- Les espèces animales et végétales fréquentant ces habitats ;
- Les corridors biologiques éventuels.

3.3.4.1. HABITATS NATURELS ET FLORE

Le terrain du projet est situé en milieu urbanisé dense où les milieux naturels sont peu développés. L'expertise de terrain s'est donc axée sur les milieux présentant un état naturel : friches, berges et parcs.

L'analyse des habitats, de la flore et de la faune a donc porté sur :

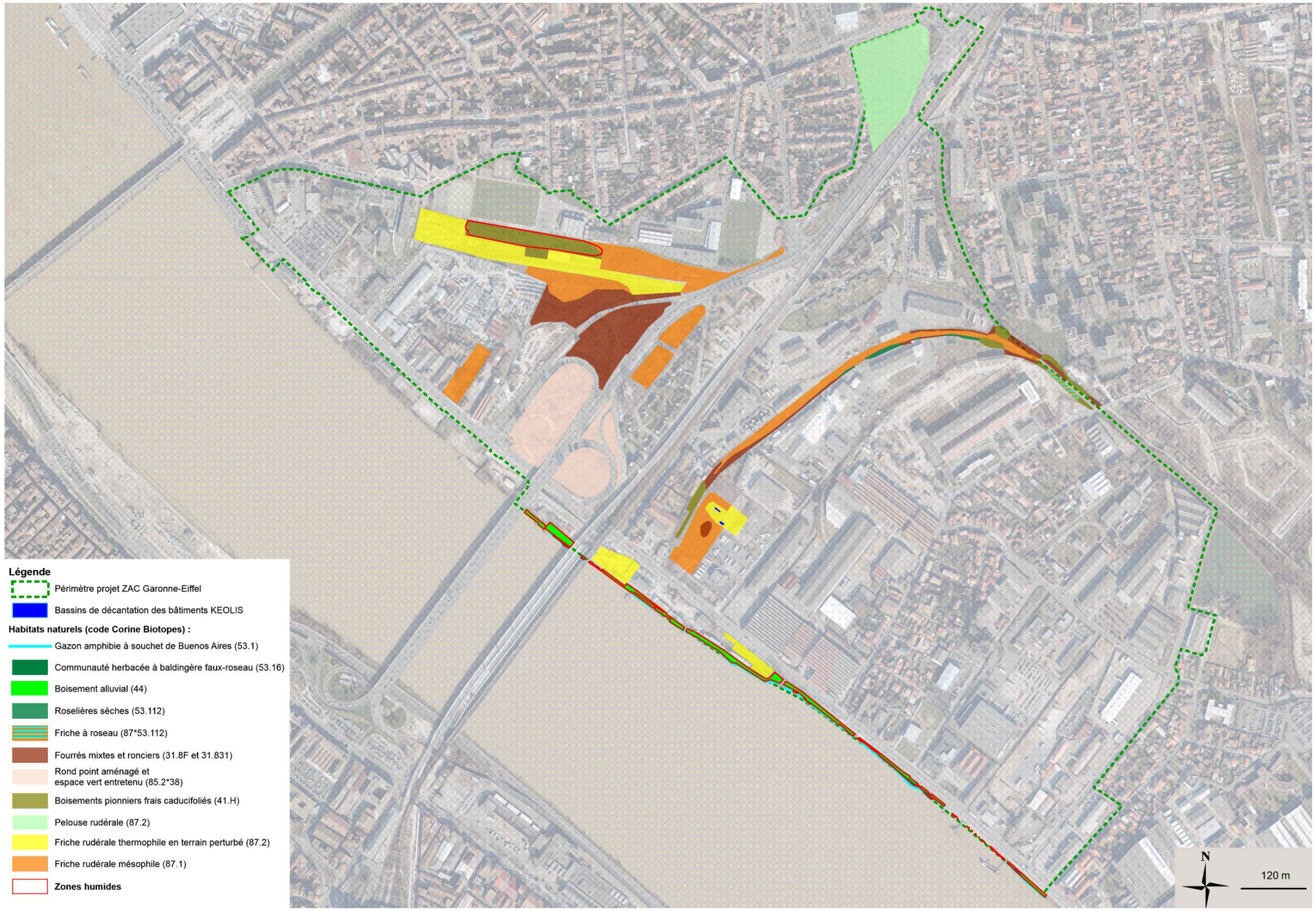
- L'espace vert au Nord-Ouest du site, encadré par la rue de Benauge, rue Mozart et le Boulevard Joliot Curie ;
- L'espace vert au niveau de l'échangeur avec le Pont Saint-Jean ;
- Les berges de la Garonne ;
- Les friches ferroviaires éparses (ancienne voie Eymet, ancien Estey de la Gravette).

La cartographie suivante localise chacun des habitats naturels identifiés au sein du site du projet de ZAC selon la typologie CORINE Biotopes[7].

Une description de chaque habitat est présentée en suivant.

[7] La typologie CORINE Biotopes est un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (*Coordination of Information on the Environment*). L'objectif était d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne.

Figure 63 : Carte des habitats naturels



Les **berges de la Garonne** recensent trois habitats naturels principaux :

- Du gazon amphibie à souchet de Buenos Aires ;
- Une communauté herbacée à baldingère faux-roseau ;
- Un boisement alluvial.

Code Corine Biotopes 53.1 – Gazon amphibie à souchet de Buenos Aires :

Ces gazons sont présents en partie basse des berges et forment une ceinture le long de la berge. Ils se développent sur le substrat argilo-vaseux. Il s'agit de la communauté terrestre la plus proche de l'eau, régulièrement inondée. Le souchet de Buenos Aires (*Eleocharis bonariensis)* est une espèce introduite d'Amérique du Sud.



Photographie 4 : Communauté à *Eleocharis bonariensis*

Valeur patrimoniale et enjeux : cet habitat peut présenter un intérêt écologique dans le développement des larves aquatiques (odonates, éphémères).

Code Corine Biotopes 53.16 – Communauté herbacée à baldingère faux-roseau :

Sur la partie moyenne des berges ou au niveau de berges bétonnées se développent des communautés herbacées dominées par la baldingère faux-roseau, la galega officinale, le séneçon aquatique et le liseron des haies.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Baldingère faux roseau	*Phalaris arundinacea*
Pulicaire dysentérique	*Pulicaria dysenterica*
Liseron des haies	*Calystegia sepium*
Galega officinale	*Galega officinalis*
Séneçon aquatique	*Senecio aquaticus*



Figure 64 : Espèces végétales observées – Communauté herbacée à baldingère faux-roseau

Valeur patrimoniale et enjeux : les superficies de cet habitat sont réduites et fragmentées en raison de l'artificialisation des berges et de leur étroitesse. Sur les berges argilo-vaseuses, cet habitat peut présenter un intérêt écologique dans le développement des larves aquatiques (odonates, éphémères). Par ailleurs, ces roselières constituent un habitat pouvant abriter l'angélique des estuaires. Cependant, la nature du substrat (béton) ou le mauvais état de conservation de l'habitat rendent difficile le développement de l'espèce.

Code Corine Biotopes 44 – Boisement alluvial des berges de la Garonne :

Les berges sont délimitées par un muret en béton (digue) qui assure une séparation avec la piste cyclable et la route. Une partie est très artificialisée (partie bétonnée) ; d'autres sont parfois prolongées par des friches. Les berges de la Garonne sont étroites sur le périmètre de la ZAC.

Elles sont globalement dominées par des formations arbustives et arborescentes variées : frênes, aulnes, quelques ormes, érables, saules, …

L'état de conservation de cet habitat est cependant moyen en raison de ses faibles superficies, de son état maintenu au stade d'arbustes ou de jeunes arbres pionniers (absence de chêne pédonculé) avec une diversité floristique faible, et de la présence de nombreuses espèces invasives (cf. Tableau ci-contre). L'érable negundo en particulier tend en situation favorable à bien se développer sur les rives des cours d'eau.

Au niveau des berges bétonnées ou des berges étroites, le boisement disparaît pour faire place à des fourrés dominés par de jeunes arbres et des arbustes (jeunes peupliers, frênes, aubépine, saules) et parfois des ronces.

Les espèces végétales observées au niveau des berges de la Garonne sont présentées dans le tableau ci-contre.

Valeur patrimoniale et enjeux : l'urbanisation a réduit la superficie de cet habitat qui est parfois inexistant ou relictuel le long de la Garonne. Par ailleurs, l'habitat a été très modifié suite à l'invasion par d'autres espèces caducifoliées dont certaines invasives (érable negundo, faux vernis du Japon, …). Cependant, en tant qu'habitat rivulaire, celui-ci possède une valeur patrimoniale forte de par ses fonctionnalités hydrauliques et ses potentialités écologiques. En effet, les ripisylves assurent un rôle de rétention et d'épuration des eaux.

Par ailleurs, les berges de la Garonne peuvent accueillir l'angélique des estuaires (*Angelica heterocarpa*) qui est une plante protégée à l'échelle nationale. Celle-ci a d'ailleurs été observée sur la rive gauche et en rive droite. L'enjeu de conservation, voire de restauration de cet habitat, est donc un enjeu fort du projet.

L'angélique des estuaires n'a pas été observée sur le site du projet. Toutefois, en cas d'aménagements des berges, il n'est pas à exclure que l'espèce puisse s'y développer d'ici la réalisation des travaux. Des mesures spécifiques devront alors être prises visant à supprimer, réduire ou à défaut compenser à éventuel impact.



Photographie 5 : Berge de la Garonne végétalisée



Photographie 6 : Berge de la Garonne artificielle

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Frêne commun	*Fraxinus excelsior*
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Peuplier noir	*Populus nigra*
Saule cassant	*Salix fragilis*
Saule blanc	*Salix alba*
Maronnier rouge	*Aesculus x carnea*
Orme	*Ulmus minor*
Sureau hièble	*Sambucus ebulus*
Murier blanc	*Morus alba*
Noisetier	*Corylus avellana*
Aubépine	*Crataegus monogyna*
Cornouiller sanuguin	*Cornus sanguinea*
Laîche pendante	*Carex pendula*
Ail des vignes	*Allium vineale*
Linaire commune	*Linaria vulgaris*
Brachypode des bois	*Brachypodium sylvaticum*
Lierre	*Hedera helix*
Liseron des haies	*Calystegia sepium*
Cirse des champs	*Cirsium arvense*
Dactyle agglomérée	*Dactylis glomerata*
Fétuque faux roseau	*Festuca arundinacea*
Gratteron	*Galium aparine*
Passerage des décombres	*Lepidium ruderale*
Chanvre d'eau	*Lycopus europaeus*
Onagre bisannuelle	*Oenothera biennis*
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*
Renoncule rampante	*Ranunculus repens*
Ravenelle	*Raphanus raphanistrum*
Ronce	*Rubus fructicosus*
Toque bleue	*Scutellaria galericulata*
Seneçon de Jacob	*Senecio jacobea*
Laiteron des champs	*Sonchus arvensis*
Grande ortie	*Urtica dioica*
Jarosse	*Vicia cracca*
Erable negundo	*Acer negundo*
Faux vernis du Japon	*Ailanthus glandulosa*
Buddleia de David	*Buddleia davidii*
Renouée du Japon	*Fallopia japonica*
Laurier sauce	*Laurus nobilis*

* Cases rouges : espèces invasives

Tableau 15 : Espèces végétales observées – Boisement alluvial des berges de la Garonne

Le territoire Garonne-Eiffel présente également d'autres habitats naturels, lesquels sont décrits ci-après.

Code Corine Biotopes 87.2 – Friche rudérale thermophile en terrain perturbé :

Cette friche se développe sur un terrain anciennement perturbé par l'homme (présence d'espaces et de voies bétonnés à l'abandon), mais également encore récemment par l'installation de caravanes semblant permanentes sur le site.

Elle est située à proximité du boisement et de la friche mésophile au niveau de l'échangeur avec le pont Saint-Jean. Elle a été différenciée de la friche mésophile car elle se situe en terrain très perturbé. Les espèces présentes indiquent la présence d'une friche rudérale avec espèces annuelles ou pluriannuelles.

Ce groupement comprend des espèces pionnières et pourrait évoluer vers des fourrés de ronces en cas d'arrêt de la perturbation et de friches ou prairies mésophiles en cas de fauche régulière.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Coquelicot	*Papaver rhoeas*
Orge queue de rat	*Hordeum murinum*
Chardon à Capitules	*Carduus tenuiflorus*
Barbarée commune	*Barbarea vulgaris*
Trèfle pied-de-lièvre	*Trifolium arvense*
Liondent d'automne	*Leontodon automnalis*
Luzerne polymorphe	*Medicago polymorpha*
Ronce commune	*Rubus fructicosus*
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*
Brome stérile	*Bromus sterilis*
Grand plantain	*Plantago major*
Folle avoine	*Avena fatua*
Sétaire verte	*Setaria viridis*
Armoise commune	*Artemesia vulgaris*
Séneçon du Cap	*Senecio inaequidens*

Tableau 16 : Espèces végétales observées – Friche rudérale thermophile en terrain perturbé

Valeur patrimoniale et enjeux : cet habitat, banal et commun, ne présente pas de valeur écologique particulière. Il pourrait être favorable à l'installation d'espèce pionnière végétale remarquable telles des messicoles ; cependant, aucune espèce d'intérêt n'a été recensée sur ce site. A l'inverse, cet habitat est favorable aussi à l'implantation d'espèce invasive, comme le séneçon du Cap identifié sur le site.



Photographie 7 : Friche rudérale

Code Corine Biotopes 87.1 – Friche rudérale mésophile moyenne à haute :

Cette friche se développe sur les terrains anciennement perturbés du périmètre de la ZAC, dont la fauche assez régulière a permis le développement d'une friche mésophile. La périodicité de la fauche permet le développement d'une friche herbacée assez élevée (environ 50 cm lors de l'investigation de terrain au printemps). La terre nue est devenue rare ou absente et ne permet plus le développement de plantes messicoles pionnières, tel le coquelicot. La strate herbacée devient importante et des vivaces s'installent. Ces friches possèdent des ronces, arbres et arbustes épars, notamment des peupliers, qui attestent de l'évolution de la friche vers le stade arbustif et arborescent.

Ces friches sont présentes sur les terrains à l'Ouest de l'échangeur avec le pont Saint-Jean, ainsi que sur l'ancien cours de l'Estey de la Gravette.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Carotte	*Daucus carota*
Folle avoine	*Avena fatua*
Viperine commune	*Echium vulgare*
Fléole des près	*Phleum pratense*
Mélilot blanc	*Melilotus alba*
Lotier	*Lotus corniculatus*
Potentille rampante	*Potentilla reptans*
Brome stérile	*Anisantha sterilis*
Chiendent rampant	*Elytregia repens*
Ail	*Allium sp.*
Brome stérile	*Anisantha sterilis*
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*
Vesce des haies	*Vicia sepium*
Sureau hièble	*Sambucus ebulus*
Fromental	*Arrhenaterium elatius*
Fétuque rouge	*Festuca rubra*
Centaurée jacée	*Centaurea jacea*
Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*
Blackstonie perfoliée	*Blackstonia perfoliata*
Trèfle blanc	*Trifolium repens*
Fétuque géante	*Festuca gigantea*
Vesce hirsute	*Vicia hirsuta*
Picris hieracioides	*Picride fauuse épervière*
Caruel	*Parentucellia viscosa*
Grande mauve	*Malva sylvestris*
Fenouil commun	*Foeniculum vulgare*
Dactyle agglomérée	*Dactylis glomerata*
Trêfle des près	*Trifolium pratense*
Liseron des haies	*Calystegia sepium*
Laiteron maraicher	*Sonchus oleraceus*
Salvia pratensis	*Sauge des près*
Molène bouillon blanc	*Verbascum thapsus*
Armoise commune	*Artemesia vulgaris*
Séneçon du Cap	*Senecio inaequidens*
Herbe de la pampa	*Cortaderia selloana*
Paspale dilatée	*Paspalum dilatatum*

Tableau 17 : Espèces végétales observées – Friche rudérale mésophile moyenne à haute

Valeur patrimoniale et enjeux : la fauche tardive peut favoriser l'évolution de cet habitat vers une prairie mésophile. Cet habitat est notamment favorable aux insectes (papillons, criquets). Une prairie suffisamment en fleur pourrait représenter un intérêt pour les insectes pollinisateurs (abeilles) ; la richesse en plantes à fleurs de la friche reste cependant à ce jour assez peu développée. Ces friches présentent aussi un intérêt pour l'alimentation de l'avifaune, notamment si la richesse en insectes est élevée. L'invasion par l'herbe de la pampa est localement assez importante.



Photographie 8 : Friche mésophile au niveau de l'échangeur



Photographie 9 : Friche mésophile donnant sur les quais

Code Corine Biotope 53.112 – Roselières sèches :

Des roselières ponctuelles sont présentes au niveau du boisement caducifolié frais (cf. Code Corine Biotopes 41.H) et sur l'ancien cours de l'Estey de la Gravette. Elles sont dominées par le roseau commun (*Phragmites australis*) et leur installation semble liée à des modifications locales des conditions édaphiques ou à la présence de dépressions. La superficie des différentes stations est réduite.



Photographie 10 : Roselière au niveau de l'ancien cours de la gravette

Valeur patrimoniale et enjeux : l'intérêt patrimonial de ces roselières est relativement faible compte tenu de leur superficie réduite. Elles ne bordent aucun cours d'eau et sont asséchées en période estivale. Accompagnée de la présence d'eau en fin d'hiver, elles peuvent cependant être utilisées pour la reproduction des amphibiens. Elles servent également d'abri pour la faune (oiseaux, amphibiens).

Code Corine Biotopes 41.H – Boisements pionniers frais caducifoliés :

Ces boisements se situent à l'Ouest de l'échangeur avec le pont Saint-Jean et au Nord de l'ancien cours de la Gravette. Ils se développent sur un sol apparaissant relativement humide ou frais, comme en atteste la présence de petites superficies de roselières en périphérie ou au sein des boisements. Ils sont dominés par le saule blanc, le saule cassant, le peuplier tremble ou hybride, le saule argenté.

Ces espèces dominantes pourraient orienter cet habitat vers l'habitat 44.13 du code CORINE Biotopes « forêt galerie de saules blancs » mais qui ici n'est pas l'habitat caractéristique.

L'habitat typique est généralement situé en lit majeur des cours d'eau et subit des inondations régulières, permettant de maintenir la saulaie, qui est un boisement pionnier.

Le boisement sur la ZAC a certainement suivi l'apparition de roselières permise par l'hygrométrie des sols. Cet habitat pourrait évoluer par la suite vers un boisement de bois durs (chênes, frênes).

Ce boisement est clair et le sous-bois est peu dense avec cependant une strate herbacée assez bien développée. Des débroussaillages réguliers clairseme le bois.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Saule blanc	*Salix alba*
Peuplier noir	*Populus nigra*
Peuplier tremble	*Populus tremula*
Saule cassant	*Salix fragilis*
Robinier faux acacia	*Robinia pseudo-acacia*
Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum*
Gesse à larges feuilles	*Lathyrus latifolius*
Géranium pourpre	*Geranium purpureum*
Renoncule rampante	*Ranunculus repens*
Souchet allongé	*Cyperus longus*
Lotier glabre	*Lotus glaber*
Fétuque roseau	*Festuca arundinacea*
Houlque laineuse	*Holcus lanatus*
Roseau	*Phragmites australis*
Ronce commune	*Rubus fructicosus*
Orobranche du trèfle	*Orobranche minor*
Brome stérile	*Anisantha sterilis*
Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*
Epervières	*Hieracioum sp*
Lierre	*Hedera helix*
Scirpe en jonc	*Scirpus holoschoenus*
Jonc diffus	*Joncus effusus*
Morelle à feuille de chénopode	*Solanum chenopoides*
Vergerolle du Canada	*Conyza canadensis*

Tableau 18 : Espèces végétales observées – Boisements pionniers frais caducifoliés

Valeur patrimoniale et enjeux : cet habitat ne présente pas d'intérêt particulier pour la flore. En revanche, il est favorable à l'accueil de l'avifaune (nichage, repos) et des insectes saproxylophages.

A noter que les saulaies blanches typiques de lit majeur des cours d'eau (44.13) sont un habitat d'intérêt communautaire, se raréfiant et se trouvant de plus en plus à l'état relictuel ou modifié. Comme indiqué précédemment, le boisement présent n'entre pas dans le cadre de ce classement.

Code Corine Biotopes 31.8F et 31.831 – Fourrés mixtes (arbustes et jeunes sujets arborescents) et ronciers :

Des fourrés issus de l'évolution des friches sont présents au droit de l'échangeur avec le pont Saint-Jean et de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette. Elles comprennent des espèces arbustives et de jeunes arbres ou de jeunes pousses. On retrouve en strate herbacée des espèces communes avec celles de la friche.

Le fourré de l'échangeur est dans sa partie Est intégralement recouvert par un roncier à *Rubus fructicosus* (code CORINE Biotopes 31.831). Les fourrés de l'échangeur présentent également des espèces arbustives et de jeunes sujets arborescents qui témoignent d'une évolution du milieu vers le boisement de type mixte (espèces caducifoliées et conifères).

Au niveau de l'ancien cours de la Gravette, les fourrés sont des fruticées, plus riches en espèces à fruits (*Rosa sp, Rubus sp, Pyracantha, …*).

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Ronce	*Rubus fructicosus*
Rosier pimprenelle	*Rosa pimpinellifolia*
Rosier	*Rosa sp*
Genêt à balai	*Cytisus scoparius*
Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus*
Buisson ardent	*Pyracantha coccinea*
Saule pourpre	*Salix purpurea*
Saule cassant	*Salix fragilis*
Peuplier tremble	*Populus tremula*
Peuplier hybride	*Populus*
Liquidembar	*Liquidambar styraciflua*
Peuplier blanc cultivé	*Populus alba pyramidalis*
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Cirsium arvense	*Cirse commun*
Mélilot blanc	*Melilotus alba*
Epervière	*Hieracium sp*
Folle avoine	*Avena fatua*
Grande fétuque	*Festuca gigantea*
Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*
Faux vernis du Japon	*Ailanthus glandulosa*
Erable negundo	*Acer negundo*
Robinier	*Robinia pseudacacia*
Morelle à feuille de chénopode	*Solanum chenopoides*



Fourrés au droit des dalles cassées de l'échangeur



Fourré au droit de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette

Tableau 19 : Espèces végétales observées – Fourrés mixtes

Valeur patrimoniale et enjeux : cet habitat présente une faible valeur patrimoniale, ces fourrés étant plutôt communs. Cependant, ils peuvent présenter un intérêt pour la faune, les fourrés servant de refuge pour diverses espèces animales (reptiles, oiseaux, petits mammifères). Les fruits servent également à l'alimentation des oiseaux.

Code Corine Biotopes 85.2*38 – Parc entretenu :

Cette partie donnant directement sur le quai Deschamps est régulièrement tondue et entretenue. La tonte semble faire l'objet d'une gestion différenciée, une partie étant tondue lors de la visite de terrain et une autre laissée à l'état prairial. L'analyse des espèces de cette prairie indique la présence d'une prairie de type mésophile. Elle est cependant fortement dominée par les graminées et possède une assez faible richesse de dicotylédones. Le parc est parsemé de sujets d'arbres assez bien développés.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Lolium perenne	*Ray grass anglais*
Gaudinie fragile	*Gaudinia fragilis*
Paspale dilaté	*Paspalum dilatatum*
Brome stérile	*Anisantha sterilis*
Fléole des près	*Phleum pratense*
Trèfle blanc	*Trifolium repens*
Orge des rats	*Hordeum murinum*
Grande mauve	*Malva sylvestris*
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris*
Peuplier tremble	*Populus tremula*
Chêne rouge	*Quercus robur*
Peuplier grisard	*Populus canescens*

Tableau 20 : Espèces végétales observées – Parc entretenu

Valeur patrimoniale et enjeux : la gestion de la fauche est importante pour augmenter la diversité floristique des espaces prairiaux, tant pour la flore que pour la faune. Cet espace présente un intérêt pour la faune (oiseaux, insectes) mais reste relativement pauvre en richesse spécifique végétale.



Photographie 11 : Parc donnant sur les quais avec une partie non tondue



Photographie 12 : Chêne rouge du parc

Code Corine Biotopes 87.2 – Pelouse rudérale :

Ancien site de l'enseigne Cacolac, cet espace vert est clôturé et inaccessible. Il est tondu régulièrement. Les espèces qui ont pu être observées telles que le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le trèfle blanc (*Trifolium repens*), la crépide capillaire (*Crepis capillaris*), … indiquent la présence d'une friche rudérale (87.2).



Photographie 13 : Pelouse rudérale au niveau de l'ancien site de Cacolac

Valeur patrimoniale et enjeux : cet habitat possède une faible valeur patrimoniale et peut favoriser le développement d'espèces exotiques. Cependant, il peut représenter un intérêt pour l'alimentation des passereaux granivores, pour les insectes (papillons, criquets), voire les micromammifères, à la condition que la périodicité de tonte ne soit pas trop intensive et précoce. La superficie de cet espace en fait un espace de respiration notable au sein de l'aire urbaine, cependant déconnecté des autres milieux naturels (excepté des jardins, parcs et alignements d'arbres de proximité plutôt bien développés), notamment au niveau du boulevard Joliot Curie qui coupe la connexion avec la friche ferroviaire.

Friche ferroviaire – voie Bordeaux-Eymet :

Une étude écologique et paysagère a été réalisée en 2013 sur la voie ferrée abandonnée Bordeaux – Eymet, par le bureau d'études GEREA, mandaté par Bordeaux Métropole.

Pour rappel, la voie Eymet est située en dehors du périmètre du projet urbain de la ZAC Garonne-Eiffel.

L'ancienne voie ferrée est essentiellement dominée par des friches et formations boisées et arbustives. L'ancienne voie ferrée a emprunté un axe ancien du Palud et elle est encore aujourd'hui bordée de fossés plus ou moins importants et plus ou moins en eau. L'emprise linéaire de la voie ferrée et la colonisation par les haies arborées et arbustives forment des parois végétales structurant cet espace comme une galerie végétale refermée sur elle-même.

La partie ouest débute par une haie arborée d'une largeur supérieure à 15 m se prolongeant sur une formation arbustive de 170 m de long, qui présente un enjeu de conservation et restauration. En effet, elle comprend quelques beaux sujets d'arbres (saules blancs) et est favorable à l'accueil des oiseaux. Elle est de plus associée à un fossé temporairement en eau. Cependant, de nombreux dépôts et déchets sauvages sont présents. Côté Ouest, a été observée une haie arbustive et buissonneuse sur 200 m environ. Elle est diversifiée d'un point de vue végétal et est intéressante pour les oiseaux, les insectes, les lézards et les amphibiens. Cette partie est également jonchée de déchets.

Plus à l'est, la voie ferrée présente des haies buissonneuses avec de nombreux peupliers menant au plan d'eau des Etangs. Celui-ci possède des berges végétalisées (ceinture d'hélophytes) favorable à l'accueil des amphibiens. Le plan d'eau et les fossés ont un rôle important à conserver ou conforter pour la faune, en lien avec les corridors terrestres de proximité. A l'Est, la séquence est limitée par un fossé et un espace de pelouse et se situe à proximité de squares et jardins familiaux participant à la biodiversité. La mosaïque de milieux et ses corridors biologiques représentent un enjeu important sur cette séquence.

A noter que GEREA a relevé de nombreuses espèces invasives (érable negundo, faux-vernis du Japon, Buddleia du père David, herbe de la pampa, jussies, renouée du Japon, ...) dont l'éradication ou du moins la limitation de la prolifération représente un enjeu.

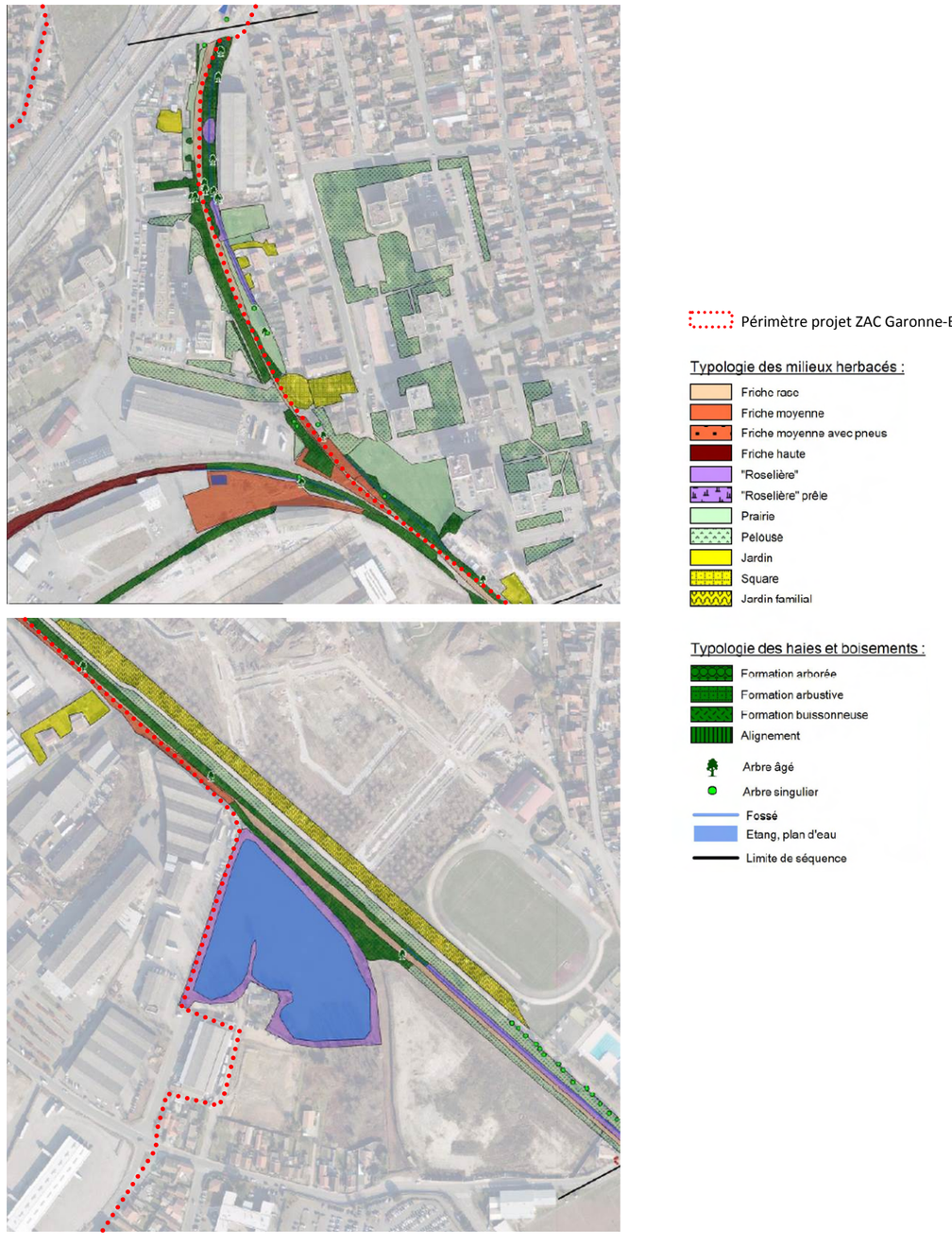


Figure 65 : Typologie des milieux naturels de la voie Eymet, GEREA, 2013

3.3.4.2. FLORE PROTÉGÉE

Aucune espèce protégée n'a été observée lors des investigations de terrain.

Cependant, une espèce végétale protégée a pu être observée à plusieurs reprises sur les berges de la Garonne en rive gauche et en rive droite : il s'agit de l'Angélique des estuaires ou Angélique à fruits variables (*Angelica heterocarpa*. Elle est protégée sur l'ensemble du territoire national. Elle est inscrite sur l'annexe II et IV de la directive européenne « Habitat-Faune-Flore » et l'annexe I de la convention de Berne. Dans le livre rouge de la flore menacée de France, elle est classée comme espèce « prioritaire » (tome I).

L'Angélique à fruits variables est présente uniquement dans les estuaires, s'installant sur des berges soumises régulièrement aux marées d'eau douce ou faiblement salées. Le phénomène de marée est indispensable à la plante. Elle se développe sur les berges argilo-vaseuses, au sein de mégaphorbiaies ou sous couvert boisé. Cette plante colonise préférentiellement les vases des berges naturelles mais peut également germer dans les anfractuosités de digues bétonnées, d'enrochement ou de bois mort, à la faveur de conditions écologiques favorables (présence de substrat vaseux). L'espèce est donc fréquemment observée dans des secteurs anthropisés, fortement urbanisés, comme les grandes agglomérations que sont Bordeaux, Nantes, Bayonne ou encore Libourne. L'ensemble des berges de la zone d'étude constituent donc un habitat potentiel de l'Angélique des estuaires.

Dans le passé, l'Angélique des estuaires a déjà été observée sur les berges de la Garonne au niveau de Bordeaux et de Bègles. Le bureau d'études Simethis a observé l'angélique des estuaires (une station) sur les berges de la Garonne le long du Quai Deschamps.

En ce qui concerne sa biologie, l'Angélique des estuaires est généralement dite vivace. Cependant, des observations récentes indiquent que l'espèce est typiquement monocarpique : après 3 années d'accumulations de réserves nutritives, elle fleurit, fructifie et meurt. Toutefois, le caractère vivace pourrait dépasser cette période de 3 années si la floraison est interrompue. Plusieurs observations laissent penser qu'il s'agirait plutôt d'une espèce bisannuelle, les pieds ne repartant pas tous l'année suivant la floraison. L'espèce peut présenter un caractère épiphyte, se développant à la base de troncs d'arbres, notamment de saules. La floraison se produit principalement de fin juin à juillet. Les semences mûrissent dès le mois d'août. La dissémination des graines, échelonnée jusqu'en novembre, s'effectue par l'eau (hydrochorie).

3.3.4.3. FAUNE

Mammifères :

Les habitats présents et la configuration des espaces verts, morcelés et découpés par des voiries et l'urbanisation, ne sont pas favorables aux grands mammifères.

Les friches rudérales, les parcs et les jardins sont favorables à l'accueil de petits mammifères tels que le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), la crocidure musette (*Crocidura russula*).

Seuls l'écureuil roux et le hérisson d'Europe sont protégés au niveau national. Les populations ne sont à l'heure actuelle pas menacée, l'espèce étant de préoccupation mineure en France.

Aucune espèce n'a été contactée lors des investigations de terrain. Il en est de même pour les investigations de GEREA en 2012-2013 sur l'ancienne voie ferrée.

Oiseaux :

Les friches, fourrés et boisements sont favorables à l'accueil d'une avifaune diversifiée.

ESPECES DE FRICHES	ESPECES DE MILIEU URBAIN ET PARC
Accenteur mouchet (*Prunella modularis*)	
	Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)
	Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)
Corneille noire *(Corvus corone)*	
	Etourneau sansonnet *(Sturnus vulgaris)*
	Moineau domestique *(Passer domesticus)*
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	
Gobemouche gris *(Muscicapa striata)*	
	Pigeon ramier *(Columba palumbus)*
Grive musicienne *(Turdus philomelos)*	
	Martinet noir *(Apus apus)*
Merle *(Turdus merula)*	
	Mésange charbonnière *(Turdus major)*
Mésange à longue queue *(Aegithaloscaudatus)*	
	Pie bavarde *(Pica pica)*
	Pouillot véloce *(Phylloscopus collybita)*
Rouge-gorge familier *(Erithacus rubecula)*	
	Serin cini *(Serinus serinus)*
Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)	
	Tourterelle turque *(Streptopelia decaocto)*
Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*)	
Verdier d'Europe (*Chloris chloris*)	
Pinson des arbres *(Fringilla coelebs)*	
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)	

Tableau 21 : Liste des espèces avifaunistiques observées

A cette liste d'espèces s'ajoute les espèces de la friche ferroviaire relevées par GEREA en 2012 :

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue
Carduelis carduelis	Chardonneret élegant
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti
Chloris chloris	Verdier d'Europe
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs
Coloeus monedula	Choucas des tours
Columba palumbus	Pigeon ramier
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue
Erithacus rubecula	Rougegorge famillier
Fringilla coelebs	Pinson des arbres
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle
Motacilla alba	Bergeronnette grise
Parus major	Mésange charbonnière
Passer domesticus	Moineau domestique
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir
Pica pica	Pie bavarde
Prunella modularis	Accenteur mouchet
Serinus serinus	Serin Cini
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire
Sylvia communis	Fauvette grisette
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon
Turdus merula	Merle noir
Turdus philomelos	Grive musicienne

Tableau 22 : Liste des espèces observées par GEREA en 2012 (27 espèces au total)

Les investigations réalisées par Simethis en 2015 ont permis de contacter 30 espèces d'oiseaux dont 7 nouvelles. Trois ont été contactées en dehors de la zone de projet au sein de l'étang à proximité : Canard colvert, Héron cendré et Gallinule poule-d'eau. L'Hirondelle rustique et le Milan noir ont été contacté uniquement de passage en vol. Le Milan noir, inscrit à l'Annexe I de la Directivé Oiseaux possède un enjeu important. Il a toutefois uniquement été observé au vol au-dessus de la zone d'étude et n'est pas nicheur sur le site. La Mésange bleue et le Pigeon des villes ont également contacté sur l'aire d'étude.

Toutes les espèces d'oiseaux sont protégées au niveau national à l'exception de la pie bavarde, de la corneille noire, du pigeon ramier, l'étourneau sansonnet, le merle noir, la grive musicienne et la tourterelle turque.

L'ensemble des espèces observées sont communes en France et ne sont pas menacées en France, excepté la fauvette grisette (*Sylvia communis*). Un couple a été observé sur la séquence 1 de l'ancienne voie ferrée, dans la partie Ouest, au niveau des haies et boisements. L'espèce est en effet protégée au niveau national et est indiquée comme espèce quasi-menacée (NT) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. L'espèce niche près du sol, dans les ronces ou les orties.

Le Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) du réseau Vigie Nature du Muséum National d'Histoires Naturelles fournit les éléments suivants :

- Diminution des populations de fauvette grisette de -30% depuis 1989;
- Augmentation de +19% depuis 2001.

Cette espèce présente des fluctuations importantes d'effectifs. La tendance européenne est à l'augmentation mais le déclin reste encore significatif sur le long terme.

La carte ci-après montre la répartition des populations de fauvette grisette en France.



Photographie 14 : Fauvette grisette
Source : INPN

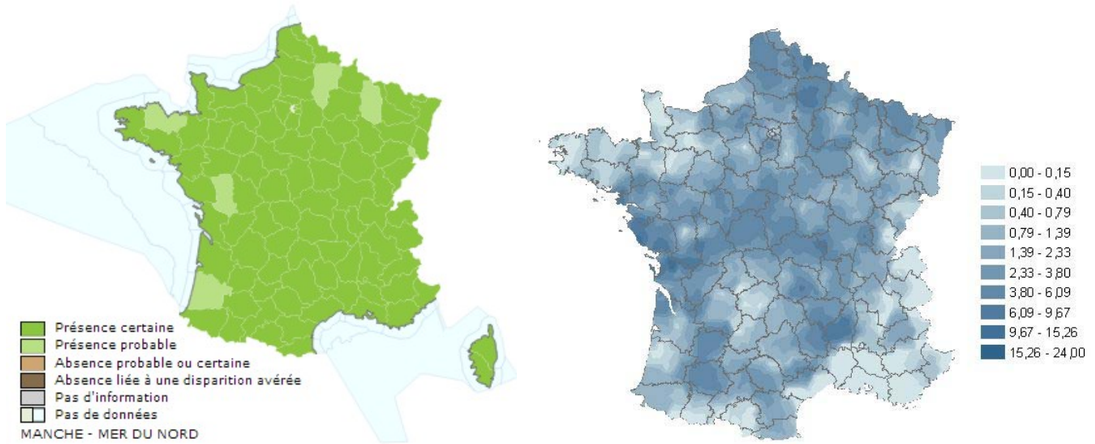


Figure 66 : Répartition des populations de fauvette grisette en France (source : INPN à gauche et Vigie Nature à droite)

L'espèce n'a pas été observée de nouveau par Global IFM durant les investigations de 2013 et 2014 sur la voie Eymet. Ceci est cohérent avec les caractéristiques de l'habitat. En effet, la voie Eymet à ce niveau constitue un chemin de promenade accessible par les riverains de proximité ainsi que par les animaux domestiques ou sauvages, comme les chats qui ont été observés et représentent un réel danger de prédation pour le nid de la fauvette grisette qui se situe à faible hauteur par rapport au sol.

De plus, l'espèce est une espèce pionnière des friches buissonnantes et épineuses, qu'elle déserte lors de leur évolution au stade arbustif. En effet, elle affectionne une grande variété de milieux qui présentent en commun une couverture buissonnante basse et touffue, de préférence en association avec de hautes herbes : haies basses, lisières basses, certains talus, très jeunes stades des futaies régulières de chênes, de hêtres, de certaines plantations de conifères, d'essences mélangées ou de peupliers. Les arbres sont souvent absents, mais leur présence peut être tolérée tant que leur couverture reste faible et non dominante (source : fiche Natura 2000 de l'espèce). Malgré cette variété de milieux, les populations ont connu un fort déclin. Des études ont démontrés que d'une part, dans les champs, la présence et le nombre des plantes importantes (comme par exemple la cardère *Dipsacus sylvestris*) et la densité de la végétation et d'autre part, dans les haies, le nombre des arbustes épineux et la présence des muriers étaient des facteurs importants pour la sélection d'habitat par les fauvettes grisettes (source : Birdlife suisse, Martin Spiess).

Les habitats naturels au niveau de la séquence 1 sont partiellement favorables à l'accueil : la végétation buissonnante est souvent haute avec une présence d'arbres plus ou moins développée ou a contrario de surfaces dominées seulement par les herbes hautes. Par ailleurs, la friche de la séquence 1 a été clairsemée récemment dans sa partie Nord.

Les photographies suivantes illustrent les passages arbustifs de la voie Eymet, au niveau du tronçon où a été observé le couple de fauvette grisette : leur potentialité d'accueil est de peu favorable (haies hautes, arbres, strate herbacée haute) à favorable (buissons épineux relativement bas sur les deux dernières photographies) mais cependant de faible superficie.



Photographies 15 : Illustrations de l'habitat au Nord de la voie Eymet

Par ailleurs, GEREA n'avait observé qu'un seul couple en 2012 et l'absence d'observation en 2013 et 2014 indique qu'une population stable ne s'est pas établie sur le site de la voie Eymet. Les investigations écologiques de 2015, réalisées par SIMETHIS, n'ont pas non plus permis de recontacter l'espèce.

Enfin, ce site constitue d'ors-et-déjà un secteur très urbanisé où se rajoute la perturbation par l'homme et la prédation.

Au vu de ces éléments**, l'enjeu que représente le site vis-à-vis de la conservation des populations de fauvette grisette est faible**.

Valeur patrimoniale et enjeux liés à l'avifaune : Au niveau des friches végétales, la présence de haies et de bosquets permettant l'abri, l'alimentation, la reproduction et le déplacement des oiseaux, et le côtoiement de friches basses et arbustives, permettent la présence d'une diversité assez importante de passereaux. En effet, les friches basses permettent l'alimentation des oiseaux granivores et insectivores. Les jardins environnants complètent également l'alimentation. L'enjeu, pour permettre aux populations de se maintenir, est de leur offrir ces milieux favorables à leur alimentation et reproduction, ainsi qu'une tranquillité.

Reptiles :

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a pu être observé au niveau des fourrés et sur le muret le long des berges de la Garonne. Il occupe vraisemblablement l'ensemble du périmètre du projet, mais peut être plus abondant au niveau des surfaces lui permettant de s'exposer au soleil et également de se camoufler rapidement en cas de dérangement. C'est un lézard qui fréquente tout type d'habitat, dès lors qu'il est constitué de zones ensoleillées (pierriers, bordures de haies, murs, espaces à végétation rase) et de zones refuges (couvert végétal, fissure, pierreries, cavités au sol, etc.). La présence de l'homme ne dérange pas l'espèce si l'habitat lui convient.



Photographie 16 : Lézard des murailles
Source : GLOBAL IFM



Photographie 17 : Milieu favorable aux lézards et serpents au sein de l'échangeur
Source : GLOBAL IFM

Le site au sein de l'échangeur offre un habitat particulièrement favorable, les dalles de béton cassées permettant l'exposition au soleil et le camouflage. Ce milieu peut également être favorable aux serpents, notamment la couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*). Celle-ci a d'ailleurs été observée près de l'ancienne gare de la voie Eymet – Bordeaux par GEREA en 2012.

Valeur patrimoniale et enjeux : Le Lézard des murailles est inscrit à l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE (Directive Européenne dite directive Habitats-Faune-Flore). Il bénéficie également d'une protection nationale (article 2 de la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français). Cette espèce est très commune en France et en Gironde et ne constitue pas un enjeu significatif de conservation. Certaines populations peuvent être importantes en nombre au niveau des sites favorables, comme au sein de l'échangeur.

Insectes :

Les friches sont favorables à la présence d'insectes, notamment des rhopalocères et des orthoptères, en présence de graminées et de plantes pouvant être butinées.

GROUPE	NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE
Papillons (rhopalocères)	Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*
	Paon de jour	*Aglais io*
	Demi-deuil	*Melanargia galathea*
	Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*
	Piéride de la rave	*Pieris rapae*
	Tircis	*Pararge aegeria*
	Fluoré	*Colias alfacariensis*
	Azuré de la burgane	*Polyommatus icarus*
Criquets (orthoptères)	Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*
Criquets (orthoptères)	Criquet noir ébène	*Omocestus rufipes*

Tableau 23 : Liste des espèces d'insectes observées



Criquet noir-ébène
Source : GLOBAL IFM

A cette liste s'ajoute celle de GEREA concernant les papillons identifiés sur l'ancienne voie ferrée Bordeaux – Eymet.

Noms scientifiques	Noms vernaculaires
Aricia agestis	Argus brun
Colias crocea	Souci
Lampides boeticus	Azuré porte-queue
Gonepteryx rhamni	Citron
Lycaena phaelas	Cuivré commun
Maniola jurtina	Myrtil
Nymphalis polychloros	Grande tortue
Pararge aegeria	Tircis
Pieris napi	Piéride du navet
Polygonium c-album	Robert le diable
Polyommatus icarus	Argus bleu
Pyronia tithonus	Amaryllis
Vanessa atalanta	Vulcain

Tableau 24 : Liste des espèces observées par GEREA en 2012-2013 (13 espèces au total)

Les investigations écologiques de Simethis en 2015 ont permis de révéler une absence d'arbre présentant des indices de présences de coléoptères patrimoniaux ainsi que des espèces de rhopalocères et d'odonates relativement communes.

Nom commun	Nom latin	Valeur patrimoniale			PN
		LRF	LRE	DH	
Aurore	Anthocharis cardamines	LC	LC	-	-
Azuré commum	Polyommatus icarus	LC	LC	-	-
Azuré du trèfle	Cupido argiades	LC	LC	-	-
Belle dame	Vanessa cardui	LC	LC	-	-
Collier de corail	Aricia agestis	LC	LC	-	-
Demi-deuil	Melanargia galathea	LC	LC	-	-
Piéride de la moutarde	Leptidea sinapis	LC	LC	-	-
Piéride de la rave	Pieris rapae	LC	LC	-	-
Procris	Coenonympha pamphilus	LC	LC	-	-
Souci	Colias crocea	LC	LC	-	-
Tircis	Pararge aegeria	LC	LC	-	-

Tableau 25 : Liste des espèces observées en 2015 par Simethis

Critères Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En Danger ; NA : Non applicable.

Nom commun	Nom latin	Valeur patrimoniale				
		Protection nationale	Liste rouge européenne (2012)	Liste rouge mondiale de l'IUCN (2012)	Directive Habitats	Déterminant ZNIEFF Aquitaine
Agrion élégant	Ischnura elegans	-	LC	LC	-	-
Agrion porte-coupe	Enallagma cyathigerum	-	LC	LC	-	-
Anax empereur	Anax imperator	-	LC	LC	-	-
Sympétrum rouge sang	Sympetrum sanguineum	-	LC	LC	-	-

Tableau 26 : Liste des espèces d'Odonates observées en 2015 par Simethis

Valeur patrimoniale et enjeux : L'ensemble des espèces observées ne sont pas menacées en France. Aucune n'est protégée. Aucun enjeu de conservation n'est lié aux papillons et aux orthoptères. A noter cependant que la richesse en criquets et en papillons dépend fortement de la gestion de leurs habitats (friches et prairies). Leur diversité diminue avec les fauches trop fréquentes et l'utilisation de produits phytosanitaires.

Amphibiens :

Les milieux favorables pour les amphibiens (plans d'eau, fossés ou canaux d'eaux stagnantes) sont peu présents dans le périmètre de la ZAC. Le site est certainement fréquenté par le crapaud commun (*Bufo bufo*) ; celui-ci pouvant s'éloigner des plans d'eau et fréquenter les jardins. Cette espèce a d'ailleurs été relevée dans l'étude de GEREA sur l'ancienne voie ferrée, contactée au niveau du plan d'eau de la séquence 2 et des jardins potagers. Des pontes de crapaud ont également été observés en 2014 dans l'étang au Sud de la ZAC, en face des jardins potagers, confirmant la reproduction sur le secteur.



Photographie 18 : Crapaud commun
Source : GEREA, 2012

Le triton palmé (*Lissotriton helticus*) a également été contacté dans un fossé tout au Sud de la voie Eymet.

Des grenouilles rieuses (*Rana ridibunda*) sont présentes dans des bassins artificiels au Sud de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, en face des bâtiments de Keolys. Ces bassins sont certainement des bassins de décantation où les eaux sont de médiocre qualité.

A noter qu'un cadavre de grenouille rieuse a été relevé sur la piste cyclable le long des berges de la Garonne. Ce cadavre se trouve justement dans l'alignement entre le plan d'eau près de la voie ferrée et la Garonne. Bien que la Garonne ne soit pas un milieu favorable à la reproduction des amphibiens, ce cadavre témoigne des distances que peuvent parcourir les amphibiens pour découvrir ou exploiter d'autres habitats. Il est possible que cette espèce exploite également l'étang au Sud de la ZAC.

Deux espèces d'amphibiens ont été observées lors des prospections de 2015 réalisé par Simethis:

- L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) : l'espèce a été localisée au chant dans une zone artificialisée au sud de l'avenue Vincent Auriol, à proximité de bâtiments industriels ;
- La Grenouille verte (*Pelophylax kl. Esculentus*) : des individus de grenouille verte ont été observés au niveau de la même zone artificialisée, du plan d'eau des Etangs, également dans des espaces de friches à proximité de la voie ferrée et de l'avenue du 11 novembre 1918.

La carte ci-après permet de localiser les zones d'observations des espèces d'amphibiens sur la ZAC et en limite de périmètre.

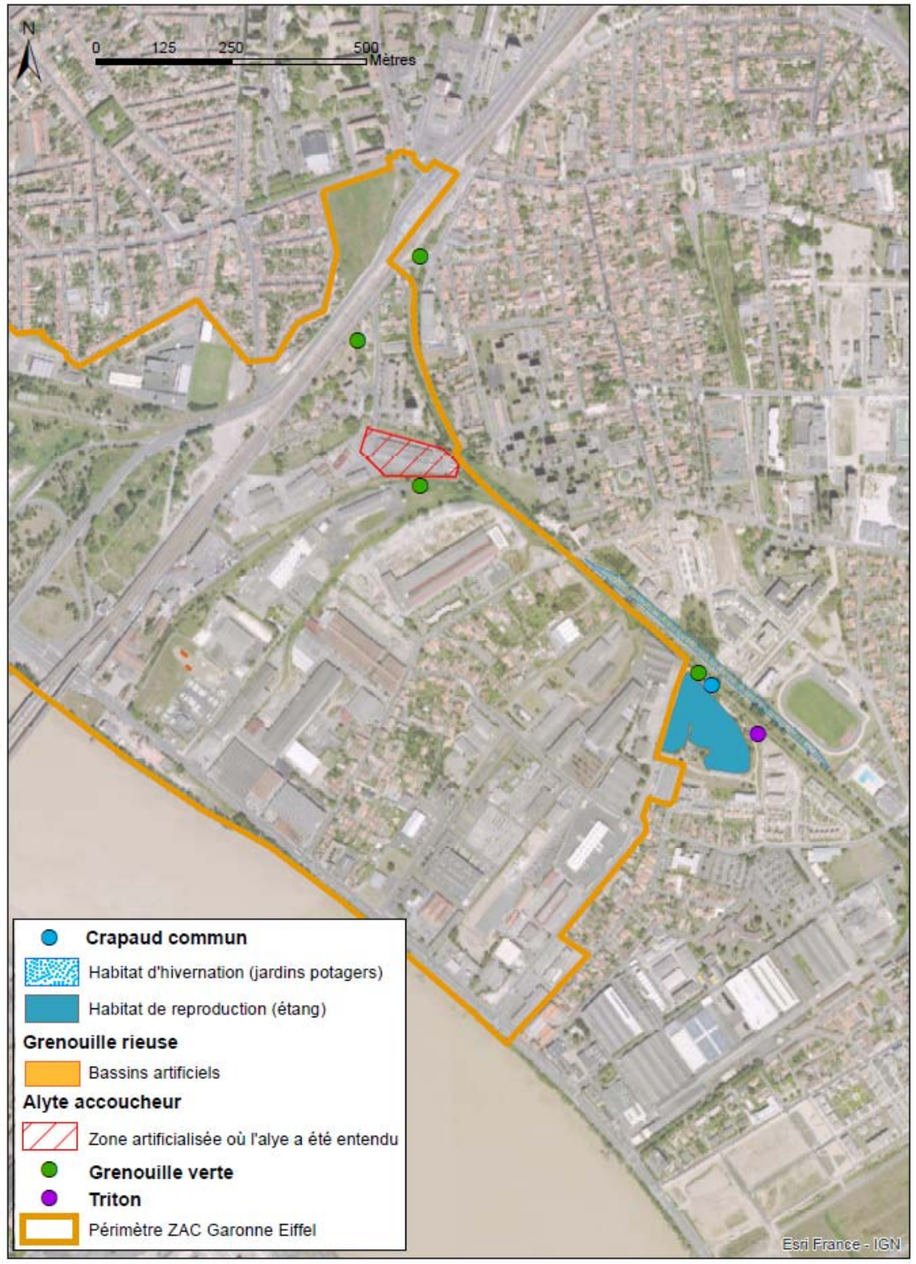


Figure 67 : Localisation des amphibiens

Valeur patrimoniale et enjeux : tous les amphibiens sont protégés en France (hors espèces invasives). Les espèces observées ne sont pas menacées en France.

Pour le crapaud commun, la haie épaisse bordant l'ancienne voie ferrée et les jardins potagers sont des sites d'hivernage très intéressants et complétant le plan d'eau des Etangs, site de reproduction. La carte ci-dessous indique les habitats intéressants pour les amphibiens au niveau de l'ancienne voie ferrée. La proximité des sites d'hivernage et de reproduction est importante pour la survie des populations. La conservation de la complémentarité des milieux (refuge, alimentation, reproduction, hivernage) est donc un enjeu important pour les amphibiens. Il convient également de prendre en compte les couloirs de déplacements utilisés (entre plan d'eau, les haies et les jardins de proximité) pour se déplacer vers les différents sites utiles à l'accomplissement de leurs besoins biologiques afin de limiter la mortalité routière. On peut suspecter dans ce cas des déplacements entre la friche ferroviaire et l'étang. A noter cependant que ces milieux sont en marge mais en dehors du périmètre de la ZAC.



Figure 68 : Zones importantes pour les amphibiens
Source : GEREA, 2013

La Grenouille rieuse est protégée au niveau national. Elle est une espèce opportuniste s'adaptant facilement à tout type de plans d'eau et de préoccupation mineure en France.

La Grenouille verte est une espèce protégée très commune et répandue en Gironde et sur l'agglomération bordelaise.

L'Alyte accoucheur est une espèce protégée, patrimoniale en Aquitaine, et fait partie de la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF au niveau régional. Cette espèce est assez localisée en Aquitaine, elle est peu commune en Gironde. Cet amphibien a été localisé au chant, ne permettant pas de localiser précisément l'individu, au niveau d'espaces très artificialisés.

Le Triton plamé est une espèce protégée au niveau national, de préocupation mineure en France et au niveau régional.

Faune aquatique :

La Garonne abrite une faune aquatique et en particulier des poissons migrateurs amphihalins (saumon atlantique, alose feinte, grande alose, esturgeon, lamproie marine, lamproie des rivières), mais aussi d'autres espèces migratrices d'intérêt communautaire telles que l'anguille européenne et la truite de mer. Aucune zone de frayère n'est située au niveau du périmètre du projet et ses abords.

Une analyse détaillée des espèces migratrices de la Garonne est présentée dans la notice Natura 2000 (cf. annexe).

Valeur patrimoniale et enjeux : les espèces présentes au sein de la Garonne présentent un fort enjeu de conservation. La conservation de la qualité de leur habitat aquatique (continuité hydraulique, bonne qualité des eaux) est un enjeu majeur.

3.3.4.4. Fonctionnalités écologiques et Corridors biologiques

L'ensemble des zonages techniques et règlementaires n'ont de sens que s'il existe des axes de communication entre chaque région d'intérêt patrimonial permettant des échanges et évitant l'isolement des populations animales et végétales.

Face au déclin sans précédent de la biodiversité, la France s'est engagée en 2004 à lancer la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (révisée en 2010 pour la période 2011-2020). Cette stratégie a notamment permis d'identifier les principales causes de perte de biodiversité, en particulier la fragmentation des habitats naturels… Puis, les lois Grenelle 1 et 2 sont venues conforter la Stratégie nationale pour la biodiversité.

La Trame verte et bleue (TVB) est l'une des mesures issues de la loi grenelle. Elle a pour objectif « d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural. » (Article L.371-1 du Code de l'Environnement). Elle est définie au niveau régional, via le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

Ainsi, les grands ensembles formant des corridors écologiques ont été recensés sur l'ensemble de la région Aquitaine sur la base notamment de l'occupation des sols. Le SRCE d'Aquitaine a été adopté par arrêté du 24 décembre 2015.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique a permis d'établir les trames vertes et bleues à l'échelle de la région. Il met ainsi en avant la Garonne en tant que corridor écologique de la trame bleue au droit du site. A l'échelle du SRCE, il n'apparait pas au sein ou à proximité immédiate une trame verte ou un réservoir de biodiversité. La présence de nombreux éléments fragmentants (urbanisation, infrastructures linéaire de transports) est à noter.

A l'échelle de la ZAC Garonne Eiffel ; ce milieu urbanisé et coupé par de nombreuses infrastructures routières laisse peu de place au développement de corridors biologiques.

Cependant, les corridors suivants peuvent être identifiés :

- Corridor du fleuve et des berges de la Garonne ; celles-ci étant en majeure partie végétalisées au niveau du périmètre de la ZAC ;
- Corridor de l'ancienne voie ferré Eymet-Bordeaux et de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, connectant un plan d'eau au Nord-est de la ZAC (en dehors du périmètre de la ZAC), à un grand parc au sein de bâtiments de logements collectifs au Nord et aux friches de l'ancien cours d'eau cours de l'Estey de la Gravette jusqu'au Quai de la Souys. Ce corridor est cependant ponctuellement traversé par des voiries routières. Il reste tout de même fonctionnel et constitue un enjeu pour certaines espèces (amphibiens, oiseaux, mammifères), notamment dans ce milieu urbain. La circulation au sein de ce corridor est facilitée par la présence de chemins en terre, excepté dans la partie Sud où des fourrés sont inaccessibles ; chemins qui attestent de la présence de l'homme surement en tant que lieu de promenade.

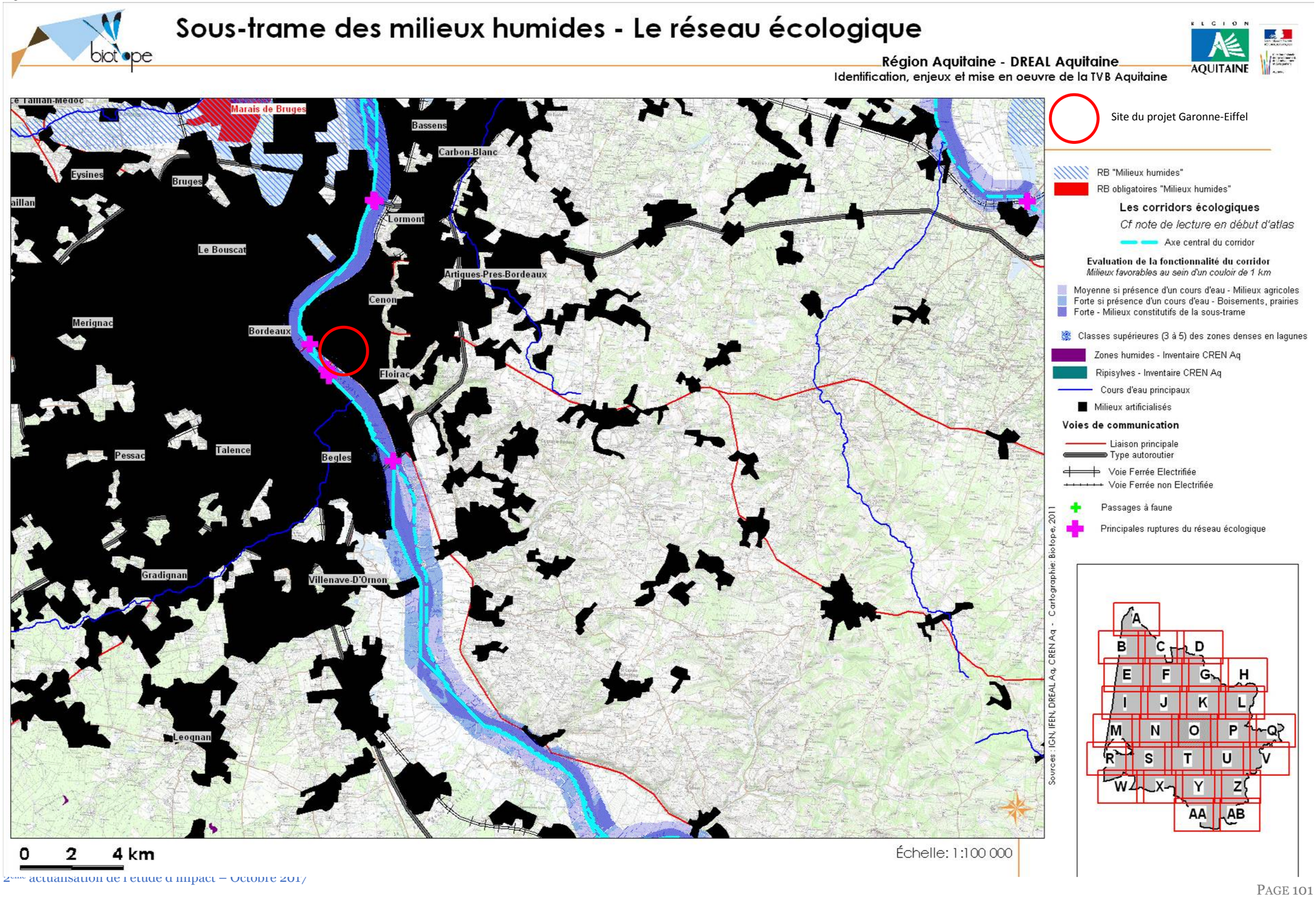
Ces corridors peuvent être utilisés par l'ensemble des groupes faunistiques : avifaune, mammifères, insectes. Ils mettent en relation divers types de milieux complémentaires : friches, fourrés, boisements, roselières, fossés, plan d'eau, voire la Garonne et sa berge boisée au niveau du quai Deschamps notamment.

L'ensemble des jardins privés et des espaces verts interstitiels, assez nombreux sur la ZAC, sont des espaces utilisés par la faune (avifaune, insectes, reptiles) et permettent d'améliorer les connexions avec les milieux naturels environnants (coteaux, Garonne et ses berges, mais également la friche ferroviaire et les friches de l'échangeur avec le pont Saint-Jean).

En ce qui concerne les trames vertes, le terrain d'étude ne se situe pas dans un corridor écologique de boisements, ni de systèmes bocagers, ni de milieux ouverts ou semi-ouverts. Il est intégré, dans les cartes de corridors réalisées, au sein des milieux urbanisés.

En ce qui concerne les trames bleues, aucune trame n'a été identifiée sur la ZAC ; la Garonne est le corridor le plus proche, important sur la région en tant que réservoir de biodiversité et axe de migration des poissons (cf. figure suivante).

Figure 69 : Trame bleue de la Garonne



3.3.4.5. DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES

Définition et analyse bibliographique :

Selon le Code de l'Environnement, les zones humides sont « *des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (art. L. 211-1).

Ces espaces possèdent de fortes potentialités biologiques et présentent de nombreux avantages écologiques (protection contre les inondations, épuration des cours d'eau…). La loi reconnaît qu'il est d'intérêt général de préserver et de gérer durablement les zones humides (article L.211-1-1 du Code de l'Environnement).

Les zones humides ayant fait l'objet d'une délimitation cartographique sont les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP), les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE), les zones humides délimitées par un arrêté préfectoral de délimitation en application de l'article L.214-7-1 du code de l'environnement, et les zones Ramsar. Le SDAGE Adour-Garonne recense également les Zones Humides Elémentaires (ZHE), provenant d'inventaires de terrain réalisés à l'échelle du bassin Adour-Garonne.

Ce recensement permet d'alerter sur l'existence de ces zones dans le cadre de projets d'aménagement et ainsi, in fine, de planifier les opérations d'inventaire pour compléter l'état de la connaissance.

De telles zones humides ne sont pas recensées sur le site du projet.

Le recensement des ZHIEP, ZSGE, ZHE… n'est cependant pas exhaustif. En effet, d'autres zones humides de plus petite taille peuvent être présentes dans le secteur.

Méthodologie d'identification des zones humides

A la date de réalisation du dossier, les critères de définition et de délimitation des zones humides sont définis par **l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.** D'après cet arrêté, une zone est considérée comme humide si les habitats, la flore ou le sol correspondent à ceux identifiés comme « humide » dans l'arrêté.

L'Article 1 du présent arrêté stipule qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel. »

« 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

-soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

-soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »

Ainsi, une zone humide peut être identifiée et délimitée selon le critère floristique et/ou pédologique de l'arrêté du 1er octobre 2009.

La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement en précise les modalités de mise en œuvre. En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit donc pour statuer sur la nature humide de la zone.

Par un arrêté en date du 22 février 2017, le Conseil d'Etat a apporté des précisions sur l'identification des zones humides : à présent, les critères de détermination d'une zone humide (floristique et pédologique) sont cumulatifs et non alternatifs. Cela ne change rien dans le présent document car le diagnostic effectué pour la présente étude d'impact a été réalisé avec les deux critères, conformément à la circulaire de 2010.

Il est important de relever que les ouvrages de traitement des eaux pluviales ne sont pas considérés comme des zones humides, conformément à l'article R211-108 du code de l'Environnement. Ainsi, dans le diagnostic des zones humides qui suit, l'analyse n'a pas été menée sur les ouvrages de traitement des eaux de pluie. Cela concerne :

- Les ouvrages présents (noues) au sein des parcelles privées ;
- Les ouvrages (fossés) présents le long des voiries ;
- Les ouvrages (fossés) localisés le long de l'ancienne voie ferrée (ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette), en limite des propriétés privées.

Des formations de type roselières ont parfois été identifiés au sein de ces ouvrages mais ces ouvrages ne constituent pas une zone humide au sens règlementaire.

En premier lieu il a fallu analyser les habitats naturels recensés dans l'état initial.

- Ceux étant classés comme humides par l'arrêté du 24 Juin 2008, critère habitat (annexe 2.2), sont identifiés et classés en « zone humide ». Afin d'identifier précisément un habitat, un relevé phytosociologique a été effectué. Selon la méthode phytosociologique sigmatiste, les relevés doivent être positionnés sur des zones écologiquement homogènes afin de pouvoir identifier des communautés d'espèces (Meddour, 2011). La surface et les taux de recouvrement total et de chaque strate de végétation ont été notés. Toutes les espèces végétales présentes sur la zone échantillonnée ont été déterminées et un coefficient d'abondance-dominance a été attribué à chacune d'elles.

- Dans les habitats restants, certains étaient référencés comme étant potentiellement humide dans la liste des habitats de l'arrêté, annexe 2.2. Sur ces habitats des investigations complémentaires ont été réalisées afin de lever le doute sur leur humidité. En premier lieu, a été utilisé le deuxième critère se référant à la végétation, le critère espèce (annexe 2.1). La végétation a alors été observée afin d'effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation. Si les espèces humides représentaient plus de 50% de la végétation, le milieu pouvait être considéré comme humide. Si les résultats n'étaient pas concluants la pédologie permettait de trancher sur le statut du milieu.

- Enfin, les habitats n'étant pas référencés dans l'annexe 2.2 et ceux pour lesquels un doute persistait ont alors été analysés par le critère pédologique (annexe 1.1). En effet, il est possible qu'un milieu humide ait été drainé et que le cortège végétal associé ait disparu. Le sol peut conserver les traces de la présence de zone humide. Dans chaque couche de sol prélevée, des traces d'oxydation ou de réduction ont été recherchées. Selon la circulaire du 18 janvier 2010, les sols des zones humides se caractérisent par des traits rédoxiques débutant à moins de 25cm et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ; des sols avec des traits rédoxiques débutant à moins de 50cm et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et des traits réductiques entre 80 et 120cm. D'autres types de sols comme les sols organiques (histosols) ou sableux peuvent indiquer la présence de zones humides.

L'expertise de terrain a consisté à la réalisation de sondages pédologiques à la tarière manuelle dans l'objectif de :

- de décrire les profils pédologiques caractérisant le site d'étude ;
- de relever les traits hydromorphiques (rédoxiques et réductiques) caractérisant les profils pédologiques découverts ;

- d'identifier l'éventuelle présence d'une nappe d'eau souterraine ou nappe dite « perchée » au sein des horizons supérieurs ;
- d'identifier les profils pédologiques caractéristiques d'une zone humide pédologique selon l'arrêté du 1er octobre 2009 ;
- de délimiter d'éventuelles zones humides pédologiques sur la base des sondages pédologiques réalisés in situ.

Diagnostic de terrain :

Analyse des milieux et de la végétation :

Comme indiqué ci-avant, les roselières sèches observées le long de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette ne peuvent être considérées comme zones humides, considérant qu'elles sont localisées dans des fossés, conformément à l'article R211-108 du code de l'Environnement..

D'après le diagnostic de la végétation réalisée dans les chapitres précédents, les habitats naturels suivants sont considérés comme humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié :

- Les formations basses humides - gazons amphibies à souchet de Buenos Aires (53.1) et communautés à baldingère (53.16) - observées sur les berges argilo-vaseuses de la Garonne ;
- Les boisements et fourrés humides dominés par le frêne, les saules et les peupliers (44) également observées sur les berges argilo-vaseuses de la Garonne.

Ainsi, l'ensemble des habitats naturels des berges de la Garonne (formations entre la digue et le fleuve) sont des zones humides.

Les habitats suivants présentent des potentialités de zones humides et le caractère humide doit être confirmé par des sondages de sols :

- Le boisement frais caducifolié dominé par des espèces végétales de zones humides mais cependant à l'état actuel très perturbés. En effet, le développement important des peupliers (tremble), d'arbres ou d'arbustes invasifs, et des ronces, ou les perturbations anthropiques (débroussaillage, coupe) rendent difficile de statuer sur le caractère humide de cet habitat. Cependant, les saules sont des espèces indicatrices de zone humide, tout comme le roseau commun, les joncs et le scirpe en jonc qui y ont été observés.
- Les friches qui ne sont pas dominées par des espèces caractéristiques des zones humides.

Étude du sol :

Des sondages de sols ont été réalisés en janvier 2014, au niveau du boisement frais caducifolié et des friches.

Les sondages de sols permettent d'évaluer le caractère humide du site, au sens des arrêtés des 24 juin 2008, 1er octobre 2009 et à la circulaire du 18 janvier 2010 précisant la définition et les critères de délimitation des zones humides. Les sols des zones humides correspondent :

- à tous les HISTOSOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées.
- à tous les REDUCTISOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquants par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol.
- aux autres sols caractérisés par :
  - o des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.
  - o ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

En raison de la présence de remblais compacts au droit des zones actuellement à l'état naturel (excepté au niveau du boisement du stade Promis), les sondages de sols, réalisés à la tarière manuelle, n'ont pu au-delà, de 30 / 50 cm de profondeur.

Sondages n°1 et 2 :

- Arrivée d'eau à faible profondeur
- Sol argilo-sableux noir en mélange
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 30 cm de profondeur car arrivée d'eau à cette profondeur
- Habitat : boisement de saules (près lycée)

⇒ **Sol de zone humide**



Sondages n°3 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol argilo-sableux noir / orange / gris (pseudogley)
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : périphérie du boisement de saules

⇒ **Sol de zone humide de par la caractérisation du sol (pseudogley)**



Sondages n°4 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais puis sable ocre
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : friche (près échangeur)



⇒ **Pas de zone humide**

Sondages n°5 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais avec cailloux puis sable ocre
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : friche de l'échangeur

⇒ **Pas de zone humide**



Sondages n°6 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais divers / sable
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : friche (près lycée)

⇒ **Pas de zone humide**



Sondages n°7, 8 et 9 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais importants : grande difficulté à creuser
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 20 cm de profondeur
- Habitat : friche de la voie Eymet (hors roselières)

⇒ **Pas de zone humide**



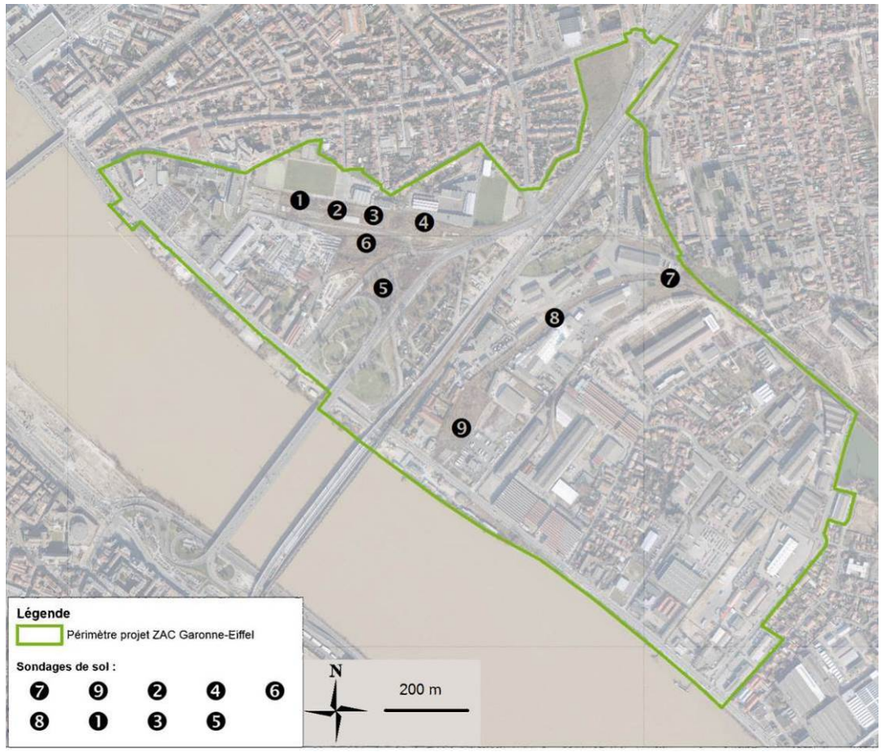


Figure 70 : Localisation des sondages de sols

L'analyse des sols a donc confirmé que le boisement frais identifié au niveau du Stade Promis et une zone de friche adjacente à ce boisement représentent une zone humide (sondages 1, 2 et 3).

Cette analyse n'a pas révélé la présence de zones humides au droit des friches (sondages 4 à 9). A noter que le sol au droit de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette n'est pas un sol de zone humide, confirmant que ce secteur n'est pas une zone humide.

Conclusion du diagnostic de zones humides :

L'analyse des sols et de la végétation a permis de caractériser les milieux suivants comme présentant des caractéristiques de milieux humides, vis-à-vis notamment des critères de végétation (et la présence de venues d'eau superficielles pour le boisement près du stade Promis) :

- **Boisement près du stade Promis : 6 570 m² (critère végétation et sol);**
- **Berges de la Garonne : 6 215 m² (critère végétation et sol).**

Les zones humides font l'objet d'une rubrique de la nomenclature « loi sur l'eau » (rubrique 3.3.1.0) qui soumet un projet à déclaration pour toute suppression de zone humide supérieur à 1 000 m² et à autorisation pour une surface supérieure ou égale à 1 hectare.

Fonctionnalité et intérêt écologique des zones humides identifiées :

Les fonctionnalités des zones humides identifiées sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 27 : Fonctionnalités des zones humides recensées

Fonctionnalités	Boisement près du Stade Promis	Berges de la Garonne
Expansion des crues	Non	Assez fort (berges hautes mais étroites)
Régulation des débits d'étiage	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Plutôt faible
Recharge des nappes	Non (présence de remblais compacts et d'une couche d'argiles profondes)	Moyen (berges étroites)
Rétention des pollutions / épuration pour les cours d'eau de proximité	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Moyen (berges étroites)
Protection des sols contre l'érosion	Non (terrain plat)	Moyen (forte pente des berges localement)
Soutien du débit solide d'un cours d'eau	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Moyen
Stockage durable des eaux de surface	Moyen	Moyen à faible (berges étroites en partie artificialisées)
Biodiversité	Faible (potentiel écologique en tant que boisement mais les perturbations par l'homme sont récurrentes sur ce boisement : fréquentation humaine, éclaircies régulières)	Moyen à fort (présence potentielle d'espèces protégées)
Valeur socio-économique	Faible (cadre de vie lié à la présence du boisement mais boisement isolé)	Moyenne (identité locale, pêche)
Valeur paysagère	Moyenne	Forte

Comme l'indique le tableau ci-dessus, la zone humide des berges de la Garonne présentent des fonctionnalités assez importantes pour le territoire, que ce soit en termes de fonctionnalités hydrauliques (zone tampon pour les crues, épuration des eaux, ...) qu'en termes d'intérêt écologique (présence potentielle d'espèces végétales protégées).

La zone humide du stade Promis se développe également sur des remblais artificiels qui semblent, sur ce secteur, disposés d'une zone saturée en eau et révélée par les sondages de sols. Cette zone saturée est peut-être liée à la présence des constructions environnantes rendant difficiles les circulations latérales d'eau ou due à la nature des remblais sur ce secteur. La présence d'eau à faible profondeur dans le sol semble régulière et durable dans l'année. La zone humide près du stade Promis possède, comme indiqué dans le tableau ci-dessus, une fonctionnalité hydraulique peu élevée et présente un potentiel écologique faible dont l'intérêt réside essentiellement dans la présence du boisement.

Par conséquent, les zones humides représentent une superficie totale de 12 800 m² sur le territoire Garonne Eiffel, dont 6 570 m² pour celle près du stade Promis, possédant une faible fonctionnalité, et 6 215 m² sur les berges de la Garonne à valeur patrimoniale élevée.



Figure 71 : Zones humides du territoire Garonne Eiffel

3.3.5. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET ENJEUX LIÉS AU MILIEU NATUREL

La sensibilité écologique du site d'étude est faible à moyenne, celle-ci étant plus élevée au niveau des berges de la Garonne, de l'ancienne voie ferrée Eymet – Bordeaux et des zones humides.

Concernant **la Garonne**, celle-ci appartient au réseau Natura 2000 car elle représente un corridor important pour les poissons migrateurs. En tant que zone naturelle protégée, la gestion qualitative des rejets d'eaux pluviales du projet représente un enjeu important afin de ne pas détériorer ce site Natura 2000. Il convient d'indiquer que le projet, étant susceptible d'impacter le site Natura 2000 de la Garonne, fait l'objet d'une notice d'évaluation de ses incidences sur les sites Natura 2000, conformément à l'article L414-4 du code de l'Environnement. En cas d'impacts significatifs, des mesures de réduction ou d'évitement des incidences devront être recherchées, les mesures compensatoires étant le dernier recours.

Les **berges de la Garonne** (formations végétales entre la digue et le fleuve), quant à elles, sont peu larges et en partie artificialisées. Leur conservation est cependant un enjeu important. En effet, les ripisylves assurent de nombreuses fonctions : épuration des eaux, zone tampon (en cas de crue), développement de la biodiversité et intérêt paysager. Par ailleurs, les berges de la Garonne à ce niveau représentent un habitat potentiel pour l'angélique des estuaires, espèce végétale protégée en France et observée à plusieurs reprises en rive gauche et en rive droite. Les

berges de la Garonne constituent un linéaire et un corridor certes affaibli mais intéressant pour la faune et mériteraient d'être mise en valeur, notamment dans le cadre de la réalisation de trames vertes.

Concernant l'ancienne **voie ferrée Bordeaux- Eymet** au niveau de la ZAC Garonne Eiffel, l'étude écologique réalisée en 2012 par GEREA indique une biodiversité assez élevée sur cette friche dominée par des haies et petits boisements. Elle présente surtout un enjeu lié à la préservation des habitats des amphibiens et des passereaux. En effet, la complémentarité entre le plan d'eau près de l'ancienne ferrée et les jardins potagers à l'Est en fait un site important pour la reproduction et l'hivernage des amphibiens, notamment du crapaud commun relevé sur le site : cependant, ces sites sont en dehors du périmètre de la ZAC. Les oiseaux exploitent l'ensemble des haies et boisements de l'ancienne voie ferrée pour l'alimentation, le repos et la nidification, et profite également des espaces ouverts de proximité. Il s'agit d'un cortège de passereaux surtout sédentaires, exploitant les milieux de friches mixtes (arbres, fourrés et espaces prairiaux), cette mosaïque étant importante pour accomplir l'ensemble de leurs besoins biologiques et permettre l'accueil de nombreuses espèces. Toutes les espèces relevées sont communes et non menacées, excepté la fauvette grisette mais qui n'a pas été de nouveau relevée en 2013, 2014 et 2015. La voie Eymet est connectée à la friche de l'ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette, qui constitue la continuité de la friche de la voie Eymet jusqu'au Quai de la Souys. Ce corridor est exploité par l'ensemble des groupes faunistiques et relie divers milieux (friches, fourrés, boisements, roselières, fossés, plan d'eau). Son intérêt écologique est intéressant dans un milieu urbanisé tel que celui de la ZAC, favorisant la biodiversité. Cependant, ce corridor est actuellement emprunté par l'homme. L'enjeu sera de préserver au mieux ce corridor et les milieux qu'il connecte pour maintenir la biodiversité au sein de la ZAC.

Enfin, les **friches, les fourrés et le boisement au niveau de l'échangeur** représentent un intérêt pour l'avifaune, les reptiles et les insectes. Les espèces d'oiseaux relevées sont globalement semblables à celles de l'ancienne voie ferrée. Le site présente un intérêt pour les reptiles, notamment le lézard des murailles au niveau des dalles béton cassées au sein de l'échangeur, mais également le long du muret longeant les berges de la Garonne.

Par ailleurs, les friches, notamment mésophiles, sont favorables à l'accueil des papillons et des orthoptères, même si les espèces relevées sont communes. Les milieux prairiaux possèdent une biodiversité d'autant plus élevée que leur entretien est raisonnée : fauche tardive, fauche peu fréquente, pas d'utilisation d'intrants et de pesticides. En effet, les fauches précoces empêchent ou écourtent les floraisons et l'enrichissement de la terre entraîne une banalisation et une diminution de la richesse spécifique.

Certaines espèces observées sur la ZAC sont protégées (oiseaux, lézard des murailles, grenouille rieuse), mais elles sont communes, ne sont pas menacées et certaines exploitent sur le territoire Garonne Eiffel des milieux très artificiels, comme les grenouilles rieuses observées dans les bassins de décantation en face des bâtiments de Kéolys.

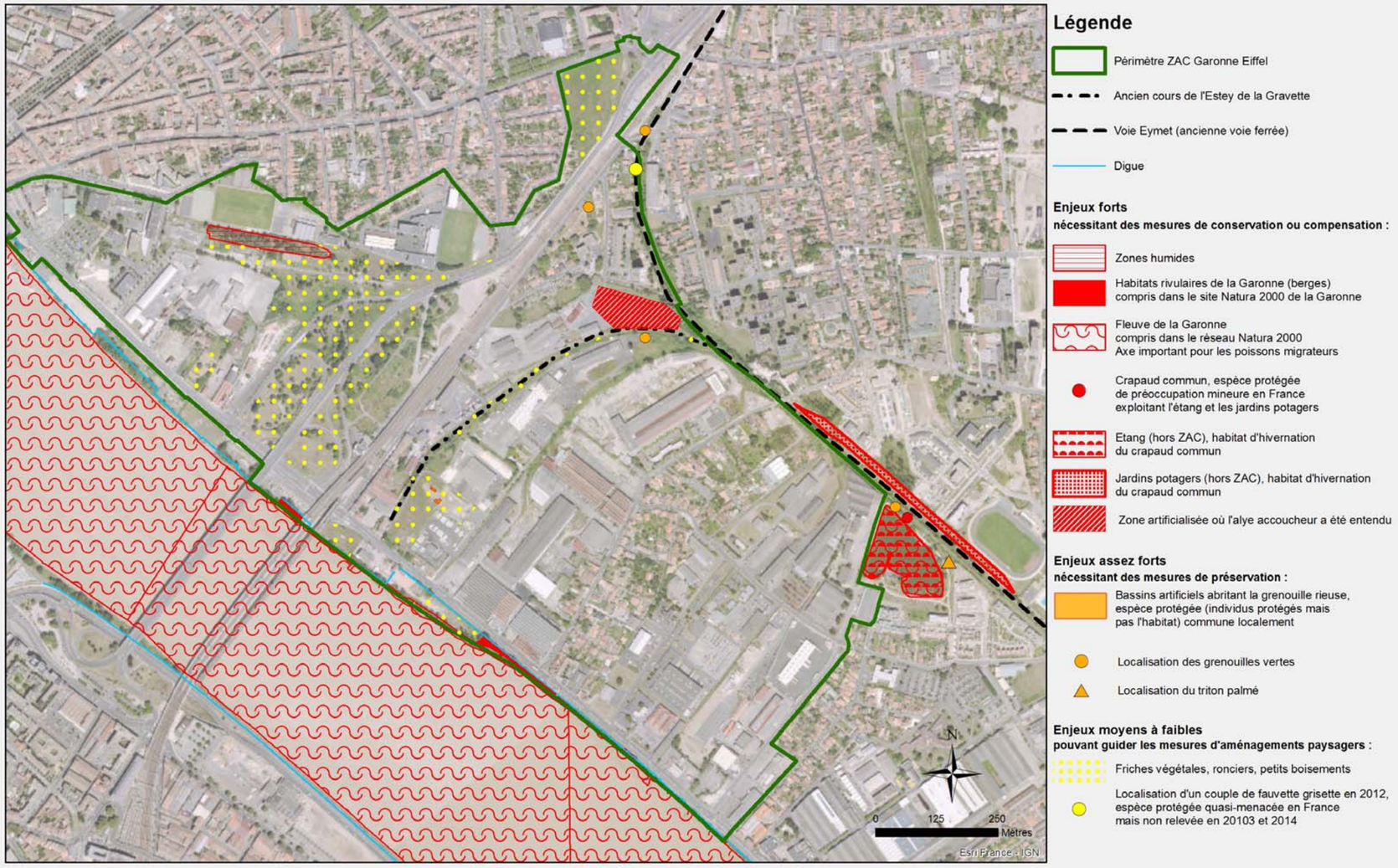
Par ailleurs, de **nombreuses espèces invasives** végétales ont été relevées sur le périmètre de la ZAC et la friche ferroviaire. Leur éradication, ou du moins la limitation de leur prolifération, représente un enjeu pour le projet. Celui-ci devra veiller à ne pas dégrader la situation actuelle par ses propres aménagements paysagers.

L'analyse de la végétation et des sols ont permis d'identifier une **superficie totale d'environ 1,28 ha de zones humides** sur Garonne Eiffel, dont 6 570 m² pour celle près du stade Promis et 6 215 m² sur les berges de la Garonne. La valeur écologique de la zone humide des berges de la Garonne est plutôt élevée car elles présentent des fonctionnalités assez importantes pour le territoire. Celle située aux abords du stade Promis à moins de valeur et est moins fonctionnelle, son rôle hydraulique (rétention des eaux, épuration, recharge des nappes d'eau souterraine, alimentation des cours d'eau, ...) étant réduit. Les zones humides doivent être en priorité conservées. En cas d'impossibilités, elles seront compensées.

Enjeux forts	- Préservation des habitats naturels du site Natura 2000 de la Garonne que sont le fleuve et les berges naturelles (formations naturelles entre la digue et le fleuve). La conservation de la qualité des eaux de la Garonne est un enjeu important car le fleuve est un axe utilisé par les poissons amphihalins migrateurs - Conservation des zones humides : berges de la Garonne (boisements rivulaires, roselières et gazons amphibies) - boisement pionnier et friches près du stade Promis - Limitation des espèces invasives végétales - Conservation des populations de crapaud commun mais ses habitats sont hors de la ZAC
	- Conservation des populations d'Alyte accoucheur au sein de la ZAC
Enjeux assez forts	- Prise en compte de la présence de grenouilles rieuses (espèce protégée en France, non menacée) localisées au niveau des bassins de rétention bétonnés bordant les entrepôts de Keolis - Prise en compte de la présence de Grenouille verte : conservation des populations identifiées au sein de la ZAC - Prise en compte de la présence de Triton palmé : conservation des populations de triton, mais l'habitat identitifé est hors ZAC
Enjeux moyens à faibles	- Prise en compte de l'intérêt écologique des friches : accueil des rhopalocères, des orthoptères, de l'avifaune (un couple de fauvette grisette identifié en 2012 mais pas en 2013 et 2014) et des reptiles ; des mesures d'aménagements paysagers peuvent permettre de maintenir l'accueil de ces groupes faunistiques dans le cadre de la réalisation de projets urbains

Figure 72 : Enjeux relatifs au milieu naturel

Figure 73 : Les sensibilités et enjeux liés au milieu naturel



3.4. PAYSAGES, PATRIMOINE ET BATI

Aire d'étude : *Plaine de la rive droite niveau Bordeaux et Floirac, ZAC et ses franges*

Sources bibliographiques *: DREAL Aquitaine, SDAP, Base de données Mérimée (Ministère de la Culture), « Connaissance et valorisation des paysage de la Gironde » (Cabinet Bertrand FOLLEA-Claire GAUTIER, 1997), diagnostic de la biodiversité (BIOTOPE, 2011), cahier des charges du concours de maîtrise d'œuvre urbaine, EPA Bordeaux Euratlantique, avril 2011, Adaptation du plan guide, octobre 2013, TVK, Cribier & Ecoutin, Ingérop, Tribu, Alphaville*

3.4.1. HISTOIRE DU TERRITOIRE GARONNE-EIFFEL DEPUIS LE XIXE SIÈCLE

3.4.1.1. UN PASSÉ INDUSTRIEL

Au XIXe siècle, plusieurs facteurs concourent à la nouvelle vocation de la rive droite : de viticole, elle devient industrielle (crise viticole, essor des transports, extension du port sur la rive droite et industrialisation).

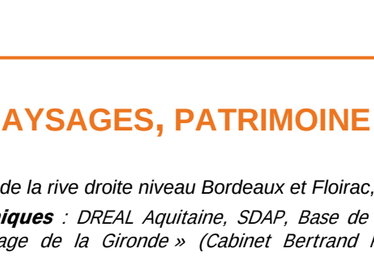
La conquête de la plaine rive droite par des activités industrialo-portuaires est accélérée par la mise en service du pont de pierre en 1822.

L'aménagement des rives et l'endiguement sont les conséquences logiques de cette redistribution de l'activité portuaire. Le cabotage est désormais cantonné au sud du Pont de pierre.

Dès la première moitié du XIXe siècle, avec le redéploiement des activités portuaires du port de Bordeaux sur la rive droite commencent à fleurir toutes sortes de petites manufactures et d'industries entre les maisons de plaisances et les groupements d'habitations rurales.

L'industrie a atteint son plus fort niveau après 1945. Puis les usines fermèrent, les friches industrielles se multiplièrent et les demeures tombèrent en ruine. Toutefois, jusqu'en 1960, plusieurs dépôts de pétrole sont présents sur le site (Esso et Shell aux abords de la passerelle Eiffel et Total sur le site des Etangs).

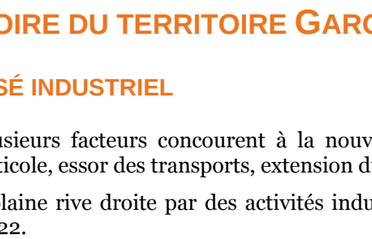
Dès les années 70-80, les activités de logistiques et de stockage ont investi les anciennes emprises industrielles et autres fonciers disponibles sur l'ensemble de la rive droite.



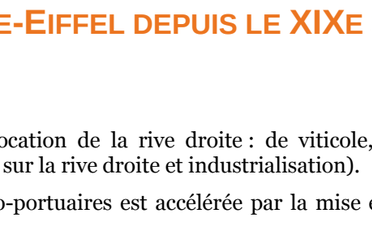
La Distillerie Lucien Bernard en 1920 sur le quai Deschamps



La Distillerie Lucien Bernard à sa fermeture



La société Eyquem sur le quai Deschamps



La Tuilerie mécanique bordelaise de Clerc sur le quai de la Souys

Photographie 19 : Un passé industriel

3.4.1.2. UN LIEU D'ÉCHANGE À LA FIN DU XIXE SIÈCLE

Au XIXe siècle avant le rapprochement des différentes compagnies ferroviaires présentes dans le Sud-Ouest de la France et le développement de la gare St-Jean, les secteurs Deschamps et Souys s'est converti en un lieu d'échange tant pour les marchandises que pour les passagers avec la réalisation de deux gares et la ligne tramway Bordeaux-Cadillac.

A cette époque, le réseau ferroviaire et les lignes de train appartenaient à plusieurs compagnies. Avant la construction de la passerelle Eiffel, les trains venant de l'ouest et du nord de la France s'arrêtaient dans différentes gares : la gare d'Orléans classée Monument Historique, la gare Deschamps fermée lors de la création de la SNCF en 1938 (gare de l'Etat), la halte de Bordeaux-passerelle qui transportait des voyageurs jusqu'en 1892 et des marchandises jusqu'en 1960, la gare de la Benauge exploitée jusqu'en 2008 comme gare TER (trains régionaux). Le passage sur la rive gauche des voyageurs et les marchandises se faisait par le Pont de Pierre ou par voie fluviale.

Aussi, en 1890, la ligne de tramway Bordeaux Cadillac fut mise en service. Avec son terminus sur le secteur Deschamps, à proximité de la gare Bordeaux-Deschamps longeait la Garonne par le quai de la Souys avant de rejoindre Bouliac et poursuivait sa trajectoire jusqu'à Cadillac. La ligne desservait 14 stations dont 3 étaient implantées sur le territoire « Garonne-Eiffel ». Suite à l'arrêt de l'exploitation de la ligne de tramway, les 3 ont été détruites.

Aujourd'hui, certaines voies ferrées sont encore présentes mais à l'abandon en reconquête par la végétation. C'est le cas de la voie nommée « Eymet », longeant à l'est le territoire « Garonne-Eiffel », construite au XIXe siècle pour assurer le transport de pierres depuis La Sauve située à une vingtaine de kilomètres de Bordeaux. La halte Bordeaux-Passerelle, inaugurée en 1873, fut le terminus de la ligne Bordeaux-Sauveterre-de-Guyenne.

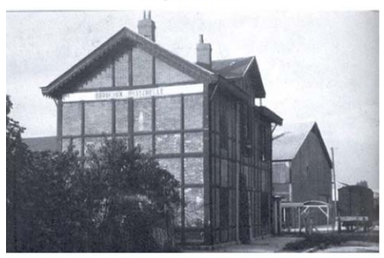
Le territoire de Garonne-Eiffel se caractérise par un passé industriel et ferroviaire riche dont certains vestiges sont encore présents aujourd'hui.



La gare d'Etat



La gare Cadillac



La Halte Bordeaux-Passerelle



La gare de la Benauge



Photographie 20 : Un lieu d'échange à la fin du XIXe siècle : les gares

3.4.2. PATRIMOINE PROTÉGÉ

3.4.2.1. PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

Le centre historique de Bordeaux, ville portuaire, représente un ensemble urbain et architectural exceptionnel, créé à l'époque des Lumières. En juin 2007, le comité patrimoine mondial a inscrit Bordeaux Port de la Lune sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité comme un ensemble urbain vivant. Le territoire concerné couvre 1 810 ha, délimité par les boulevards et la rive droite de la Garonne. Il est, de plus, entouré d'une zone de sensibilité qui suit le tracé de la petite couronne de chemin de fer et la ligne de crête des coteaux rive droite qui concerne huit communes limitrophes de Bordeaux (Bruges, Cenon, Floirac, Le Bouscat, Lormont, Mérignac, Pessac, Talence).

Le territoire « Garonne Eiffel » est ainsi concerné par l'inscription de Bordeaux sur la liste du patrimoine UNESCO, d'une part, par l'inscription des berges du quai Deschamps dans le périmètre inscrit et, d'autre part, pour le reste du périmètre par la zone tampon.

Cette reconnaissance impose une gestion attentive des transformations urbaines en cours et à venir. Elle impose à la Ville de Bordeaux de communiquer régulièrement avec le ministère de la culture, garant devant l'UNESCO du respect des valeurs qui ont présidé au classement de ce site. Pour répondre à cette demande, affirmer une ligne de conduite dans la gestion de ces valeurs et assurer un suivi des projets qui peuvent avoir un impact sur le site, la Ville de Bordeaux a mis en place un dispositif de suivi des projets.

3.4.2.2. MONUMENTS HISTORIQUES CLASSÉS ET INSCRITS

La réglementation concernant les monuments historiques a été codifiée aux articles L.621-30 à L.621-32 du Code du Patrimoine. Le classement ou l'inscription comme monument historique est une servitude d'utilité publique visant à protéger un édifice remarquable de par son histoire ou son architecture. En cas de co-visibilité avec un monument historique, l'Architecte des Bâtiments de France est consulté. Généralement, l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) est consulté quand un projet se situe à moins de 500 m du monument historique.

Aucun bâtiment n'est classé Monument Historique au sein du périmètre du projet de ZAC.

En revanche, quatre périmètres de protection de monuments historiques interceptent le périmètre du projet de la ZAC (cf. carte du patrimoine bâti et archéologique et cf. tableau ci-dessous pour les monuments concernés). **La consultation de l'ABF sera un préalable à tout projet de construction inscrit dans l'un des périmètres de protection lié à un bâtiment classé.**

Nom du monument	Référence cadastrale	Commune	Protection
Gare d'Orléans	AV 0046	Bordeaux	Inscription partielle
Pont de pierre	Non cadastré	Bordeaux	Inscription
Maison Cantonale	BE 0161	Bordeaux	Inscription
Passerelle Eiffel	Non cadastré	Bordeaux	Classement

Tableau 28 : Liste des monuments historiques dont le périmètre de protection s'étend sur la ZAC

Gare d'Orléans :

La gare de la Bastide ou gare d'Orléans, d'une architecture soignée prolongeant le néo-classicisme bordelais, est l'une des plus anciennes de France. Aujourd'hui désaffectée, la gare a été élevée de 1851 à 1853 sur les plans de M. Darru, architecte de la compagnie d'Orléans, au débouché du pont de pierre sur la rive droite de la Garonne ; elle est l'exemple type de la gare tête de ligne du plan en U. Malheureusement, elle a perdu sa halle (effondrée en 1950) et la statue monumentale de sa façade sur le fleuve.



La gare se compose, à l'ouest, d'un bâtiment sans étage, de sept travées, encadré au nord et au sud par deux longues ailes perpendiculaires sans étage de vingt-sept travées chacune. A leurs intersections, se trouvent deux gros pavillons carrés. Des chaînes d'angle, des ouvertures de plein cintre avec arcs moulurés et claveaux en saillie, des pilastres doriques, décorent la façade ouest. En son centre, deux colonnes doriques cannelées, en saillie, soutiennent un entablement que surmonte un appui cintré sur lequel s'allongent, de part et d'autre d'un écusson, deux statues féminines. Les salles d'attente de l'aile nord ont conservé leur décor d'origine : plafond, lambris, poêle en fonte. Près de l'extrémité ouest subsiste le petit bâtiment des douanes.

Maison cantonale de la Bastide :



La maison cantonale comporte une maison de quartier, un commissariat de police, un prétoire de la justice de paix, une bibliothèque, une salle de conférences et des bureaux municipaux. Construite dans le quartier de la Bastide sur la rive droite de la Garonne, la maison est conçue par l'architecte Cyprien Alfred-Duprat en 1913, mais, retardée par la Guerre, la construction ne démarre qu'en 1924 pour s'achever en 1925. Le style du projet d'origine, mélangeant des influences néo-gothiques et Art Nouveau, inhabituelles à Bordeaux, subsiste, mais la décoration intérieure (frises en grès par la maison Gentil et Bourdet de Boulogne-Billancourt, sculpture par l'entreprise d'Edmond Tuffet) s'inscrit davantage dans le mouvement Art Déco. La maison est actuellement occupée par des services administratifs de la ville. Cet édifice n'est pas visible depuis le site du projet.

Pont de pierre :



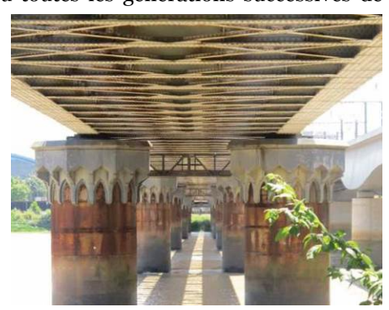
Projet réalisé en 1817 par l'ingénieur Claude Descamps, l'ouvrage est achevé en 1821 pour le gros oeuvre. Le pont est constitué de 17 arches, soutenu par 16 piles reposant sur des radiers fixés dans le lit du fleuve par des pieux, et bute sur deux culées. La construction est allégée par six galeries longitudinales qui font du pont un ouvrage creux. La structure en pierre des arches est formée d'arcs reliés transversalement par des chaînes. Les abords du pont sont achevés vers 1830. Après 1950, le pont est élargi par l'ingénieur des Ponts et chaussées Renoux. En 1980, de nouveaux éclairages et des garde-corps sont dessinés par l'architecte Bertrand Nivelle.

Ce pont représente un élément essentiel du paysage et du contexte urbain, et un monument emblématique dans l'histoire de l'agglomération bordelaise. Il s'agit du premier pont sur la Garonne qui a permis de relier les deux rives.

Passerelle Eiffel :

Ce pont ferré a été construit entre 1848 et 1860 afin de relier les différents réseaux ferroviaires, d'où son nom « passerelle ». Il se caractérise par sa structure métallique et ses croisillons. En 1862, une passerelle sera ajoutée sr le côté du pont permettant le passage des piétons et des cyclistes. Jugée dangereuse, elle a été démontée en 1981. Gustave Eiffel fut le chef de chantier des travaux de ce pont ferré.

A l'origine, ce franchissement était destiné à relier les réseaux des chemins de fer de Paris-Orléans et des chemins de fer du Midi. Construit à l'époque du charbon et de la vapeur, il aura connu toutes les générations successives de trains, de la Micheline régionale au train Corail sans oublier le TGV.



Au fil des ans, l'étroitesse de la passerelle Eiffel qui empêchait l'augmentation du nombre de voies est devenue un véritable obstacle au développement ferroviaire. Un nouveau pont ferré fut mis en service en mai 2008. Il a été construit tout proche de celui-ci.

Afin de permettre de relier ce nouvel ouvrage au réseau ferré de part et d'autre de la Garonne, une partie des premières travées de la passerelle Eiffel a été détruite. Ainsi, ses accès ayant disparu, la passerelle était vouée à la démolition. Cependant, l'opposition à sa disparition par de fervents défenseurs et le classement de Bordeaux au patrimoine de l'UNESCO ont permis sa conservation et sa protection au titre de la législation sur les

monuments historiques.

Un projet de consolidation de ses fondations est en cours et un projet est en cours de réflexion pour transformer son usage (cf. partie 1.2.4 relative à la présentation des projets environnants).

3.4.2.3. LABEL PATRIMOINE DU XXE SIÈCLE

Le label « Patrimoine du XXe siècle », créé en 2001 par le ministère de la Culture et de la Communication, a pour objectif de susciter l'intérêt des décideurs, aménageurs mais aussi et surtout du public sur les constructions et ensembles urbains majeurs du XXeme siècle construits entre 1900 et 1975, sans distinction de programme (ouvrages d'art, logements, édifices publics, édifices religieux, usines, équipements touristiques, sportifs…).



La caserne des pompiers de la Benauge, située à l'angle du quai Deschamps et de la rue de la Benauge édifiée entre 1950 et 1954 par les architectes Claude Ferret, Adrien Courtois et Yves Salier, est reconnue par le label Patrimoine du XXe siècle.

Archétype de l'architecture fonctionnaliste, il s'agit d'un des rares exemples français de la mise en œuvre des principes illustrés par la construction du Bauhaus de Walter Gropius et de la théorie de Le Corbusier, cherchant constamment la lisibilité des volumes et le fonctionnalisme à travers des espaces simples.

La caserne se compose de plusieurs bâtiments organisés autour d'une cour centrale. Le bâtiment des logements est situé en bordure de la Garonne, il est composé de cinq étages et repose sur des pilotis sous lesquels un garage permet d'abrité sept véhicules d'intervention et des ateliers. La tour de séchage représente un élément emblématique du paysage urbain de la rive droite par sa hauteur et son architecture. Le jeu des couleurs primaires sur la façade du bâtiment met en évidence ses volumes et renforce la symbolique navale de ce long bâtiment blanc, rouge et jaune « flottant » sur la Garonne.

Les bâtiments conçus dans les années 1950 présentent un grand intérêt architectural.

Ne répondant plus aux besoins du SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) par la difficulté d'accessibilité aux quartiers historiques de la rive gauche pour des interventions suite au passage du tramway sur le Pont de pierre, la caserne des pompiers de la Benauge sera relocalisée sur le territoire Garonne Eiffel à la tête du pont Saint-Jean entre le boulevard Joliot Curie et le réseau ferroviaire (cf. figure n°11), en 2017.

L'EPA a initié avec la ville de Bordeaux et en concertation avec Bordeaux Métropole une démarche sur le devenir de la caserne des pompiers. Ainsi le site a été inscrit dans un concours d'idée dans le cadre de la démarche Europan pour définir une programmation et un projet adaptés à ce caractère patrimonial après le départ des pompiers, actuels occupants, envisagé en 2021.

3.4.2.4. SECTEURS SAUVEGARDÉS

Des secteurs sauvegardés peuvent être créés lorsqu'ils présentent un caractère historique, esthétique ou de nature à justifier la conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles bâtis ou non. Ils sont régis par l'Ordonnance n° 2005-864 du 28 juillet 2005 et le décret n°2007-452 du 25 mars 2007 relatifs aux secteurs sauvegardés. L'acte qui crée le secteur sauvegardé prescrit l'élaboration d'un plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSVM). Le PSVM peut en outre comporter l'indication des immeubles ou parties intérieures ou extérieures d'immeubles :

- dont la démolition, l'enlèvement ou l'altération sont interdits et dont la modification est soumise à des conditions spéciales ;
- dont la démolition ou la modification pourra être imposée par l'autorité administrative à l'occasion d'opérations d'aménagements publiques ou privées.

Au sein du secteur sauvegardé, tout travail ayant pour effet de modifier l'état des immeubles est soumis à permis de construire ou à déclaration, dans les conditions prévues par le livre IV du code de l'Urbanisme, après accord de l'architecte des Bâtiments de France. Cet accord est réputé donné à l'expiration d'un délai fixé par décret en Conseil d'Etat. L'autorisation délivrée énonce les prescriptions auxquelles le pétitionnaire doit se conformer.

Un secteur sauvegardé, délimité par arrêté interministériel du 16 février 1967, existe dans le centre de Bordeaux, en rive gauche, mais ne concerne pas le site du projet.

3.4.2.5. ARTICLE L123-1-7° DU CODE DE L'URBANISME

L'article L123-1-7° permet, dans le plan local d'urbanisme, d'identifier et de localiser les éléments de paysage et délimiter les quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique ou écologique et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur protection.

A ce jour, aucun élément bâti ni espace bénéficiant de prescriptions particulières au titre de l'article L123-1-5 7° n'est localisé au sein du périmètre du projet.

Notons toutefois la présence d'un ensemble urbain d'intérêt au titre de l'article L123-1-5 7°, « La Cité Pinçon ». Cet ensemble architectural situé au cœur du quartier de la Benauge, en limite du périmètre opérationnel est de grande qualité par son organisation spatiale, par la qualité architecturale du bâti et par son square. Le plan-masse de la cité est réalisé en 1948. L'originalité du projet est dans la conception d'une « ville verte » formée de plusieurs immeubles autour d'un vaste jardin public, son square, inscrit en EBC (Espace Boisé Classé) dans la PLU communautaire, notamment pour la présence d'espèces arborées remarquables. Dix immeubles, soit 192 appartements, sont construits par Paul Volette de 1948 à 1950. Ce sont des blocs identiques de cinq niveaux, en pierre de taille, avec un rez-de-chaussée à bossages rustiques et un toit de tuiles à quatre pentes. La façade Ouest composée des loggias est arrondie et rythmée par d'épais piliers carrés.



Photographie 21 : La Cité Pinçon

3.4.2.6. SENSIBILITÉ ARCHÉOLOGIQUE

Afin de sauvegarder le patrimoine archéologique lorsqu'il est menacé par des travaux d'aménagement, l'Etat a mis en place le régime juridique de l'archéologie préventive (articles L.521-1 à 524-16 du Code du Patrimoine). Ainsi, les services de l'Etat (Direction Régionale des Affaires Culturelles), sous l'autorité du préfet de la région, peuvent prescrire des mesures visant à la détection, à la conservation et à la sauvegarde du patrimoine avant tous travaux. Les opérations d'archéologie préventive sont financées par les aménageurs et réalisées par des organismes publics ou privés, agréés à cet effet.

Lorsqu'un projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte au patrimoine archéologique, le préfet de région peut prescrire :

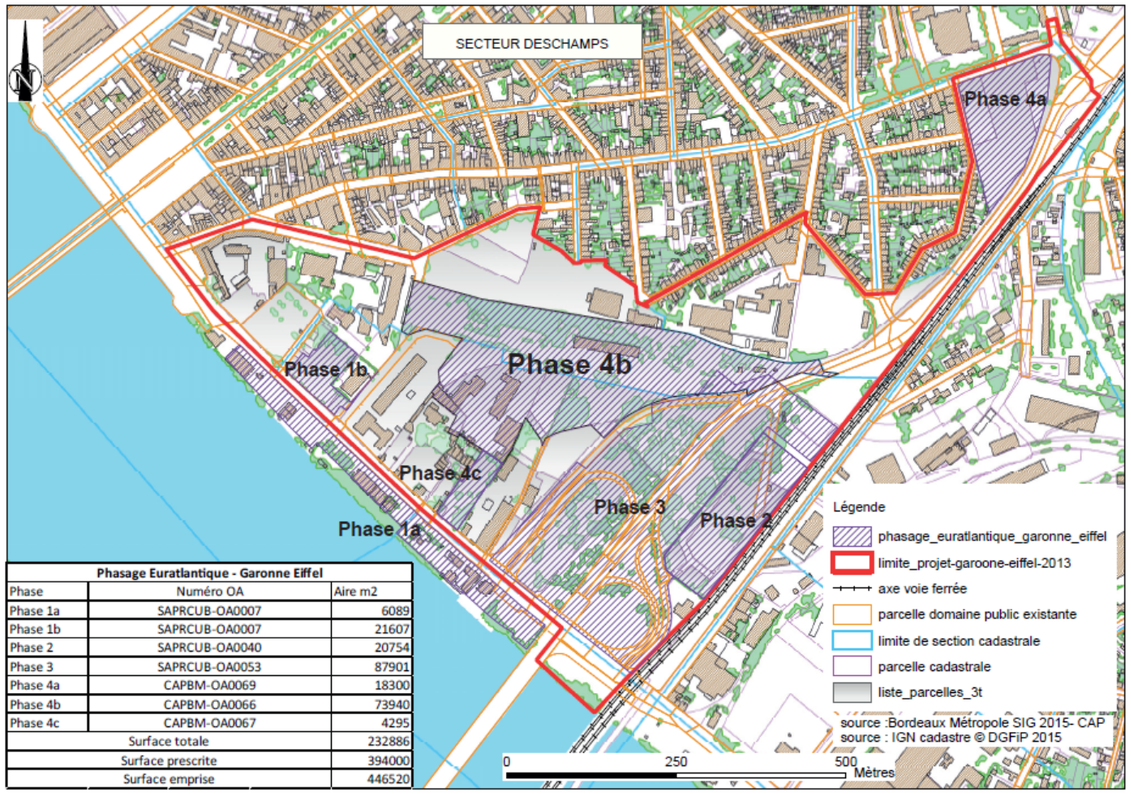
- Un diagnostic préalable à tous travaux qui vise à déterminer la présence éventuelle d'un patrimoine archéologique sur le site ;

- Des fouilles, après diagnostic, ou sans diagnostic préalable si les informations sont suffisantes ;
- La modification du projet, tout ou en partie (nature des fondations, modes de construction ou déconstruction, …) pour éviter la réalisation des fouilles.

Deux zones de sensibilité archéologique sont localisées au sein du périmètre du projet urbain.

Une zone est localisée au niveau du débouché du Pont-Saint-Jean où était implanté auparavant le port de Trégey, l'autre autour de la caserne des pompiers de la Benauge sur lequel il a existé une forteresse dite « Bastilla » et le port de la Bastide.

A la demande de l'EPA, un arrêté préfectoral a été signé pour autoriser la réalisation d'un diagnostic préventif sur le secteur Deschamps. Une première phase de diagnostic archéologique a été réalisée mi 2014 sur deux sites sur le secteur Deschamps. Après analyse des résultats, le Service régional de l'archéologie de la DRAC fait apparaitre qu'il n'y a pas nécessité de mettre en œuvre de mesures complémentaires de conservation ou de sauvegarde par étude scientifique. Une deuxième phase de diagnostic a été réalisée courant 2016 sur les secteur Belvedere (phase 2 et 3 du diag), qui a aboutit à l'absence de nécessité de réaliser de nouvelles mesures. Une 4eme phase est en cours sur le secteur Deschamps.

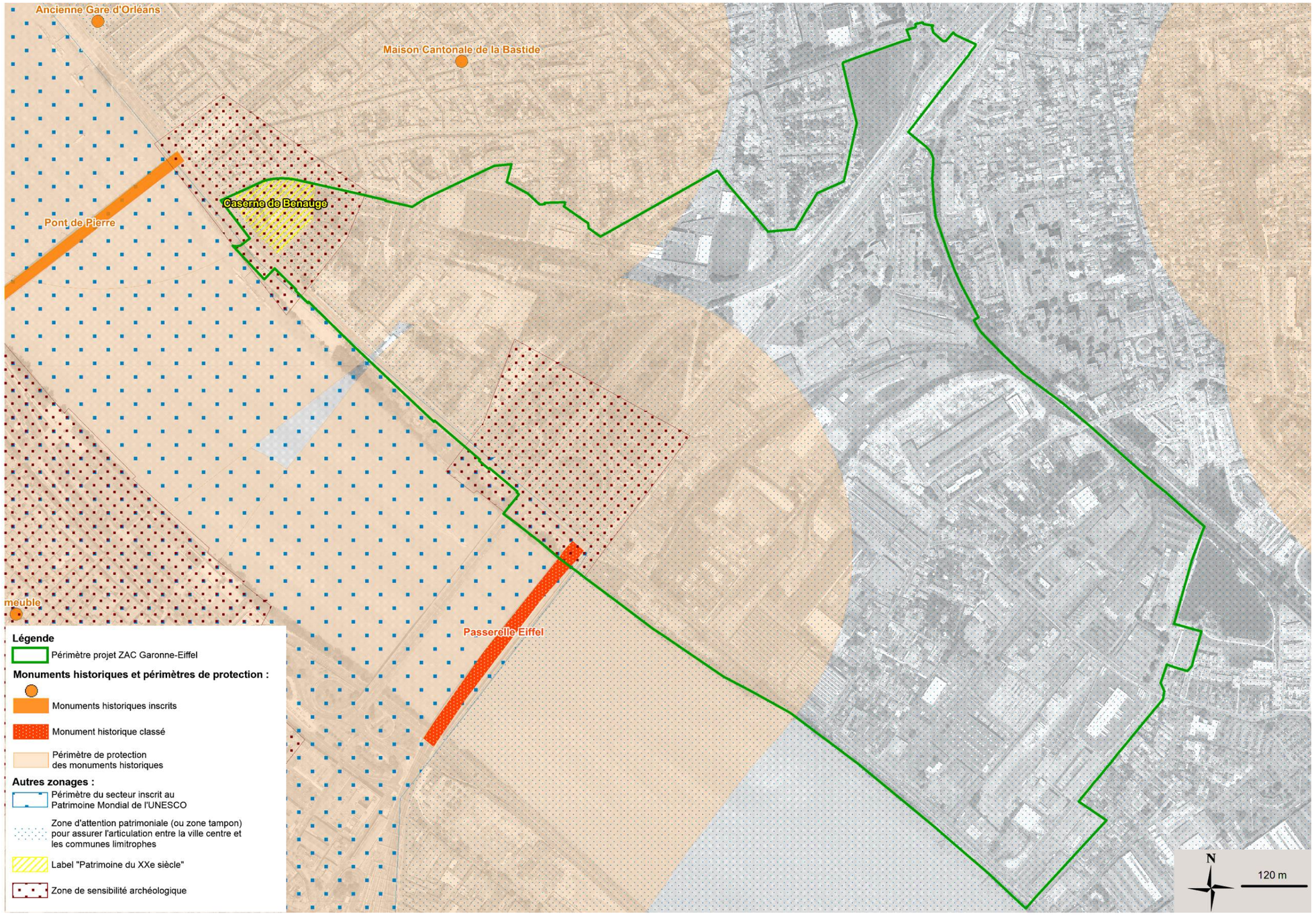


Phasage Euratlantique - Garonne Eiffel		
Phase	Numéro OA	Aire m2
Phase 1a	SAPRCUB-OA0007	6089
Phase 1b	SAPRCUB-OA0007	21607
Phase 2	SAPRCUB-OA0040	20754
Phase 3	SAPRCUB-OA0053	87901
Phase 4a	CAPBM-OA0069	18300
Phase 4b	CAPBM-OA0066	73940
Phase 4c	CAPBM-OA0067	4295
Surface totale		232886
Surface prescrite		394000
Surface emprise		446520

> **Fig. 1 :** Plan de phasage des interventions archéologiques sur le secteur Deschamps

Figure 74 : Plan de phasage des interventions archéologiques sur le secteur Deschamps

Figure 75 : Patrimoine bâti



3.4.3. BATI REPRESENTATIF DE L'IDENTITE DES LIEUX

Bordeaux est une ville historique. Dans cette ville, le bâti possède des facettes multiples : bâti à la fois viticole, industriel, ferroviaire, architectural et végétal. Le bâti est iconique (caserne, passerelle Eiffel, halle Fayat, demeures Cazenave et Camelle, école Franc Sanson, etc.), paysager (jardins partagés, friches industrielles…) ou immatériel (traces d'infrastructures déjà désaffectées mais ayant façonné la ville, personnages emblématiques…) mais il est fortement présent dans un site dont l'activité actuelle va être largement transformée.

Pourtant, cet héritage est un vecteur culturel et identitaire que la transformation devra s'attacher à préserver. La modernité viendra de la préservation de la mémoire du secteur et formera le patrimoine du futur.

Le bâti représentatif de l'identité du territoire a été recensé sur le territoire Garonne Eiffel. Ces bâtiments, non-inscrits au patrimoine protégée et dépourvus de label, représentent cependant un intérêt, soit architectural, soit historique, reflétant le passé du site ; ils sont la mémoire du site. Ils peuvent être d'anciennes bâtisses du siècle dernier, des bâtis possédant des configurations spatiales atypiques, mémoire de leurs activités antérieures. Les bâtiments répertoriés pourront trouver un nouvel usage dans le projet où leur architecture sera valorisée. Ces bâtiments sont présentés dans le tableau ci-après.

Si les contraintes d'inondation, leur état de conservation et leur potentiel d'évolutivité pour des usages futurs le permettent, ces bâtiments pourront être réhabilités, sous forme de reconversion totale ou partielle.

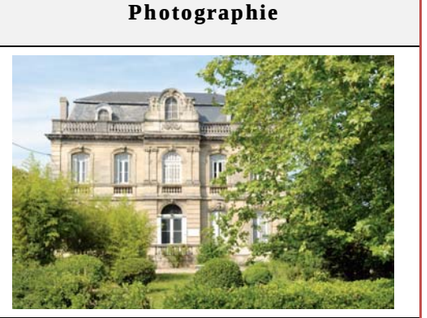
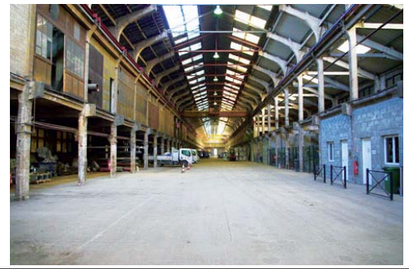
Nom du bâti	Caractéristique	Photographie
La maison de Calixte Camelle	Cette maison est l'une des rares demeures viticoles qui ait résisté avec une partie de son parc à la mutation du secteur par le redéploiement des activités portuaires sur la rive droite et le développement des activités ferroviaires Deschamps au XIXe siècle. Son architecture est caractéristique des demeures bourgeoises bordelaises des XVIIIe et XIXe siècles avec son toit en mansarde et ses façades en pierre de taille.	
La demeure « Cazenave »	L'édifice en pierre de taille a été construit en deux phases : l'une au XVIIe et l'autre au XIXe siècle. La SNCF a acquis cette propriété, certainement une ferme ou une auberge initialement, afin de créer un embranchement ferroviaire vers la société Lucien Bernard and Cie qui était installée à proximité. La société Cazenave a racheté le bien dans les années 80 pour y installer son siège social et un lieu de stockage de matériaux. Les deux corps de bâtiments ont été adaptés pour accueillir des bureaux.	
La halle de l'ancienne entreprise Desse (Fayat)	Dans l'emprise du groupe Fayat, se dresse une halle industrielle imposante, remarquable par sa structure béton et son toit en dalle de ciment et verre. Elle a été conçue par la société Desse pour produire des charpentes métalliques.	
L'école Franck Sanson	L'école porte le nom d'un jeune habitant du secteur de la Souys, fusillé sur le site de son travail à l'AIA (Ateliers Industriels de l'Aéronautique), lors de la 2nd Guerre Mondiale. Ce patrimoine scolaire symbolise également le développement économique et urbain de ce secteur dans les années 30/50 du siècle passé.	
La caserne de la Benauge	Située à l'angle du quai Deschamps et de la rue de la Benauge, la caserne des pompiers fut édifiée entre 1950 et 1954. Tournée vers la Garonne, face à la façade 18e des quais, cette construction audacieuse annonçait le renouveau architectural de la rive droite par des valeurs plastiques fortes. Le traitement hiérarchisé des ouvertures, la pureté des formes géométriques, la façade ouverte, le toit terrasse, et les pilotis donnent à l'ensemble une allure rigoureuse et élégante. Le jeu des couleurs primaires sur la façade du bâtiment met en évidence ces volumes, et renforce la symbolique navale de ce long bâtiment blanc, rouge et jaune "flottant" sur la Garonne.	
L'estacade Azur-Desmarais	Le fleuve au XIXe siècle et dans la première moitié du XXe siècle est utilisé comme voie d'acheminement par les différentes entreprises installées sur le secteur. Des pontons sont réalisés tout le long des quais pour les déchargements de marchandise des produits hydrocarbures sur le secteur de la Souys (Shell, Esso, Total) et autres matériaux. Il reste des traces plus ou moins conservées de ces anciens appontements. Le mieux conservé est l'estacade Azur-Desmarais qui était utilisé par le groupe Total pour l'approvisionnement de son dépôt implanté sur le secteur de la Souys.	

Tableau 29 : Autres éléments de patrimoine bâti

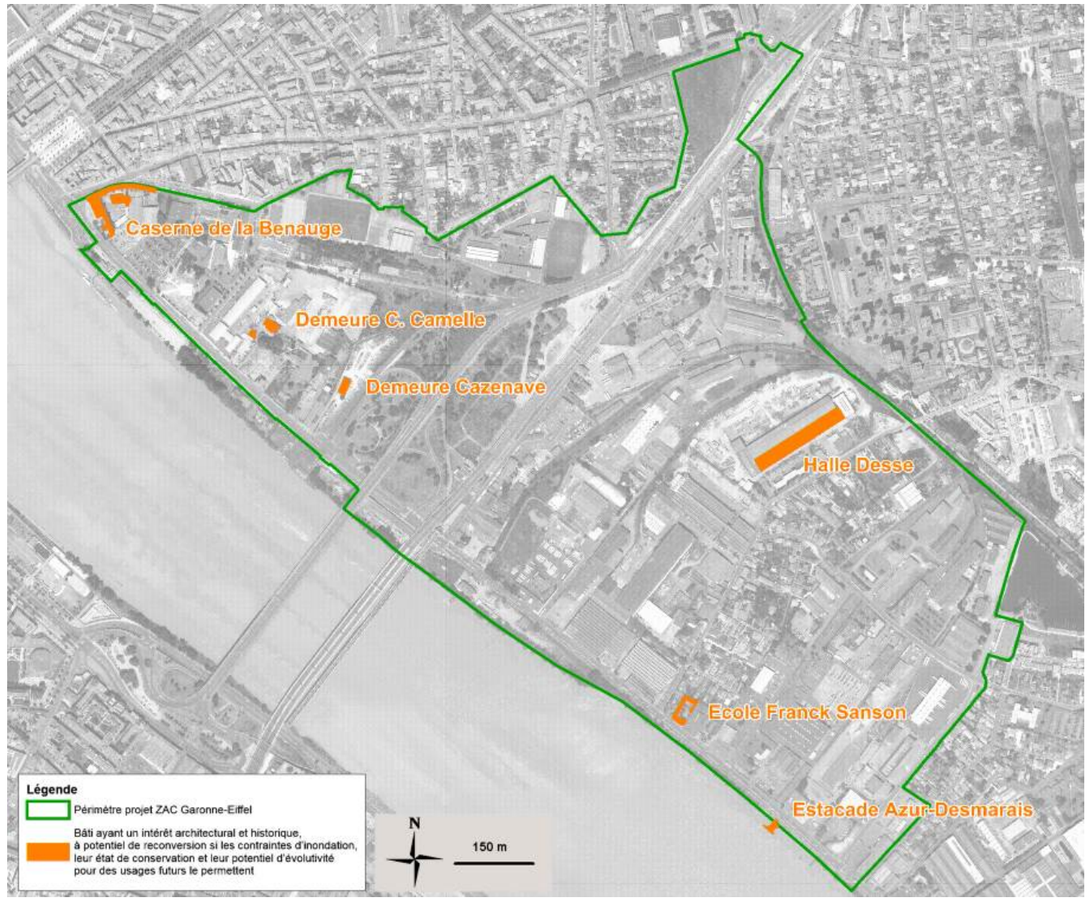


Figure 76 : Localisation des bâtiments répertoriés, potentiel support pour un usage futur et mémoire de l'activité antérieure
Source : Adaptation du plan guide, octobre 2013, TVK, Cribier & Ecoutin, Ingérop, Tribu, Alphaville

3.4.4. ANALYSE DU PAYSAGE URBAIN

3.4.4.1. UNE TRAME VÉGÉTALE AFFAIBLIE MAIS RÉSISTANTE

Le territoire Garonne Eiffel se situe entre la Garonne et les coteaux, dans le lit majeur du fleuve.

Sur ce territoire jusqu'à l'ère industrielle, la nature était très prégnante par la présence de grandes prairies dans les marais et les exploitations agricoles (viticultures) et de grandes prairies dans la partie est du territoire (îlot de la Sauve, secteur des Etangs).

Auparavant, la plaine rive droite était drainée par des ruisseaux (Esteys) qui se jetaient dans la Garonne ou se perdaient dans le réseau de fossés. Au fil des siècles, les fossés qui recueillaient les eaux ruisselant des coteaux ont tous pratiquement disparus, asséchés ou canalisés. Le marais situé au pied des coteaux a été asséché et les Esteys ont été canalisés.

Le redéploiement des activités du port de Bordeaux sur la rive droite de la Garonne et les installations ferroviaires ont modifié complètement la typologie du paysage de ce territoire. Les prairies et les exploitations agricoles ont disparu pour faire place aux usines, aux hangars, aux infrastructures ferroviaires et routières. Aujourd'hui, ce site semble tourner le dos à ses écrins naturels (Garonne et coteaux) qui le bordent.

Cependant, la nature a résisté à la pression industrielle à plusieurs endroits (cf. chapitre 4.3. Milieu naturel), notamment :

- La ripisylve souvent boisée des berges de la Garonne constitue l'élément dominant de la bande végétale bordant les quais de la rive droite ;
- Des friches ferroviaires et industrielles réinvesties par la nature, notamment l'ancienne voie Eymet (en périphérie extérieure à la ZAC) et l'ancien estey de la Gravette envahie par la végétation sauvage leur donnant un caractère pittoresque et une qualité paysagère intéressante. Elle en fait un lieu paisible et de respiration entre les hangars, les barres et tours de logements du Bas-Floirac.



Photographie 22 : La végétalisation de la voie Eymet

3.4.4.2. UN TERRITOIRE BORDÉ PAR LES DEUX GRANDS ÉLÉMENTS DU PAYSAGE BORDELAIS : LE FLEUVE ET LES COTEAUX

Le fleuve et ses berges :

La Garonne, large de plus de 400 m, traversant le cœur d'agglomération, s'impose dans le paysage urbain notamment sur la séquence bordelaise en amont du Pont de Pierre.

Elle est sensible au phénomène de marées : le marnage varie entre 2 et 6 mètres, laissant entrevoir une ripisylve souvent arborée.

Ce territoire se situe à la transition entre la « Garonne maritime » et la « Garonne fluviale ». Dans les cartes anciennes, il est évoqué la « Garonne mer » et la « Garonne rivière ».

Jusqu'au XVIIe siècle, une partie importante de la plaine rive droite qui s'étendait aux pieds des coteaux était un marécage. L'eau venant de la Garonne y pénétrait au nord-est et venait s'y répandre sur une surface importante englobant la partie est du bas Floirac.

La physionomie de la plaine rive droite a évolué au fil des temps. Le méandre du fleuve s'est avancé progressivement vers l'ouest par un phénomène de propagation entraînant une évolution du système hydrographique. La conquête des espaces alluvionnaires du fleuve s'est concrétisée par la construction d'une digue entre 1815 et 1820. La ligne de berges de la Garonne a considérablement évolué. Le gain de terres au sud du pont de pierre a été évalué à environ 103 ha. Ainsi, une partie du périmètre Garonne Eiffel s'est constituée sur le lit du fleuve, suite à des remblais.

Pendant des siècles, le lien entre ce territoire et la Garonne fluviale a été très marqué par le dynamisme du port de Trégey puis de celui du port de la Bastide (XVIIIe siècle). Ils constituaient, chacun successivement à leur apogée, le lieu d'échange et de liaison avec la rive gauche.

Le rapport avec le fleuve a changé avec la construction du Pont de Pierre, de la passerelle Eiffel, le redéploiement du port de Bordeaux sur la rive droite et le développement des activités industrielles dès le XIXe siècle. Le fleuve prend alors une vocation proprement économique.

Par la suite, avec le déclin de l'activité portuaire-industrielle et l'augmentation croissante de la circulation automobile sur les quais, la ville a tourné le dos à son fleuve.

Les berges de la Garonne ont une faible largeur sur le territoire Garonne Eiffel surtout sur le secteur de la Souys. Dans la partie la plus large, elles ont été investies par des activités industrielles, notamment, par la société Bernard (négociant en vin) qui a exploité ce site, quai Deschamps, jusque dans les années 1970. Quelques entreprises dédiées au BTP sont toujours présentes sur le secteur de la Souys mais la plupart d'entre elles sont vouées à partir.

Par la présence de ces activités économiques, le paysage des berges s'est dégradé. Toutefois, la ripisylve le long de la Garonne a été préservée. Malgré sa très faible épaisseur, elle donne un caractère paysagé aux rives de la Garonne sur les secteurs Deschamps et de la Souys. Néanmoins, l'image perçue de ce paysage apparaît aujourd'hui résolument routière et minérale.



Photographie 23 : Vue sur la rive gauche (gauche) et des berges de la Garonne au niveau du quai de la Souys (droite)

Les coteaux, un ensemble paysagé remarquable face à la rive gauche :

Leur relief constitue un horizon verdoyant continu sur lequel s'enchainent une série de sites remarquables et de parcs aux caractéristiques contrastées. Pour rappel, les coteaux boisés sont inscrits en tant que monument naturel inscrit (cf. chapitre 3.3.2.2. Monuments naturels inscrits et classés). Ils offrent un écrin paysagé au cœur de l'agglomération bordelaise mais ils restent méconnus des bordelais, donc encore peu fréquentés.

Les coteaux sont constitués d'une succession de parcs publics ou privés. Ils traversent du nord au sud 4 communes (Bassens, Lormont, Cenon et Floirac). Certains ont été aménagés par les communes et offrent ainsi des activités ludiques, éducatives ou culturelles aux habitants. Ils s'inscrivent dans le projet du Parc des coteaux animé par le GIP/GPV des Hauts de Garonne afin de s'assurer une continuité entre eux.

Dans la partie faisant front au périmètre du projet urbain Garonne Eiffel, les coteaux sont difficilement pénétrables. La seule connexion possible entre le haut et le bas des coteaux (à pied) est le chemin du Tirecul qui mène au Domaine Sybirol et au parc de l'Observatoire à ce jour peu accessible au public.

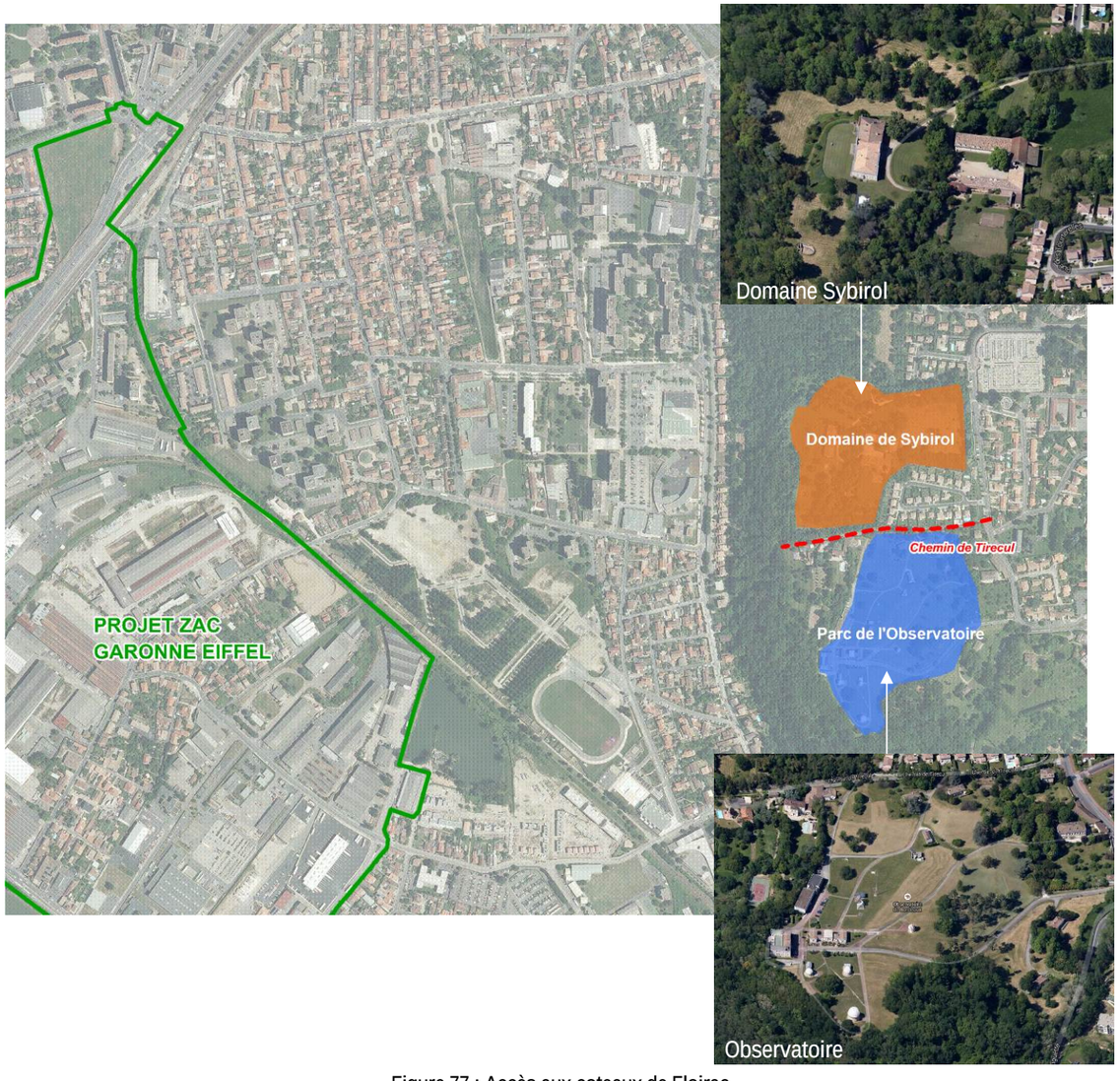


Figure 77 : Accès aux coteaux de Floirac

Le périmètre du projet urbain Garonne Eiffel se situe non loin des coteaux. Cependant, leur présence est peu perceptible sur le site par le manque de perspectives visuelles significatives et par l'absence de liaisons.

De même, la vue sur la Garonne et l'accessibilité à ses berges sont compromises et par la configuration actuelle des quais Deschamps et de la Souys et parfois par l'occupation des franges entre fleuve et voirie par des activités.

En revanche, les coteaux boisés et la lisière végétale qui bordent la Garonne apportent un écrin paysagé remarquable visible depuis la rive gauche, notamment à différents endroits du périmètre du projet urbain Bordeaux St-Jean Belcier. Ainsi, les coteaux sont davantage présents dans le paysage urbain de la rive gauche que perceptibles depuis le territoire Garonne Eiffel.



Photographie 24 : Vue des coteaux de Floirac depuis le site du projet de ZAC Saint-Jean-Belcier

3.4.4.3. CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTS QUARTIERS

Bien que d'une façon générale, les quartiers du site du projet sont en désuétude et fragilisés par les évolutions d'usage au fil des siècles, plusieurs secteurs peuvent être distingués du point de vue paysager et de la morphologie urbaine (cf. figure suivante) :

- Au Nord de la voie ferrée : le secteur Deschamps composé :
  - Du sous-secteur Deschamps Promis ;
  - Du sous-secteur Trégey ;
  - Du sous-secteur de l'ancien site de « Cacolac ».
- Au Sud de la voie ferrée : le secteur Souys composé de :
  - Le sous-secteur Souys/Richelieu ;
  - Le sous-secteur Souys/Combes ;
  - Le sous-secteur de l'îlot de la Sauve ;
  - Le sous-secteur des Etangs.

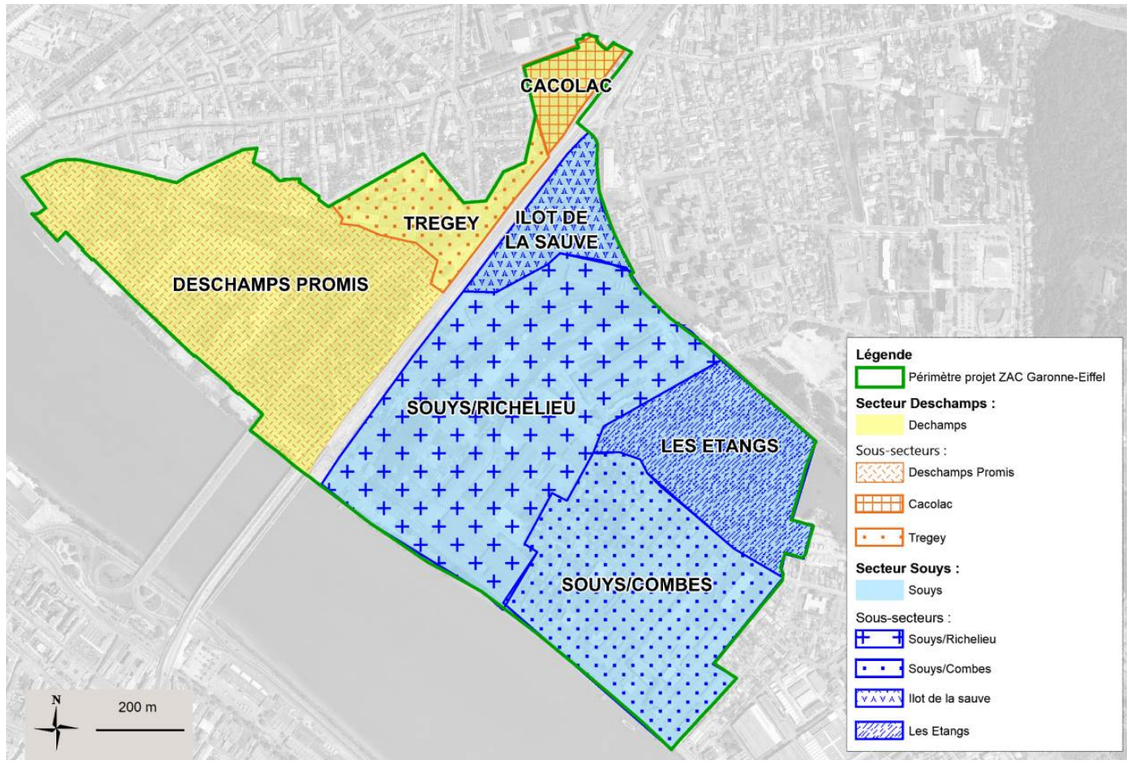


Figure 78 : Carte de repérage des sous-secteurs

Le secteur Deschamps :

Le sous-secteur Deschamps Promis

Un morceau de ville enclavé, sous-occupé, peu habité et avec une place importante pour l'automobile :

Ce secteur se situe sur le territoire rive droite de Bordeaux, à proximité immédiate de la place Stalingrad et du pont de pierre, donc très proche de l'hyper centre de Bordeaux. Il forme un triangle enclavé entre la Garonne, le quartier de la Bastide et l'imposant réseau ferré.

L'enclavement de ce secteur est lié, d'une part, à la présence très prégnante au sud-est des grandes infrastructures ferroviaires et viaires et, d'autre part, à l'implantation des équipements publics au nord-est.

Pendant des siècles, ce secteur a été très animé. Mais, avec la disparition des gares ferroviaires et des activités industrielles, ce secteur s'est replié sur lui-même et il s'est vidé de toute qualité urbaine. Malgré sa localisation et sa vue sur la façade XVIIIe siècle de la rive gauche de Bordeaux, ce secteur a longtemps été délaissé par les bordelais.



Figure 79 : Le secteur Deschamps

Actuellement, il est essentiellement composé de friches industrielles et ferroviaires et, donc, peu occupé tant par la population que par les activités économiques telles que l'entreprise Cazenave spécialisée dans la rénovation de bâtiments anciens. Une activité du bâtiment perdure telle que Cazenave. Dès les années 2000, le pôle emploi et la 9ème circonscription de voirie de Bordeaux Métropole sont venus s'y installer dans de nouveaux bâtiments.



Activité de stockage de matériaux
Quai Deschamps



Maison "Ville de Pierre"
Rue Joseph Fauré



Stationnement sur le quai Deschamps



Friches ferroviaires

La présence d'habitat est très faible. Il se situe :

- soit en bande le long de la rue Joseph Fauré, sous forme de maisons de ville (échoppes ou maisons R+1). Ces maisons de ville en RDC ou 1er étage et pour la plupart en pierre de taille sont à conserver. Les bandes de maisons font partie du quartier d'échoppes et de maisons de ville de la Benauge.
- Soit au cœur du secteur Deschamps dans la cité de la Souys. Cet ensemble est composé d'une dizaine de maisons. La plupart d'entre elles ne sont pas habitées.

Ne secteur Deschamps se caractérise par la forte présence des véhicules particuliers qui dégradent la qualité paysagère des rives de la Garonne. Il s'agit d'un lieu de transit, traversé par les flux de circulation empruntant l'un des deux ponts bordant le secteur. Jusqu'à juin 2014, la double voie du quai Deschamps était utilisée comme aire de stationnement. A cette date, cette zone de stationnement a été supprimée pour les travaux de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques et remplacée par un parking provisoire aménagé à proximité du centre de gestion de Bordeaux Métropole. Le parc relais Thiers par sa proximité à la station de tramway de la place Stalingrad est souvent saturé. Ainsi, les voitures stationnent aux heures de pointe sur le quai Deschamps et sur sa contre-allée.

Le sous-secteur Trégey :

Ce sous-secteur de Deschamps se situe à la frange du secteur « Ville de pierre », dont les fonds de parcelles orientés sur le boulevard Joliot Curie privent ce dernier d'une façade urbaine et, par conséquent, d'un traitement qualitatif.

Cette séquence est occupée essentiellement par le lycée professionnel Trégey et un terrain sportif de plein air. Son entrée par le boulevard Joliot Curie est sans qualité urbaine ; il s'agit d'un croisement à feux et d'un terre-plein dépourvu de tout aménagement urbain et bordé d'une glissière autoroutière.

Il est longé par le quartier d'échoppes de la Bastide / Benauge comportant les mêmes caractéristiques que les bandes de maisons du secteur Deschamps Promis.



Le croisement Joliot Curie/Trégey



Le lycée professionnel Trégey

Figure 80 : Le sous-secteur Trégey

Le sous-secteur « Cacolac » :

Il s'agit d'une friche industrielle de 2 ha occupée auparavant par l'entreprise Cacolac et rachetée par Bordeaux Métropole. Sa situation à l'articulation entre différents quartiers (la Benauge, Trégey et l'îlot de la Sauve avec le futur passage souterrain de la Benauge sous les voies) en fait un site stratégique, tout particulièrement pour les liaisons TCSP.



Le site Cacolac
vue sur la Cité de la Benauge



Figure 81 : L'ancien site de « Cacolac »

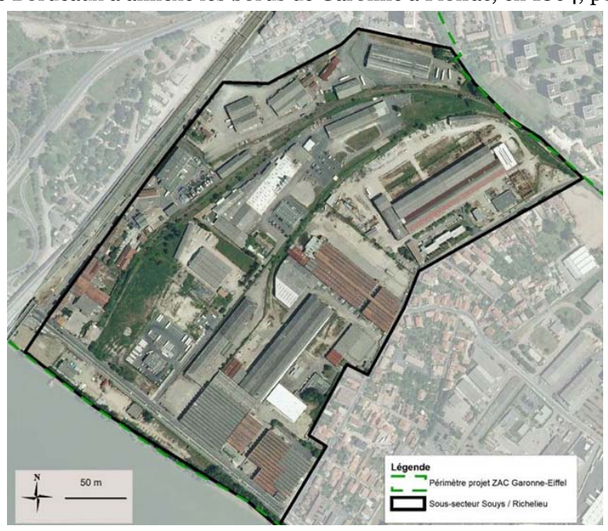
Le secteur Souys :

Le secteur de la « Souys » se situe au sud du réseau ferroviaire. La ville de Bordeaux et la ville de Floirac se partagent le secteur de la Souys. Ce partage s'est fait lorsque Bordeaux a annexé les bords de Garonne à Floirac, en 1864, pour y développer des activités portuaires.

Le sous-secteur Souys/Richelieu :

De grandes emprises foncières sous-occupées par des activités économiques, d'anciens tracés ferroviaires et localement du bâti ancien :

Une occupation majoritairement liée aux activités économiques est organisée en peigne perpendiculairement au fleuve. Ce tissu économique se caractérise par de grandes emprises foncières issues d'une parcellisation agricole. Ces dernières sont pour la plupart sous-occupées, voire non-occupées comme certains grands hangars, en grande partie, désaffectés. La plupart des entreprises ont installé, dans les années 2000, leurs activités dans des hangars déjà existants, parfois vétustes. Les aménagements intérieurs des locaux et des espaces extérieurs sont précaires.



En revanche, deux sites de productions industrielles sont implantés sur le secteur de la Souys. Il s'agit des sociétés Ekem et Oxymétal. Le reste des activités se dédient, essentiellement, à la logistique et au BTP.

Les grandes emprises foncières se sont organisées de part et d'autre du tracé d'anciennes lignes ferroviaires (voie Eymet et ses embranchements). Ces anciennes lignes sont pour certaines encore visibles dans le paysage, lesquelles sont en reconquête par la végétation.

Une bande de bâtiments anciens (habitat et autres usages) persiste à l'angle du quai de la Souys et de la rue Sembat dont certains apparaissent très dégradés.



Activités industrielles (BTP)



Friches industrielles



Friches ferroviaires



Rue Sembat

Figure 82 : Le sous-secteur Souys-Richelieu

Le sous-secteur Souys/Combes :

Des poches d'habitat vernaculaire et une zone d'activité peu dense :

Ce territoire se caractérise par une fragmentation du tissu urbain.

Ce sous-secteur encadré par le quai de la Souys, l'axe G.Matteoti/Richelieu, la rue E.Combes et l'emprise de l'AIA (atelier industriel d'aéronautique) se décompose en bandes monofonctionnelles perpendiculaires au fleuve. Deux lanières d'habitat individuel viennent s'interposer entre les zones d'activités.

Les poches d'habitat se sont formées au fil du développement économique du secteur de la Souys. Elles sont constituées d'un habitat individuel très hétérogène. Il s'agit essentiellement de maisons en RDC ou R+1, avec une architecture disparate, pour la plupart d'entre elles, à part quelques maisons en pierre de taille.



Ce tissu de maisons individuelles reste fragile mais il présente des caractéristiques identitaires fortes qui l'ancrent dans l'histoire du site. Cette fragilité est accentuée par le contact avec les activités industrielles. Elles se trouvent enclavées au milieu des hangars et des zones de stockage et éloignées des équipements publics, des commerces et services de proximité.

L'école Franck Sanson constitue le seul établissement public présent sur ce secteur. Par ailleurs, le pôle sportif et culturel de la Ville de Floirac est implanté à l'angle de la rue E. Combes et la rue Camille Pelletan, au cœur de la zone d'habitat comprenant le site des Etangs 1 et de la poche d'habitat située entre la rue J. Dupas et l'AIA. Il s'agit de l'unique équipement public de la ville de Floirac existant sur le territoire Garonne-Eiffel.

Pour cette poche d'habitat, il s'agit d'un parcellaire étroit perpendiculaire aux voiries. Les cœurs d'îlots, à l'origine occupés par les jardins, ont été progressivement grignotés par de nouvelles constructions. Les espaces verts ont, parfois disparus ou été réduits pour accueillir des maisons ou des petits hangars pour des activités de BTP (artisans) ou un garage automobile. Toutefois, certains habitants ont préservés leurs jardins, soigneusement entretenus, apportant ainsi, une qualité paysagère à ces poches d'habitat.

Les habitants de ces poches de maisons sont confrontés aux gênes occasionnés par les flux de circulation des poids lourds, tout particulièrement pour ceux résidant face à la gare routière, rue Jean Dupas. Malgré ces désagréments, ils sont attachés à leur quartier.

Ces poches d'habitat individuel constituent un élément fort de la mémoire du lieu du territoire du projet.

Concernant les zones d'activités, leur typologie et leur morphologie sont comparables à celui du sous-secteur de la Souys/Richelieu. L'îlot dédié à l'activité économique est sous-occupé. Il est bordé de bâtiments de faible hauteur, type industriel (hangar avec bardage métallique) utilisé comme lieu de stockage pour la plupart et son cœur d'îlot a été aménagé, pour une partie comme piste d'apprentissage pour la conduite de poids lourds, de cars et d'engins de chantier par le pôle de formation Fauvel, et pour le reste comme zone d'entreposage de turbines par EDF.

D'une manière générale, le secteur se caractérise par une très faible densité. Il est composé d'un bâti hétérogène mais parfois dégradé, de faible hauteur, qu'il s'agisse de bâtiments à vocation économique ou de logements.



Les abords de la rue Jean Dupas



Les abords de la rue E. Henriot

Figure 83 : Le sous-secteur Souys/Combes



Vue sur la résidence de la Fraternité



logements individuels de la résidence de l'Espérance



Avenue du 11 novembre 1918

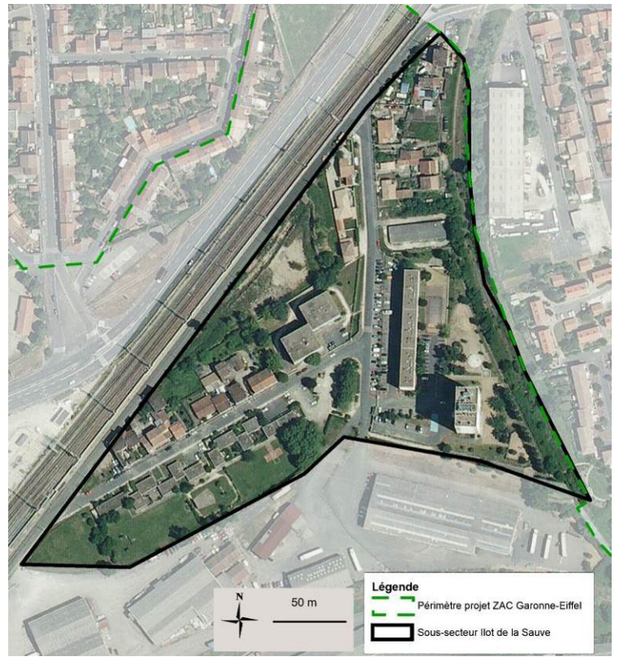


Figure 84 : L'îlot de la Sauve

Le sous-secteur Ilot de la Sauve :

Un quartier d'habitat enclavé :

Ce secteur est enclavé entre le réseau ferré, la voie Eymet et les entrepôts. Il est accessible, seulement, par l'axe Sembat / 11 novembre 1918 / Blanqui qui long le réseau ferroviaire. Un étroit passage souterrain piéton sous la voie Eymet permet une liaison douce avec la Cité du midi située de l'autre côté de la friche ferroviaire et avec l'ensemble du quartier de la Libération. Il est composé de quelques maisons individuelles et de deux résidences de logements sociaux. C'est le sous-secteur le plus peuplé du territoire de Garonne-Eiffel.

Les bandes de maisons individuelles bordent les rues Vincent Auriol et de la Fraternité. Il s'agit de quelques maisons en pierre de taille dégradées et d'autre du type pavillonnaire. Ces îlots de maisons d'une qualité très modeste reste fragilisés notamment par la proximité du réseau ferroviaire.

Le sous-secteur des Etangs :

La zone du plan d'eau, située en dehors du périmètre de la ZAC, a été aménagée en parc dans le cadre de l'opération de rénovation urbaine du Bas-Floirac. Des constructions sont venues bordées cet espace vert dans la partie Sud de ce sous-secteur.

Plus au nord, des friches industrielles constituent la continuité du tissu urbain du sous-secteur Souys/Combes de l'autre côté de la rue E. Combes. La partie Nord de ce site a les mêmes caractéristiques morphologiques et d'usage que le secteur de la Souys/Combes.

Toutefois, le quartier de maisons individuelles accueille les locaux de l'association pour l'insertion sociale et professionnelle de personnes handicapées et d'une friche d'environ 9 000 m² longeant la voie Eymet et maîtrisée par un bailleur social.





Les friches industrielles aux abords des étangs



Les aménagements des étangs



Des hangars rue Georges de Litalien



Rue Cité Guillot

Figure 85 : Les étangs

3.4.5. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET ENJEUX LIÉS AU PATRIMOINE BÂTI ET AU PAYSAGE

D'une manière générale, le territoire Garonne-Eiffel se caractérise par un tissu urbain fragmenté très hétérogène, sans grande qualité urbaine et paysagère ainsi qu'en en rupture avec son environnement.

La fragmentation des quartiers a créé des ambiances distinctes, souvent en rupture avec les quartiers avoisinants.

Les différentes limites physiques (terrains sportifs, installations ferroviaires, ...) qui se sont imposées au fil du temps ont mis ce territoire à l'écart de la vie riveraine, de la dynamique urbaine du cœur de l'agglomération et tout particulièrement des quartiers le jouxtant, c'est-à-dire, sur Bordeaux, du quartier historique de la Benauge, et sur Floirac, du quartier de la Libération et du centre bourg.

Sur le secteur de la Souys, il existe un grand contraste dans la forme et le gabarit du bâti existant. Des hangars avec des volumes imposants se confrontent à de petites maisons basses et à la verticalité de la tour de la résidence de la Fraternité (R+15).

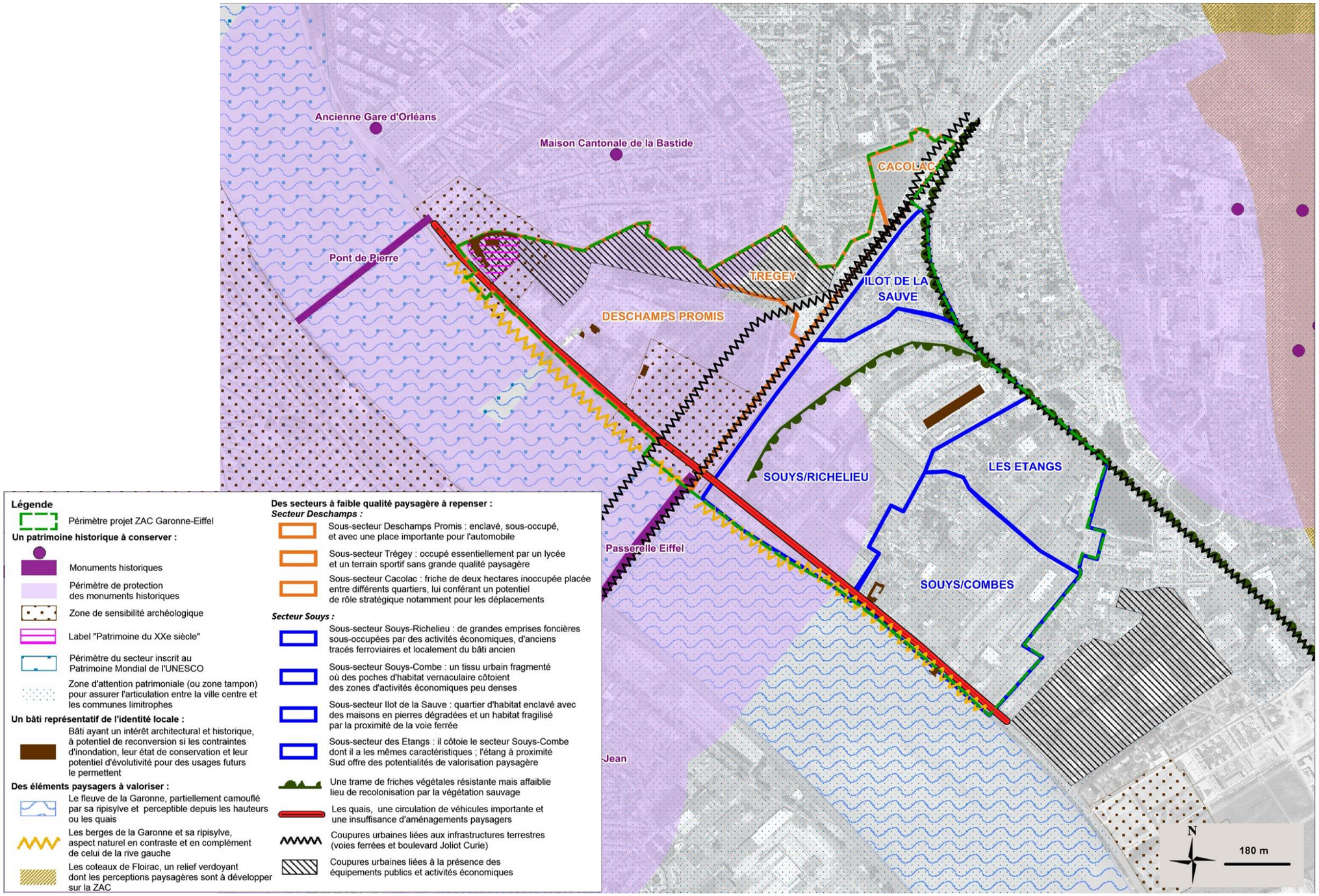
La juxtaposition des gabarits du bâti, la vétusté des bâtiments industriels, les friches délaissées, la prégnance des infrastructures ferrées et viaires, et la configuration actuelle du réseau de voiries produisent un paysage urbain peu valorisant. Seule la végétation spontanée qui s'est glissée dans les interfaces et les interstices, tout particulièrement sur les friches ferroviaires, apporte une certaine qualité au territoire, mais d'une manière très ponctuelle.

Compte tenu de l'insertion du projet dans un tissu urbain déjà constitué avec une identité forte, la préservation des éléments bâtis ou paysagers symbolisant la mémoire du lieu est un enjeu fort pour le projet. La valorisation de ces éléments est une opportunité pour imaginer de nouveaux usages pour l'ancien bâti industriel et ferroviaire. L'enjeu est également d'établir des transitions entre les secteurs à urbaniser et les quartiers existants, les constructions nouvelles et les constructions conservées, à l'échelle urbaine comme à l'échelle bâti.

Les quais, marqué par la circulation, font office d'entrée de ville sans aménagements paysagers spécifiques. Les berges attenantes méritent un embellissement paysager en combinant la présence du végétale à de nouvelles pratiques urbaines en matières de déplacements doux notamment. L'embellissement des quais a déjà été initié entre le pont de pierre et le pont Saint-Jean avec l'aménagement de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques en cours de réalisation.

Enfin, les aménagements projetés seront contraints, de façon plus ou moins importante selon les secteurs, par la présence de monuments historiques, de zones archéologiques et du périmètre UNESCO, lequel pourra nécessiter une certaine adaptation architecturale.

Figure 86 : Synthèse des enjeux liés au paysage et au bâti



3.5. MILIEU HUMAIN

3.5.1. ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Aire d'étude : Bordeaux Métropole*, OIN, ZAC + rive droite (ZAC des Quais, ZAC Bastide Niel, JJ Bosc et ZAC St Jean Belcier)*

Sources bibliographiques : *INSEE ,* Bordeaux Métropole*, mairies de Bordeaux et Floirac, Adaptation du plan guide, octobre 2013, TVK, Cribier & Ecoutin, Ingérop, Tribu, Alphaville*

3.5.1.1. UNE OCCUPATION DES SOLS FAIBLE ET HÉTÉROGÈNE DOMINÉE PAR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUE ET QUELQUES POCHES D'HABITAT

Le territoire Garonne-Eiffel se caractérise par une occupation faible et hétérogène mais avec une dominante pour les activités économiques et des poches d'habitat. Le domaine tertiaire est peu présent ; il s'agit essentiellement de bureaux rattachés à des activités ou des administrations (pôle emploi, ...) (cf. carte des activités économiques en partie 2.5.1.4). Par ailleurs, il est ponctué de friches ferroviaires et industrielles.

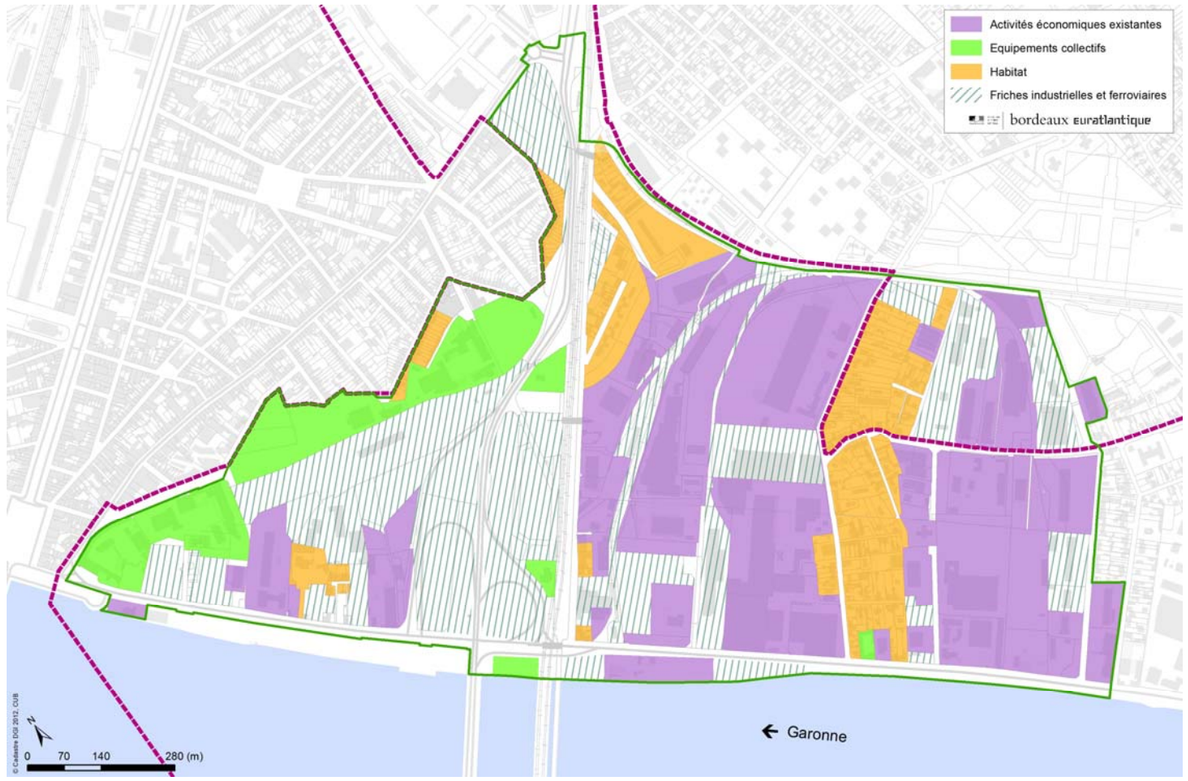


Figure 87 : Usages des sols

3.5.1.2. UN QUARTIER « POPULAIRE » SITUÉ EN ZONE URBAINE SENSIBLE

Bordeaux Métropole regroupe 28 communes de l'agglomération de Bordeaux. En 2010, la population de Bordeaux Métropole était de 726 716 habitants et ne cesse d'augmenter. Sur les 10 dernières années, la croissance démographique de la capitale de l'Aquitaine a été de 6,2 % soit environ le double de la moyenne nationale. D'ici à l'année 2030, la population devrait atteindre le million d'habitants. En ce qui concerne les populations nouvelles qui viennent s'installer dans Bordeaux Métropole, 40 % d'entre elles ont entre 24 et 40 ans.

L'agglomération bordelaise offre 375 000 emplois, soit les trois quarts du total de la Gironde. Sept résidents sur dix ayant entre 15 et 59 ans sont en activité ou en recherche d'emploi. Parmi les actifs ayant un emploi, la moitié sont employés ou ouvriers. Les cadres sont davantage représentés qu'au niveau régional. Le secteur des Services est le plus gros employeur, avec 45 % de l'emploi, hors fonction publique d'État.

Bordeaux se situe avec Toulouse, Lyon et Nantes, dans le groupe des grandes agglomérations ayant un niveau de revenus élevé, après Paris bien évidemment. Mais l'agglomération bordelaise compte aussi des ménages aux revenus très modestes. Plus de 9 700 ménages allocataires de la Caf sont en situation de pauvreté : au moins un adulte travaille en contrepartie de rémunérations faibles, mais suffisantes pour être exclu de certains dispositifs d'aides.

Environ 70 000 élèves, dont 28 % sont issus de milieux sociaux défavorisés, sont scolarisés en collèges et lycées. Un peu plus de 10 000 d'entre eux bénéficient d'une bourse.

Le profil des communes de l'agglomération diffère principalement sous l'influence de l'accès à l'emploi, qui détermine un lieu de résidence et un type de logement. De nombreux actifs habitent autour de Bordeaux, les étudiants résidents surtout dans la ville-centre, à Talence et à Pessac. Les retraités sont fortement représentés au Bouscat, à Bègles et dans quelques communes de petite taille de l'est et de la rive gauche–sud.

Au sein même des communes et plus encore des communes de grandes tailles, les caractéristiques de la population dessinent le profil des quartiers, qui peuvent être plus âgés, plus étudiants, offrir davantage de logements sociaux, avec plutôt des familles isolées, davantage de RMIstes, avec des enfants boursiers, avec des cadres, des chômeurs, etc. Un certain nombre de caractéristiques observées ont donc été mises en relation pour aboutir à une classification des quartiers des communes de plus de 10 000 habitants.

Une typologie en six classes a été établie par l'INSEE, notamment :

- Des quartiers aisés plutôt au centre de l'agglomération ;
- Les classes moyennes dans les quartiers périphériques ;
- Difficultés et précarité surtout rive droite (quartiers prioritaires) ;
- Des quartiers « étudiants » très concentrés autour des domaines universitaires (Pessac, Gradignan, Talence).

Quartiers prioritaires :

Le département de la Gironde compte 35 quartiers prioritaires pour la politique de la ville, répartis sur 14 communes de l'agglomération bordelaise.

Ces quartiers sont classés en trois priorités selon les difficultés concentrées sur ces territoires. L'analyse de ces quartiers porte sur le taux de chômage, les situations mono-parentales, la dégradation de l'habitat, la délinquance.... La priorité 1 correspond au taux maximal de difficultés.

En rive droite, sur la commune de Bordeaux, un quartier prioritaire est présent : il s'agit du quartier de la Benauge qui est classé en priorité 1.

La commune de Floirac possède deux quartiers prioritaires, tous deux de priorité 1 : le quartier Bas Floirac / Libération et le quartier Dravemont.

Les quartiers prioritaires sont localisés sur la carte ci-après.

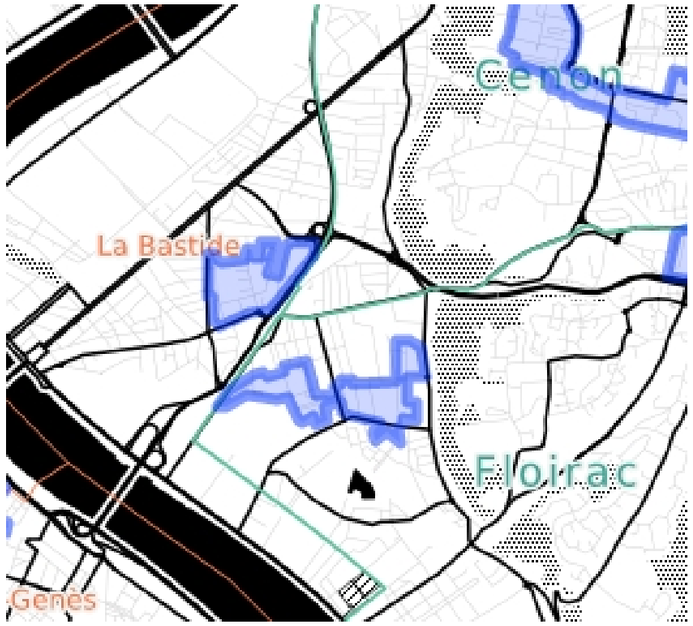


Figure 88 : Quartiers prioritaires en rive drotie
Source : Ministère de la ville, de la jeunesse et des sports

3.5.1.3. LES HABITANTS

D'après les données de l'INSEE (recensement de 2007), près de 550 logements sont présents sur le territoire Garonne Eiffel (le périmètre d'étude est présenté en partie 2.1). Ce qui, par extrapolation, peut représenter environ 1 100 personnes sur le projet (soit 2 personnes en moyenne par logement). Compte tenu du faible nombre de personnes présentes, l'Insee n'est pas en mesure d'exploiter les données de population à l'échelle de ce périmètre de ZAC.

Catégories de population :

Le territoire Garonne Eiffel présente une population moyenne jeune : 34 % ont moins de 25 ans et 42 % entre 25 et 54 ans. La part des enfants de moins de 15 ans est de 21 %. Les plus de 65 ans qui représentent 18 % des habitants y sont pour la plupart installés depuis de longues années.

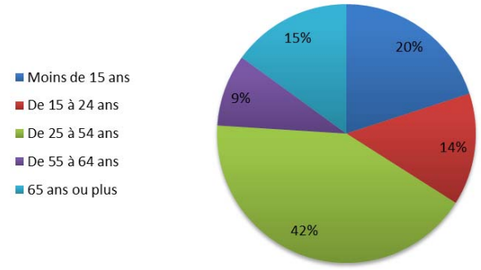


Figure 89 : Répartition par tranche d'âges sur le territoire Garonne-Eiffel
Source : INSEE, recensement 2007

Les proportions d'actifs (0,82) est faible sur le territoire Garonne-Eiffel : 733 pour 833 inactifs.

15 % des actifs travaillent à temps partiel. Ce taux de temps partiel est nettement supérieur pour les femmes : 30 % des femmes actives contre 4 % pour les hommes.

Le taux de chômage est élevé. 21 % des actifs sont recensés comme chômeurs, c'est-à-dire les personnes à la recherche d'emploi inscrites ou non au Pôle Emploi. Les femmes sont fortement touchées par le chômage : près de 28 % d'entre elles sont à la recherche d'emploi dont 44 % de moins de 25 ans. Ces chiffres mettent en évidence la précarité d'une part significative de la population féminine résidant sur le ce territoire.

En revanche, ce secteur de l'OIN se caractérise également par une proportion des couples avec enfants plus importante que sur le reste du périmètre de l'opération *Bordeaux-Euratlantique*, soit 51 % de la population totale.

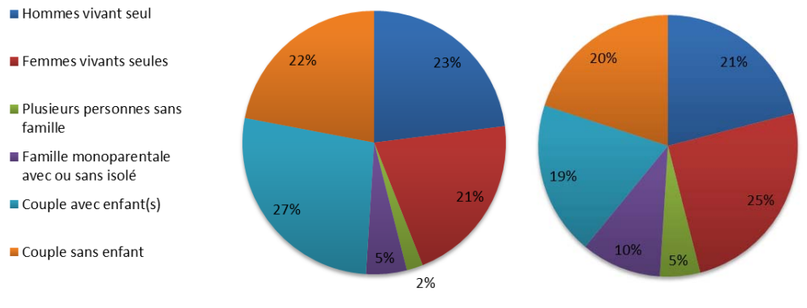


Figure 90 : Typologie des ménages sur Garonne-Eiffel (gauche) et l'OIN (droite)
Source : INSEE, recensement 2007

Par ailleurs, le niveau d'étude des habitants de ce secteur est très faible. Seulement 16 % d'entre eux ont effectué des études supérieures. Plus de 50 % sont sans ou possèdent un niveau inférieur au lycée.

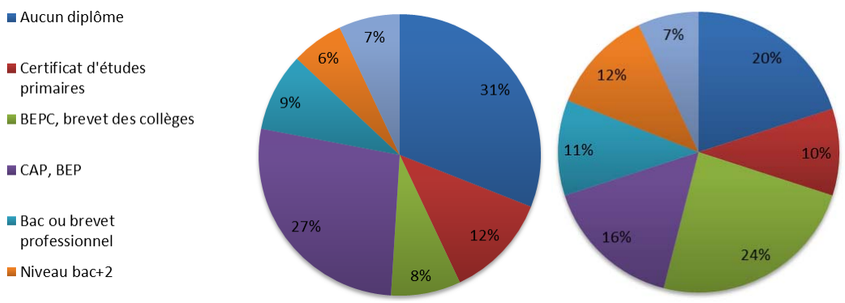


Figure 91 : Répartition de la population par niveau de diplôme sur Garonne-Eiffel (gauche) et l'OIN (droite)
Source : INSEE, recensement 2007

Ces statistiques rejoignent les données sur la faible scolarisation après 15 ans sur le territoire Garonne-Eiffel.

	Garonne-Eiffel	Bordeaux Euratlantique
15 à 27 ans	68.50%	94.30%
18 à 24 ans	36.00%	66.40%

Figure 92 : Taux de scolarisation
Source : INSEE, recensement 2007

Typologie et statut d'occupation des logements :

Les logements sont regroupés dans plusieurs poches d'habitat (cf. carte précédente). Il s'agit de maisons individuelles ou de logements collectifs. En comparaison avec les portions globales sur le périmètre de l'OIN, le territoire Garonne-Eiffel se caractérise par une présence importante de l'habitat individuel.

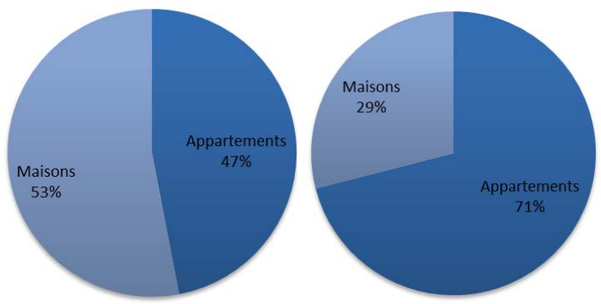


Figure 93 : Typologie des logements sur Garonne-Eiffel (gauche) et l'OIN (droite)
Source : INSEE, recensement 2007

35 % des logements sont occupés par les propriétaires, 22 % sont en location libre, 35 % sont du type locatif conventionné et pour les 8 % restants, il s'agit de logements loués meublés ou occupés à titre gratuit.

94 % des logements sont recensés comme résidence principale. La vacance constatée par les données de l'INSEE à hauteur de 5 % apparaît faible.

La part des grands logements (T4 et T5) est importante. En contrepartie, la proportion des T1 et T2 est faible (22 % contre de 30 à 40 % pour Bordeaux-Euratlantique).

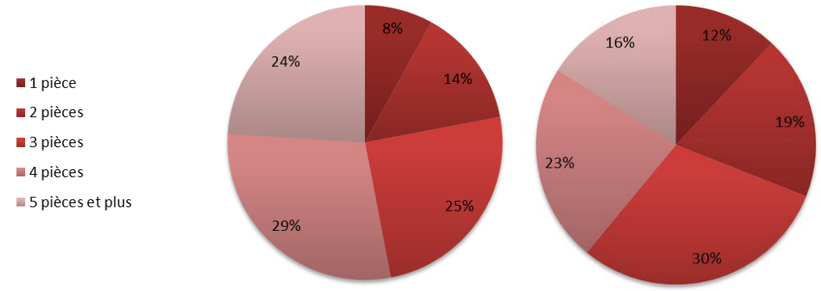


Figure 94 : Taille des logements sur Garonne-Eiffel (gauche) et l'OIN (droite)
Source : INSEE, recensement 2007

3.5.1.4. LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Le périmètre de projet est fragmenté entre des secteurs d'activités économiques, des friches et des poches d'habitat.

Dès la première moitié du XX siècle, avec le redéploiement des activités portuaires du port de Bordeaux sur la rive droite commencent à fleurir sur le territoire de Garonne-Eiffel toutes sortes de petites manufactures et d'industries sur d'anciennes exploitations agricoles ou sur des zones remblayées.

Le dynamisme économique du secteur a atteint son apogée après 1945. Puis les industries ont périclité ou se sont relocalisées sur le nouveau site de développement du port de Bordeaux sur Bassens, en aval du pont d'Aquitaine. Les friches industrielles se multiplièrent.

Dès les années 80, des activités de logistique et de stockage ont investi ces anciennes emprises industrielles. La plupart d'entre elles se sont installées dans des bâtiments vétustes. Cette offre de fonciers dotés ou non de locaux leur permettaient de s'implanter à moindre coût à proximité du centre de Bordeaux et avec un accès direct à la rocade.

Ainsi, un grand nombre des activités économiques existantes, à ce jour, occupe de grandes emprises foncières, anciens sites portuo-industrielles.

En général, pour satisfaire leurs besoins, les activités industrielles et autres se sont installées dès le début du développement économique du secteur, sur de grandes emprises foncières dont la plupart sont sous-occupées à ce jour. Cette division en grandes parcelles pénalise les continuités viaires entre les quais et les quartiers existants de la Benauge et du Bas Floirac. De même, les poches existantes d'habitat (l'îlot de la Sauve et secteur Guillot/Touratte) se trouvent enclavées entre les secteurs d'activités infranchissables sur Souys/Richelieu et Souys/Combes.

Le bâti est parfois vétuste : il s'agit d'anciens hangars. Toutefois, certaines entreprises ont réhabilité des bâtiments tels que Oxymétal ou bien ont réalisés de nouveaux hangars répondant à leurs contraintes d'exploitation tels que la société Breentag, spécialisée dans le transport et le stockage de produits chimiques.

Les entreprises existantes exercent principalement leur activité dans les domaines du BTP (bâtiment, travaux publics), de la logistique, du transport et stockage de marchandises, et du commerce de gros de pièces détachées pour l'automobile et les poids lourds.

Sur le secteur environ 80 entreprises seraient présentes. Il s'agit soit d'agence et/ou filiales de grands groupes ou soit de PME . Les sociétés existantes avec plus de 50 employés seraient le groupe Fayat avec ses différentes filiales et agences, l'agence de Floirac du groupe Colas, la société Cazenave et la société Ekem du groupe Premdor. Pour la plupart des autres entreprises, le nombre d'employés exerçant leur travail sur le territoire de Garonne-Eiffel serait inférieur à 50 par entreprises.

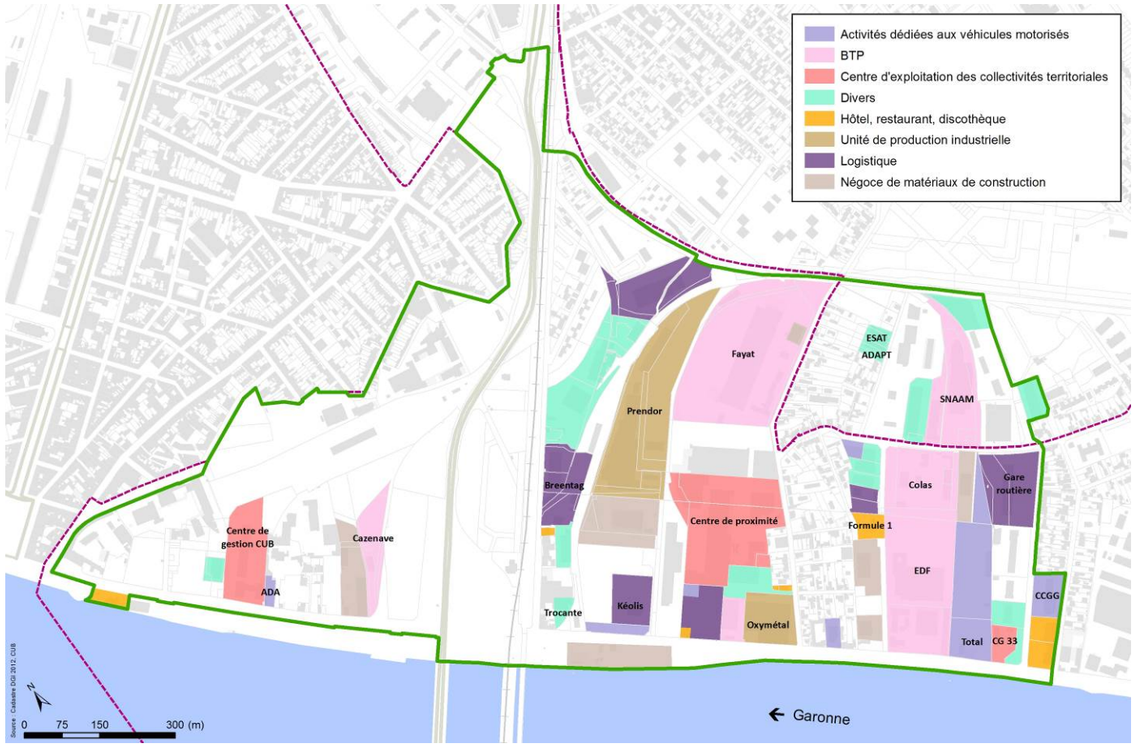


Figure 95 : Activités économiques principales

Les entreprises existantes exercent essentiellement dans les domaines d'activités suivants :

Le BTP :

Près de quarante entreprises de BTP seraient recensées sur le territoire Garonne-Eiffel.

Deux types d'entreprises dédiées à la mise en œuvre des travaux de bâtiment ou d'espaces publics sont présents : les petites PME (artisans du bâtiment) et les grandes entreprises de BTP, c'est-à-dire le groupe Fayat, la société Colas et Cazenave (entreprise familiale spécialisée dans la rénovation de bâtiments anciens). Ces sociétés et/ou agences occupent de grandes emprises sur lesquelles sont implantés leurs bureaux et un centre d'exploitation associé à zones de stockage d'engins ou de matériaux. La majorité des employés ne travaillent pas sur le site, ils exercent leurs métiers sur les chantiers.

La présence de ces sociétés de BTP sur ce site de projet occasionne un flux important de véhicules d'une part des véhicules individuels aux heures d'embauches et de débauches des employés et, d'autre part de poids lourds pour la livraison des matériaux et d'engins de travaux.

Le groupe Fayat occupe une emprise foncière de 56 000 m² sur le secteur de la Souys, sur laquelle sont implantées plusieurs de ses directions ou agence (Castel et Fromaget, SEG Fayat, Fayat TP, Franki fondations, Sarec, Vilquin, Vernières, Somifa, Somopa). En totalité, 250 employés du groupe sont rattachés à ce site. La plupart d'entre elles se dédient aux travaux publics ou à la construction métallique.

Cette société bordelaise est un des leaders de la construction et de l'industrie appliquée au BTP en France. Elle est classée comme le 4ème groupe en BTP et le 1er constructeur métallique en France et possède plusieurs agences à l'international. Dans le monde, elle emploie plus de 18 000 personnes.

Le groupe ERDF a développé sur le secteur Souys une plateforme logistique. Par ailleurs, à proximité en front de Garonne, il possède des locaux occupés par des bureaux et un centre d'exploitation.



Stockage de matériaux de chantier



Stockage de turbines de ERDF

La société Snaam Alliancs ASO est spécialisée dans le secteur d'activité de la fabrication d'articles en fils métalliques, de chaînes et de ressorts a implanté un de ses sites sur le secteur Souys. Elle occupe une emprise foncière importante sur laquelle sont notamment entreposés en plein air des armatures acier pour béton.

Les petites PME d'artisans occupent le plus souvent pour partie des hangars anciens.

Le négoce de matériaux de construction:

Une dizaine d'entreprises se consacrent à la vente de matériaux de constructions aux professionnels et, dans certains cas, aussi, aux particuliers. Cette activité nécessite une surface conséquente de vente et d'un espace de stockage de matériaux souvent à l'extérieur. Ainsi, la plupart des entreprises exerçant dans ce domaine occupent un foncier relativement important très peu dense.

Ces commerces sont spécialisés dans l'outillage, la réalisation de véranda, le négoce de bois, d'isolants ou autres matériaux de construction.

Deux entreprises, l'une spécialisée dans le négoce du bois et l'autre dans les piscines, sont implantées sur les berges sur le secteur de la Souys. Leurs activités sur ce site sont considérées comme précaires conformément au transfert de gestion entre le Port Autonome de bordeaux et la Ville de Bordeaux de l'ensemble des berges de Garonne en rive droite pour l'aménagement d'espaces verts.

Les unités de production industrielle

Il existe sur le territoire de Garonne-Eiffel, deux sites de production industrielle en activité : l'usine Ekem et Oxymétal.

La société Ekem du groupe Premdor est propriétaire de 3,9 ha, occupés partiellement par l'usine de fabrication de blocs-portes en bois. Ce site de production emploie environ 100 personnes. L'usine est dotée d'une scierie qui occasionne des nuisances sonores et des émanations par les cheminées. Par ailleurs, elle occasionne un flux important de poids lourds tant pour le transport des matières premières que des bloc-portes fabriquées.

La société Oxymétal a transféré sur le quai de la Souys, dans les années 2000, une de ses usines qui était auparavant installée dans le quartier Belcier. L'usine est installée dans un ancien hangar réhabilité le long du quai de la Souys.



Unité de production de la société Ekem



La société Oxymétal

La logistique :

Dès la deuxième moitié du XXème siècle, ce territoire a été investi par les entreprises de logistique. Certaines d'entre elles sont regroupées dans la gare routière rue Jean Dupas à Floirac. Les activités de logistique se dédient aux transports de tout type de produits (alimentaires réfrigérés, chimiques, matériaux, alcool).



La gare routière

La société Breentag, installée rue Sembat est spécialisée dans la distribution de produits chimiques pour l'alimentaire, cosmétique, pharmacie, détergence, peintures, vernis, encres, colles, traitement de l'eau, traitement de surface, chimie de synthèse, matériaux composites, additifs pour huiles et lubrifiants.

L'activité de l'entreprise sur le site de la rue Sembat porte sur le stockage des produits chimiques soit à l'intérieur d'un bâtiment en béton récent ou dans des cuves. Au vu de la dangerosité de l'activité, le site est classé Seveso seuil bas.

Par cette activité de stockage, la société Breentag génère un flux d'environ 15 poids lourds contenant des produits chimiques sur le quai de la Souys.

D'une manière générale, les entreprises de logistique causent par leur activité un flux très importants de camions et apportant des nuisances à l'habitat déjà existant notamment aux abords de la gare routière située rue Jean Dupas. Et par ailleurs, elles nécessitent un foncier important notamment pour la circulation et la giration de poids lourds au sein de leur emprise.

Courant 2013, la société Gineste, spécialisée dans le négoce du vin a installé dans un hangar inoccupé sur le quai de la Souys un lieu de stockage. Au vu de l'importance du lieu d'entreposage, elle occasionne une circulation importante sur le quai de la Souys.

Les activités dédiées aux véhicules motorisés :

Elles concernent trois thématiques :

- **Le commerce en gros de pièces détachées :**

  Plusieurs sociétés, spécialisées dans la vente de pièces détachées d'automobiles ou poids lourds aux professionnels, sont implanté dans des hangars situés sur le secteur de la Souys, tout particulièrement le long de la rue Emile Combes. Il s'agit d'activités occupant des bâtiments peu compacts, vétustes ou sous-utilisés, et dont la zone de chalandise est en dehors du cœur d'agglomération.

- **La formation à la conduite de poids lourds et d'engins de chantiers :**

  Le pôle formation Fauvel (apprentissage pour la conduite de poids lourds, autocars et autres engins) est installé en cœur d'ilot sur le secteur Souys/Combes. Il se compose d'un bâtiment ancien et de constructions de type algéco pour accueillir les salles de formations et bureaux, d'une importante aire de stationnement et d'une grande plateforme bitumé servant de piste pour l'apprentissage à la conduite. L'emprise dédiée à ce centre formation est très peu dense.

  Afin de permettre les manœuvres des poids lourds et des engins, la piste d'apprentissage à la conduite occupe une emprise très importante. Par ailleurs, l'utilisation régulière de poids lourds et engins sur ce site produit des émanations polluantes non négligeables dans un secteur bordé déjà par de l'habitat.

- **Le service aux particuliers :**

  Un certain nombre de garages dédiés au service aux particuliers sont localisés au sein du périmètre de Garonne-Eiffel soit dans la réparation d'automobiles ou bien dans la vente tel que le concessionnaire Fiat installé sur le quai de la Souys. Pour la plupart d'entre eux, ils occupent partiellement des hangars souvent vétustes et qui sont voués à la démolition.

  Par ailleurs, un loueur de véhicules aux particuliers est installé sur le quai Deschamps.



Un garage automobile



Le pôle formation " Fauvel"

- **Une aire de stockage de cars**

  L'entreprise Keolis possède une aire de stationnement de cars interrbains ou de tourisme sur le quai de la Souys.

- **Deux stations en carburant**

  Le long du quai de la Souys, sont implantées d'une part une station essence et, d'autre une station pour les véhicules fonctionnant au gaz.

Hôtel, restaurants, loisirs, commerces :

Le commerce de proximité est très peu présent sur le site de Garonne-Eiffel. Seuls quelques établissements existent :

- Une boulangerie pâtisserie, « Le 48 », qui apporte une offre en restauration rapide aux employés des entreprises voisines. Ce commerce installé dans un vieux hangar voué à être démoli.
- Un hôtel (Formule 1) sur le secteur de le Souys. Par son implantation, il empêche toute continuité entre la rue E.Henriot sur Bordeaux et la rue jean Monnet sur Floirac.
- Deux restaurants : « le café du port » situé au pied du Pont de pierre sur le secteur Deschamps. Il constitue actuellement le principal lieu attractif du territoire de Garonne-Eiffel. Dans l'aménagement de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques dont les travaux sont déjà engagés (1ère tranche achevée), l'emprise du Café du port est préservée pour permettre la poursuite de son activité.
- Deux autres restaurants se trouvent sur le secteur de la Souys, un se situe rue Sembat et le second proposant des spécialités asiatiques a ouvert récemment le long du quai de la Souys.
- Deux discothèques, seule une d'entre elles est en activité. Elle occupe un hangar sans grande qualité architecturale sur la rue Jean Dupas. Par ailleurs, elle génère un flux important de véhicules motorisés à des heures nocturnes, un besoin en stationnement et d'importantes nuisances sonores pour les riverains.

- Un commerce dédié à l'achat et à la vente d'objets et de meubles est implanté dans un ancien hangar relativement vétuste le long du quai de la Souys.

Autres activités :

Ce descriptif de différents domaines d'activité présents sur le territoire de projet est représentatif de l'occupation du site mais reste non exhaustif.

En effet, de manière éparse quelques activités tertiaires sont venues s'implanter sur le secteur tels que le pôle emploi, des services de la banque dans un bâtiment de bureaux construit dans les années 2000 rue René Buthaud, un bureau d'expertise comptable sur le secteur de la Souys.

Au sein du secteur d'habitat de la Cité Guillot, L'ADAPT, association d'insertion sociale et professionnelle pour handicapés, a un centre sur le secteur des Etangs, rue de la Cité Guillot. Ce centre de formation permet aux personnes invalides suite à un traumatisme crânien de se réinsérer dans le monde professionnel. L'établissement floiracais forme aux métiers de conditionnement, de routage, de travaux de petite mécanique, de travaux de reproduction, de filmage, d'échantillonnage, de calibrage. Cette association souhaite faire une extension de son centre.



L'ADAPT

A proximité de Garonne-Eiffel, un centre commercial composé d'un supermarché et des petits commerces est implanté dans le quartier de la Benauge. La Ville de Bordeaux mène un projet de renouvellement urbain de l'ensemble de ce secteur. Dans le cadre de ce projet, il est proposé de démolir ce centre commercial devenu obsolète.

3.5.1.5. LES ÉQUIPEMENTS PUBLICS

En cohérence avec la faible présence de populations et son occupation à dominante économique, le territoire Garonne-Eiffel est doté, actuellement, d'une faible offre en équipements publics.

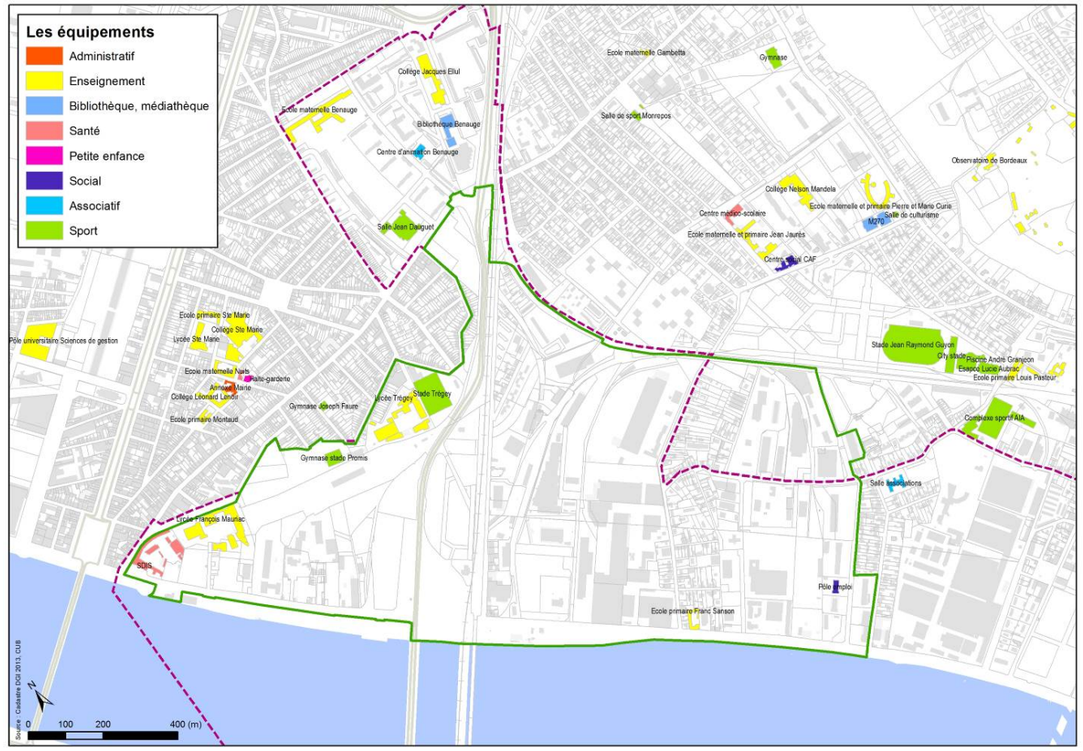


Figure 96 : Les équipements publics existants Source : EPA Bordeaux Euratlantique

Les équipements publics existants sur le territoire de Garonne-Eiffel :

- Sur le secteur Deschamps :
  - La caserne des pompiers de la Benauge constitue le seul équipement structurant qui existe sur le territoire du projet. Le SDIS envisage de déménager ce centre de secours sur un site plus performant sur Garonne Eiffel.
  - Le complexe sportif Promis est composé d'un terrain gazonné; un terrain pour le hockey sur gazon ; un plateau multisports, pour les évolutions; 2 courts de tennis;1 court de mini-tennis; 1 terrain basket; 1 terrain de mini-basket; une piste de vitesse athlétisme; un sautoir; un bureau utilisé par le club de tennis pour ses activités. Ces équipements de plein sont complétés par un gymnase doté des vestiaires. L'état de cet ensemble sportif est relativement dégradé.
  - Le stade Trégey avec un terrain de grand jeu en plein air et ses vestiaires dont l'état est dégradé ;
  - Un lycée d'enseignement général (François Mauriac) ;

    Les capacités d'accueil de cet établissement public sont devenues insuffisantes par rapport à la demande.
  - Un lycée professionnel (Trégey).

- Sur le secteur de la Souys :
  - L'école élémentaire Franck Sanson située le long du quai de la Souys en bordure de la poche d'habitat.

Sa capacité (maximum 5 classes) ne permettra pas d'absorber les futurs besoins induits par la programmation de logements dans ce secteur dans le cadre du projet Garonne-Eiffel. Les contraintes foncières et la configuration du bâtiment ne permettent pas son extension.

Les équipements publics existants aux abords du territoire Garonne-Eiffel :

Il existe aux franges du territoire concerné par le projet urbain, une offre diversifiée en équipements publics de proximité (centre d'animation, piscines, bibliothèques, groupes scolaires, complexes sportifs, pôle danse du conservatoire, crèches…) tant sur la commune de Bordeaux dans le quartier de la Bastide et de la Benauge que sur Floirac, sur le quartier de la Libération et le centre-bourg de Floirac. Par ailleurs, un gymnase est programmé dans la ZAC des Quais. Cependant, certains de ces équipements sont saturés et ne pourront pas répondre aux besoins liés à l'opération Garonne-Eiffel.

En termes de collège, l'augmentation des effectifs pour les collèges J. Ellul à Bordeaux et Yves Manoir à Floirac aux abords du périmètre du projet urbain dans le cadre de leur relocalisation apporte une capacité supplémentaire pour l'accueil pour une partie des futurs collégiens résidents sur la plaine rive droite. Toutefois, l'offre possible dans l'existant ne sera sûrement pas suffisante. Ainsi, le Conseil Général de la Gironde projette de compléter cette offre existante par l'implantation d'un nouveau collège sur ce territoire de projet.

Les quartiers avoisinants à Garonne Eiffel, qui ne dispose pas d'équipements socio-culturels, qu'il s'agisse de la Benauge sur Bordeaux ou du secteur de la Libération sur Floirac, proposent une offre intéressante qui reste à optimiser. Il existe, notamment, sur la Benauge, un pôle danse du conservatoire de Bordeaux, un centre d'animation, une bibliothèque et sur le bas-Floirac la M270 (la Maison du Savoir) et la salle Lucie Aubrac (salle multifonctionnelle).

De grands équipements sont également prévus dans le cadre de la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, en rive gauche de la Garonne. De plus, il est prévu une grande salle de spectacle à proximité sur le site de la ZAC des Quais de Floirac.

3.5.2. DOCUMENTS D'URBANISME

Aire d'étude : Bordeaux Métropole, *OIN, ZAC*

Sources bibliographiques : Bordeaux Métropole

3.5.2.1. SCoT DE L'AIRE MÉTROPOLITAINE BORDELAISE

A l'issue d'une procédure de révision entamée en octobre 2007, le Scot de l'aire métropolitaine bordelaise a été approuvé par le Sysdau (Syndicat mixte de Scot) le 13 février 2014 et est entrée en vigueur le 28 février 2014.

Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du SCoT

L'OIN est présentée dans le préambule comme une grande opération urbaine. Elle est mentionnée comme une des réponses aux objectifs, sur le territoire de la Métropole, de « Ville active » / Offrir un cadre économique de qualité / renouveler et densifier les zones d'activités existantes », « Faire des lieux de projets métropolitains » / Hypercentre / projet phare et accompagner (lien franchissements) » et de « Cœur d'agglomération / notion de complémentarité avec les grands projets structurants ».

L'OIN apparaît comme un territoire de projet structurant de l'hypercentre métropolitain qui doit accueillir 110 000 habitants supplémentaires entre 2010 et 2030 sur les 290 000 du SCOT.

Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT

L'OIN est concernée par les orientations suivantes du SCoT :

- **J2 / Stratégie de développement en zone inondable** : les projets urbains de l'OIN sont identifiés comme secteurs stratégiques pour soutenir le renouvellement urbain structurant et pouvant bénéficier de l'exception au principe d'inconstructibilité en zone d'aléa fort derrière les digues. Le développement de l'urbanisation devra cependant respecter des densités raisonnées et promouvoir des formes urbaines adaptées à la gestion du risque, afin de limiter la vulnérabilité et de garantir la sécurité des nouvelles populations exposées.

- **Préambule de métropole active** : Aussi, d'une manière générale, il nécessaire de promouvoir l'activité économique au cœur de tous les territoires en faisant de la mixité fonctionnelle au cœur de l'agglomération un vecteur d'attractivité en capacité d'intégrer une programmation économique ambitieuse à l'image de l'OIN Bordeaux-Euratlantique.

- **M2 / Développer les portes d'entrées de l'agglomération métropolitaine de Bordeaux :**

  - Développer le pôle multimodale de la gare Saint Jean : Le pôle multimodal de la gare Saint Jean, en se connectant au réseau LGV européen, va acquérir une dimension supplémentaire pour l'accueil d'entreprises ou d'activités. En particulier,« Bordeaux Euratlantique » doit concentrer les fonctions économiques métropolitaines, comme les activités de prestations intellectuelles, commerce inter-entreprises, gestion, culture-loisirs, et ainsi permettre à l'aire métropolitaine de bénéficier d'une offre en terme de tertiaire supérieure de niveau international. Il doit devenir ainsi un quartier d'affaires permettant d'offrir à la métropole une meilleure lisibilité et une plus grande attractivité à l'échelle européenne. Parallèlement, si elle fait l'objet d'une forte programmation en terme de tertiaire supérieure dans le cadre du projet « Bordeaux Euratlantique », la Plaine Rive Droite, et le territoire du GPV, a pour sa part plus vocation à répondre aux besoins diversifiés de l'agglomération en terme d'implantation d'activités économiques (artisanat, petite fabrication, services, etc.). Un tissu d'activités en lien avec le secteur de la construction, et l'éco-construction notamment, le secteur de la construction navale ou le secteur santé bien-être, peut notamment y être développé.

- **M3 / Structurer un réseau de pôles économiques d'excellence métropolitain** :

  - Développer une programmation économique forte autour des grands projets urbains de l'arc tertiaire et éco-créatif.

    L'arc tertiaire et éco-créatif qui s'étend de Bordeaux Nord à Euratlantique, de part et d'autre de la Garonne, doit s'appuyer sur les principaux projets urbains du territoire pour développer un tissu économique permettant de renforcer le premier bassin d'emplois girondin et favoriser un rayonnement à l'échelle métropolitaine. En conséquence, au sein de ce secteur de mixité fonctionnelle et d'intensification urbaine, les projets (Bassins à Flot, Brazza, Bastide Niel, Bordeaux Euratlantique en particulier) doivent favoriser, en lien avec les documents d'urbanisme locaux, une programmation économique ambitieuse et adaptée aux contraintes de l'hypercentre. Ils peuvent également proposer des outils opérationnels facilitant le développement d'une offre immobilière « économique » la plus diversifiée possible allant d'une offre de services de proximité à une offre en termes de tertiaire et de locaux d'activités répondant aux besoins« locaux ».

  - L'économie créative et l'économie culturelle.

    Dans le but d'accroître le dynamisme et le caractère innovant de l'arc tertiaire et éco-créatif, les projets urbains peuvent favoriser sur ce territoire le développement d'une « économie créative » (ensemble d'activités exploitant dans une perspective marchande l'inventivitéesthétique et artistique de groupes de travailleurs créatifs) et d'une « économie culturelle » : implantation de pépinières, hôtels d'entreprises, résidences d'artistes, équipements culturels, etc. A cet effet, des emprises foncières dédiées peuvent être réservées. En particulier, l'économie créative doit être mise en avant autour du projet Darwin (Bastide Niel), du pôle image et de la Cité Numérique (Bègles-Terres Neuves), du projet de MECA (maison éco-créative et de la culture Aquitaine - Bordeaux-Euratlantique) ou de la base sous-marine (Bassins à Flot) afin de faire de ces projets les vitrines « éco-creatives » et culturelles de l'aire métropolitaine. Cette valorisation doit également intégrer les autres projets de ce type sur le territoire du SCoT, dont le pôle « Château Brignon appellation Bande-Dessinée » à Carbon Blanc, afin de créer un réseau cohérent à l'échelle de la métropole.

- **Cité numérique :** Au nord du territoire de Bègles, et en articulation avec l'arc tertiaire éco-créatif, il est envisagé de reconvertir l'ancien centre de tri postal du boulevard Jean-Jacques Bosc en Cité numérique ,véritable tête de réseau régional du système productif local du numérique, accueillant toutes les fonctions économiques et culturelles du numérique. Les documents d'urbanisme doivent :

- **O1 / Enrichir l'offre en grands équipements métropolitains culturels**, de loisirs et de tourisme : Les documents d'urbanisme locaux doivent effectuer les réservations nécessaires à l'implantation des nouveaux équipements culturels, de loisirs et de tourisme d'intérêt métropolitain. Il s'agitnotamment du projet de parc naturel touristique du Bourgailh à Pessac, des cascades de Garonne à Lormont, du projet de salle de spectacles à Floirac, du Grand stade et du centre culturel et touristique du vin à Bordeaux Nord ainsi que du MECA (Maison de l'économie créative et de la culture d'Aquitaine) à Bordeaux Saint-Jean.

- **S1 / Intensifier l'offre urbaine dans les espaces prioritaires de développement** Renforcer le rôle structurant des gares et haltes ferroviaires dans le cœur de l'agglomération. Outre la gare de Bordeaux Saint Jean, pôle intermodal d'envergure nationale, qui fait déjà l'objet d'une opération d'aménagement globale d'intérêt national (Euratlantique), l'ensemble des gares et haltes ferroviaires du cœur d'agglomération ont un rôle à jouer dans l'organisation des déplacements de la périphérie vers le centre et du centre vers la périphérie, et de connexion aux réseaux de proximité.

- **U4 / Prévoir l'implantation des équipements assurant la desserte en énergie électrique de l'agglomération métropolitaine de Bordeaux :** création potentielle de 7 postes sources envisagés sur :

  - Au sud de la Gare Saint-Jean en raison du projet Euratlantique et notamment de la ZAC Saint-Jean Belcier,

  - Dans le secteur de la Bastide, en raison des développements prévus sur la Plaine Rive droite.

- **V1 / Favoriser le rayonnement de l'hypercentre métropolitain** à partir du cœur marchand de Bordeaux et des grands sites de projets urbains. Dans le coeur marchand de Bordeaux, qui s'étend intra-cours jusqu'au cours du Médoc au nord,à la Gare Saint-Jean au Sud et au quartier de Mériadeck à l'ouest, toute nouvelle implantationcommerciale et évolution de l'existant sont subordonnées, sans règle spécifique de taille :

  - à la réalisation d'opérations de réaménagement foncier ou de requalification immobilières,publiques ou privées ;
  - au maintien ou au renforcement de la mixité fonctionnelle, horizontale et/ou verticale ;
  - à un objectif de diversification de l'équipement commercial métropolitain.

  Le renforcement de l'hypercentre, en dehors du cœur marchand, justifie l'implantation d'équipements commerciaux, afin de répondre aux objectifs démographiques de ce territoire. Toutefois, ces nouvelles implantations ne doivent pas générer de création de nouveaux pôles commerciaux hormis en accompagnement des grands secteurs de projets de l'Ecocité (Euratlantique, Ginko, Brazza-Bord et Bastide-Niel) qui doivent pour leur part répondre aux conditions suivantes :

  - être en adéquation avec les objectifs d'accueil de nouvelles populations et les objectifsprogrammatiques liées à la restructuration urbaine ;
  - répondre à un objectif de diversification de l'équipement commercial à l'échelle del'agglomération ;
  - s'inscrire dans un projet de mixité fonctionnelle ;
  - répondre à une fonction de grande proximité ;
  - assurer une intégration urbaine de qualité (commerces sur rues et Places, stationnement intégré) ;
  - respecter les objectifs de mobilité durable pour réduire les déplacements motorisés en limitant le parc de stationnement de chaque pôle commercial à un maximum de 1000 places et intégrant des places dédiées au covoiturage.

  L'hypercentre métropolitain regroupe des lieux d'intérêt métropolitain. Les lieux de projets métropolitain dans l'hypercentre sont au nombre de cinq. Particulièrement fédérateurs, déjà en grande partie engagés, ils constituent de véritables locomotives :

  1/ OIN Bordeaux-Euratlantique

  2/ Plaine de Garonne

  3/ Grand Projet de Ville

  4/ Bordeaux Nord

  5/ PNRQAD / [Re]centres

  Les enjeux communs à ces projets sont la revitalisation et requalification urbaine de grands territoires, le développement urbain mixte et l'impulsion de nouvelles dynamiques métropolitaines.

3.5.2.2. PLAN LOCAL D'URBANISME DE BORDEAUX MÉTROPOLE

Evolution du PLU en cours

Le Plan Local d'Urbanisme a été approuvé le 21 juillet 2006 et est devenu opposable aux tiers le 18 août 2006. Il s'agissait de la première version du PLU de La Cub. Depuis cette date, le document d'urbanisme a été amené à évoluer au gré des procédures administratives engagées. Ainsi il a fait l'objet de 8 modifications, d'une modification simplifiée, de 39 révisions simplifiées et de 18 mises en compatibilité

La dernière évolution, qui a été approuvée le 10 juillet 2015, a été intégrée dans la version du PLU en vigueur, qui est opposable à compter du 14 août 2015.

Bordeaux Métropole a engagé une révision générale du PLU par délibération de son Conseil le 24 septembre 2010. Le projet du PLU3.1 a été arrêté le 10 juillet 2015, par délibération du Conseil de la Métropole. Cette procédure tient compte à la fois du contexte local et des récentes évolutions législatives. Ainsi le PLU de Bordeaux Métropole intégre désormais, le PLH (Programme Local de l'Habitat) et le PDU (Plan des Déplacements Urbains) d'où son appellation PLU3.1.. Ils sont intégrés sour la forme de Progamme d'Orientations et d'Actions (POA). Les projets du PLU 3.1 a fait l'objet d'une enquête publique unique qui s'est déroulée du 15 février au 30 mars 2016. Le PLU 3.1 est devenu opposable le 24 février 2017.

Les premiers PC seront délivrés postérieurement à l'approbation de la révision 3.1. du PLU métropolitain qui a été approuvé le 24 février 2017.

Le Plu 3.1

En outre les fondements et principes suivants ont été définis pour la révision du PLU 3.1 :

- Les nouveaux fondements :
  - Repenser le territoire par la nature et le paysage ;
  - Renforcer le lien urbanisme/mobilité ;
  - Travailler sur le triptyque du développement durable pour le développement d'une ville de proximité équitable, viable, vivable ;
  - Développer une ville numérique.
- Les principes à affirmer :
  - La transition plutôt que la rupture en accompagnement d'une politique volontariste ;
  - La participation et la co-construction plutôt qu'une approche dogmatique ;
  - Un projet communautaire affirmé décliné à l'échelle locale pour prendre en compte la diversité des territoires plutôt qu'une règle unique s'imposant à tous ;
  - Un document tremplin pour l'innovation et la négociation plutôt qu'un simple manuel réglementaire ;
  - Un document suffisamment souple pour intégrer facilement l'évolution des projets et des réflexions.

Notons que le PLU comprend une pièce qui s'intitule Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD). Il fixe des orientations de développement à moyen terme, tout en traçant des perspectives pour le long terme. Les principaux enjeux exprimés dans le cadre du SCoT, du PDU et du PLH entre autres, fondent les orientations exprimées dans le PADD 3.1 :

- Agir sur la qualité urbaine en s'appuyant sur le patrimoine et les identités locales
- Respecter et consolider l'armature naturelle de la Métropole, tout en anticipant les risques et préservant les ressources
- Mieux intégrer la question de l'activité économique dans la construction de la ville

- Poursuivre le développement d'une offre en déplacements en cohérence avec l'ambition métropolitaine
- Concevoir un habitat de qualité dans une agglomération en croissance

Programme d'Orientations et d'Actions (POA) Mobilité

Le PLU 3.1 est entré en vigueur le 24 février 2017 et intègre le PDU sous la forme d'un Programme d'Orientations et d'Actions (POA) Mobilité.

L'ensemble des actions du POA mobilité s'articule autour de quatre grands principes :

- Promouvoir un réseau de transports collectifs urbains performant ;
- Développer un réseau de transports collectifs périurbains performant ;
- Réduire la place de l'automobile dans les centralités et notamment le centre d'agglomération ;
- Changer les comportements de mobilité.

Pour répondre à ces quatre principes, le POA Mobilité propose 4 orientations, déclinées en 30 axes :

- D'organiser une métropole apaisée proposant une ambitieuse requalification des quartiers afin de réduire la place du trafic et du transit automobile ;
- De conjuguer la vie métropolitaine et la vie de proximité en décrivant avec soin d'une part le système d'accessibilité et le réseau de voiries principales et d'autre part le maillage d'un réseau performant de transports collectifs ;
- De favoriser les changements de comportement afin de passer d'une pratique mono-modale à un univers multimodal, notamment via la promotion des modes de transport alternatifs à la voiture particulière ;
- De mettre le développement durable au centre du projet de mobilité en organisant à la fois la mobilité au service de la performance économique, de la performance sociale et de la performance environnementale.

Programme d'Orientations et d'Actions (POA) Habitat

Le PLU 3.1 est entré en vigueur le 24 février 2017 et intègre le PLH sous la forme d'un Programme d'Orientations et d'Actions (POA) Habitat.

Les différentes pièces constitutives du PLH sont ainsi réparties dans le PLU 3.1 de Bordeaux Métropole de la manière suivante :

- Le diagnostic est intégré dans le diagnostic du PLU 3.1, dans le rapport de présentation ;
- Les principes et objectifs du document d'orientation se trouvent dans le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) du PLU 3.1 ;
- Le programme d'actions, ainsi que la présentation du dispositif d'observation de l'habitat, sont l'objet du programme d'orientations et d'actions

Le POA Habitat du PLU 3.1 établit ainsi les orientations suivantes :

- Affirmer la dimension sociale de la politique locale de l'habitat ;
- Favoriser la production de logements neufs ;
- Agir en faveur du parc existant ;
- Animer, suivre, évaluer.

Au-delà des orientations et actions génériques s'appliquant, le secteur de Garonne-Eiffel apparait distinctement au sein du POA Habitat afin de

- Produire une offre adaptée à la diversité des publics dans un projet de sédentarisation et en faveur des jeunes et/ou étudiants ;
- Favoriser la production de logements dans un objectif de qualité résidentielle grâce à l'OIN Garonne Eiffel.

Les Orientations d'aménagement « OIN - Garonne Eiffel » du PLU 3.1

La ZAC Garonne Eiffel fait l'objet d'une orientation d'aménagement urbain (**orientation OIN -GE**) constituant l'un des grands sites de renouvellement urbain de la métropole bordelaise. Il convient de se référer à la fiche relative à cette orientation d'aménagement pour obtenir une description des enjeux, des objectifs et des dispositions qualitatives d'aménagement qui guident le projet urbain de ZAC Garonne Eiffel.

Les objectifs inscrits dans la fiche d'orientation d'aménagement de la ZAC Garonne-Eiffel sont les suivants :

- Accompagner une démarche d'ensemble à l'échelle de la rive droite, de mise en place d'un maillage de circulations douces ainsi que d'une offre de transports en commun performante.
- Mettre en valeur l'arrivée à Bordeaux par un parc d'échelle métropolitaine, porte d'entrée par le train sur l'agglomération.
- Remailler cette portion du territoire au sein de Garonne Eiffel et en accroche des quartiers environnants.
- Composer quatre nouveaux quartiers insérés entre des quartiers existants prenant la forme de lanières s'adossant aux coteaux et s'ouvrant au fleuve.
- Concevoir une centralité urbaine à la tête du pont St-Jean dans la continuité du pôle tertiaire de la gare SNCF rive gauche.
- Programmer les quartiers à dominante habitat en favorisant la mixité fonctionnelle et sociale.
- Concevoir des quartiers de ville durable en lien aux quartiers environnants en développant un maillage d'espaces publics et viaires à l'échelle de la plaine rive droite.
- Produire des quartiers singuliers de hautes qualités proposant des densités, des mixités, des formes urbaines variées en fonction de leur situation.
- Concevoir des quartiers qui intègrent l'ensemble des contraintes (inondabilité, spécificités climatiques).
- Poursuivre le potentiel paysager de la rive droite dite « nature » par une mise en réseau des pièces de paysage comme lien entre le fleuve et les coteaux.
- Prendre en compte dans les aménagements les traces du passé.
- Proposer un parc urbain le long de la voie ferrée en lien avec la Garonne.
- Structurer le territoire autour d'espaces verts conçus comme une charpente paysagère technique (fonctions hydrauliques).
- Concevoir les nouveaux espaces végétalisés comme des composantes d'un réseau écologique entre fleuve et coteaux et les aménager pour la promenade, la contemplation, les jeux, le sport et les déplacements doux.
- Assurer la continuité du parc aux Angéliques.
- Faire des quais et des boulevards des espaces publics qualitatifs.
- Privilégier pour les parcs et jardins l'orientation des coteaux vers le fleuve.

Zonage du PLU 3.1

Le PLU 3.1. définit les règles d'occupation du sol sur la ZAC Garonne-Eiffel

- **UP1** : Bordeaux – ville de pierre
- **UP19** : Bordeaux - Deschamps
- **UP72** : Bordeaux – OIN Souys
- **US1 :** Equipements – grands services urbains
- **US4** : Artisanat et industrie légère
- **UM4** : Tissu à dominante d'échoppes et de maisons de ville
- **UM12** : Collectifs et grands ensembles (îlots ouverts) à développer
- **UM19** : Tissu à dominante de maisons individuelles sur du parcellaire hétérogène de superficie faible à moyenne

Une disposition relative à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine est également établie au niveau de l'ensemble du Parc au Angéliques. La disposition C3064 met ainsi en avant l'intérêt culturel et écologique de la continuité paysagère de cet ensemble et établit des prescriptions spécifiques (maintien d'une zone tampon le long du fleuve, gestion écologique, taux d'imperméabilisation, intégration paysagère, architecturale et écologique…).

Il convient de se référer au règlement du PLU 3.1. de Bordeaux Métropole pour davantage de précisions concernant ces zonages.

La ZAC Garonne Eiffel est compatible avec l'ensemble des pièces du PLU 3.1 soit le PADD (Plan d'Aménagement de Développement Durable), les POA (Programmes d'orientations et d'actions) d'habitat et de mobilité, le règlement et son plan de zonage.

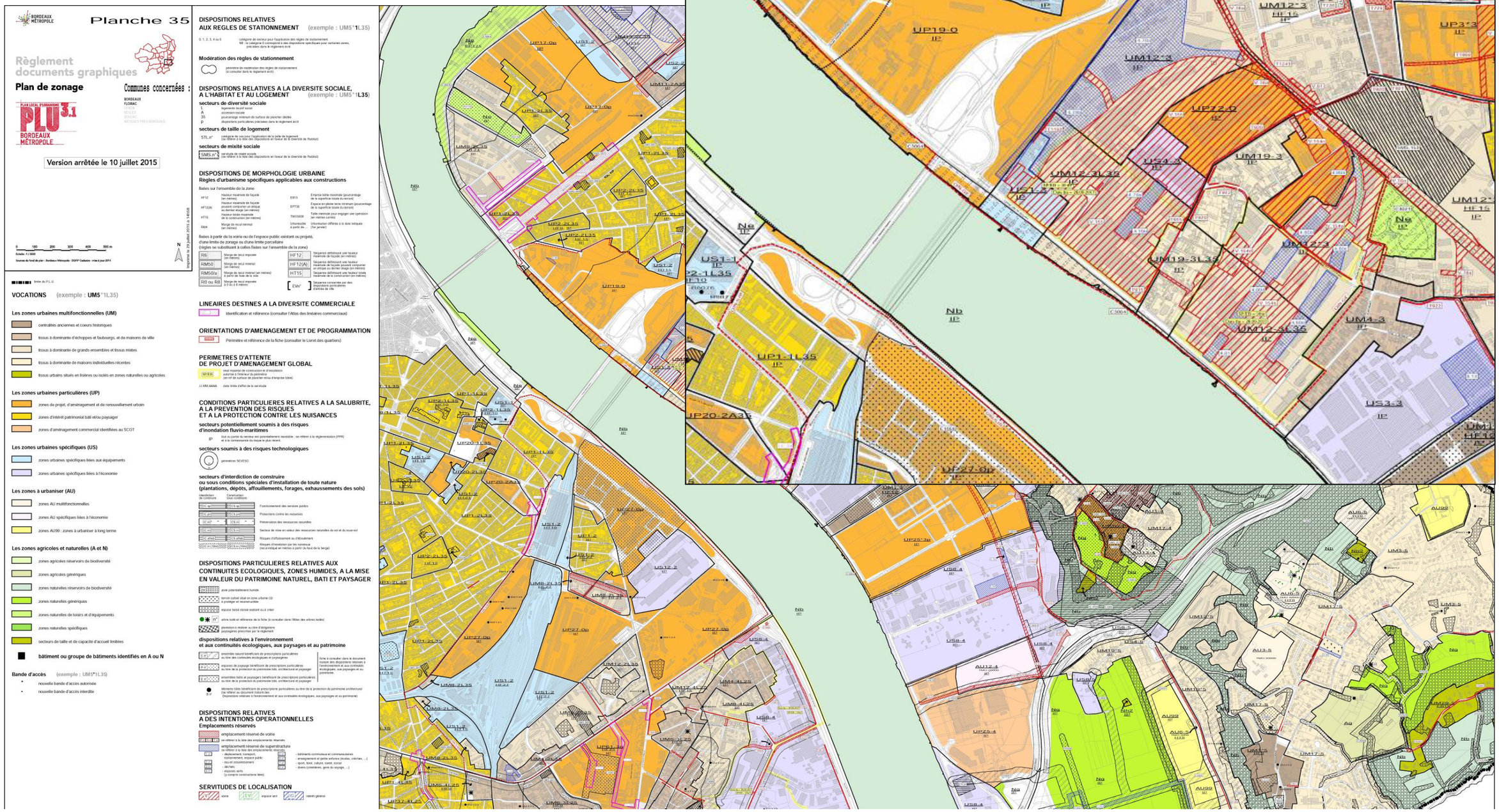


Figure 97 : Zonage du PLU 3.1 version arrêtée du 10 juillet 2015 (Source : Bordeaux Métropole)

3.5.3. LA MOBILITÉ AUJOURD'HUI

Aire d'étude : *Agglomération bordelaise, site du projet*

Sources bibliographique : Bordeaux Métropole*, cahier des charges du concours de maîtrise d'œuvre urbaine, EPA Bordeaux Euratlantique, avril 2011*

L'agglomération bordelaise a connu un très fort développement périurbain engendrant un décalage entre la répartition des emplois et celle de la population. Ce phénomène a entraîné un allongement et une dispersion des déplacements domicile-travail, l'affaiblissement de certains secteurs anciens et une tendance à la spécialisation spatiale et sociale du territoire.

Parallèlement à cette évolution, la structuration du système de voirie de l'agglomération s'est appuyée essentiellement sur la rocade qui joue ainsi plusieurs fonctions (desserte, distribution, transit, accès au centre) dans des conditions de plus en plus difficiles. Le réseau est caractérisé dans la zone urbaine par des axes de circulation radiaux, lesquels convergent sur les barrières sujettes aux engorgements.

Le réseau primaire structurant constitue aujourd'hui une ossature cohérente, malgré un certain nombre de maillons faibles, notamment au niveau du franchissement de la Garonne et des liaisons périphériques. Par ailleurs, l'agglomération ne dispose pas de réserves de capacités sur les voies stratégiques pour assurer son développement sur les pénétrantes.

Ce réseau d'infrastructures routières est en cours d'amélioration notamment avec la mise en service du pont Jacques Chaban Delmas réalisée en Mars 2013.

Des études ou travaux pour améliorer la fluidité de ce réseau sont également en cours notamment sur la mise en 2 x 3 voies de la rocade bordelaise en cours de réalisation. Le projet de franchissement J.J. Bosc situé à proximité du site est également en cours d'étude ainsi que les opérations de ZAC du projet Bordeaux Euratlantique (la ZAC Saint-Jean Belcier) ou une réflexion globale des déplacements a été menée.

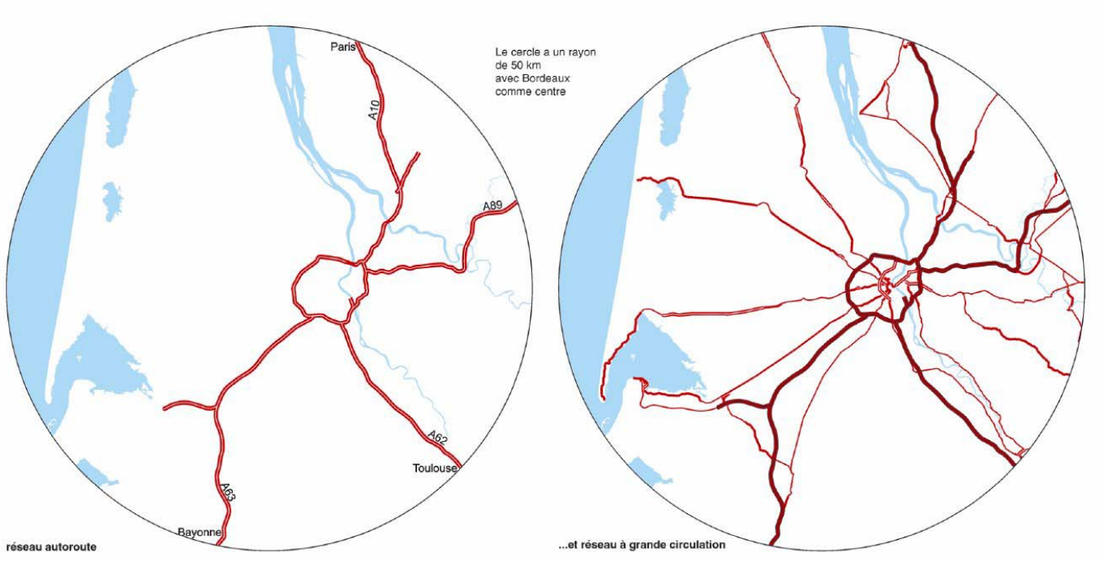


Figure 98 : Réseaux et infrastructures routières
Source : A'Urba, 2002

3.5.3.1. LE RÉSEAU VIAIRE ACTUEL

L'organisation typo-morphologique du territoire Garonne-Eiffel résulte d'une occupation historique et du réseau hydrographique du site. L'implantation des activités économiques sur les grandes emprises agricoles du secteur de la Souys et le découpage fin de la trame parcellaire sur les poches d'habitat n'ont pas facilité le développement d'un réseau viaire structurant le territoire.

Aujourd'hui, le territoire Garonne-Eiffel est traversé, d'une part, d'est en ouest par le boulevard Joliot Curie et, d'autre part, de nord en sud par les quais. Ces deux axes sont utilisés comme entrées de ville routière. Par ailleurs, ils revêtent un caractère de voie rapide.

Les quais Deschamps et de la Souys :

Les quais relient de façon directe la rocade (sortie 22) et plus largement tout le secteur sud-est de la rive droite au centre-ville de Bordeaux, soit par le pont St-Jean, soit par le Pont de Pierre.

Auparavant, les quais bordés de platanes étaient un lieu de promenade. Ils étaient empruntés par les usagers des trains, tramways et par les bateliers.

A ce jour, les platanes ont disparu, les quais sont devenus un axe routier structurant ne présentant aucune qualité urbaine.

L'augmentation des flux de circulation et la disparition du tramway ont supprimé, au fil des décennies, toute animation urbaine et toute relation entre les quartiers et les berges de la Garonne. Cet axe est essentiellement dédié aux modes motorisés. Une piste cyclable a récemment été aménagée le long de la Garonne par Bordeaux Métropole, afin d'offrir une stricte liaison fonctionnelle sécurisée vers l'extérieur de l'agglomération. Les aménagements réalisés sont peu qualitatifs mais offrent aux cyclistes une sécurité indéniable. Par ailleurs, les trottoirs sont peu accueillants.

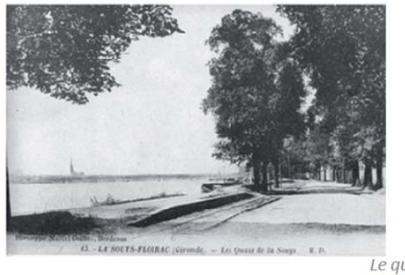
Le quai de la Souys a une largeur contrainte par la proximité de la Garonne et les façades bâties existantes. A l'inverse, le quai Deschamps est doté d'un espace plus généreux notamment la présence d'une contre-allée du côté de la berge, qui a servi de stationnement notamment pour les usagers de la ligne A du tramway et du restaurant « Le café du port » pendant plusieurs années.

Début du XXème siècle *Début 2011*





Le quai Deschamps





Le quai de la Souys

Photographie 25 : Les quais de la Souys et Deschamps avant et aujourd'hui

Le Boulevard Joliot Curie :

Le Boulevard Joliot Curie est l'un des accès principaux à l'hypercentre de Bordeaux de la rive droite car il mène au pont St-Jean. Par ailleurs, conformément au jalonnement autoroutier affiché sur la rocade, il participe à l'accessibilité au centre de Bordeaux et à la gare St-Jean pour les automobilistes provenant du nord et de l'est du département.

Cet axe est consacré aux véhicules motorisés. Son aménagement avec les glissières et bordures bétons et l'absence de trottoirs et de site pour les cyclistes renforcent son caractère de voie rapide.

Compte-tenu de son dimensionnement hérité de l'époque antérieure à la rocade réalisée dans les années 90, les automobilistes sont tentés d'y adopter une vitesse trop élevée.

D'une manière générale, les liaisons entre ces deux axes structurant et les quartiers avoisinants sont peu lisibles.

Le pont Saint-Jean :

Construit en 1965, le pont Saint-Jean propose aujourd'hui avec le pont de Pierre et le récent Pont Chaban Delmas, l'une des trois uniques traversées de la Garonne au cœur de l'agglomération.

Le pont Saint-Jean constitue une entrée de centre-ville pour les véhicules provenant de la rive droite. Cependant, contrairement aux franchissements traversant la Garonne, sa fréquentation n'engendre pas de saturation.

Ce franchissement a été conçu comme un ouvrage autoroutier. Ses accès sur la rive droite en attestent par leurs caractéristiques physiques avec des bretelles d'accès rapides de part et d'autre du boulevard Joliot Curie. Il ne présente aucune qualité urbaine.

Il comprend 6 voies routières (3 dans chaque sens). De part et d'autre, elles sont bordées par un espace dédié aux piétons et aux 2 roues, mais peu fréquenté.

La circulation automobile sur la rampe d'accès au quai de la Souys a été condamnée avec la création du nouveau franchissement ferroviaire. Elle sert seulement à quelques rares piétons et deux roues qui empruntent le pont Saint-Jean.



Le pont St Jean



Le dessous de la rampe du pont St Jean fermée aux voiture



Le débouché du pont St Jean



Le boulevard Joliot Curie

Photographie 26 : Le boulevard Joliot Curie (haut) et le pont Saint-Jean (bas)



Figure 99 : Le réseau viaire actuel

Une desserte locale faible et discontinue :

L'enclavement du territoire Garonne-Eiffel est lié à la faiblesse de son réseau viaire interne. Les liaisons sont très limitées ; peu de voiries traversent totalement le territoire d'est en ouest. Comme traversée Nord/sud, il existe juste une courte séquence sur le secteur de la Souys avec la rue E. Combes débouchant sur l'axe Mateotti / Richelieu.

La trame viaire actuelle est déstructurée notamment par la prégnance des tracés ferroviaires (friches ou faisceau principal) et l'organisation du parcellaire en grandes emprises infranchissables. L'insuffisance d'itinéraires continus à l'intérieur du territoire et en lien avec les quartiers constitués le bordant conforte l'effet de fragmentation et de distanciation des lieux de vie.

Les voies routières, la voie Eymet, le stade Promis, les grandes emprises foncières (activités ou friches industrielles et ferroviaires) réduisent la perméabilité interquartier.

Ce manque de maillage fin de voirie locale sur le territoire accentue le sentiment d'enclavement pour les habitants du secteur de la Souys, notamment de l'îlot de la Sauve. Le maillage viaire actuel reste incomplet.

Le réseau viaire interne est dédié essentiellement aux véhicules motorisés. Peu d'aménagements ont été réalisés pour favoriser les modes doux. Il existe seulement la piste cyclable longeant le quai de la Souys et une aménagée en frange du périmètre du projet, sur l'emprise de la voie Eymet entre la rue Richelieu et la rue J.Guesde. Cet axe 2 roues est très apprécié pour sa grande qualité paysagère.

Le réseau secondaire et de desserte locale est organisé perpendiculairement aux quais, comme suit :

- <u>Sur le secteur Deschamps :</u>

  Les quatre voies internes au quartier sont des impasses desservant les activités les bordant. La rue Letellier sert principalement d'accès au parc relais et d'accès pompier au Lycée F. Mauriac.

- <u>Sur le secteur de la Souys :</u>

  Le réseau local s'est organisé à partir du quai de la Souys et de la rue E. Combes. Les voies sont ainsi organisées perpendiculairement entre ces deux axes. Par cette organisation et la similitude du gabarit des voies, la hiérarchisation du réseau viaire interne est difficilement lisible. Seules les voies desservant les poches d'habitat sont différentes dans leur aménagement et dans leur largeur.



Rue Joseph Fauré (quartier Trégey)



Le passage Dulong (secteur Deschamps)



La rue Sembat (sous-secteur Souys/Richelieu)



La rue Letellier (secteur Deschamps)



La rue René Burthaut (secteur Deschamps)



Impasse de la Préceinte (sous-secteur Souys/Richelieu)

Photographie 27 : Quelques voiries secondaires du territoire Garonne-Eiffel



Figure 100 : Le réseau viaire hiérarchisé actuel

Une offre en stationnement limitée :

Seul le parc-relais Stalingrad, situé à proximité de la caserne des pompiers à l'angle du quai Deschamps et de la rue Letellier, est localisé dans le périmètre du projet. Il comptabilise 250 places.

Un parc-relais est une aire de stationnement gardiennée, permettant aux clients du réseau de transport en commun de garer leur véhicule pour emprunter les lignes tram et bus de Bordeaux Métropole. Les parcs relais sont sécurisés durant leurs heures d'ouverture par un système de vidéo surveillance. Les entrées et sorties ne sont autorisées qu'en présence du gardien. En dehors des horaires d'ouverture, le stationnement est interdit.

Bordeaux Métropole dispose ainsi de 14 parcs relais tout public sur son territoire.

Actuellement, les parcs-relais fonctionnement très bien sur Bordeaux Métropole, et contribuent au succès du tramway. Avec la croissance démographique naturelle et migratoire de l'agglomération bordelaise et notamment des nouveaux besoins à venir à l'horizon de l'arrivée des LGV, l'offre de stationnement devra être en conformité avec les objectifs généraux de mobilité.

3.5.3.2. LES DESSERTES EN TRANSPORTS EN COMMUN

Depuis le 3 juillet 2004, l'ensemble des transports en commun de l'agglomération bordelaise est regroupé sous l'appellation TBM « Tramway et Bus de Bordeaux Métropole». Par un contrat de délégation de service public, Kéolis Bordeaux gère depuis le 1er mai 2009 et pour 5 ans le réseau des transports urbains de Bordeaux Métropole. Début 2010, Kéolis a mis en place un nouveau réseau de bus.

La plupart des lignes de transport en commun, du réseau TBM de Bordeaux Métropole, traversant le territoire Garonne-Eiffel se rabattent sur la place Stalingrad afin d'assurer la connexion avec la ligne A du tramway. Ainsi le quai Deschamps est desservi par 4 lignes de bus dont une « liane » (ligne structurante) :

- La **liane 10** qui relie la gare à Bouliac centre commercial à Gradignan Soleil via Floirac centre et Gradignan centre. Il s'agit d'une ligne de bus à haute fréquence de passage. Les lianes constituent les lignes de force du réseau TBM et permettent d'offrir un service attractif à 80% de la population Bordeaux Métropole, notamment par :
  - Un service constant de 5h00 à 24h voire 1h00 du matin (en phase avec le Tram) ;
  - Une fréquence de passages garantie de 10 à 15 minutes (selon les Lianes) de 7h à 20h ;
  - Un minimum de 2 connexions avec les lignes de tram.
- Les **lignes 27 et 28**, qui sont l'une des « Les Lignes Principales », pour compléter les Lianes sur les quartiers et équipements attractifs :
  - Elles assurent les liaisons entre les communes périphériques et le centre de Bordeaux ;
  - Circulent du lundi au dimanche entre 5 h 30 et 21 h ;
  - Une fréquence de passage en cours de journée entre 20 et 30 minutes ;
  - Sont en correspondance systématique avec une Lianes ou le Tram.

  La ligne 27 relie la place Stalingrad à la Buttinière via l'axe Sembat/11 novembre 1918, haut de Floirac et Artigues.

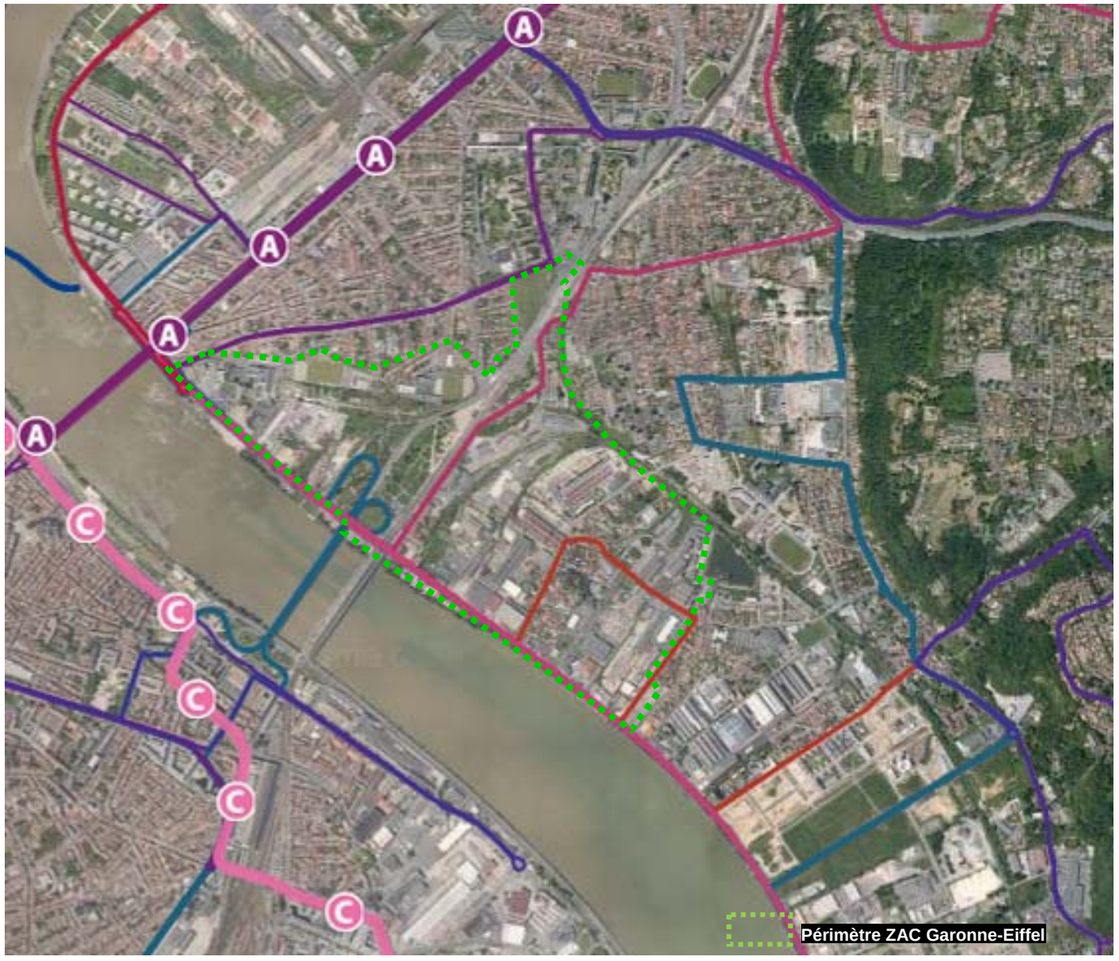
  La ligne 28 relie la place Stalingrad et Thiers Galin via le quai Deschamps, quai de la Souys, rue Giacomo Mateotti, Emise Combes, rue Jean Dupas, rue Jules Guesdes et le haut Floirac.
- La **ligne 62** qui longe les quais entre le centre commercial de Bouliac et la place Stalingrad. La ligne 62 constitue une des lignes locales et spécifiques. Elles desservent finement les bassins de vie et d'activité, les lieux d'étude et de loisirs avec une connexion Lianes ou Tram (fréquence 30 à 45 min).

La **ligne 45 du réseau Citéis** vient compléter l'offre en transport en commun. Cette ligne longe le site du projet par la rue de la Benauge. Le réseau Citéis est un réseau de proximité qui permet de relier finement différents lieux d'un même quartier, d'une même commune, bassins de vie et d'activités, lieux de loisirs, en multipliant les possibilités de déplacement :

- Elles circulent de 6h30 à 20h ;
- Fréquence : 20, 30 ou 60 minutes ;
- Les Citéis sont pour la plupart organisées en boucle à double-sens.

La sous-occupation actuelle du territoire explique la faible desserte en transports collectifs.

Le développement de l'agglomération bordelaise et l'évolution des pratiques de mobilité conduisent aujourd'hui Bordeaux Métropole à s'interroger sur la stratégie des déplacements à promouvoir. Ainsi, le Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (SDODM) devra constituer le cadre de référence pour le développement des transports en commun à l'horizon 2025. Il est actuellement à l'étude.



Bus
Ligne A du tramway et station de tramway
Ligne C du tramway et station de tramway

Figure 101 : Le réseau de transport en commun
Source : Bordeaux Métropole

3.5.3.3. LES CIRCULATIONS ACTIVES

D'après l'Observatoire des vélos, on observe une augmentation entre 2003 et 2011 du nombre de cycliste de 68% en période de pointe du matin et 67% en période pointe du soir à l'échelle de Bordeaux Métropole.

Actuellement, Bordeaux Métropole dispose d'un réseau de 700 kilomètres d'itinéraires cyclables (pistes et bandes cyclables, couloirs de bus, zones trente, voies vertes…). Bordeaux Métropole continue d'agir pour mieux relier les pistes entre elles, les connecter aux espaces verts, multiplier les espaces de stationnement, améliorer la signalétique et l'entretien… et vise à atteindre, d'ici 2020, un objectif de 15% de déplacements effectués à vélo dans l'agglomération.

Par ailleurs, Bordeaux Métropole a défini un plan d'actions en juin 2012 afin de développer la pratique du vélo. Pour cela, Bordeaux Métropole met en œuvre des actions concernant :

- Les aménagements urbains ;
- Le stationnement ;
- Les services ;
- L'interface urbanisme-vélo ;
- La communication ;
- Le suivi et l'évaluation.

Le projet de ZAC Garonne-Eiffel s'intégrera dans cette démarche d'incitation à l'utilisation des transports alternatifs notamment en s'assurant de :

- La continuité des itinéraires cyclables et la cohérence par rapport aux lieux desservis ;
- Du développement d'une nouvelle offre cyclable de grande qualité au titre des aménagements du projet urbain ;
- La sécurité des cyclistes et des piétons, notamment aux abords des Quais de la Souys. Dans le cadre d'aménagements paysagers, il est plus sécuritaire et plaisant de séparer la circulation routière et la circulation des piétons/cyclistes ;
- La cohérence du réseau de transport en commun : lieux desservis, fréquence de passage ;
- L'arrivée de nouvelles populations liées au projet devra s'accompagner d'une réflexion sur l'offre en stationnement pour la voiture et pour les vélos.

Bordeaux Métropole a développé le service VCUB qui est le service de vélos en libre-service : 1 545 vélos sont disponibles 24h/24, 7j/7 dans 139 stations. Le secteur présente cependant peu d'équipements permettant ce type de déplacement.

Synonyme de qualité de vie en ville, le vélo contribue aussi à la préservation de l'environnement par la diminution significative de la pollution sonore et atmosphérique. De plus, une pratique régulière du vélo est préconisée pour rester en bonne santé.

Il conviendra donc dans le cadre du projet de favoriser le développement de l'utilisation du vélo dans ce secteur encore peu pourvu en équipement de ce type (piste, parking vélo, etc.) en mettant en relation l'ensemble des pistes cyclables du secteur.

Concernant la circulation piétonne, il n'existe pas à ce jour d'aménagements spécifiques pour la circulation piétonne hormis les voiries présentes qui sont pourvues de trottoirs ou de bas-côtés.

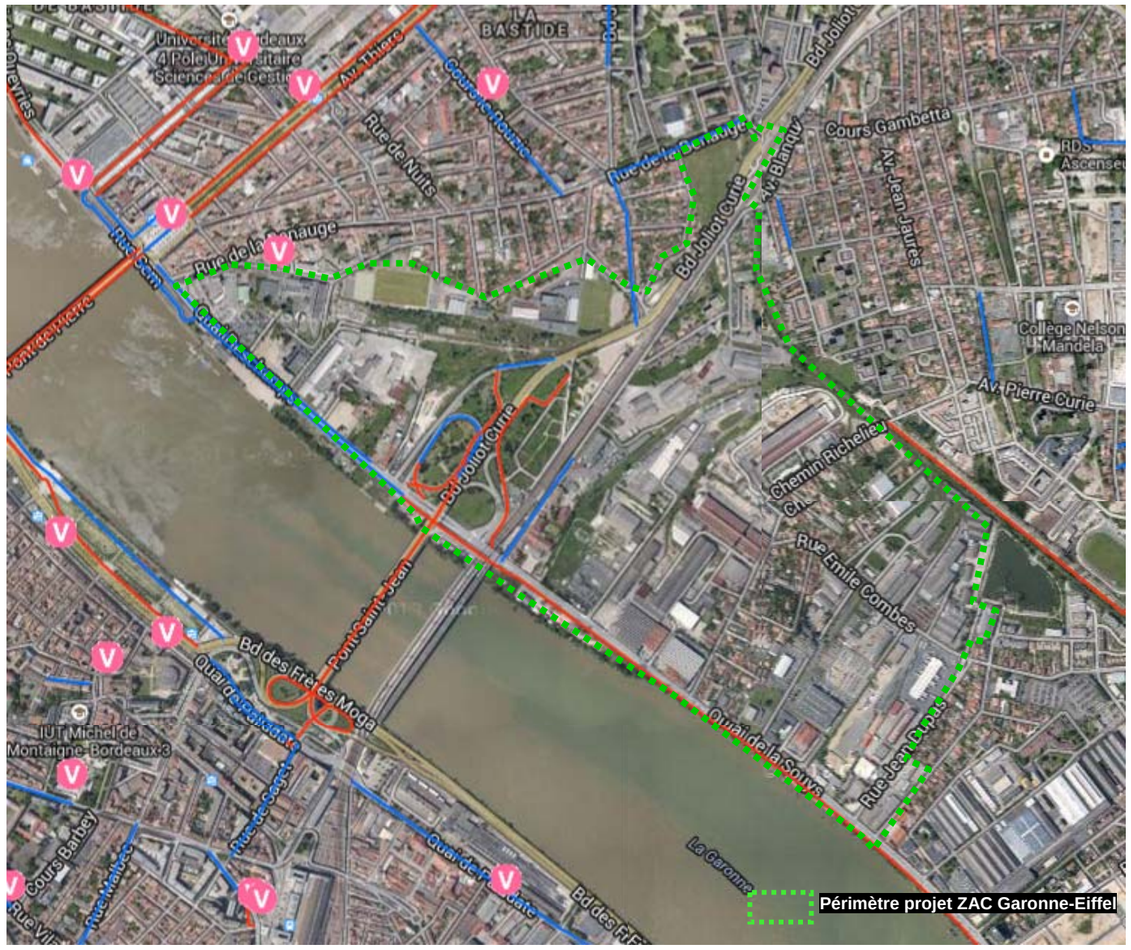


Figure 102 : Le réseau cyclable
Source : Bordeaux Métropole

3.5.3.4. ANALYSE DES TRAFICS ROUTIERS

Les trafics actuels à l'échelle de l'agglomération :

D'après les données fournies par Bordeaux Métropole, l'évolution des trafics observée à l'échelle de l'agglomération montre que les trafics ont baissé de -19% entre 2000 et 2009, montrant ainsi de nouvelles habitudes de transport et l'effet de la montée en puissance des transports en commun (notamment le tramway). Sur la rive droite, cette diminution s'élève à -18% et sur Bordeaux centre à -27%.

Les trafics actuels au niveau du périmètre du projet :

Trafics moyens journaliers ouvrés (TMJO) :

Les résultats des comptages trafic réalisés sur la zone d'étude, présentés sur la figure et le tableau ci-après, sont issus des comptages réalisés en 2010 et 2011 par Bordeaux Métropole (données fournies en véh/h).

La zone d'étude est traversée par des infrastructures au gabarit important : quais Deschamps et de Souys, boulevard Joliot Curie, pont Saint-Jean. Des voiries à proximité de la ZAC, au Nord, ont également été prise en compte car elles permettent de desservir la ZAC : Pont de Pierre et rue Sem.

Les trafics fournis par Bordeaux Métropole concernent un seul sens de circulation. Pour le Pont Saint-Jean et le Pont de Pierre, les trafics sont fournis pour les deux sens. Ils sont mentionnés par la suite par :

- Sens 1 qui est le sens de circulation vers la Rive Gauche ;
- Sens 2 qui est le sens de circulation vers la Rive Droite.

L'ordre de grandeur des trafics est le suivant (pour un sens de circulation) :

- Pont Saint-Jean : trafic d'environ 20 000 véh/j ;
- Boulevard Joliot Curie : trafic entre 15 000 et 20 000 véh/j ;
- Quai Deschamps et Quai de la Souys : trafic inférieur à 10 000 véh/j ;
- Pont de Pierre : trafic d'environ 10 000 véh/j ;
- Rue Sem : trafic inférieur à 5 000 véh/j.

Il en ressort que le Pont Saint-Jean et le boulevard Joliot Curie présentent les trafics les plus élevés mais sont dimensionnés pour accueillir un tel trafic. Les quais restent fluides. Le Pont de Pierre, ne possédant qu'une seule voie par sens, possède également un trafic élevé pour son gabarit. Les trafics restent encore supportables pour le Boulevard Joliot Curie et le Pont Saint-Jean, même si des ralentissements se produisent notamment aux heures de pointe. Déjà chargée, la circulation sur le Pont de Pierre est rendue plus compliquée par les passages du tramway au débouché du pont sur la rive gauche, qui stoppent temporairement la circulation.

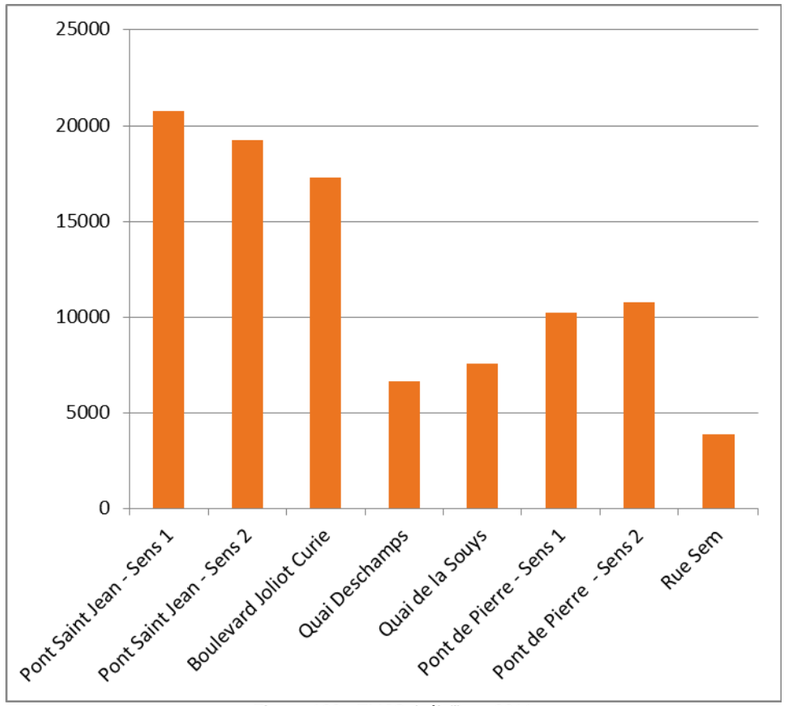


Figure 103 : TMJO (véh/j) en 2011

Répartition du trafic sur la journée :

Le débit de véhicules s'exprime soit en véhicules par heure (véh/h), soit en unités de véhicule particulier par heure (UVP/h). Ces chiffres ne sont pas équivalents.

Le véh/h correspond à une unité de comptage alors que le débit exprimé en UVP/h prend en compte la proportion de PL (poids-lourds) qui, par leur encombrement ou leur comportement induisent une gêne supplémentaire. Le débit de chaque catégorie de véhicules est pondéré par des coefficients d'équivalence. Les valeurs communément retenues à cet égard sont :

1 VL (véhicule léger) = 1 UVP

1 PL (poids lourd) = 2 UVP

Les raisonnements faits sur la base de débits exprimés en UVP sont généralement de meilleure précision.

En l'absence de données en UVP/h au niveau du secteur d'étude, il est proposé de convertir les unités à disposition (véh/h) en UVP/h, selon la démarche utilisée par le guide du SETRA.

D'après les données à disposition, le trafic du Boulevard Joliot Curie, au Nord et en dehors de la ZAC, en 2010 comprend environ 2,2% de PL dans un sens et 2,4% de PL dans l'autre. Pour le calcul des UVP/h, il a été appliqué le ratio de 2,4% (ratio le plus pénalisant) à chacune des voiries étudiées.

Enfin, il faut noter que les données à disposition en trafic moyen journalier concernent uniquement les jours ouvrables (du lundi au vendredi).

Les trafics en UVP/h sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 30 : Trafic en UVP/h en 2011

Données 2011	TMJO				HPM					HPS				
	Veh/j	PL	VL+VUP	UVP/j	Veh/h	PL	VL+VUP	UVP/h	%TMJO	Veh/h	PL	VL+VUP	UVP/h	%TMJO
Pont Saint Jean - Sens 1	20747	498	20249	**21245**	2366	57	2309	**2423**	**11,4**	1896	46	1850	**1942**	**9,1**
Pont Saint Jean - Sens 2	19247	462	18785	**19709**	1827	44	1783	**1871**	**9,5**	1775	43	1732	**1818**	**9,2**
Boulevard Joliot Curie	17281	415	16866	**17696**	1920	46	1874	**1966**	**11,1**	1490	36	1454	**1526**	**8,6**
Quai Deschamps	6625	159	6466	**6784**	405	10	395	**415**	**6,1**	718	17	701	**735**	**10,8**
Quai de la Souys	7565	182	7383	**7747**	691	17	674	**708**	**9,1**	598	14	584	**612**	**7,9**
Pont de Pierre - Sens 1	10222	245	9977	**10467**	632	15	617	**647**	**6,2**	658	16	642	**674**	**6,4**
Pont de Pierre - Sens 2	10780	259	10521	**11039**	771	19	752	**790**	**7,2**	753	18	735	**771**	**7,0**
Rue Sem	3857	93	3764	**3950**	240	6	234	**246**	**6,2**	430	10	420	**440**	**11,1**

Au regard des trafics aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS), on observe :

- Un trafic hétérogène sur la ZAC et à proximité : un trafic dense sur le Pont de Pierre, le Pont Saint-Jean et le Boulevard Joliot Curie et un trafic fluide sur les quais ;

- Un pourcentage de Poids Lourds peu élevé, qui ne vient donc pas dégrader les conditions de trafic sur les voiries de la ZAC (attention cependant, il s'agit d'une extrapolation à partir des données du Boulevard Joliot Curie : les activités économiques actuelles de la ZAC peuvent entraîner un trafic PL plus élevé sur les quais) ;

- Un trafic qui augmente significativement aux heures de pointe, puisque celles-ci représentent environ 10% du TMJO, ce qui est dans les ratios habituellement observés en urbain. Ce pourcentage est moins élevé sur le Pont de Pierre, ce qui peut s'expliquer par le fait que le pont fonctionne systématiquement en limite de capacité, et on note également une forte augmentation en HPS sur la rue Sem.

<u>Evolution du trafic entre 2010 et 2011</u> :

Entre 2010 et 2011, les TMJO ont peu évolué sur la ZAC ; il ne se dégage pas sur les voiries internes de la ZAC une tendance à la hausse ni à la baisse des trafics. Cependant, la période d'études (2010-2011) est trop courte pour confirmer des évolutions tendancielles. Ces évolutions sont présentées dans le graphique ci-dessous.

Cependant, une tendance à la baisse se dégage sur le Pont de Pierre. Les difficultés de circulation ont certainement poussé à emprunter d'autres itinéraires (comme le pont Saint Jean) ou à prendre les transports en commun. A l'inverse, le TMJO de la rue Sem est en augmentation.

Par ailleurs, le tableau ci-après montre que l'analyse de l'évolution des HPM et HPS indique une tendance à la baisse des trafics, parfois allant jusqu'à 12,7% sur le Boulevard Joliot Curie. Les trafics HPM et HPS sont également en diminution significative sur le Pont de Pierre. En revanche, la légère augmentation du TMJO sur le Pont Saint-Jean en sens 2 (vers la rive droite) semble liée en partie à l'augmentation du trafic en HPM (+3,1%).

La baisse de TMJO observée sur le Pont de Pierre se confirme plus nettement aux heures de pointe, notamment dans le sens 2 (vers la rive droite) et en HPS.

L'augmentation aux heures de pointe entre 2010 et 2011 n'est pas élevée sur la rue Sem. Il est important de noter que cette rue dessert directement un parking et que, de plus, elle permet de ne pas emprunter la Place de Stalingrad pour circuler entre le quai Deschamps et le quai des Queyries.

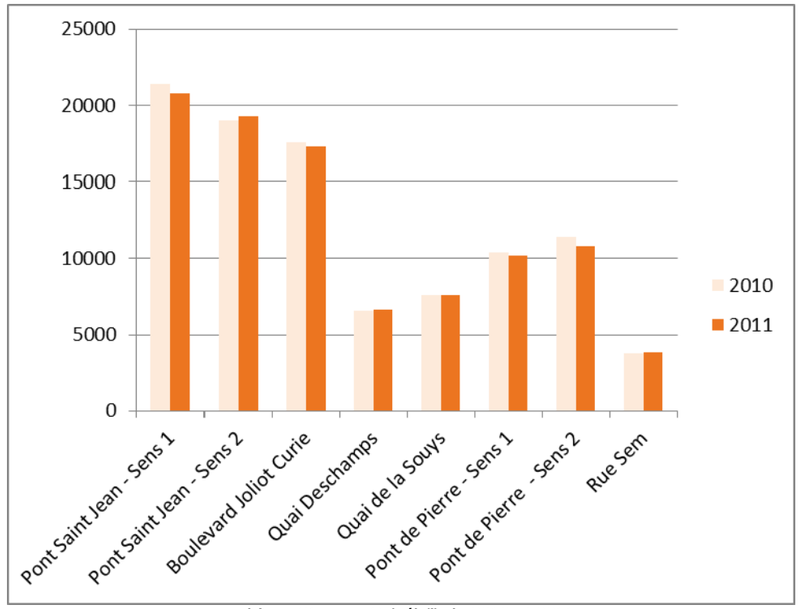


Tableau 31 : TMJO (véh/j) de 2010 et 2011

Tableau 32 : Evolution des TMJO, HPM et HPS (véh/h) entre 2010 et 2011

	TMJO			HPM			HPS		
	2010	**2011**	**Evolution**	**2010**	**2011**	**Evolution**	**2010**	**2011**	**Evolution**
Pont Saint Jean - Sens 1	21367	20747	**-2,9%**	2419	2366	**-2,2%**	1969	1896	**-3,7%**
Pont Saint Jean - Sens 2	18981	19247	**+1,4%**	1772	1827	**+3,1%**	1815	1775	**-2,2%**
Boulevard Joliot Curie	17580	17281	**-1,7%**	2199	1920	**-12,7%**	1497	1490	**-0,50%**
Quai Deschamps	6546	6625	**+1,2%**	409	405	**-1,0%**	710	718	**+1,1%**
Quai de la Souys	7603	7565	**-0,5%**	734	691	**-5,8%**	616	598	**-2,9%**
Pont de Pierre - Sens 1	10431	10222	**-2,0%**	642,3	632	**-1,6%**	676	658	**-2,7%**
Pont de Pierre - Sens 2	11444	10780	**-5,8%**	790,0	771	**-2,4%**	811	753	**-7,2%**
Rue Sem	3770	3857	**+2,3%**	238,3	240	**+0,7%**	435	430	**-1,2%**

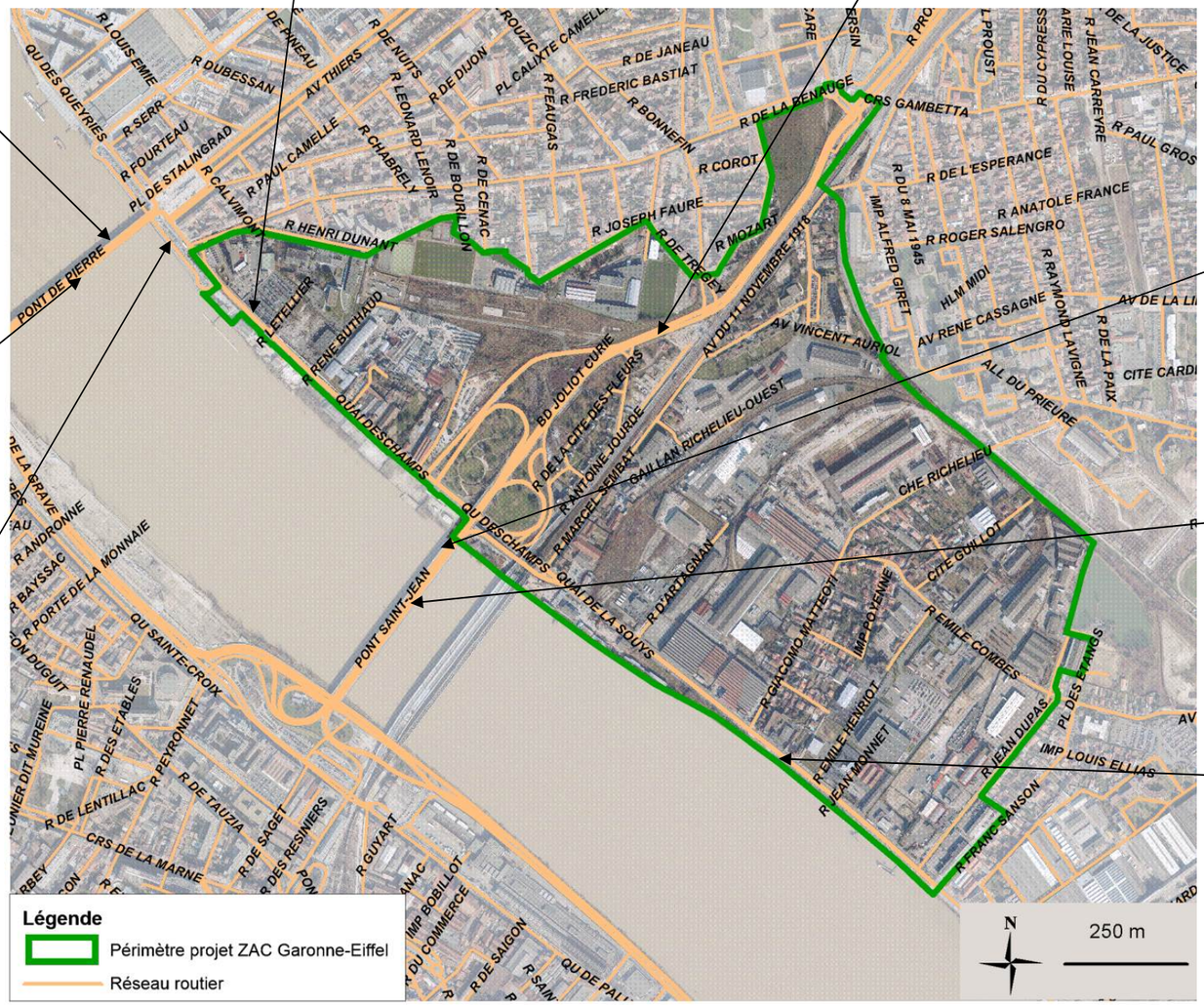
Sens 1 : vers rive gauche

Sens 2 : vers rive droite

Quai Deschamps		
TMJO	6625	+1,2%
HPM	405	-1,0%
HPS	718	+1,1%

Boulevard Joliot Curie		
TMJO	17281	-1,7%
HPM	1920	-12,7%
HPS	1490	-0,5%

Pont de Pierre (sens Rive Gauche)		
TMJO	10222	-2,0%
HPM	632	-1,6%
HPS	658	-2,7%



Pont Saint-Jean (sens Rive Gauche)		
TMJO	20747	-2,9%
HPM	2366	-2,2%
HPS	1896	-3,7%

Pont de Pierre (sens Rive Droite)		
TMJO	10780	-5,8%
HPM	771	-2,4%
HPS	753	-7,2%

Pont Saint-Jean (sens Rive Droite)		
TMJO	19247	+1,4%
HPM	1827	+3,1%
HPS	1775	-2,2%

Rue Sem		
TMJO	3857	+2,3%
HPM	240	+0,7%
HPS	430	-1,2%

Quai de la Souys		
TMJO	7565	-0,5%
HPM	691	-5,8%
HPS	598	-2,9%

Figure 104 : TMJO, HPM et HPS en 2011 et évolution par rapport à 2010

3.5.4. SANTÉ, SÉCURITÉ ET SALUBRITÉ PUBLIQUE

L'ensemble des activités humaines est à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine et présenter des risques pour les biens et les personnes.

3.5.4.1. NUISANCES ACOUSTIQUES

Aire d'étude : *ZAC*

Source bibliographique : *DDTM33, Mairies de Floirac et Bordeaux, Agence Régionale de la Santé (ARS)*

Les sources de bruit :

Observées de manière empirique, les principales sources de bruit proviennent du trafic routier qui génère un bruit de fond relativement conséquent mais aussi du trafic ferroviaire. Les Quais Deschamps et de la Souys ainsi que le Boulevard Joliot Curie en sont les principales sources. Les trafics poids lourds transitant par les voiries du site participent à l'impression d'une ambiance sonore globalement marquée.

Les niveaux de bruit :

Avec l'aide de Bordeaux Métropole, les services municipaux ont finalisé une cartographie du bruit causé par le trafic routier à Floirac et Bordeaux. Ces cartes, réalisées par modélisation et non par des mesures sur site, représentent une situation moyenne tenant compte des caractéristiques de la voirie, des bâtiments et du trafic. Elles ne sont pas opposables aux tiers.

L'ensemble des cartes de bruit est présenté en annexe.

Il en ressort qu'en moyenne sur 24 heures, les niveaux sonores liés au trafic routier sont globalement supérieurs à 60 dB (ambiance relativement calme) mais dépassent souvent les 65 dB, 70 dB et même 75 dB aux abords des boulevards et des quais.

La nuit, les niveaux sonores sont généralement inférieurs à 55 dB (ambiance très calme). Les niveaux sonores les plus élevés sont logiquement concentrés au niveau des voiries où les niveaux sonores peuvent dépasser les 65 dB au niveau des quais notamment voire les 70 dB au niveau du boulevard Joliot Curie.

Les niveaux sonores engendrés par les infrastructures ferroviaires permettent aussi d'approcher le niveau de bruit entendu au niveau des habitations. Les cartes du bruit ferroviaire de la ligne Bordeaux-Cenon ont été réalisées par RFF (Réseau Ferré de France).

D'après les cartographies réalisées sur la portion Bordeaux-Cenon, les niveaux moyens sur 24 heures liés au bruit ferroviaire sont globalement élevés à très élevés sur l'ensemble de la zone d'étude, caractéristiques d'ambiances pouvant engendrer des états de fatigue pour la population riveraine. Les niveaux sonores sont de l'ordre de 65 - 70 dB et augmentent progressivement pour attendre plus de 75 dB à proximité de la voie. La nuit, les niveaux sonores dépassent régulièrement les 60 dB. Ils atteignent au moins 70 dB aux abords immédiats de la voie ferrée voire les 75 dB au niveau du pont de la Garonne et au niveau de la partie Nord de la rue de la Benauge.

A noter par ailleurs que la ville de Bordeaux va mettre en place un plan de prévention du bruit. Celui-ci se traduira par de multiples actions concrètes, élargies à plusieurs domaines de la vie en ville, certaines étant déjà en vigueur notamment dans le cadre de l'Agenda 21 :

- Isolation des constructions ;
- Labellisation (EVE) des parcs publics bénéficiant d'un espace sonore modéré ;
- Maîtrise de l'acoustique des bâtiments publics (les écoles par exemple) ;
    - Dérogations pour travaux nocturnes limitées aux travaux d'intérêt général, …

Une fois finalisé, le plan de prévention du bruit fera l'objet d'une consultation du public.

Le classement sonore des infrastructures de transports :

L'article 13 de la loi « bruit » du 31 décembre 1992 a institué le classement des infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques acoustiques et de leur trafic. Sur la base de ce classement, le Préfet détermine, après consultation des communes, les secteurs affectés par le bruit, les niveaux de nuisances sonores à prendre en compte et les prescriptions techniques applicables lors de la construction d'un bâtiment afin d'atténuer l'exposition à ces nuisances.

Niveau sonore de référence L_{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	1	d = 300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	d = 250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	d = 100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	d = 30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	d = 10 m

Tableau 33 : Classement sonore des infrastructures routières et lignes ferroviaires

Source : Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Le classement sonore des voiries impose une isolation acoustique des façades des habitations nouvelles situées dans une bande déterminée de part et d'autre de la chaussée (cf. tableau précédent).

Lors de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport terrestre, ou de la modification significative d'une voie existante (augmentation de l'émission après travaux supérieure à 2 dB(A)), le maître d'ouvrage doit mettre en œuvre les mesures (écran antibruit, isolation de façade) propres à respecter les seuils fixés par arrêté pour les habitations existantes.

Un classement sonore des voiries routières de Bordeaux Métropolea été réalisé par l'ex-DDE 33 et validé par Bordeaux Métropole par arrêté du 3 mars 2009 (cf. figure suivante). Il a été élaboré sur la base des prospectives de circulation automobile estimées à l'échéance 2020. Les Quais et la boulevard Joliot Curie sont de catégorie 3 et la voie ferrée est de catégorie 1. Dans le cadre du projet, une demande de nouvel arrêté de classement sonore sur le secteur de la ZAC a été faite en août 2017.



Figure 105 : Classement sonore des infrastructures de transport Source : DDTM33

Les effets du bruit sur la santé :

Le bruit excessif figure régulièrement en tête des nuisances les plus mal supportées par la population. La sensibilité de cette dernière face aux différents types de bruit s'accroît lentement mais sûrement, et conduit à une demande de plus en plus forte en termes d'information, d'orientation, d'accueil, de traitement des plaintes et de résolution des problèmes soulevés.

Les coûts directs et indirects pour la collectivité liés aux nuisances sonores sont élevés. Ils vont du stress de réaction aux troubles graves du sommeil, en passant par la surconsommation de médicaments, les pertes d'audition et l'aggravation d'états dépressifs. Viennent s'y ajouter les coûts sociaux provoqués par la dégradation du cadre de vie, les relations conflictuelles entre voisins et la dépréciation du patrimoine immobilier. De plus, les solutions curatives de traitement sont en général onéreuses, et leur bonne mise en œuvre délicate.

Les effets du bruit sont difficiles à saisir en raison de la diversité des situations et les effets sont plus ou moins marqués selon les prédispositions physiologiques ou psychologiques de la personne qui le subit.

L'ambiance sonore existante est relativement élevée mais tout de même caractéristique d'une ambiance globalement calme, à l'exception des secteurs les plus proches de la voie ferrée où l'ambiance peut être fatiguant. La figure ci-contre permet d'illustrer l'ambiance sonore en fonction d'un niveau de dB.

La présence de sources ponctuelles de bruit, telles les activités industrielles recensées n'apparait pas à l'origine de gêne sonore spécifique compte-tenu de l'obligation réglementaire des établissements concernées à respecter des niveaux acoustiques précis à l'intérieur de ces établissements.

Il convient de rappeler que la zone d'étude présente une Zone Urbaine Sensible (ZUS). La protection sonore des ZUS est inscrite dans le plan national d'action contre le bruit et la circulaire du 25 mai 2004, d'après le constat que le bruit est une nuisance qui s'ajoute et aggrave la détresse sociale existante dans ces zones.

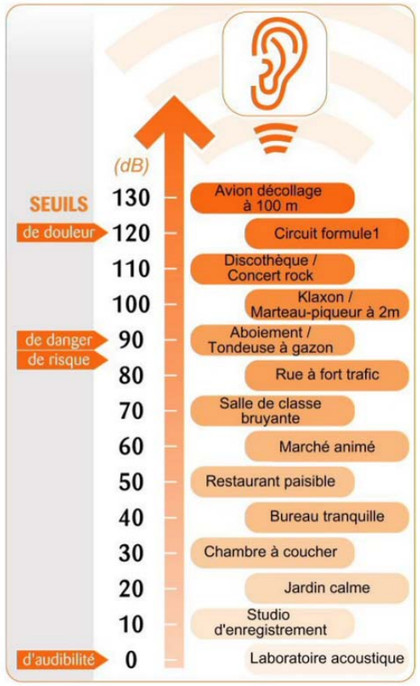


Figure 106 : Les effets du bruit sur la santé humaine
Source : ARS

Caractérisation de l'état initial du bruit :

Des mesures de bruit ont été réalisées en 14 points situés dans l'environnement du projet, les 19 et 20 février 2014. Les mesures permettent de préciser l'état initial avant-projet, de caler la modélisation acoustique et géographique du site étudié, et de définir ainsi les objectifs acoustiques à atteindre pour le projet. La localisation et les principaux résultats des mesures sont précisés en annexe.

Sur la base de ces mesures recalées sur des trafics moyens annuels, une modélisation acoustique en 3D de la ZAC a été effectuée à l'aide du logiciel CadnaA, qui permet de simuler la propagation acoustique des infrastructures routières et ferroviaires, et de prendre en compte les paramètres influents pour la propagation (relief, nature du sol, météo, bâti). Les murs antibruit construits récemment le long de la voie ferrée sont également intégré dans la situation actuelle.

Les cartes de bruit sont calculées, à une hauteur de 4m par rapport au sol, et selon les méthodes de calcul en vigueur (NMPB-2008), pour chacun des 2 indicateurs réglementaires LAeq jour et nuit. La modélisation couvre l'ensemble de la zone de la ZAC. Elles sont représentées sur les planches 1 et 2 pages suivantes.

La figure « Zones d'ambiances sonores modérées et non modérées » ci-après présente les zones sensibles (habitat, ou établissements d'enseignement ou de santé) situées en ambiance sonore préexistante modérée ou non modérée, ainsi que la distinction entre les voies nouvelles, les voies réaménagées et les voies inchangées ; ces dernières pouvant toutefois subir des modifications de trafic significatives).

On constate des ambiances sonores modérées de jour comme de nuit pour la majeure partie du bâti sensible existant, mais aussi des niveaux sonores élevés en bordure des voiries structurantes, tels que les boulevards, les quais et la voie ferrée.

Le long des voies nouvelles :

La plupart du bâti existant est situé le long de voies inchangées ou réaménagées. En effet, les bâtis concernés situés le long des nouvelles voies sont essentiellement le bâti nouveau de la ZAC.

Les bâtiments existants sensibles situés le long de voies nouvelles sont les suivants :

- Le lycée d'enseignement professionnel Trégey, le long de la future rue Emile Combes.
- Les habitations qui existeront à l'intersection de la rue Mattéoti et de la 1ère rue créée à gauche depuis le quai de la Souys. Toutefois la voie créée est une voie interne de desserte, avec des faibles trafics, et qui ne présente pas d'enjeu bruit.

L'objectif de contribution du projet est de ne pas dépasser 60 dB(A) sur la période diurne, au niveau du lycée Trégey.

Le long des voies réaménagées ou subissant une forte variation de trafic :

Le long des voies réaménagées, la plupart du bâti sensible existant est situé en ambiance sonore préexistante modérée. Il s'agit des bâtiments situés à l'intérieur des zones au contour rouge, sur la figure « Zones d'ambiances sonores modérées et non modérées ». Pour ces bâtiments, la contribution sonore du projet ne devra pas dépasser la contribution sonore de la situation de référence, ou 60 dB(A).

Quelques bâtiments sensibles sont situés en ambiance sonore préexistante non modérée, avec des niveaux de bruit au-delà de 65 dB(A). Il s'agit des bâtiments à l'intérieur des zones au contour bleu foncé, sur la figure « Zones d'ambiances sonores modérées et non modérées »:

- Une partie d'un bâtiment du lycée professionnel, des habitations individuelles situées aux abords immédiats de la voie ferrée et du boulevard Joliot Curie.
- Les habitations situées au carrefour de la rue Mattéoti, et du quai de la Souys.

Pour ces bâtiments, la contribution du projet ne doit pas dépasser 65 dB(A).

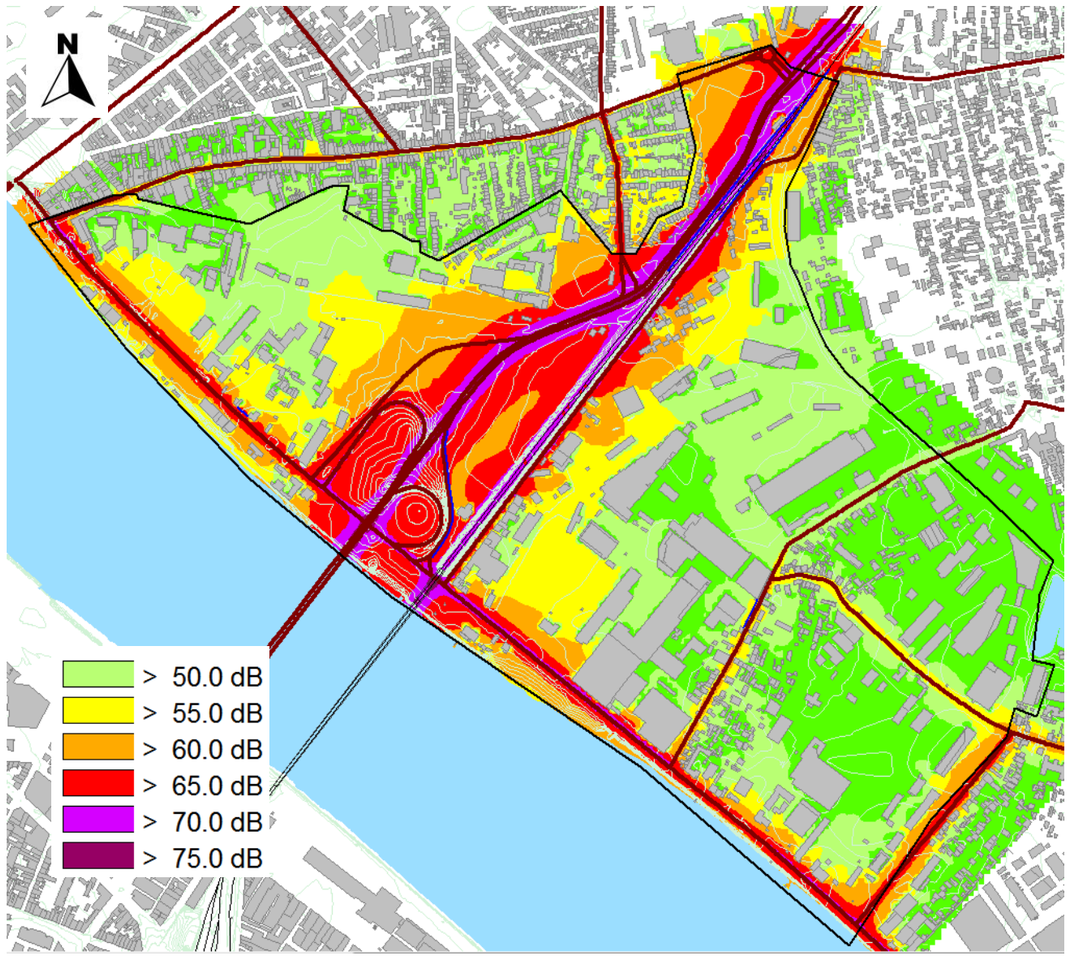


Figure 107 : Carte des bruits routier et ferroviaire –Situation actuelle – Période diurne – indicateur LAeq(6h-22h)

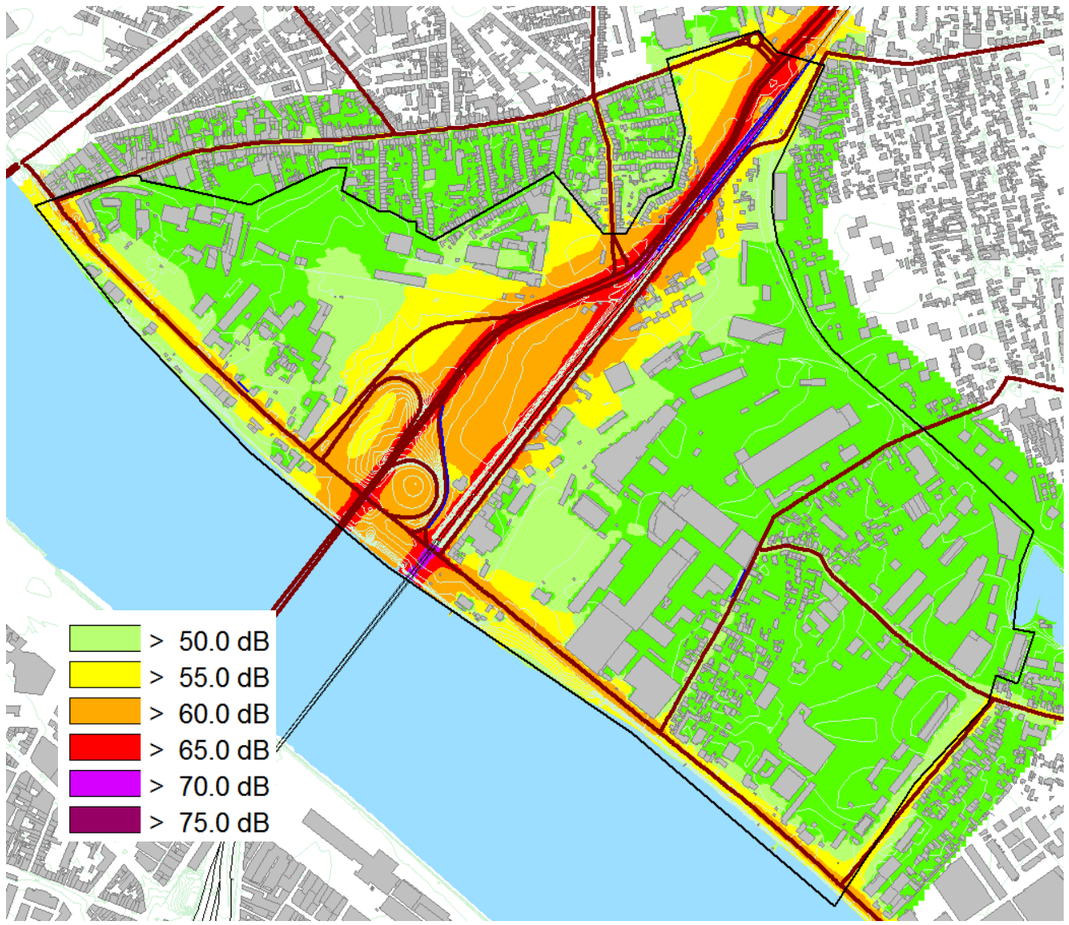
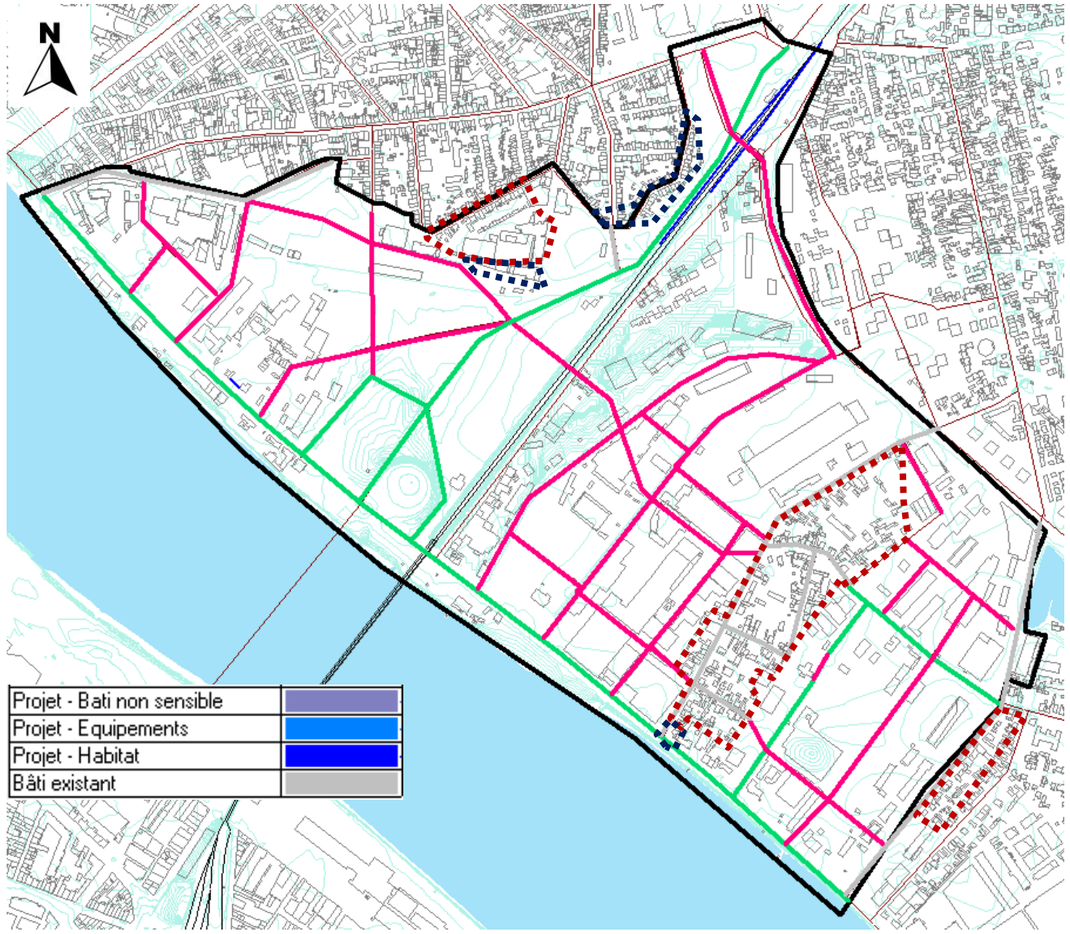


Figure 108 : Carte des bruits routier et ferroviaire –Situation actuelle – Période nocturne – indicateur LAeq(22h-6h)



Légende :

- Voies nouvelles
- Voies existantes réaménagées
- Voies existantes inchangées
- Zone contenant des bâtis sensibles existants situés en ambiance sonore modérée
- Zone contenant des bâtis sensibles existants situés en ambiance sonore non modérée

Figure 109 : Zones d'ambiances sonores modérées et non modérées

Caractérisation de l'état initial des vibrations :

Les mesures de vibration ont été effectuées les 19 et 20 février 2014, sur une période continue et considérée comme représentative, de 45 minutes à 2 heures permettant de caractériser plusieurs passages de train. La localisation des points de mesure se trouve en annexe.

Par visualisation de l'évolution temporelle de la mesure, les résultats sont triés et les valeurs pouvant être corrélées à ces passages de manière certaine sont analysées.

Au niveau du 1er point, situé au niveau d'une entreprise, au cœur du projet, la mesure a été légèrement perturbée par des passages de camions au sein du site. Le point de mesure est un peu plus éloigné de la voie ferrée, et séparé par la rue du 11 novembre, peu circulée ce jour. Les niveaux mesurés ne dépassent dans tous les cas pas 0,5 mm/s et dont a fortiori les seuils de 2 et 12,5mm/s.

Au niveau du 2ème point, situé au niveau de la station de pompage, au droit d'un des piliers supportant la plateforme ferroviaire, la mesure d'une durée de 1h30 n'a pas permis de mettre en évidence les passages de train, malgré la présence sur place du technicien. Les passages de train n'engendrent pas de vibrations supérieures à 0,3 mm/s, et a fortiori aux seuils de 2 et de 12,5 mm/s.

L'état initial montre l'absence de risque de gêne ou sur les structures, liées aux vibrations générées par le passage des trains.

3.5.4.2. POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Aire d'étude : *Agglomération bordelaise, ZAC*

Sources bibliographiques : *Registre Français des émissions polluantes (IREP), AIRAQ, ADEME, rapport sur les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux dues aux transports en Aquitaine - DREAL Aquitaine*

Les grandes sources d'émissions de polluants atmosphériques :

Les émissions polluantes proviennent de sources fixes (établissements industriels, secteur résidentiel, secteur tertiaire) et de sources mobiles (transports).

Au niveau de l'agglomération bordelaise, l'industrie génère 90% des émissions de dioxyde de soufre (SO_2), concentrée par une dizaine d'établissements situés pour l'essentiel au niveau d'Ambès, d'Ambarès-et-Lagrave et de Saint-Loubès. Les émissions de NOx sont produites pour moitié par l'industrie, l'autre moitié répartie entre l'incinération/chauffage urbain et l'habitat. L'industrie et l'habitat se partagent les émissions de CO, dont la majorité moitié est concentrée sur le secteur d'Ambès et d'Ambarès-et-Lagrave. Les émissions de COV sont produites à 90 % par l'industrie, essentiellement au niveau de la rive droite et de la rocade Est.

Les sources mobiles marquent cependant fortement l'atmosphère. Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz carbonique en France : il représente près de 27% des émissions de gaz à effet de serre (GES). Le transport routier est très majoritairement responsable des émissions de NOx, CO et COV. En effet à l'échelle de l'aire urbaine bordelaise, le transport aérien et ferroviaire est responsable de seulement 1 à 2% des émissions. 78% des émissions de NOx, 85% des émissions de CO et la moitié des émissions de COV sont produites par les transports routiers.

- Les transports :

Le site du projet est localisé à proximité du cœur de l'agglomération bordelaise, qui présente un maillage de voiries routières très dense, à moins de 1800 m de la rocade et au sein de zones d'activités générant un trafic de poids lourds important.

La pollution atmosphérique émise par le trafic routier comprend à la fois les polluants directement issus de l'utilisation des véhicules, appelés aussi polluants primaires, et les polluants dérivés ou secondaires formés par réactions chimiques dans l'atmosphère (comme l'ozone par exemple). Les rejets gazeux proviennent essentiellement de l'échappement. Dans une moindre part, ils comprennent également les gaz de carter, les vapeurs de carburants émanant du réservoir et du carburateur, et les émissions causées par l'usure des pneumatiques et des freins.

Constituants		Moteurs essence	Moteurs diesel
Oxygène (0_2)	Proportions des principaux éléments	1 – 17%	1 – 20%
Azote (N_2)		75 – 80%	75 – 80%
Eau (H_20)		12 – 14 %	12 – 14%

Constituants		Moteurs essence	Moteurs diesel
Hydrogène (H_2)	Concentrations en polluants	0 – 6%	0 - 2.5%
Monoxyde de carbone (CO)		0.2 – 10%	0 – 1%
Dioxyde de carbone (CO_2)		0.7 – 15%	1 – 14%
Oxyde d'azote (NO_2) ppm		100 - 2 000	100 – 1 500
Anhydride sulfureux (SO_2) ppm		0 – 80	100 – 200
Hydrocarbures (HC) ppm		100 – 1 000	0 – 500
Particules		0.2 – 3 mg par g d'essence	150 – 450 mg/m³

Tableau 34 : Polluants atmosphériques émis par les véhicules routiers

Les émissions de polluants des transports sont d'autant plus nocives pour la santé que les rejets se produisent surtout en milieu urbain, à proximité des populations.

- Le secteur résidentiel et le tertiaire :

Le secteur résidentiel et le tertiaire sont également des émetteurs de polluants atmosphériques notamment par leur consommation en énergie et le rejet de substances chimiques dans l'air liées au chauffage, mais aussi lors de l'utilisation des peintures (rejets de composés organiques volatils dits COV, …).

D'après l'ADEME, ce secteur est notamment responsable pour 10% des rejets en dioxyde de soufre (SO2) et de 30% du monoxyde de carbone (CO). Par ailleurs il existe d'autres polluants qui sont émis à l'intérieur des bâtiments (CO2, NO, particules, fumées, tabac, COV, radon, pesticides et insecticides domestiques). Au regard de certains composés, tels que les oxydes d'azotes, l'oxyde de carbone, certains composés organiques volatils (solvants…), l'air intérieur peut être bien plus pollué que l'air extérieur.

- Le secteur industriel :

D'après le Registre français des émissions polluantes, on recense plusieurs industries génératrices de polluants atmosphériques au sein de l'agglomération bordelaise :

- Chaufferie Grand Parc, émettant 2 530 t/an de CO2 en 2008 ;
- Bordelaise Matériaux enrobés, émettant 4 140 t/an de CO2 en 2008 ;
- Atelier Industriel de l'Aéronautique de Bordeaux, émettant 4 200 kg/an de CO2 en 2009 ;
- Laffort œnologie, émettant 102 t/an de CO2 en 2008,
- L'usine ASTRIA, émettant 211 000 t/an de CO2 et 110 000 kg/an de NOX en 2009 ;
- Brenntag Aquitaine, n'émettant pas de CO2 mais émettant 1 170 kg/an de Dichlorométhane en 2007.

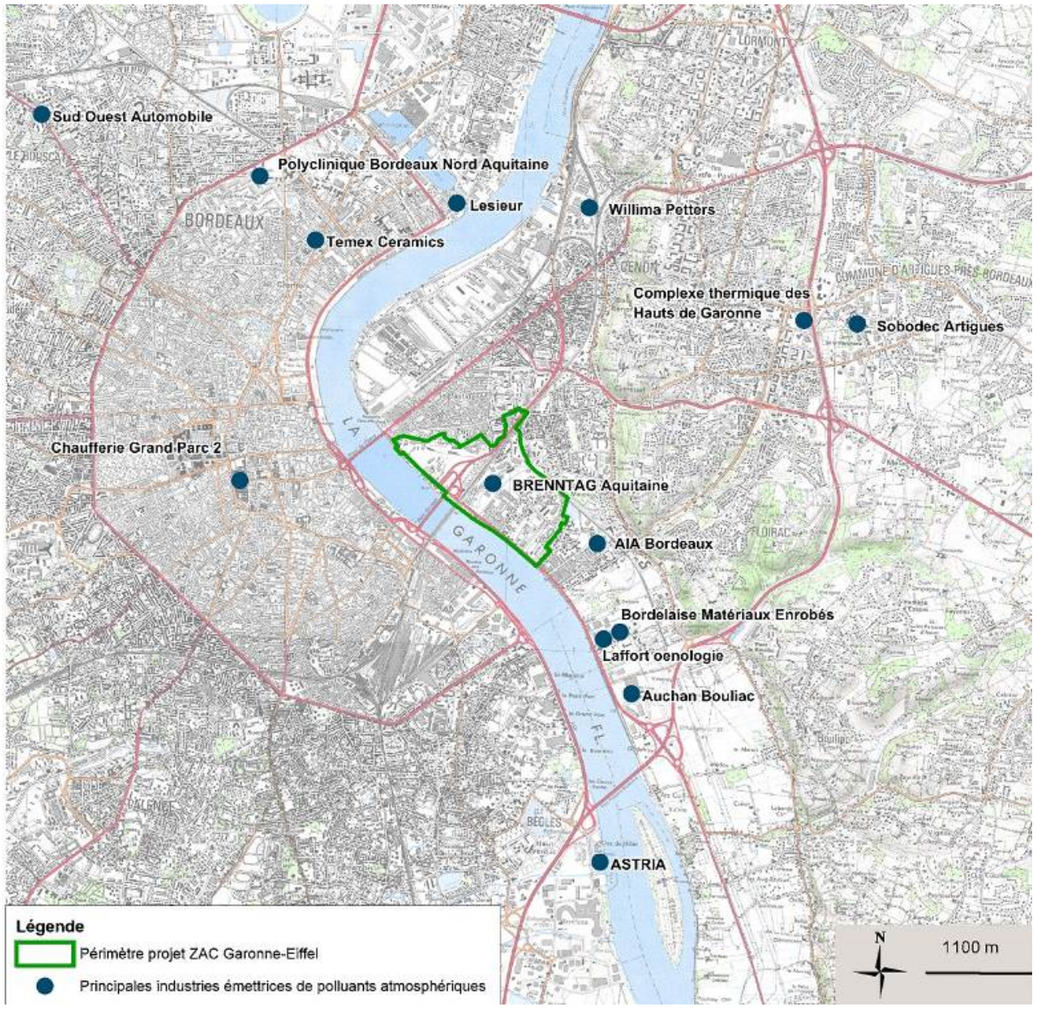


Figure 110 : Les principales installations industrielles émettrices de polluants atmosphériques
Source : IREP

Analyse des mesures réalisées par l'AIRAQ à l'échelle de l'agglomération bordelaise :

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 institue un système de surveillance de la qualité de l'air, définit les objectifs de qualité, les seuils d'alerte et les valeurs limites. En France, l'Etat a confié cette surveillance à une quarantaine d'associations loi 1901, agréées chaque année par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Elles constituent le Réseau National ATMO de surveillance et d'information sur l'Air.

Pour la région Aquitaine, l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air est l'AIRAQ. Elle dispose pour assurer la surveillance de l'agglomération bordelaise de 4 stations urbaines de fond (Grand Parc, Talence, Bassens, Floirac), 3 stations périurbaines de fond (Ambès, Saint-Sulpice-et-Cameyrac, Léognan) et 3 stations de proximité automobile (Bastide, Gambetta, Mérignac).

Une comparaison des émissions observées de 2003 à 2012 sur l'agglomération bordelaise montre :

- Qu'après des niveaux exceptionnels en 2003 et 2005, l'ozone a été en augmentation jusqu'en 2011. En 2012, une légère baisse s'est dessinée. Depuis 2003, les concentrations ont diminué de 3%.
- Les concentrations de fond en particules en suspension sont en baisse en 2012 pour retrouver les niveaux de 2009. Elles ont augmenté de 6% depuis 2007. Les concentrations de proximité automobile sont en hausse en 2012 par rapport à 2011. Depuis 2007, elles ont diminué de 14%.
- Les concentrations de fond en dioxyde d'azote sont relativement stables depuis ces 5 dernières années. Elles ont diminué de 15% depuis 2003. Les concentrations de proximité automobile sont en légère baisse par rapport à 2011. Depuis 2003, les concentrations ont chuté de 6%.
- Les concentrations en dioxyde de soufre sont faibles (inférieures à la limite de quantification) et poursuivent leur baisse depuis ces dernières années. Elles ont diminué de 59% par rapport à 2003.
- Les concentrations en monoxyde de carbone, en diminution depuis 2003 et après avoir connu une hausse en 2011, sont à nouveau en baisse en 2012. Depuis 2003, une chute de 64% a été observée.

Par ailleurs, en 2012, des procédures d'information et de recommandations[8] ont été déclenchées à Bordeaux, d'une durée de 2 jours pour l'ozone et de 28 jours pour les particules en suspension. Une procédure d'alerte[9] aux particules en suspension a été déclenchée pendant 1 journée.

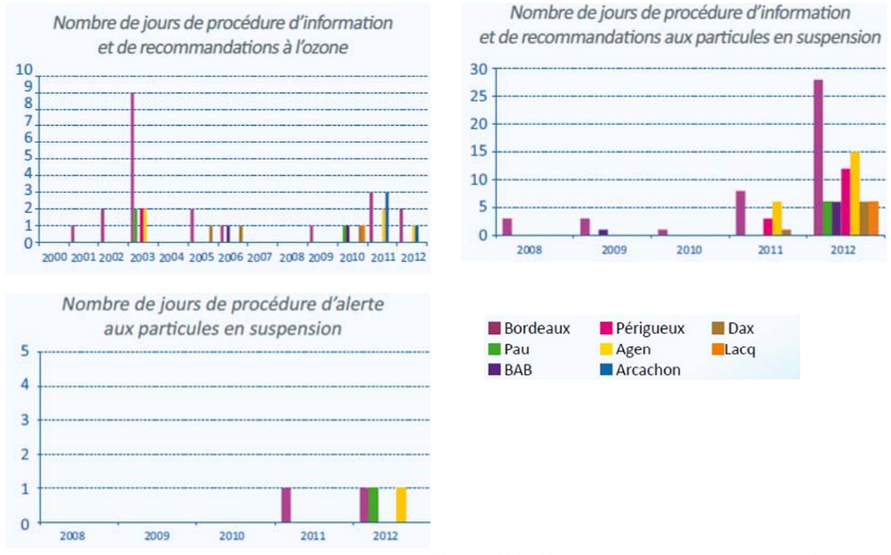


Figure 111 : Nombre de jours de procédure d'information et de recommandations et de procédures d'alerte en Aquitaine
Source : AIRAQ

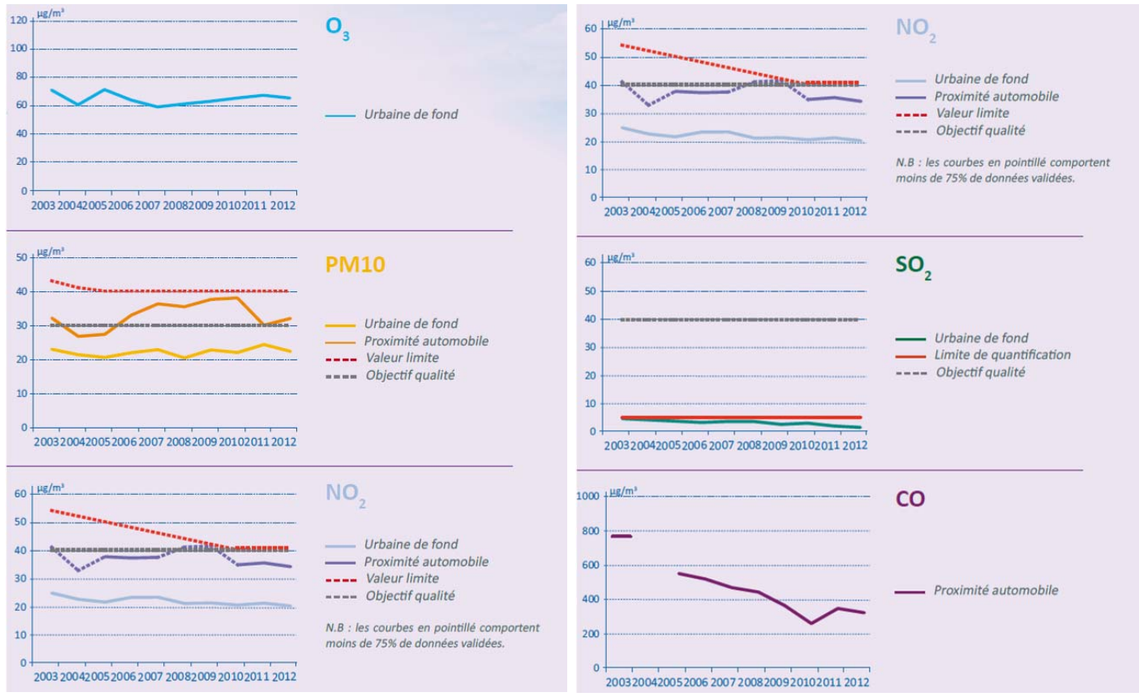


Figure 112 : Evolution annuelle des concentrations en polluants atmosphériques sur l'agglomération bordelaise depuis 2003
Source : AIRAQ

Le réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine constitue désormais le réseau de surveillance de la qualité de l'air en Nouvelle Aquitaine. Ce réseau dispose de stations fixes de surveillance de la qualité de l'air. Le réseau dispose de 11 stations de suivi de la qualité sur le département de la Gironde.

L'aire d'étude comprend des zones situées aux abords de voies très ciruclées, ainsi que des zones plus en retrait. Les stations représentatives de la qualité de l'air du secteur d'étude sont ainsi:

- la station de Bordeaux Bastide, représentative d'une situation dite de « Trafic ». Cette station mesure en continue le dioxyde d'azote (NO2), ainsi que les particules PM10 ;
- la station de surveillance de type fond urbain de Grand Parc. Cette station mesure en continu le dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3), les particules PM10 ainsi que le dioxyde de soufre (SO2).

[8] *Un seuil d'information et de recommandation correspond à un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.*

[9] *Un seuil d'alerte correspond à un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.*

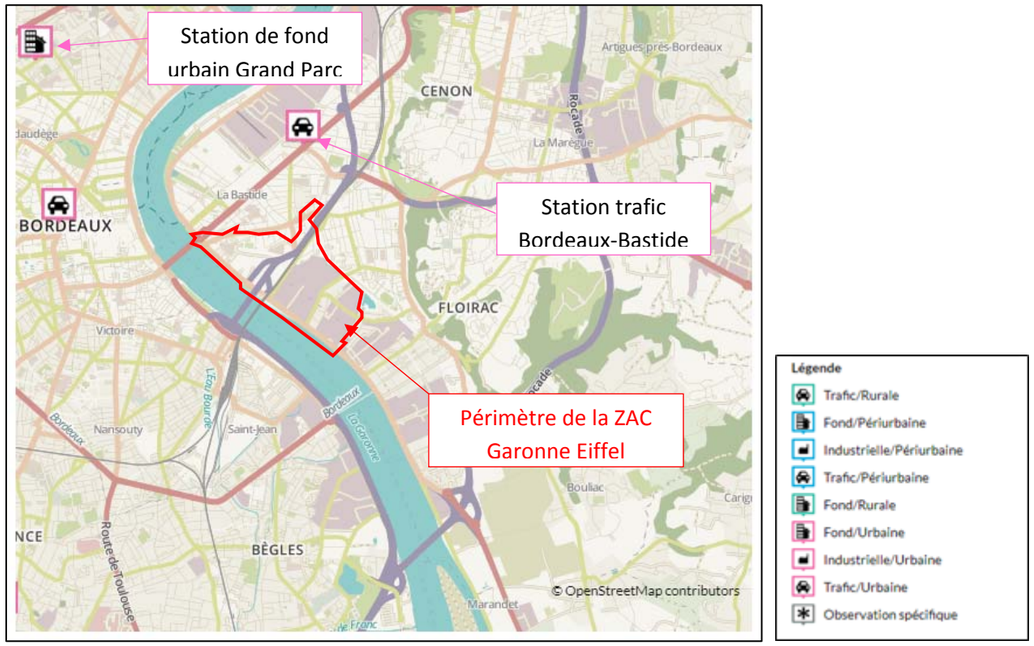


Figure 113 : Station de suivi de la qualité de l'aire alentour du périmètre de la ZAC
Source : Atmo Nouvelle-Aquitaine

Sont présentés ci-dessous les résultats obtenus sur la station Trafic et sur la station de fond urbain les plus proches du périmètre d'étude, à savoir Bordeaux Bastide et Grand parc afin de caractériser la qualité de l'air du secteur d'étude.

	2015	2016
Bordeaux Bastide (Station trafic)		
Concentration moyenne annuelle en NO2 (µg/m3) Valeur limite pour la protection de la santé : 40 µg/m3 en moyenne annuelle Objectif de qualité : 40 µg/m3 en moyenne annuelle	28	24
Concentration moyenne annuelle en PM10 (µg/m3) Valeur limite pour la protection de la santé : 40 µg/m3 en moyenne annuelle Objectif de qualité : 30 µg/m3 en moyenne annuelle	24	25
Bordeaux Grand Parc		
Concentration moyenne annuelle en NO2 (µg/m3) Valeur limite pour la protection de la santé : 40 µg/m3 en moyenne annuelle	16	17
Objectif de qualité : 40 µg/m3 en moyenne annuelle		
Concentration moyenne annuelle en O3 (µg/m3) Objectif de qualité pour la protection de la santé : 120 µg/m3 pour la valeur moyenne sur 8 heures	56	53
Concentration moyenne annuelle en PM10 (µg/m3) Valeur limite pour la protection de la santé : 40 µg/m3 en moyenne annuelle Objectif de qualité : 30 µg/m3 en moyenne annuelle	20	19
Concentration moyenne annuelle SO2 Valeur limite pour la protection **des écosystèmes** : 20 µg/m3 en moyenne annuelle	0	-

Tableau 35 : Résultats des stations fixes de mesures les plus proches de l'aire d'étude (Source : Atmo Nouvelle Aquitaine)

Les résultats des concentrations moyennes annuelles obtenues sur les deux dernières années montrent un respect des valeurs limites et objectifs de qualité pour le dioxyde d'azote, les PM10 et le dioxyde de soufre. Pour ce qui est de l'ozone, ce dernier ne dispose pas de valeur limite ou objectif de qualité moyenné sur une année. Le résultat des concentrations moyennes annuelles ne permet ainsi pas de statuer sur le respect de l'objectif de qualité pour la protection de la santé de la valeur moyenne sur 8 heures.

Estimation des émissions polluantes liées au trafic routier du secteur d'étude :

La quantification des émissions des principaux polluants émis par le flux de véhicules sur le domaine d'étude à un horizon donné est réalisée à l'aide du logiciel IMPACT ADEME développé par l'Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie.

Hypothèses de trafic retenues :

Les voiries structurantes du site du projet constituent le domaine d'étude.

Le TMJO 2011 nous a été communiqué par Bordeaux Métropole. Le % de PL sur la zone d'étude a été pris égal à 2,4% (valeur observée en 2010 sur le boulevard Joliot Curie et appliquée sur l'ensemble du secteur en raison de l'absence de données sur l'ensemble des voiries).

Notons que la clé de répartition utilisée pour la distinction entre VP (voiture particulière) et VUL (véhicule utilitaire léger) a été prise égale à 77% (cette valeur correspond à la moyenne nationale).

Les trafics retenus sur les différentes sections du domaine d'étude sont présentés dans le tableau suivant. Les trafics sont ceux pour les deux sens de circulation. En l'absence de données pour les deux sens de circulation, le trafic pour un sens a été multiplié par deux pour connaître le trafic global de la voie.

Tableau 36 : Trafics retenues pour l'estimation des polluants par le trafic routier

Données 2011	TMJO		
	VL (77%)	VUP (20,6%)	PL (2,4%)
Pont Saint-Jean	30795	8239	960

Données 2011	TMJO		
	VL (77%)	VUP (20,6%)	PL (2,4%)
Boulevard Joliot Curie, entre le pont et la limite Est du périmètre de ZAC	26 613	7 535	415
Quai Deschamps	10 203	2 889	159
Quai de la Souys, entre le Quai Deschamps et la rue Edouard Vaillant	11 650	3 298	182
Pont de Pierre	16 172	4 326	504
Rue Sem	5 940	1 682	93
TOTAL	***101 372***	***27 968***	***2 312***

Aucune donnée concernant la vitesse réelle des véhicules sur l'ensemble des voies de circulation n'était disponible. Nous avons donc utilisé la vitesse de 70 km/h (valeur indiquée par les panneaux signalétiques) pour le Pont Saint-Jean et le boulevard Joliot Curie et de 50 km/h pour les autres voiries.

En ce qui concerne les longueurs des tronçons, nous les avons mesurées grâce au logiciel Google Earth®.

Bilan des émissions hors échappement :

Le rapport « sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières », novembre 2004, indique les quantités (exprimées en masse.km.véhicule) de polluants particulaires émis par l'ensemble des sources hors échappement.

Les polluants retenus pour l'évaluation des émissions hors échappement sont les poussières de taille inférieure à 10 µm (dites « PM10) et le cadmium. De par leur concentration, ces polluants sont les plus représentatifs et ce type d'émission.

Ces émissions sont fonction du type de véhicules (VL, VUL et PL) et de la longueur du tronçon. sont fonction du type de véhicules (VL, VUL et PL) et de la longueur du tronçon.

Tableau 37 : Emissions unitaires de polluants dues à l'usure des équipements automobiles

Substance	Emission (en masse /km. véhicule)		
	VP	VUL	PL
PM10 (en mg)	13,4	19	98,2
Cadmium (en ng)	129	193	742

Ainsi, à partir de ces données, une estimation des émissions dues à l'usure des équipements automobiles (pneumatiques, garniture de freins, embrayage) sur le domaine d'étude a été réalisée (cf. tableau suivant).

Tableau 38 : Estimation des émissions dues à l'usure des équipements automobiles du domaine d'étude en 2010

	Emission (en masse /km. véhicule) du domaine d'étude		
SUBSTANCE	**VP**	**VUL**	**PL**
PM10 (mg/jour)	2 206 633	871 911	323 893
Cadmium (ng/jour)	21 242 958	8 856 782	2 447 340

Bilans des émissions à l'échappement et par évaporation :

La réalisation de la modélisation des émissions à l'échappement et par évaporation a été menée à l'aide du logiciel Impact Ademe version 2, logiciel développé par l'Ademe qui adapte à la situation française la méthodologie européenne COPERTIII.

Les facteurs d'émission utilisés sont issus de la méthodologie européenne du programme COPERT III (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport* ; version 2000) développée pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement dans le cadre des activités du Centre thématique Européen sur les émissions atmosphériques. La méthodologie COPERT III repose sur une banque de données européenne réunissant les résultats de mesures réalisées sur cycles réels, segmentées en classes technologiques.

Les données relatives au parc français de véhicules (et à son évolution jusqu'en 2025) sont issues de travaux réalisés en 2003 par le Laboratoire Transports et Environnement de l'INRETS.

Le logiciel IMPACT permet de quantifier la consommation de carburant et les émissions de polluants liées à la circulation de véhicules, sur un tronçon de voie et pour une situation actuelle ou future, à partir de données simples et concrètes :

- Année de simulation ;
- Longueur de voie ;
- Flux de véhicules ;
- Vitesse de circulation.

Il fournit des données adaptées aussi bien à un contexte urbain qu'interurbain.

L'objectif a donc été de créer une base de données de trafic TMJO qui sera utilisée pour évaluer les effets de la circulation routière induite par le projet futur pour les émissions de polluants atmosphériques sur le domaine d'étude préalablement défini.

Cette base de données prend en compte une situation en 2011.

L'affectation donne les deux principaux modes de transport considérés, les Véhicules Légers (VL) et les Poids Lourds (PL), le nombre de véhicules circulant sur la voie considérée et leur vitesse moyenne.

Les résultats des émissions par type de polluants sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Inventaire des émissions à l'échappement et par évaporation à l'état actuel

Substance	Emissions moyennes journalières de polluants
CO (kg)	177

Substance	Emissions moyennes journalières de polluants
Effet de serre (équiv./CO2 en kg)	36225
NOx (kg)	97
COV (g)	19634
Particules (g)	5284
CO2 (kg)	34433
SO2 (g)	881
Pb (mg)	8408
Cad (mg)	110
HAP (mg)	6244
Benzène (g)	630

Les risques sanitaires de ces substances sont présentés dans le chapitre relatif à la santé.

Les effets sanitaires de la pollution atmosphérique :

Les différentes activités du secteur du projet sont autant de sources potentielles d'émissions atmosphériques potentiellement polluantes. Ces polluants atmosphériques ont des effets variables sur la santé, ils conduisent principalement, et suivant les concentrations à des altérations plus ou moins sérieuses de la fonction respiratoire, des muqueuses, du système nerveux, de l'appareil cardio-vasculaire ou intestinal. Les polluants atmosphériques constituent, à certaines concentrations, un phénomène aggravant sur la santé des personnes sensibles ou asthmatiques.

Plus précisément, les effets sur la santé de la pollution atmosphérique sont connus pour la pollution acidoparticulaire (particules en suspension et dioxyde de soufre), la pollution photochimique (ozone), et pour les produits cancérigènes (benzène) et les allergènes :

- Pour ce qui est de la pollution acidoparticulaire et photochimique :
    - Ces polluants irritent l'appareil respiratoire et favorisent l'expression clinique de l'allergie ou de l'asthme chez les personnes sensibles ;
    - Ils sont susceptibles de rendre plus allergisants les pollens.
- Les particules diesel sont classées par le Centre Interprofessionnel de Recherche sur le Cancer « probablement cancérigène chez l'homme » et les émissions d'essence « potentiellement cancérigène pour l'homme ».
- Les pollens ne figurent pas comme polluants au titre Air du Code de l'Environnement. Il est toutefois intéressant de les mentionner en tant que particules ayant un impact sur la santé. Il est reconnu que le pollen de certains arbres ou plantes peut induire des allergènes déclenchant des crises d'asthme, des formes de pollinoses tels que le « rhume des foins » et des allergies ainsi que des problèmes ophtalmologiques (conjonctivites). Les pollens qui posent le plus de problèmes sont, en général, de petite taille et diffusés par le vent. C'est le cas de pollens de cyprès, graminées, platane, orthie, …

Plusieurs sources de pollutions existent dans le secteur du projet, parmi lesquelles figure principalement la circulation automobile (véhicules particuliers, poids-lourds des industries voisines).

Une réflexion sur les modalités de déplacements ainsi que sur d'éventuelles relocalisations d'activités industrielles inadaptées aux besoins d'un centre urbain pourrait permettre de réduire les trafics poids-lourds de ces industries, et donc une réduction des concentrations en polluants et de leurs effets sur la santé humaine.

Aussi, l'aménagement paysager du projet pourrait assurer la diversification des essences végétales, dont les pollens ne devront pas être tous allergisants et/ou dont les périodes de pollinisation se répartissent sur l'année. La maîtrise de la production d'énergie thermique par les chauffages des logements et bureaux à l'origine de l'émanation de polluants (CO2, CO, SO2, poussières, métaux lourds, …) est également un enjeu pour le projet.

Plans régionaux et locaux de protection de l'air :

Différents plans de protection de l'air fixent des objectifs de qualité à l'échelle régionale (Aquitaine) et locale (agglomération bordelaise).

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air :

Le PRQA a pour but de dresser un inventaire des connaissances et de fixer des orientations visant à améliorer la qualité de l'air et les connaissances. Le PRQA d'Aquitaine a été approuvé par arrêté du Préfet de la région le 18 mars 2002.

Ces orientations portent notamment sur :

- La connaissance de la qualité de l'air et de ses impacts par la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé humaine et les conditions de vie, sur les milieux naturels et agricoles ainsi que sur le patrimoine.
- L'amélioration de la qualité de l'air par :
    - La maîtrise des pollutions atmosphériques dues aux sources fixes d'origine agricole, industrielle, tertiaire ou domestique (recommandations relatives à l'utilisation des meilleures techniques disponibles et des énergies renouvelables, ainsi qu'au développement des réseaux de chaleur et des réseaux de froid).
    - La maîtrise des émissions de polluants atmosphériques dues aux sources mobiles, notamment aux moyens de transport.
    - La proposition de recommandations relatives à l'offre de transport, aux modes de transport individuel, à la maîtrise des déplacements collectifs et individuels, à l'organisation intermodale des transports et enfin aux énergies de propulsion utilisées.
- L'information du public sur la qualité de l'air.
    - Le suivi du Plan Régional pour la Qualité de l'Air.

Le Plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération bordelaise :

La lutte contre la pollution atmosphérique et la mesure de ses effets sur la santé sont depuis longtemps au centre des préoccupations de l'agglomération bordelaise.

Un PPA est obligatoire dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants. Son objectif est de diminuer les émissions de gaz polluants pour respecter les valeurs limites réglementaires et de définir les modalités de la procédure d'alerte. Les mesures proposées se répartissent en 4 catégories : sources fixes (industries de la combustion, stations-services, autres secteurs), sources mobiles (vitesse des véhicules, contrôles, plan de mobilité, liens avec PDU,…), mesures relatives à l'urbanisme et volet information du public (effet des modes de déplacement sur la qualité de l'air, éducation à l'environnement).

Le Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération bordelaise a été approuvé par arrêté préfectoral du 30 avril 2007. Son élaboration a été pilotée par la DRIRE, à la demande de la Préfecture. Il couvre 53 communes.

A partir de 2007, dans un délai de 5 ans, les objectifs du PPA sont de diminuer de 20% les rejets de dioxyde soufre et dioxyde d'azote, de 40% les COV, de 50% les métaux, de 10% le monoxyde de carbone dont les principaux émetteurs sont le tertiaire et le résidentiel (75% des émissions), et de 20% les PM 10.

3.5.4.3. POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS

La pollution des eaux peut être à l'origine d'un risque sanitaire notamment par l'intermédiaire des usages suivants : altération de l'eau destinée à la consommation d'eau potable, mauvaise gestion des eaux usées et pluviales, baignade dans une eau polluée.

D'après les données 2011 de l'Agence Régionale de la Santé de la Gironde sont précisées que les eaux destinées à la consommation en eau potable du secteur d'étude ont été conformes aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour 100% des paramètres bactériologiques mesurés et également pour 100% des paramètres physico-chimiques mesurés.

Le territoire de la ZAC dispose aujourd'hui d'un réseau d'assainissement permettant de gérer les eaux usées et les eaux de pluie de façon à n'avoir aucun contact avec la population (cf. chapitre suivant 3.5.4.7. Réseaux). Toutefois, des extensions seront bien évidemment réalisées jusqu'aux parcelles concernées, dans le respect de la réglementation en vigueur.

Il en va de même avec les installations industrielles dont l'ensemble de leurs rejets hydrauliques sont maîtrisés et régulièrement contrôlées dans le cadre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

A noter qu'il n'y a aucune activité de baignade recensée sur le site du projet.

La bonne gestion des eaux générées par le futur projet représente un enjeu important pour garantir l'absence d'impact sur la santé humaine.

Par ailleurs, nous avons vu dans les chapitres précédents que le territoire du projet est caractérisé par la présence de pollutions de deux types :

- Des pollutions génériques, liées à l'aménagement historique sur l'ensemble du territoire ;
- Des pollutions spécifiques, liées aux différentes activités exercées sur des portions de territoire.

L'enjeu de la bonne gestion des terres polluées du site du projet est particulièrement important compte-tenu des nouveaux usages qu'apportera le projet. Les travaux devront être particulièrement bien organisés, maîtrisés et réalisés afin d'assurer l'absence de toute mise en contact de ces pollutions avec la population.

3.5.4.4. TRANSMISSION DE MALADIES PAR LES MOUSTIQUES

Depuis plusieurs décennies, les maladies à transmission vectorielle se développent à l'échelle mondiale. De nombreux insectes, au premier rang desquels figurent les moustiques, transmettent ces maladies.

Sur les 35 espèces de moustiques recensées sur la façade atlantique, plus de 70% présentent des compétences vectorielles connues pour l'homme et l'animal.

En piquant un individu infecté, les moustiques peuvent prélever un agent infectieux (virus, bactérie, parasite). Après une phase d'incubation dans leur organisme, les moustiques infectant deviennent alors vecteurs de la maladie et peuvent la transmettre à des individus sains.

Il existe différentes espèces de moustiques, dont *l'Aedes Albopictus*, qui a la particularité de piquer surtout pendant la journée. Il est aussi appelé moustique « tigre » à cause de sa silhouette noire et de ses rayures blanches, sur l'abdomen et les pattes. Présent depuis des années en Asie, en Afrique, en Amérique et dans l'Océan Indien, ce moustique s'est installé, depuis 2004, dans le Sud Est de la France.

Ce moustique fait l'objet d'une surveillance spécifique, car il peut dans certaines conditions très particulières, transmettre la dengue ou le chikungunya. Il n'y a actuellement aucune épidémie de chikungunya, ni de dengue, en France métropolitaine.

En Aquitaine, une surveillance de ce moustique a été mise en place depuis 2010 conformément au plan national d'anti-dissémination de la dengue et du chikungunya :

- Une surveillance entomologique (surveillance des populations de moustiques), assurée par l'Etablissement interdépartemental pour la démoustication du littoral Atlantique (EID Atlantique) afin de surveiller une éventuelle introduction de ce moustique dans la région et de mettre en œuvre, si cela s'avère nécessaire, un traitement préventif des sites infectés. Cette surveillance est basée sur le suivi de pièges pondoirs installés dans les zones à risque d'importation de l'espèce (aires d'autoroute, aires de fret, marchés d'intérêt nationaux tels que le MIN de Bordeaux, ...), mais également sur la surveillance des plateformes de stockage de pneus usagés qui présentent un risque d'introduction élevé.
- Une surveillance épidémiologique (surveillance des cas humains), basée sur le système de déclaration obligatoire à l'Agence régionale de santé des cas confirmés de dengue et de chikungunya par les médecins ou les biologistes. A ce jour, aucun cas autochtone n'a été signalé à l'ARS Aquitaine.

De part son réseau hydrographique particulièrement développé, ses plaines marécageuses et ses lagunes, mais aussi son climat tempéré, le département de la Gironde est un département favorable à la présence de Culicidés (ou moustiques). Différentes espèces de moustiques sont présentes sur plusieurs communes de Gironde. Ces espèces peuvent présenter des nuisances pour les populations et indirectement favoriser l'introduction de maladies vectorielles sur le département comme le paludisme, la dengue ou le chikungunya.

Dans ce contexte, un arrêté préfectoral définissant une zone de lutte contre les moustiques a été pris en Gironde le 20 décembre 2010 (après présentation aux membres du CODERST (conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques) le 25 mars 2010).

D'après cet arrêté, les communes de Bordeaux et Floirac ne figurent pas parmi celles concernées par une zone de lutte contre les moustiques vecteurs de maladies. Il n'y a pas de contrainte particulière à prendre en compte dans le cadre du projet.

3.5.4.5. POLLUTION LUMINEUSE

On parle de pollution ou nuisance lumineuse lorsque les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents ou inadaptés qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit. La pollution lumineuse est une forme de pollution assez peu évoquée dans la littérature car à priori peu néfaste pour la santé lorsqu'on la compare aux pollutions plus classiques : déchets, smog urbain, eaux souillées, ... Toutefois, la lumière artificielle peut influencer la santé et le bien-être des hommes et des animaux. A contrario, les émissions lumineuses sont utiles pour assurer la sécurité des biens et des personnes.

La pollution lumineuse a comme source physique :

- La lumière artificielle émise par des sources fixes et permanentes telles que les luminaires de la ville, des parkings, des voiries, des ponts, des installations industrielles et commerciales, publicitaires, des locaux et bureaux éclairés la nuit et dont les parois vitrées et fenêtres ne sont pas occultées, ...
- Des sources mobiles comme les phares de véhicules.

Le site du projet est caractérisé par une ambiance assez peu lumineuse en comparaison de la rive gauche. Les principales sources de pollutions lumineuses sont l'éclairage public des voiries. Les principales conséquences potentielles induites par des éclairages inadaptés et trop nombreux sont les suivants :

- Gêne visuelle, problème de sommeil voire de rythme cardiaque pour l'homme ;
- Conséquences écologiques voire perte de biodiversité suite à la modification des conditions de vie de la faune et de la flore adaptées à une certaine situation lumineuse (animaux diurnes ou nocturnes, ...).

La prise en compte de l'ambiance lumineuse dans le cadre du projet urbain représente un enjeu pour le bien-être de la population actuelle et future mais aussi pour les conditions de vie des espèces animales et végétales.

3.5.4.6. DÉCHETS

Modalités de gestion des déchets :

Chaque Bordelais produit en moyenne 1,2 kg de déchets ménagers par jour, collecté et traité par Bordeaux Métropole exerçant la compétence de la collecte et du traitement des ordures ménagères et assimilées des communes membres.

- **Les déchets des particuliers :** Bordeaux Métropole assure la collecte et le traitement des ordures ménagères et assimilées, ainsi que des déchets recyclables sur la commune de Bordeaux et le SIVOM (Syndicat Intercommunal à VOcation Multiple) de la Rive Droite sur la commune de Floirac. La fréquence de collecte des ordures ménagères est la même.
    - o Les ordures ménagères résiduelles : que ce soit par Bordeaux Métropole ou le SIVOM, les déchets non recyclables sont collectés 2 fois par semaine.

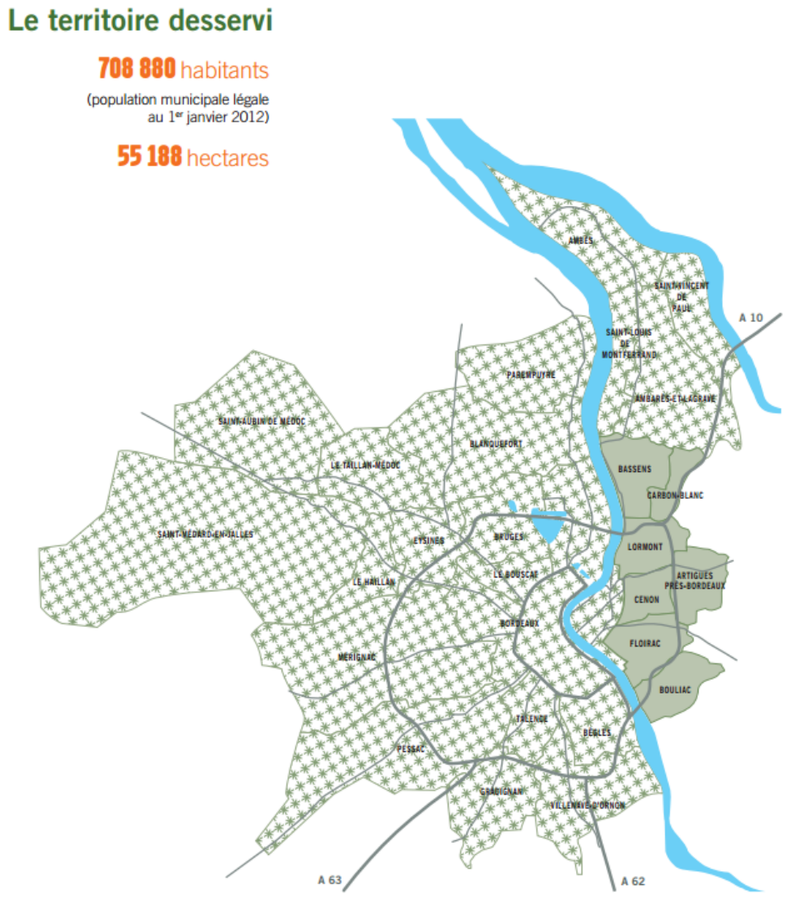


Figure 114 : Répartition des compétences de collecte et de traitement des déchets ménagers et assimilés entre Bordeaux Métropole et le SIVOM Rive Droite sur le territoire de Bordeaux Métropole.

Les déchets ménagers et assimilés du territoire de Bordeaux Métropole sont traités approximativement pour moitié par l'incinérateur de l'usine ASTRIA à Bègles (33) et pour moitié par l'incinérateur de Cenon (33). Ces incinérateurs permettent une valorisation énergétique des déchets.

- o Les déchets recyclables : sur les communes de Bordeaux et Floirac, la collecte des bacs verts est réalisée 1 fois par semaine. Le verre n'est pas collecté au porte-à-porte sur Bordeaux Métropole : il peut être déposé dans des bornes d'apport volontaires pour être recyclé. En moyenne, un conteneur est mis en place pour environ 600 usagers. Les déchets recyclables sont emmenés au centre de tri à Bègles avant d'être acheminés vers leur filière respective.

Les déchets verts et autres déchets recyclables doivent être portés à l'un des 18 centres de recyclages de Bordeaux Métropole, dont deux sont gérés par le SIVOM (celle de Floirac et celle de Pompignac).

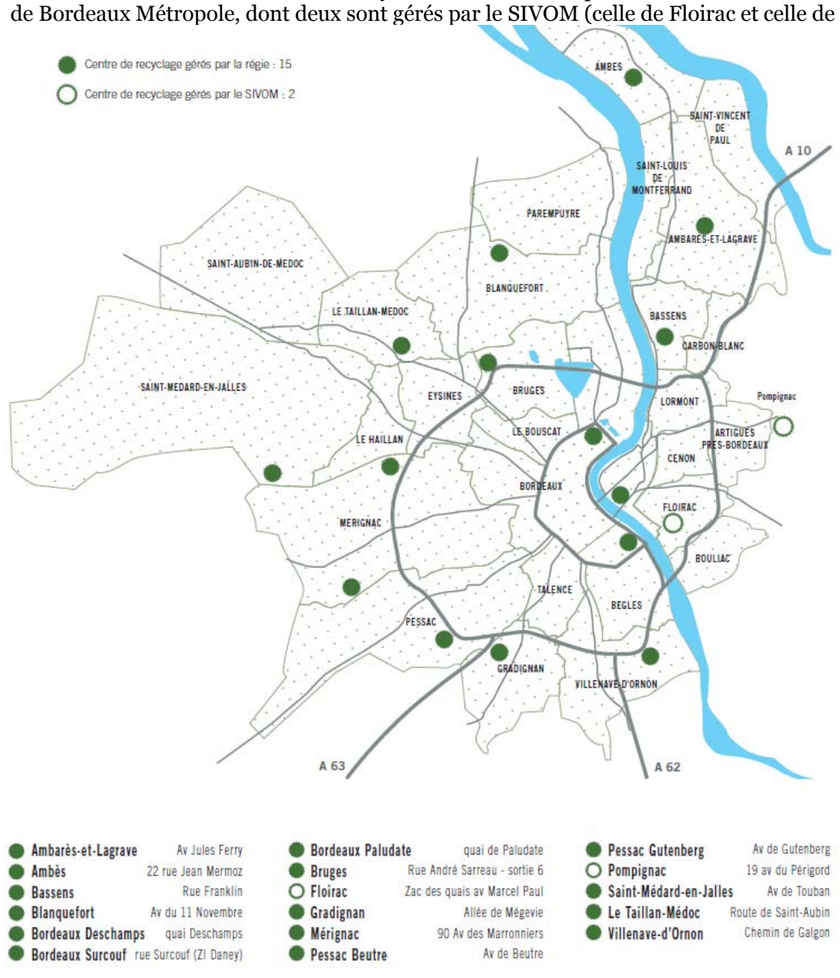


Figure 115 : Localisation des centres de recyclage

Les centres de recyclage permettent aux habitants d'évacuer les déchets dont ils ne peuvent pas se débarrasser en raison de leur encombrement, de leur quantité ou de leur nature. Elles limitent la multiplication des dépôts sur le domaine public et permettent d'acheminer les déchets dans les filières de traitements adaptées. Les produits collectés sont : les déchets verts, le tout-venant, le bois, les gravats, les cartons, les métaux, les batteries, les piles et la totalité des déchets diffus spécifiques

des ménages. Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) y sont également collectés sélectivement.

Le compostage des déchets verts collectés se fait à l'heure actuelle sur la plateforme de compostage de Touban, sur la commune de Saint-Médard-en-Jalles.

Sur le périmètre du projet urbain, Bordeaux Métropole a installé depuis plusieurs années une déchèterie provisoire entre le pont Saint-Jean et le franchissement du réseau ferroviaire.



Figure 116 : Localisation du centre de recyclage de Bordeaux – Bastide au niveau du secteur Deschamps

Par ailleurs, le SIVOM vient de réaménager une déchèterie sur le secteur Sud de Floirac, non loin du périmètre du projet, sur la ZAC des Quais.

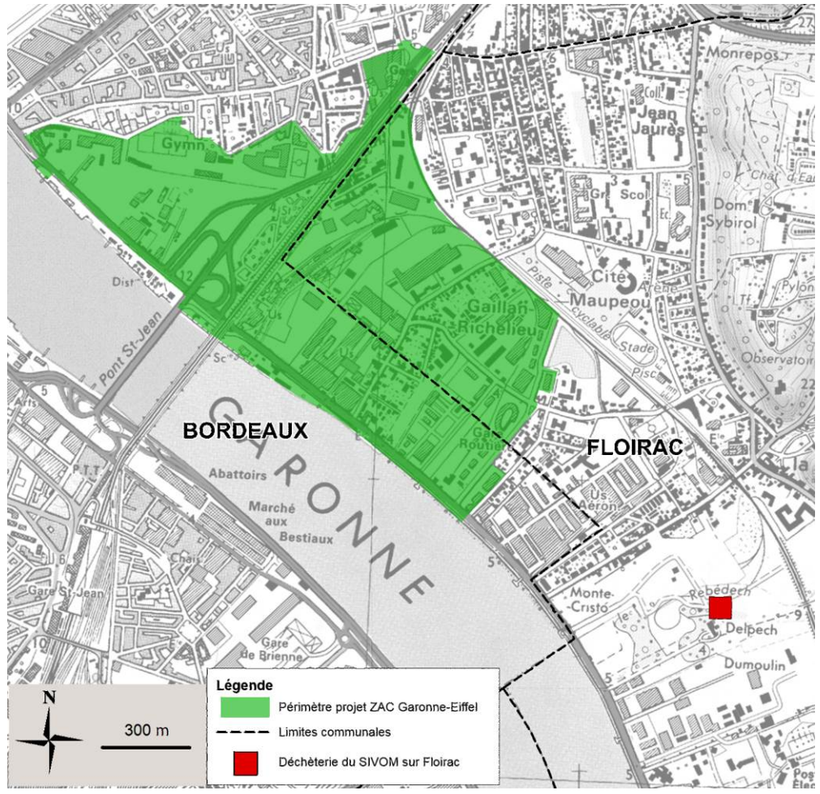


Figure 117 : Déchèterie du SIVOM sur Floirac

- Les déchets volumineux : les déchets volumineux sont soit portés directement dans l'un des centres de recyclage de l'agglomération, soit enlevés après en avoir fait la demande à domicile (payant), soit enlevés gratuitement à domicile après en avoir fait la demande (limité à 1 m³).

- **Les déchets des entreprises :** les déchets assimilables aux déchets ménagers et produits par les collectivités, les commerçants, les artisans, les établissements publics… sont des déchets dits Déchets Industriels Banals (D.I.B.). Ils sont à dissocier des déchets dits Déchets Industriels Spéciaux (D.I.S.), qui, de par leur nature ou leur quantité nécessitent des modes de gestion et d'élimination particuliers ne pouvant être pris en charge par les collectivités locales.

  La collecte et le traitement des déchets banals d'activité peut être prise en charge par les collectivités. La loi l'autorise en effet, si la collecte et le traitement en question ne nécessitent pas de moyens techniques particuliers et si les volumes rejetés par le professionnel ne dépassent pas 10 000 litres par semaine. Lorsque la collectivité accepte de prendre en charge l'élimination des déchets banals d'activité, la loi l'oblige à percevoir auprès des professionnels qui font appel à ses services une redevance, appelée la redevance spéciale.

  Les futures entreprises du projet pourront néanmoins, si elles ne souhaitent pas adhérer à la redevance spéciale de Bordeaux Métropole, souscrire un contrat auprès d'un prestataire privé qui collectera les déchets du site.

  Il existe également la possibilité de porter les déchets dans l'une des cinq déchetteries professionnelles de Bordeaux Métropole gérées par des entreprises privées : PENA Environnement à Mérignac, GRE/SURCA

à Pessac, Onyx Aquitaine à Bègles, Editrans à Bassens, SX Environnement à Bordeaux. Le SIVOM Rive Droite gère deux déchèteries professionnelles : une à Pompignac, une autre à Bègles.

Le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés :

A l'occasion des Assises Nationales des Déchets de septembre 2005, de nouvelles orientations ont été définies en matière de gestion des déchets. L'objectif principal est de réduire les volumes de déchets produits par habitants (aujourd'hui, environ 360 kg par habitant par an) grâce à la prévention et au développement du recyclage. La circulaire du 25 avril 2007 fixe l'objectif à 250 kg par habitant par an. Elle oriente également les actions des plans de gestion des déchets.

Le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA) est un document réglementaire qui a pour rôle de planifier la gestion des déchets ménagers sur une période de 10 ans.

En gironde, le PDEDMA a été approuvé en octobre 2007 par délibération du Conseil Général.

Les objectifs généraux de ce plan sont les suivants :

- produire moins de déchets et moins de déchets toxiques ;
- trier et recycler davantage ;
- mieux traiter et stocker les déchets ultimes ;
- valoriser les déchets de l'assainissement ;
- informer et sensibiliser la population ;
- maîtriser les coûts de gestion des déchets.

Le plan, s'il atteint les objectifs programmés, prévoit la diminution par 10 des émissions de gaz à effets de serre, notamment par le fait de limiter l'enfouissement de matières organiques brutes dans les CSDU (Centre de Stockage des Déchets Ultimes). A cette fin, les solutions envisagées sont le développement du compostage individuel, la collecte des déchets de cuisine, le développement d'usines de traitement des déchets organiques et la collecte des déchets verts.

Par ailleurs, un plan de prévention est annexé au plan de gestion des déchets ménagers et assimilés. Il vise à prévenir la production de déchets, notamment par la sensibilisation et l'information. Les actions de prévention consistent par exemple à promouvoir :

- le compostage individuel ou collecte au porte-à-porte des biodéchets ;
- la suppression des sacs de caisse jetables dans les commerces et remplacement par des sacs de caisse réutilisables, etc.

Les réseaux de collecte sont déjà organisés et seront sollicités dans le cadre du projet. Le tri sélectif sera obligatoire dans le cadre des travaux.

3.5.4.7. RÉSEAUX

L'ensemble des réseaux nécessaires à la réalisation du projet sont présents sur le secteur. Des possibilités de raccordement sont donc tout à fait envisageables et seront étudiées en partenariat avec les différents gestionnaires en fonction des capacités qui seront nécessaires à la réalisation du projet.

Les réseaux secs :

- Réseaux électriques :

Des réseaux de transport électrique (réseau RTE), qui proviennent du poste source de Floirac, sont présents sur le site :

- une ligne 225 kV souterraine sous les quais qui traverse le pont Saint-Jean. Cette ligne est de technologie ancienne : câble datant des années 50 et baignant dans un bain d'huile. Une attention particulière doit être portée à ce réseau stratégique en raison de son ancienneté et de la difficulté pour le réparer.

- une ligne 2x63 kV (Etables) souterraine sous la voie Eymet qui rejoint le pont Saint-Jean, en longeant le futur parc Eiffel. Ce réseau longe ensuite les quais avant de traverser le pont Saint Jean.

Ces réseaux présentent des contraintes fortes en phase travaux, mais également à cause des servitudes qui leur sont associées.

Un réseau ERDF apporte l'électricité pour les activités et habitations actuelles de la ZAC en électricité. ERDF exploite les réseaux électriques haute tension (en général à partir de 20 000 V) et basse tension situés sur Garonne Eiffel. Seuls les réseaux haute tension (HTA) sont considérés comme structurants. De très nombreux équipements sont présents sur le secteur de Garonne Eiffel. Ils sont à priori issus du passé industriel du secteur : 43 postes électriques haute tension ont par exemple été recensés. Étant donné les aménagements prévus dans le plan guide, les réseaux suivants constituent des contraintes à intégrer au projet :

- sous les quais, en provenance de Floirac et jusqu'à la place Stalingrad ;

- sous la rue Henri Dunant ;

- sous la rue Emile Combes.

Un poste électrique est présent dans la culée du pont Saint-Jean.

Enfin, RFF exploite la ligne ferroviaire Bordeaux-Paris, qui traverse la ZAC Garonne Eiffel, et également les réseaux associés. Les caténaires et les voies seront par exemple une contrainte à intégrer pour l'aménagement du débouché de la passerelle Eiffel. Un poste électrique très haute tension (63 000 V) est présent le long de la voie ferrée, côté Deschamps. Ce poste, dans le cadre de la mise en service de la LGV Sud Europe Atlantique, fait l'objet d'un renforcement important.

L'ensemble des réseaux électriques décrit est enterré.

- Réseaux gaz :

Le réseau de gaz comprend :

  - Des canalisations de transport, très haute pression, gérées par TIGF sur l'agglomération Bordelaise ;

  - Des canalisations pour la desserte de l'agglomération exploitées par Régaz.

Un réseau de transport de gaz de TIGF en provenance de Floirac est présent sur le secteur Garonne Eiffel. Il se trouve :

  - sous les quais jusqu'à la passerelle Eiffel ;

  - le long de la voie ferrée.

Seule la partie sous les quais de Floirac jusqu'à l'AIA est encore en service. Le reste du réseau rive droite n'est plus en service et est en cours d'abandon administratif. Ce réseau abandonné ne sera pas déposé.

Les réseaux 'moyenne pression' (MPB) et 'haute pression' (MPC) de Régaz sont considérés comme structurants. Des postes de détente sont associés à ces réseaux. Des réseaux basse pression (BP) sont également présents. Ils ne constituent pas une contrainte forte. Les principaux réseaux sont situés sous les voiries suivantes :

  - les quais ;

  - le boulevard Joliot Curie ;

- le boulevard Ludovic Trarieux.

Un poste de détente MPC est adossé à la culée du pont St Jean. Ce poste représente une contrainte forte dans l'aménagement du secteur.

- Réseaux de télécommunication :

L'ouverture à la concurrence a conduit à multiplier les acteurs de réseaux de télécommunication. De nombreux opérateurs sont donc présents sur Garonne Eiffel. France Télécom est en charge de la mise en œuvre du réseau de service public universel (cuivre) en termes de télécommunication. Ce service correspond à la mise en place d'un réseau cuivre. Les réseaux de France Télécom sont également utilisés par d'autres opérateurs qui louent les infrastructures. En général, ces réseaux deviennent contraignant en raison des contrats qui lient France Télécom et les opérateurs « loueurs ».

Le secteur Garonne Eiffel est très bien desservi et les réseaux structurants sont situés sous toutes les voiries. L'enfouissement des réseaux aériens présents est à prévoir.

INOLIA développe l'aménagement numérique du territoire de Bordeaux Métropole dans le cadre d'une délégation de service public confiée par la collectivité en 2006 et prolongée jusqu'en 2026. INOLIA déploie un réseau à travers deux technologies :

- La fibre optique avec un très haut-débit allant jusqu'à 100 Méga et plus pour les entreprises, et pour les résidentiels en environnement urbain ;
- Le DSL permettant d'amener du haut-débit grâce au dégroupage de la paire de cuivre.

Ces infrastructures sont louées aux opérateurs. Les réseaux structurants INOLIA existants sont situés sous l'ensemble du linéaire des quais.

- Réseaux des feux tricolores et d'éclairage public :

Le réseau des feux tricolores est exploité par Bordeaux Métropole service Gestion du Trafic. Des réseaux de signalisation tricolore sont présents sous les quais et le boulevard Joliot Curie à partir du carrefour à feux de la Benauge.

Le réseau d'éclairage public existant est classique et relativement ancien. Il comprend l'éclairage des voies existantes en aérien ou en enterré. L'enfouissement des réseaux aériens est à prévoir.

Les réseaux humides :

Le secteur Garonne Eiffel est globalement équipé en unitaire. Cette situation créée une dépendance du réseau de Garonne Eiffel vis-à-vis des territoires amonts. En effet, le type de réseau du projet, séparatif ou unitaire dépend du type de réseau amont.

EXTRAIT DE LA NOTE DE BORDEAUX MÉTROPOLE – CONCERNANT LES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT D'EURATLANTIQUE :

« Concernant l'implantation de nouveaux réseaux, ils devront être séparatifs en amont d'un réseau séparatif. Pour les secteurs équipés en unitaire, les nouveaux réseaux pourront être unitaires, sauf dans le cas où Bordeaux Métropole prévoit une mise en séparatif des réseaux aval. Les eaux devront dans tous les cas être séparées à l'intérieur des immeubles, conformément à la réglementation en vigueur, et au moins jusqu'à l'aval immédiat des solutions compensatoires d'assainissement pluvial. »

A noter la présence de la station de pompage Jourde qui refoule les eaux usées vers la station d'épuration Clos de Hilde.



Photographie 28 : Station de pompage Jourde

- Réseau unitaire :

Les réseaux sont considérés comme structurants à partir du diamètre Ø 500. Le réseau est exploité par la SGAC (Société de Gestion de l'Assainissement de la Communauté), en tant que fermier de Bordeaux Métropole, sous le pilotage de Bordeaux Métropole service de l'Eau.

Etant donné les aménagements prévus dans le plan guide de la ZAC Garonne Eiffel, des contraintes fortes existent pour les réseaux suivants :

- rue Letellier – Ovoïde 1500x800 (rejet en Garonne), avec interception du débit de temps sec qui est transféré vers la station sélective A. Jourde ;
- au droit du passage Dulong, un rejet en Garonne cadre (1000x1200) ;
- au droit de l'impasse de Lestonnat, un rejet en Garonne cadre (1000x1200) ;
- rue Buthaut (ø800) ;
- la voie SNCF - boulevard Ludovic Trarieux (2200x2200), un rejet en Garonne ;
- les quais (réseaux de diamètres variables allant jusqu'à ø1800), avec 4 rejets ponctuels en Garonne dans le secteur de la Souys ;
- rue E. Combes (réseau de diamètres variables allant de ø 600 à ø 800) ;
- la voie Eymet (ø1400) ;
- rue Dupas (ø600) ;
- rues Pelletan et Sanson (ø1200).

Par temps sec, la majeure partie des eaux collectées par les réseaux unitaires coule gravitairement vers la station sélective Antoine Jourde. Cette station refoule les effluents de temps sec vers la station de traitement «Clos de Hilde» via un réseau sous pression dans le pont St Jean puis la station de pompage Carle Vernet. Le réseau unitaire se rejette à 8 endroits dans la Garonne à prendre en compte dans le projet urbain.

- Réseau d'eaux usées :

Les réseaux sont considérés comme structurants à partir du diamètre Ø 200. Le réseau est exploité par la Lyonnaise des Eaux, en tant que fermier de Bordeaux Métropole, service de l'Eau.

Peu de réseaux eaux usées sont présents sur la zone. On notera la présence des réseaux structurants suivants :

- entre la station Jourde et le pont Saint Jean (refoulement 710) – ce réseau est essentiellement à l'acheminement des eaux usées vers la station Clos de Hilde ;
- sous la rue Emile Henriot ;
- sous la rue Jules Guesde.

- Réseau d'eaux pluviales :

Les réseaux sont considérés comme structurants à partir du diamètre Ø 800. Le réseau est exploité par la Lyonnaise des Eaux, en tant que fermier de Bordeaux Métropole service de l'Eau. Actuellement, il existe très peu de réseaux de type pluvial sur le secteur d'étude. On notera la présence de deux réseaux pluviaux majeurs :

- Cadre (2200x2200), au départ de la station Jourde, avec rejet en Garonne sous le pont ferroviaire (refoulement) ;
- Cadre (3000x1900) rue Vaillant, avec rejet en Garonne (refoulement).

Concernant la gestion des eaux pluviales, Bordeaux Métropole a souhaité poursuivre son urbanisation en promouvant l'utilisation de solutions compensatoires ou techniques alternatives d'assainissement pluvial, qui régulent par opération les débits rejetés au réseau.

Si initialement les techniques alternatives étaient réalisées dans l'attente des équipements structurants, l'approche a changé : l'assainissement pluvial est passé d'une conception strictement hydraulique et hygiéniste à une approche globale et environnementale, dont les principes sont :

- d'adapter l'urbanisme au cycle de l'eau, et le respecter, notamment en retenant l'eau au plus près de sa source, et en favorisant son infiltration ;
- de prendre en compte l'ensemble des rejets urbains ainsi que leurs impacts réels sur les milieux récepteurs (les techniques alternatives participent à la limitation de la pollution rejetée en évitant son transfert vers l'aval, notamment par effet de décantation).

C'est dans ce contexte que Bordeaux Métropole a souhaité pérenniser et généraliser le recours aux techniques alternatives.

Cela implique de mettre en œuvre des dispositions adaptées à chaque secteur et en cohérence avec les choix paysagers (noues de stockage, bassins d'orage avec pré-traitement, bassins enterrés, chaussées réservoirs, …).

Une régulation des débits de fuite sera donc imposée par le concessionnaire du réseau (3l/s/ha). Des ouvrages de stockage / régulation devront donc être intégrés à chaque projet.

En dehors des espaces publics qui devront être régulés, l'imperméabilisation des aménagements proposés devra être réduite au minimum. Concernant l'implantation de nouveaux réseaux, ils devront être séparatifs dès que possible.

D'un point de vue qualitatif, les caractéristiques des eaux pluviales devront être compatibles avec le milieu récepteur.

La présence de réseaux humides et secs sous les axes viaires structurants (boulevard Joliot Curie, les quais) contraint la reconfiguration des quais et du boulevard Joliot Curie. Dans le cadre de leur réaménagement, les déplacements des réseaux structurants devront être évités.

De même, les différents réseaux structurants implantés sur l'emprise de l'ancien Estey rendent inconstructibles cet axe ferroviaire désaffecté.

- Réseau d'assainissement projeté :

Bordeaux Métropole a programmé la réalisation d'une station de pompage à proximité de l'avenue Thiers, sur le secteur Deschamps. Cette station de pompage doit permettre de soulager le collecteur de l'avenue Thiers. A cet effet :

- Un réseau ø 1000 a été construit afin n de relier le collecteur de Thiers au secteur Deschamps ;
- Un emplacement réservé de superstructure a été mis en place (7.Bx5).

Bordeaux Métropole envisage également de créer une nouvelle station de pompage sur le secteur de la Souys. La réflexion sur ce secteur est moins avancée. Un emplacement réservé est tout de même présent au PLU.

- Réseau d'eau potable :

Les réseaux sont considérés comme structurants à partir du diamètre Ø110. Le réseau est exploité par la Lyonnaise des Eaux, en tant que concessionnaire, sous le pilotage de Bordeaux Métropole service de l'Eau. Le secteur Garonne Eiffel est alimenté par les stations de pompage Jourde, Benauge et Pasteur. De façon générale, les pressions disponibles sur le secteur Garonne Eiffel sont faibles. Un bouclage entre les deux rives est réalisé via le pont St Jean (ø400). A noter que la station Jourde (forage), située impasse Trégey, est protégée par un périmètre de protection des eaux potables de 375m² (servitude AS1).

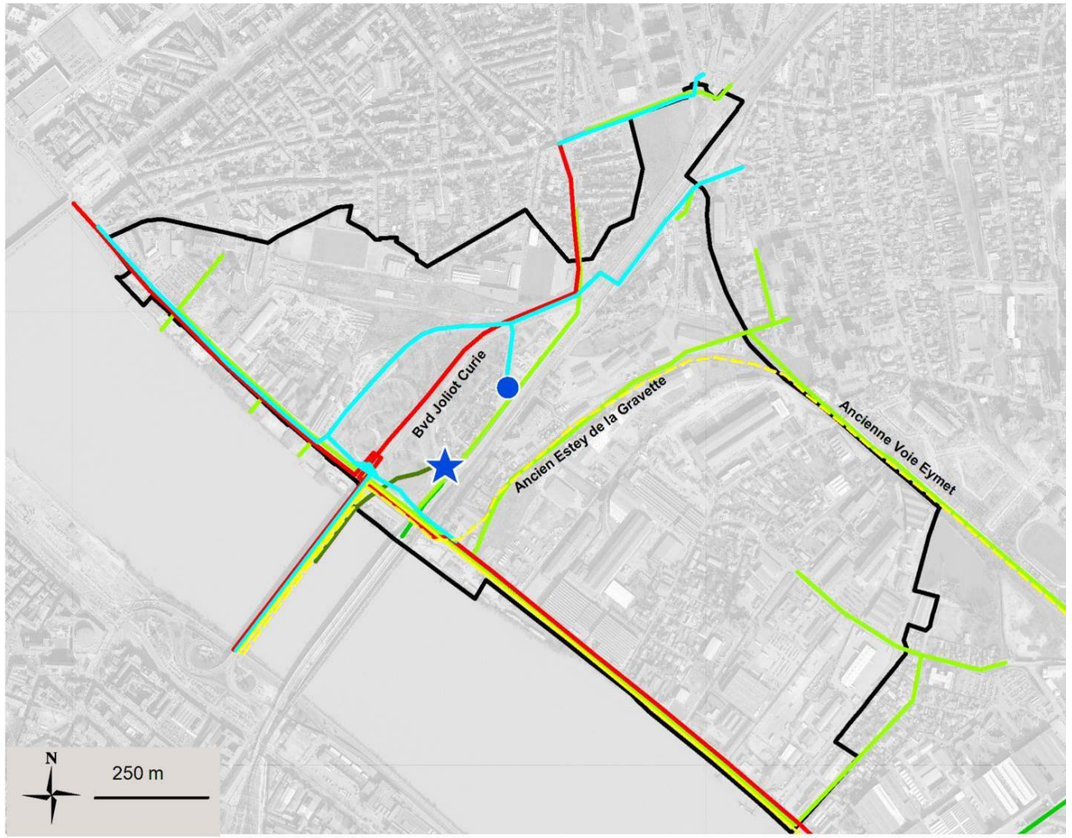


Photographie 29 : Station de captage d'eau potable

Des contraintes très fortes existent pour les réseaux situés sous :

- le pont Saint Jean (ø400) ;
- le boulevard Joliot Curie/rue de l'Espérance/avenue Jean Jaurès/cours Gambetta (ø500) ;
- les quais coté Deschamps (ø600).

Une station de pompage (pression) est également présente dans la culée du Pont Saint-Jean. Elle représente une contrainte très forte : maintenir l'accès et réseaux contraignants aux abords.



Légende

Région

Réseaux humides :

Eaux usées (diamètre > 800 mm)
Eaux pluviales (diamètre > 800 mm)
Unitaire (diamètre > 800 mm)
Eau potable (diamètre > 250 mm)
Captage eau potable
Station pompage

Réseau gaz :

Réseau gaz MPC > 250

Réseau de transport électrique :

Ligne souterraine 225kV
Ligne souterraine 63kV

Figure 118 : Etat des lieux des principaux réseaux humides et secs structurants existants
Source : EPA Bordeaux Euratlantique

3.5.4.8. ACCIDENTOLOGIE

D'après le rapport sur le bilan 2010 sur la sécurité routière réalisé par Bordeaux Métropole, le site du projet apparaît relativement peu accidentogène, ce qui peut s'expliquer notamment par la faiblesse du réseau viaire et une occupation des sols dominée par des zones sans usage et des zones d'activités.

Dans le secteur du territoire de Garonne-Eiffel, les voies ayant rencontrées des accidents sont les suivantes :

- Le quai Deschamps, avec 4,2 accidents par an en moyenne de 2006 à 2010.
- Le quai de la Souys, avec 2,6 accidents par an en moyenne de 2006 à 2010.
- Le Boulevard Joliot Curie, avec 3,6 accidents par an en moyenne de 2006 à 2010.
- L'Avenue de la Benauge, avec 5 accidents par an de 2007 à 2010.
- L'Avenue Thiers, qui a supporté en moyenne 12,8 accidents de 2006 à 2010.
- Le chemin Richelieu, avec un accident mortel d'une personne âgée de 77 ans le samedi 24 avril 2010.

Le carrefour Quai Deschamps / Pont Saint-Jean fait également parti de ceux de l'agglomération bordelaise ayant supportés le plus d'accidents en 2010, avec 3 accidents.

Le secteur de Garonne-Eiffel apparaît donc moins marqué par le nombre d'accidents, en comparaison de la rive gauche. Néanmoins, l'arrivée de nouvelles populations et l'attraction qu'engendrera le projet nécessitera l'aménagement de réseaux de déplacement sécurisant les déplacements routiers, à vélo et à pied. Il conviendra notamment d'être vigilant quant à l'aménagement de la tête du pont Saint-Jean.

3.5.4.9. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Aire d'étude : *ZAC*

Source : Bordeaux Métropole, *base de données GASPAR (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques) de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR), Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde, arrêté préfectoral du 10 mai 2006 de la société Brenntag Aquitaine*

La législation des installations classées met en place un système simple. Les activités qui relèvent de cette législation sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet soit à un régime de Déclaration, soit à l'Enregistrement soit à un régime d'Autorisation pour les activités les plus polluantes ou les plus dangereuses.

Lorsque les installations soumises à autorisation présentent des risques d'accident majeurs, elles sont classées « SEVESO » en référence à la directive dite « Seveso » ou directive 96/82/CE qui est une directive européenne imposant aux États membres d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs.

Selon leur niveau de dangerosité, les installations Seveso sont dites à « seuil bas » ou à « seuil haut » (les plus dangereuses), termes issu de la Directive européenne Seveso II.

Parmi les installations classées, les installations représentant réellement un risque technologique pour des habitations et installations riveraines sont donc les installations SEVESO. Une installation SEVESO est localisée au sein du site du projet, il s'agit de Brenntag Aquitaine (cf. carte suivante).

Etablissement Seveso seuil bas Brenntag Aquitaine :

Brenntag Aquitaine, installation Seveso seuil bas, exerce une activité de distribution de produits chimiques industriels (acides, bases, solvants inflammables et chlorés) et de stockage, de reconditionnement, de vente et des transports affectés par les véhicules de l'établissement.

Les installations sont implantées sur un terrain de 15 000 m² dont environ 3 700 m² de surfaces couvertes. Elles comprennent des locaux administratifs ainsi qu'un ensemble de zones de stockage et de conditionnement.

Les principaux risques induits par l'établissement sont :

- Le **risque thermique** résultant d'un incendie, en raison des produits et des stocks présents : produits solvants inflammables positionnés à proximité de la limite Sud du site. Des zones de dangers sont établies pour des distances respectivement de 5 m et 8 m, situées au droit de la zone de solvants conditionnés sur une longueur de 50 m, à l'extérieur et parallèlement à la limite Est de l'établissement. Ces périmètres ainsi définies recouvrent une emprise SNCF de voies désaffectées et font l'objet d'un balisage spécifique.

- Le **risque toxique** résultant d'un éventuel épandage accidentel d'acide fluorhydrique. Les études menées dans le cadre des études de dangers de l'installation précisent que les zones de dangers restent confinées à l'intérieur de l'établissement.

Il convient d'indiquer qu'une défense incendie adaptée est en place sur le site comportant notamment : 2 hydrants capables de débiter simultanément 60 m³/h, 9 RIA (eau et mousse), une réserve d'émulseur de 1000 l et 9 fûts de 200 l (1 fût par RIA) ainsi qu'un système d'extinction automatique à haut foisonnement pour le local de produits sensibles.

Il conviendra de prendre en compte l'existence de cette installation dans le cadre du projet urbain.

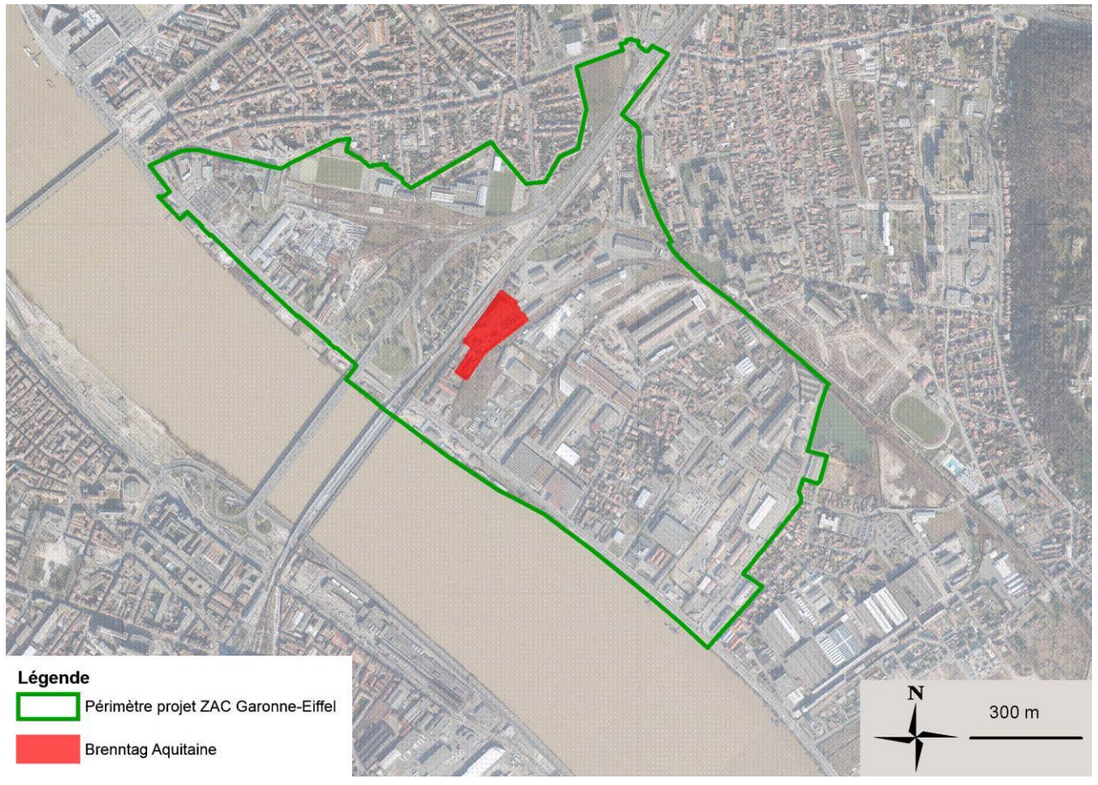


Figure 119 : Localisation de Brenntag Aquitaine

Transport de matières dangereuses :

Ce risque majeur est consécutif à un accident lors du transport par voie routière, ferroviaire, navigable, aérienne ou par canalisation. Les effets sur l'homme, les biens et l'environnement peuvent être multiples et dépendent notamment de la matière dangereuse acheminée : l'explosivité, la toxicité, la corrosivité, la radioactivité.

D'après la base de données GASPAR, les communes de Bordeaux et Floirac ne sont pas concernées par ce risque.

Néanmoins, le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde indique que le risque est potentiellement présent sur ces communes, en lien avec des modes de transport qui présentent en évidence un potentiel de danger :

- Le transport de matières dangereuses routier (TMDR) :

  Le TMDR se pratique sans contrainte particulière sur presque l'ensemble des voies routières. Il n'existe que peu d'informations disponibles en raison d'un trafic diffus et varié (commerces, particuliers, industries). Néanmoins, certains éléments, à défaut de quantifier les risques, peuvent mettre en évidence un potentiel de danger au niveau du périmètre du projet et à proximité, notamment la présence d'axes privilégiés où se conjuguent un trafic routier très important et la circulation de matières dangereuses : les voies sur berges et le boulevard Joliot Curie constituent des lieux de risques potentiels liés au TMDR.

- Le transport ferroviaire de matières dangereuses (TFMD) :

  Le TFMD s'opère sur un réseau fermé permettant un contrôle efficace du trafic, mais la proximité des voies ferroviaires associées à un trafic dense transportant des marchandises qui passent à proximité de zones d'habitations peut engendrer un risque propre.

  La sécurité des circulations est assurée par des dispositifs automatiques implantés sur la voie (détecteurs de boîtes chaudes ou de freins serrés) surveillant la tenue du matériel, et aussi par tous les agents en service (conducteur du train, agents circulation des gares, opérateurs de formation, techniciens de maintenance), qui vérifient le comportement du train au passage (odeur, fumée, fuite, bâche flottante…).

  Les mesures de prévention prévoient :

  - La formation du personnel, la Reconnaissance à l'Aptitude au Transport (RAT) ; comportant une vérification spécifique de tous les convoyages de marchandises dangereuses ;
  - La surveillance 24h/24 du réseau avec un suivi informatique des TMD ;
  - La mise en place de plans d'urgence interne pour les principaux triages : Plans locaux Marchandises Dangereuses (PMD) en concertation avec les services de secours.

- Le transport par canalisation de matières dangereuses :

  Des canalisations souterraines sont présentes sur le périmètre de la ZAC avec une densité certaine au niveau du pont Saint-Jean. Les travaux devront prendre en compte l'existence des canalisations souterraines pour ne pas engendrer de risque.

3.5.5. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET ENJEUX LIÉS AU MILIEU HUMAIN

Environnement socio-économique :

La population du territoire de Bordeaux Métropole est en constante augmentation. Sur la commune de Floirac, l'évolution démographique a été en perte de croissance entre 1990 et 2009 et le chômage élevé. La plaine rive droite est concernée par plusieurs quartiers prioritaires pour la politique de la ville, dont celui de la Benauge, du Bas Floirac / Libération et de Dravemont, qui sont des quartiers possédant des difficultés socio-économiques.

Ces aspects socio-économiques sont à confronter aux évolutions démographiques de Bordeaux Métropole et au retour de la croissance des villes-centres ces dernières années. En effet, l'opération Garonne-Eiffel représente une opportunité de reconvertir l'image d'un territoire (rive droite) marqué par une population relativement peu qualifiée et mal insérée dans le tissu économique, et d'une manière générale, dans le dynamisme économique, urbain et social de l'agglomération bordelaise. Un des enjeux principaux du projet Garonne-Eiffel sera donc lié à sa capacité à pouvoir redynamiser ce secteur.

Le territoire Garonne-Eiffel se caractérise par une occupation faible et hétérogène dominée par les activités économiques, souvent de stockage, de logistique ou industrielles, le tertiaire étant peu représenté. Des poches d'habitat sont présentes au sein des activités.

Le projet devra permettre de répondre à la densification future du territoire, avec une augmentation importante de la population, de nouvelles fonctions urbaines et de nouveaux services, tout en conservant certaines caractéristiques de l'image de faubourg des quartiers d'habitat existants au cœur de Garonne-Eiffel ou à ses abords. L'offre en logements devra être diversifiée, adaptée aux nouvelles manières d'habiter, en particulier des familles, dans le respect de la mixité sociale du territoire. Ce projet urbain répondra aux objectifs définis par Bordeaux Métropole dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme 3.1. et du Programme Local d'Habitat, notamment en termes de nombre et de diversité de logements à produire, en vue de répondre aux besoins d'une métropole millionnaire à l'horizon 2030 et aux besoins sociaux.

Sur ce territoire « sensible » faisant l'objet de la politique de la ville, où les activités économiques sont souvent inadaptées à un cœur d'agglomération (activités à risques, circulation important de poids lourds, nuisances sonores, grandes emprises foncières avec un faible taux d'emploi,...), l'enjeu de ce projet d'aménagement est aussi d'attirer des entreprises dédiées à des activités compatibles avec le devenir de ce territoire qui sera à forte dominante de logement afin de redynamiser économiquement et démographiquement ce territoire jusqu'à présent peu attractif, mais aussi de favoriser l'accès à l'emploi des populations du site, en offrant un projet urbain fonctionnel et de qualité avec un rayonnement national voire européen. La connexion de Bordeaux à l'Europe par la grande vitesse ferroviaire, le rapprochement avec Paris et la possibilité de mise en résonance de Bordeaux avec la métropole de Toulouse seront des avantages compétitifs supplémentaires non négligeables.

Attractivité économique et attractivité résidentielle sont deux enjeux majeurs de la ZAC ainsi que de la future métropole millionnaire à vocation européenne.

Enfin, les équipements scolaires présents au sein de la ZAC ou à ses abords seront insuffisants pour répondre aux besoins des futurs habitants. Des équipements sportifs existent déjà sur le territoire de Garonne-Eiffel. Toutefois, certains d'entre eux et tout particulièrement les terrains en plein air du stade Promis sont dégradés. Une offre importante d'équipements socio-culturels existent à proximité du périmètre du projet urbain tant sur le quartier de la Benauge que dans le Bas-Floirac. En revanche, ces équipements de proximité sont considérés insuffisants pour répondre aux besoins des futurs habitants de Garonne-Eiffel au vu de la programmation importante prévue. L'enjeu de l'opération sera donc répondre aux besoins de la ZAC concernant les futurs équipements publics.

Documents d'urbanisme :

Le SCoT a été approuvé en février 2014 : l'OIN apparaît comme un territoire de projet structurant de l'hypercentre métropolitain qui doit accueillir 110 000 habitants supplémentaires entre 2010 et 2030 sur les 290 000 du SCoT.

Le Plan Local d'Urbanisme a été approuvé le 21 juillet 2006 et est devenu opposable aux tiers le 18 août 2006. Il s'agissait de la première version du PLU de Bordeaux Métropole.

Bordeaux Métropole a engagé une révision générale du PLU par délibération de son Conseil le 24 septembre 2010. Le projet du PLU3.1 a été arrêté le 10 juillet 2015, par délibération du Conseil de la Métropole. Cette procédure tient compte à la fois du contexte local et des récentes évolutions législatives. Ainsi le PLU de Bordeaux Métropole intégre désormais, le PLH (Programme Local de l'Habitat) et le PDU (Plan des Déplacements Urbains) d'où son appellation PLU3.1. Les projets du PLU 3.1 a fait l'objet d'une enquête publique unique qui s'est déroulée du 15 février au 30 mars 2016. Il est entré en vigueur le 24 février 2017.

Les premiers PC seront délivrés postérieurement à l'approbation de la révision 3.1. du PLU métropolitain qui a été approuvé le 24 février 2017.

Mobilité :

Actuellement, les quais de la ZAC ne présentent pas de trafics élevés. Seuls les pont de pierre et pont Saint-Jean ont un trafic dense qui cependant n'entraîne pas de saturation importante des voies, même si des ralentissements peuvent se faire ressentir dans la journée, notamment aux heures de pointe. Le trafic semble en baisse générale sur les voies de la ZAC et à proximité, certainement dû à un report sur les transports en commun de Bordeaux Métropole. A noter l'utilisation en hausse de la rue Sem au Nord de la ZAC, qui dispose d'un parking très utilisé.

Dans un contexte de projets urbains plus élargis (ZAC Saint-Jean Belcier, ZAC des Quais de Floirac, futur pont Jean-Jacques Bosc, mise à 2X3 voies de la rocade bordelaise, etc.), la capacité du projet Garonne-Eiffel à proposer une offre en déplacements-mobilités diverse, efficace, complète, représente un enjeu majeur afin d'améliorer et de pacifier l'ensemble des déplacements, de réduire les nuisances et pollutions, et d'améliorer les conditions de sécurité. L'enjeu de l'opération est de favoriser les modes de déplacements alternatifs à la voiture.

Ambiance sonore et pollution de l'air :

L'ambiance sonore est modérée de jour comme de nuit pour la majeure partie du bâti sensible existant. Des niveaux sonores élevés sont relevés en bordure des voiries structurantes, tels que les boulevards, les quais et la voie ferrée.

Pour les voies nouvelles, l'objectif de contribution du projet sera de ne pas dépasser 60 dB(A) sur la période diurne, au niveau du lycée Trégey (établissement sensible).

Le long des voies existantes réaménagées, la plupart du bâti sensible existant est situé en ambiance sonore préexistante modérée et la contribution sonore du projet ne devra pas dépasser la contribution sonore de la situation de référence, ou 60 dB(A). Quelques bâtiments sensibles sont situés en ambiance sonore préexistante non modérée, avec des niveaux de bruit au-delà de 65 dB(A) et pour ces bâtiments, la contribution du projet ne doit pas dépasser 65 dB(A).

La qualité de l'air est surtout impacté par les particules en suspension, liés au trafic routier notamment.

Santé, sécurité et salubrité publique :

Un des enjeux majeurs du projet est notamment d'empêcher ou de limiter l'augmentation de l'ambiance acoustique, afin d'améliorer le cadre de vie des habitants des différents quartiers. A cet égard, la gestion future des déplacements est particulièrement importante pour gérer les nuisances sonores tout comme l'organisation des bâtiments.

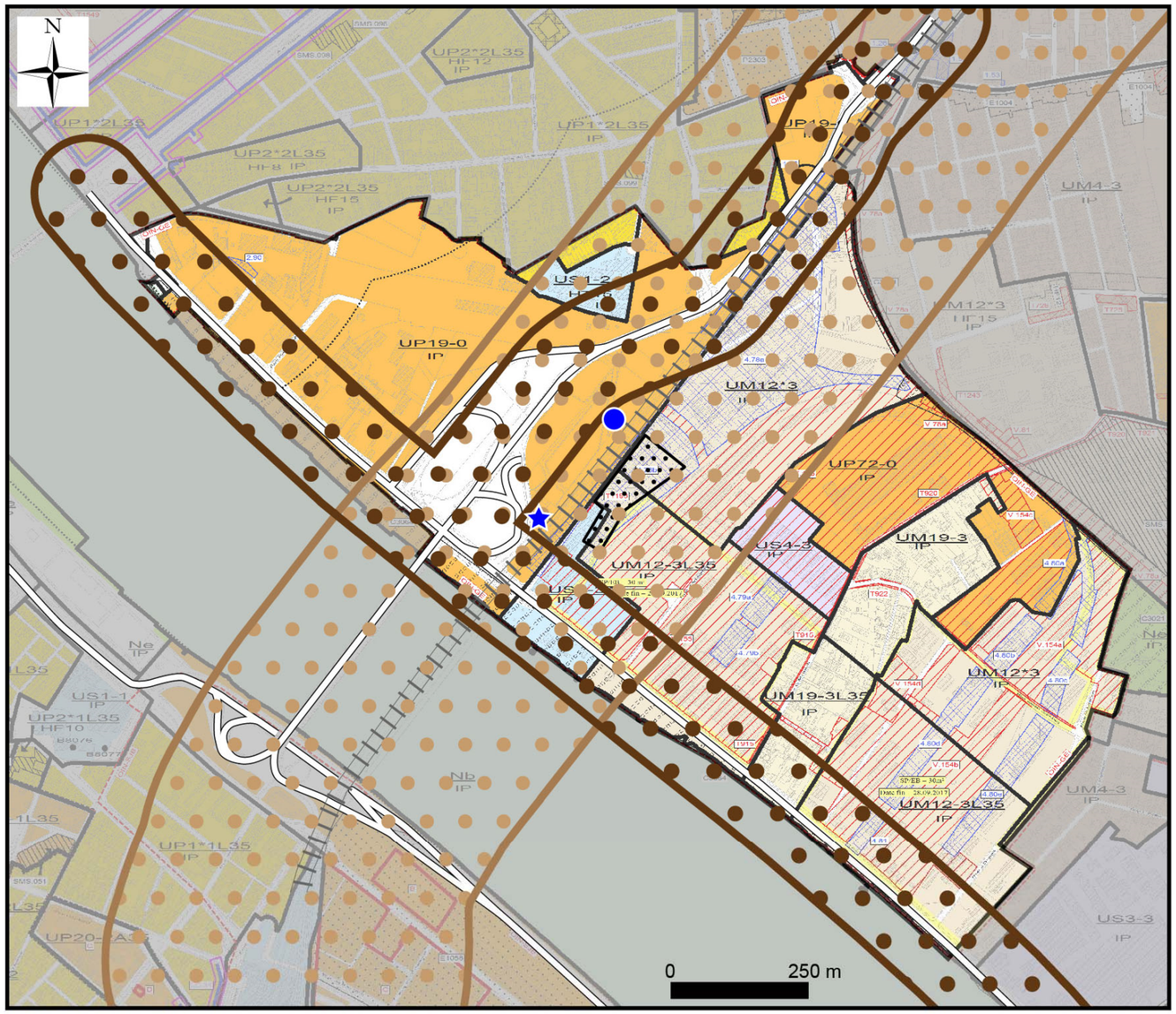
La gestion des transports représente également un véritable enjeu pour limiter l'impact des polluants atmosphériques sur la santé humaine et les écosystèmes. Par ailleurs, le projet est l'opportunité de permettre aussi la réalisation de constructions moins émettrices en polluants atmosphériques.

Par ailleurs, le projet devra tenir compte de la présence de la société Brenntag Aquitaine, installation Seveso seuil bas, ainsi que de la présence de nombreux réseaux souterrains et aériens, comme au niveau de la tête du pont Saint-Jean, qui peuvent contraindre les aménagements.

Enfin, l'enjeu de la bonne gestion des terres polluées du territoire Garonne Eiffel est important compte-tenu des nouveaux usages qu'apportera le projet. Les travaux devront être particulièrement bien organisés, maîtrisés et réalisés afin d'assurer l'absence de toute mise en contact de ces pollutions avec la population.

Une étude Santé, sécurité et salubrité oublique est en cours.

Figure 120 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain (zonage de l'ancien PLU



Légende :

Périmètre projet ZAC Garonne Eiffel

Des sources de nuisances sonores :

Réseau routier

Voies ferrées

Bande de bruit de 300 m de protection des bâtiments contre le bruit

Bande de bruit de 100 m de protection des bâtiments contre le bruit

Un risque technologique élevé (SEVESO) :

Etablissement Brenntag

La présence d'ouvrages importants :

Station de pompage de Jourde des eaux usées

Captage d'Alimentation en Eau Potable

3.6. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET

Les principales sensibilités et enjeux liés au **milieu physique** sont les suivants :

- La gestion du risque inondation.
- La gestion de la pollution des sols existante.
- La gestion des écoulements des eaux de surface sur ce territoire artificialisé et plat.
- La gestion qualitative des rejets en eaux pluviales dans le milieu naturel superficiel et souterrain.
- Le développement d'utilisation de ressources renouvelables cohérent avec les évolutions climatiques et les modes de vie évolutif et la conception bioclimatique de la trame urbaine future.
- L'utilisation préférentielle de matériaux de construction en substitution de matériaux naturels.

Les principales sensibilités et enjeux liés au **milieu naturel** sont les suivants :

- En tant que zone naturelle protégée, la gestion qualitative des rejets d'eaux pluviales du projet représente un enjeu important afin de ne pas détériorer le site Natura 2000 de la Garonne, les espèces amphihalines qui y vivent et l'Angélique des Estuaires qui bordent localement ces berges.
- La présence de zones humides impose l'évitement ou, le cas échéant, la restauration ou la création de zones humides à hauteur d'un ratio de 150% de la superficie supprimée.
    - Le projet présente également des opportunités d'aménagement liées aux trames vertes dans l'optique de redonner une place au végétal.

Les principales sensibilités et enjeux liés au **patrimoine bâti et au paysage** sont les suivants :

- Entre Garonne et coteaux, le site du projet pourrait profiter de cadre paysager exceptionnel par un traitement paysager adapté en favorisant des cônes de vue vers ces grandes entités naturelles mais aussi en créant des places, coulées vertes et pistes piétonnes depuis/vers la Garonne/les coteaux.
- Les Quais de la Souys et Deschamps, voies très larges bétonnées aux accotements surdimensionnés et irréguliers, pourraient faire l'objet d'un réaménagement pour pacifier les déplacements et offrir un paysage de meilleur qualité avec de la verdure, du bois, des structures plus légères, etc.
- La qualité architecturale des futures constructions sera un point important du projet afin de proposer des constructions intégrées au paysage et dans le respect de la réglementation liée aux monuments historiques notamment. L'enjeu est aussi de conserver et valoriser le bâti représentatif de l'identité locale.
    - La présence potentielle de vestiges archéologiques sur le site.

Les principales sensibilités et enjeux liés au **milieu humain** sont :

- Renforcer l'attractivité économique et l'attractivité résidentielle de la future métropole millionnaire à vocation européenne et favoriser l'accès à l'emploi pour ce quartier populaire situé en Zone Urbaine Sensible.
- Gérer les nuisances pour les riverains actuels en phase de travaux (bruit, pollutions, accès, …).
- Proposer une offre en déplacements-mobilités diverse, efficace, complète n'induisant, par ailleurs, pas de nuisances ni de conditions d'insécurité pour les riverains ni les usagers pouvant dégrader le confort et le cadre de vie des habitants.
- Ne pas aggraver l'ambiance sonore existante, déjà importante. La gestion des transports représente à cet égard un véritable enjeu et permettrait également de limiter les nuisances des polluants atmosphériques sur la santé humaine.
- L'enjeu de la bonne gestion des terres polluées du site du projet est aussi important compte-tenu des nouveaux usages qu'apportera le projet.
- La compatibilité du projet avec les documents réglementaires et de planification urbaine (PLU, etc.).

D'une façon plus globale et transversale, concernant le **cadre de vie**, le site du projet est fortement marqué par son passé industriel bien que positionné en cœur d'agglomération. Les espaces sans usages (friches ferroviaires, friches industrielles) et les grandes emprises industrielles constituent la grande majorité de l'occupation des sols actuelle.

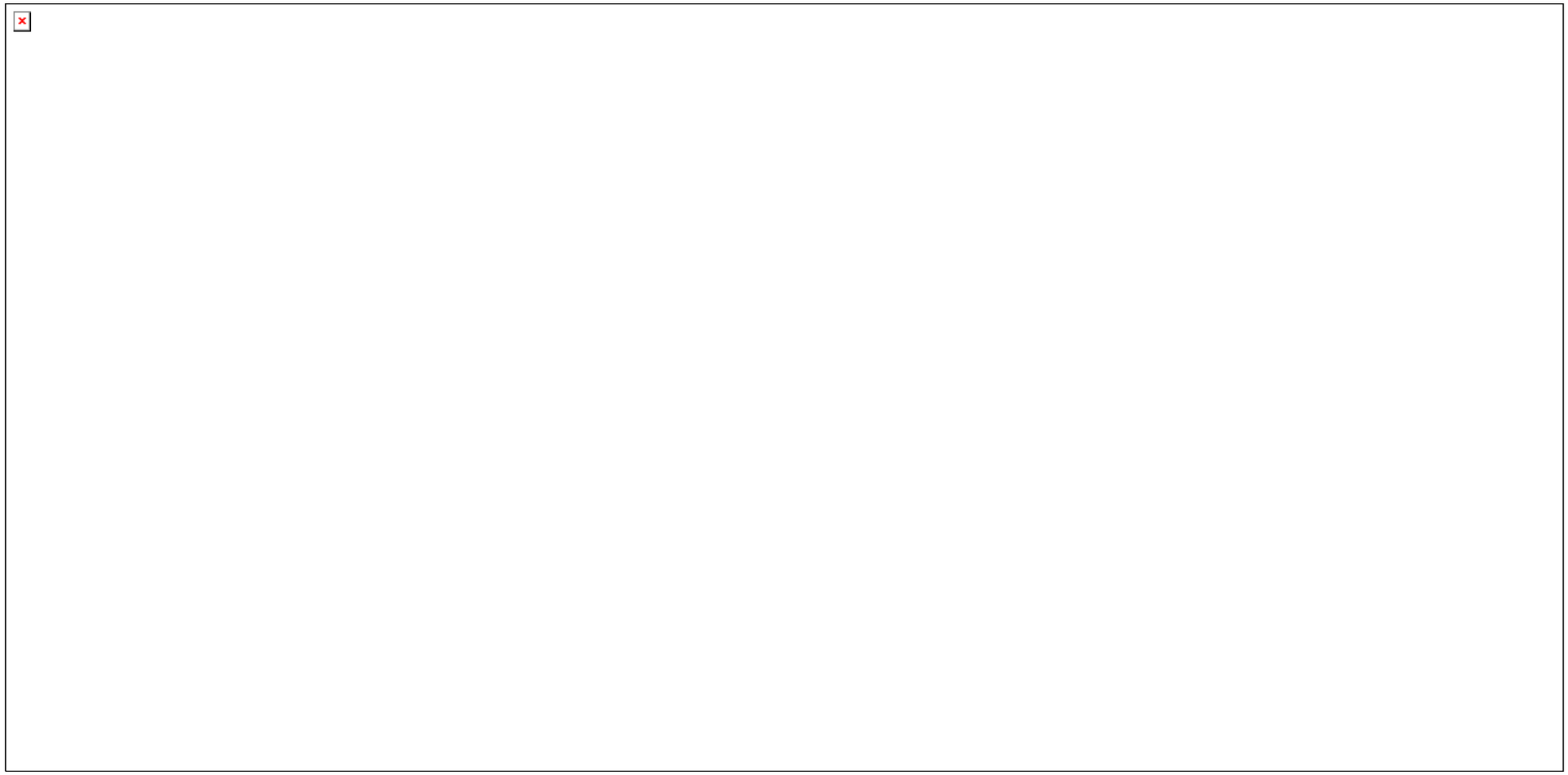
Le cadre de vie pour les poches d'habitat résiduel, enclavées entre ces espaces et les infrastructures de transports (les quais, le boulevard Joliot Curie, la voie ferrée) est dégradé. Les nuisances sonores sont relativement importantes notamment aux abords de la voie ferrée et des quais, les grands paysages tels que la Garonne et les coteaux boisés de Floirac restent peu lisibles au sein du territoire Garonne-Eiffel, les équipements publics sont insuffisants (aussi bien les petits équipements de proximité que les équipements d'envergure), les infrastructures permettant les déplacements doux (voies piétonnes et cyclables) le sont également.

Ces éléments pénalisent d'autant plus l'image de ce secteur apparaissant comme encore trop marqué par l'emprunte industrielle passée et parfois en désuétude, visible par la présence de friches à réhabiliter.

Situé au sein de la zone tampon du périmètre UNESCO, le secteur ne fait cependant pas ressortir ces potentialités auxquelles pourrait s'adjoindre la proximité d'un fleuve remarquable, site Natura 2000, la Garonne, les coteaux boisés de Floirac et les vestiges d'un patrimoine ferroviaire reconnu : l'ancienne voie ferrée de l'ancien Estey de la Gravette).

L'enjeu du projet est finalement de constituer un cadre de vie agréable permettant de changer l'image de ce secteur encore périphérique du dynamisme de la métropole bordelaise.

Figure 121 : Synthèse des sensibilités et des enjeux de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet



4. EVOLUTION ET SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Introduite par le décret n°2016-1110 du 3 août 2016, la notion de scenario de référence se définit comme : « Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en oeuvre du projet, et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Dans le cadre de cette étude, les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement ont été décrits dans le chapitre précédent. Le présent chapitre a pour objet de donner un aperçu de l'évolution probable de chaque thématique en l'absence du projet de la ZAC Garonne Eiffel.

4.1. EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE

4.1.1. CLIMAT

Source : LE TREUT Hervé. Les impacts du changement climatique en Aquitaine : un état des lieux scientifique. Pessac : Presses Universitaires de Bordeaux : LGPA-Editions, 2013, 365 p. (Dynamiques environnementales, HS 2013)

Il est important de considérer l'évolution du climat qui peut intervenir dans les années à venir et son incidence indirecte sur l'environnement.

Les principales conclusions issues du rapport Jouzel de 2014 concernant les conséquences des changements climatiques sont présentées ci-après :

En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C ;
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été ;
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accentueraient, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5) ;
- la poursuite de la diminution des froids extrêmes ;
- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays,
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

En ce qui concerne la région Aquitaine, les modèles de Météo-France ou de l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace) prévoient en Aquitaine des élévations de température pouvant atteindre 10 °C en moyenne en été pour certaines années vers la fin du siècle. Ce réchauffement global pourrait aussi s'accompagner d'une forte diminution estivale des précipitations en Aquitaine, qui ne serait pas nécessairement équilibrée par des précipitations hivernales accrues.

Une des principales conséquences prévisibles du dérèglement climatique est une hausse du niveau des mers.

L'aire d'étude n'est pas située en milieu côtier, mais un relèvement du niveau de la mer de quelques dizaines de centimètres poserait aussi un problème au niveau du littoral et des estuaires, notamment l'estuaire de la Gironde. La marinisation des nappes phréatiques peut devenir critique, et dans l'estuaire, la remontée du bouchon vaseux très à l'intérieur des terres devrait poser des problèmes, comme par exemple une sous-oxygénation dans les zones urbaines.

Compte tenu de son échelle, cette évolution probable du climat n'est pas influencée par la réalisation ou non du projet. Cependant, avec la notion de « ville durable » inscrite dans les objectifs stratégiques et opérationnels de l'EPA et définie dans le PSO, le projet de la ZAC respecte des engagements forts vis-à-vis du développement durable afin de concevoir au mieux la métropole de demain.

4.1.2. GEOMORPHOLOGIE ET RESSOURCES MINERALES

L'échelle de temps de l'évolution naturelle du sous-sol est extrêmement longue, et cette évolution n'est pas susceptible d'être perçue à nos échelles. Ces évolutions naturelles sur des périodes très longues ne sont pas influencées par la réalisation ou non du projet.

Sans le projet, la topographie du site n'est pas susceptible d'évoluer de façon perceptible. Les évolutions topographiques des zones non côtières ne sont en effet sensibles que sur des échelles de temps extrêmement longues.

4.1.3. EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU AQUATIQUE

D'un point de vue hydrologique, le milieu est amené à évolué, de la même manière qu'aujourd'hui, c'est-à-dire, en fonction des conditions météorologiques et de l'évolution du climat.

D'un point de vue de la qualité de l'eau, la description du milieu a mis en évidence une qualité de l'eau globalement mauvaise :

- Les masses d'eaux souterraines sont globalement fortement dégradées du point de vue quantitatif par les nombreux prélèvements effectués notamment pour les usages AEP et agricoles, mais leur état qualitatif est généralement bon ;
- La Garonne possède un état chimique mauvais et un état écologique médiocre ;

Les différents outils réglementaires de gestion du milieu aquatique, particulièrement le SDAGE et le SAGE applicable, se fixent pour objectif une bonne qualité de l'eau à l'horizon 2027.

Sans la réalisation du projet, la réussite de ces objectifs suppose donc une évolution de la qualité de l'eau dans le sens d'une amélioration, à moyen terme.

Si le projet est susceptible d'engendrer des incidences sur le milieu aquatique, l'EPA s'engage à mettre en œuvre l'ensemble des mesures d'Evitement et de Réduction possibles (voir paragraphe 06.10). En outre, les prescriptions du SDAGE et du SAGE ont été intégrées à la définition du projet. L'objectif est que le projet ne soit pas un frein à la réalisation des objectifs de qualité à l'horizon 2027. L'évolution probable de la qualité de l'eau ne serait dès lors pas influencée par le projet.

4.2. EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL

Le terrain du projet est situé en milieu urbanisé dense où les milieux naturels sont peu développés. Les milieux naturels de la ZAC se caractérisent par :

- L'espace vert au Nord-Ouest du site, encadré par la rue de Benauge, rue Mozart et le Boulevard Joliot Curie ;
- L'espace vert au niveau de l'échangeur avec le Pont Saint-Jean ;
- Les berges de la Garonne ;
- Les friches ferroviaires éparses (ancienne voie Eymet, ancien Estey de la Gravette).
- La présence de zones humides : Berges de Garonne et boisement près du stade promis ;

La Garonne et ses berges constituant un site Natura 2000, ce site bénéficie d'une protection qui lui garantit sa pérénité en tant qu'espace naturel protégé. Cependant l'évolution du climat, et de la qualité des eaux pourraient entrainer un impact sur ce milieu.

Les espaces verts et les friches vont peu à peu évoluer vers un milieu forestier s'ils sont laissés intacts.

Les zones humides sont protégées et leur présence impose l'évitement ou, le cas échéant, la restauration ou la création de zones humides à hauteur d'un ratio de 150% de la superficie supprimée.

4.3. EVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE

Le paysage est la synthèse des composantes physiques et humaines d'un territoire, et sa transformation est une résultante directe de l'évolution de celles-ci.

D'une manière générale, le territoire Garonne-Eiffel se caractérise par un tissu urbain fragmenté très hétérogène, sans grande qualité urbaine et paysagère et en rupture avec son environnement alentour.

La fragmentation des quartiers a créé des ambiances distinctes, souvent en rupture avec les quartiers avoisinants. Ce paysage possède un identité forte et marquée, et plusieurs contraintes architecturale réglementent l'urbanisation (monuments historiques, de zones archéologiques et du périmètre UNESCO).

L'évolution du paysage est essentiellement liée à l'évolution de l'urbanisation de l'agglomération Bordelaise. Depuis quelques années les élus du territoire du SCOT affichent une ambition démographique élevée afin d'éviter le phénomène d'étalement urbain. La tendance est à la densification de la population et donc à l'augmentation de l'offre de logements.

Dans ce contexte, la préservation des éléments bâtis ou paysagers symbolisant la mémoire du lieu et leur valorisation est un enjeu fort permettant de préserver l'identité du paysage.

De son côté, l'évolution du climat ne devrait pas bouleverser à moyen terme la forme du paysage et la distribution des espèces végétales.

Le projet ne remet pas en cause ces tendances d'évolutions, mais grâce à une prise en compte des enjeux paysagers il permettra, à court terme, de les préserver. A plus long terme, le projet n'est pas susceptible d'avoir une influence particulière sur les dynamiques d'évolution du paysage du territoire de la ZAC.

4.4. EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN

Le territoire de métropole bordelaise se caractérise par une population en constance augmentation. Les orientations du SCOT sont basées sur le redynamisme démographique du cœur de l'aire métropolitaine.

A l'échelle de la ZAC, l'occupation est relativement faible et caractérisée par des activités économiques, souvent industrielles et logistiques.

Selon le SCOT ces zones anciennes occupées par des activités industrialo-portuaires constituent un potentiel de développement des activités tertiaires. Le développements des activités de transports, commerces et services sera donc favorisé dans le secteurs. Ce développement des services, sera en lien avec une offre de logement conséquente et adaptée à la croissance démographique.

Le projet n'est pas susceptible d'impacter le scenario de référence et d'engendrer de modifications dans les tendances observées.

4.5. EVOLUTION PROBABLE DU CADRE DE VIE

4.5.1. EVOLUTIONS PROBABLE DU TRAFIC

Le redynamisme du cœur de l'aire métropolitaine et de la rive droite va entrainer une augmentation du trafic sur la zone. Les déplacements tendent à augmenter sur l'aire métropolitaine et la voiture particulière est prépondérante, même si la part modale des véhicules particuliers diminue.

Les politiques de déplacements vont favoriser les modes actifs et les transports en commun en milieu dense et donc sur la rive droite. La tendance est donc a une augmentation du trafic mais pas forcément avec une prépondérance du véhicule particulier dans le long terme.

Le projet de la ZAC contribuera à une augmentation globale du trafic mais l'étude de déplacement multimodale réalisée au chapitre 8.5.3 conforte l'hypothèse selon laquelle l'augmentation des flux relatifs à l'arrivée de nouveaux habitants et salariés dans la ZAC pourra être absorbée en augmentant l'attractivité des modes de transports et de déplacements alternatifs à l'automobile.

4.5.2. EVOLUTION PROBABLE DES NUISANCES ACOUSTIQUES

Observées de manière empirique, les principales sources de bruit proviennent du trafic routier qui génère un bruit de fond relativement conséquent mais aussi du trafic ferroviaire. Les Quais Deschamps et de la Souys ainsi que le Boulevard Joliot Curie en sont les principales sources. Les trafics poids lourds transitant par les voiries du site participent à l'impression d'une ambiance sonore globalement marquée.

L'évolution probable sans projet de l'environnement acoustique est le fruit de l'augmentation « naturelle » du trafic (routier et ferroviaires) sur les voies génératrices de nuisances sonores aujourd'hui.

Les espaces aujourd'hui hors d'influence des voiries existantes ne devraient pas voir de modifications dans leur environnement acoustique.

L'évaluation des impacts acoustiques du projet est présentée au chapitre 8.5.4.2.

4.5.3. EVOLUTION PROBABLE DE LA QUALITE DE L'AIR

Source : LE TREUT Hervé. Les impacts du changement climatique en Aquitaine : un état des lieux scientifique. Pessac : Presses Universitaires de Bordeaux : LGPA-Editions, 2013, 365 p. (Dynamiques environnementales, HS 2013)

Les émissions polluantes proviennent de sources fixes (établissements industriels, secteur résidentiel, secteur tertiaire) et de sources mobiles (transports).

Les évolutions climatiques ainsi que le développement économique et l'augmentation de la population mondiale vont contribuer à la déterioration de la qualité de l'air.

A l'échelle de la métropole bordelaise, le respect des scénarios 2 ou 3 du SDODM (Cf 2.2.4.2 Les projets du territoire environnant non portés par l'EPA Bordeaux Euratlantique) avec l'augmentation de la part modale des TCU permettra de limiter les effets de l'augmentation de la population et des déplacements.

5. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU

5.1. MODALITÉ DE SÉLECTION DU PROJET URBAIN

Le parti d'aménagement retenu a été sélectionné au travers d'une procédure de concours de maîtrise d'œuvre urbaine qui a été lancé fin novembre 2013 par l'EPA.

Sur 35 équipes qui ont candidaté, cinq équipes pluridisciplinaires ont été retenues à concourir lors du jury du 8 avril 2011 sur la base de la composition de l'équipe et les compétences notamment d'ingénerie environnementales et des références significatives en projets urbains.

Ces cinq équipes rémunérées ont eu six mois pour élaborer leur proposition de plan guide. 5 panneaux A0 accompagnés d'une note explicative, décrivant les grands principes d'aménagement proposés et les modalités opérationneles inhérentes à leur positionnement sur le territoire.

L'EPA Bordeaux-euratlantique s'est doté d'une éuipe spécialisée pour l'analyse détaillée des projets urbains proposés les cinq équipes candidates (architectes urbanistes, AMO pour l'évaluation économique des coûts de construction, AMO développement durable).

Les différentes propositions devaient répondre aux orientations urbaines et programmatiques développées dans le cahier des charges du concours qui venait compléter les pièces juridiques de l'accord-cadre. Ce document a été élaboré par l'EPA Bordeaux-euratlantique en collaboration avec les partenaires locaux à savoir les services de l'Etat, Bordeaux Métropole, les villes de Bodeaux et de Floirac. Il a été enrichi dans le cadre de la démarche de concertation initiée pour le projet urbain Garonne-Eiffel dès la phase d'élaboration du cahier des charges.

Le cahier des charges remis aux équipes retenues pour concourir comporte un volet détaillé sur l'état des lieux du territoire avec ses atouts et contraintes et, un volet décrivant les 44 orientations urbaines et programmatiques regroupés en 4 thématiques qui caractérisent le projet Garonne-Eiffel ; dont les principales sont énumérées ci-dessous :

Des quartiers mixtes :

- Proposer une ville ouverte, accueillante et accessible à tous en assurant un développement mixte et diversifié

Une mixité fonctionnelle devra être proposée à l'échelle la plus fine possible pour donner une attractivité, une animation urbaine au territoire Garonne-Eiffel. Pour cela, les commerces, les locaux d'activités, l'artisanat, les équipements sportifs, culturels et autres se mêleront aux logements et aux bureaux. Cette diversité doit permettre d'offrir un cadre de vie agréable et de proposer de nouveaux quartiers avec des identités propres.

- Prolonger le centre d'affaires de Bordeaux St Jean/Belcier sur la rive droite de l'OIN Bordeaux-Euratlantique

L'enjeu est d'étendre la dynamique du centre d'affaire développé autour de la gare LVG sur la rive droite dans le cadre du projet Garonne-Eiffel en développant une polarité tertiaire en tête de pont St jean.

- Produire une offre importante de logements diversifiés afin d'attirer les habitants vers le cœur de l'agglomération bordelaise

Le principal enjeu est de produire du logement abordable (maîtrise des prix) et de qualité pour tous en favorisant la diversité des populations et des usages de la ville au sein d'un même quartier. Le projet urbain doit favoriser la production de logements de grande taille, des logements ouverts sur l'extérieur, la mutualisation d'espaces fonctionnels et des services à proximité.

Un territoire à recomposer :

- Doter ce territoire d'un maillage viaire, de liaisons TCSP, de continuités douces

Il s'agit de définir une armature urbaine, construite à partir d'un maillage fin et diversifié, cohérente avec les enjeux fixés pour l'OIN Bordeaux-euratlantique en matière de mobilité durable où la place de la voiture est reconsidérée avec des aménagements dédiés aux TCSP et aux modes doux.

- Créer un cadre de vie agréable en privilégiant des espaces publics de proximité, des places, des squares et en articulation avec les quartiers anciens

Le projet urbain doit proposer des formes urbaines vectrices de qualité, d'aménité, d'économie d'énergie et de mixité. L'organisation du bâti doit générer des espaces de proximités généreux, de qualités et à usages diversifié (espaces publics, squares, jardins privés…).

Les nouveaux quartiers devront s'insérer dans la ville déjà constituée. Pour ce faire, il s'agira de garantir des accroches urbaines de ce territoire avec la ville constituée en proposant des formes urbaines appropriées et en complétant le maillage viaire existant pour assurer des liaisons et en développant des continuités douces.

- Intégrer les grandes infrastructures viaires existantes dans leur environnement urbain à venir, par une requalification.

L'un des enjeux du projet Garonne-urbain en matière d'infrastructures viaires est de reconfigurer le boulevard Joliot Curie et les quais Deschamps et de la Souys en véritable boulevard urbain où des espaces seront dédiés aux transports en commun et aux modes doux.

La nature en ville :

- Valoriser les éléments naturels du grand paysage (la Garonne et les coteaux)

Il s'agit d'ouvrir le territoire, de part et d'autre, vers ces deux grands éléments du paysage en préservant et en mettant en valeur les perspectives existantes dans le cadre du réaménagement des rues orientées vers eux, et en créant de nouvelles échappées visuelles et paysagères.

- Accompagner l'aménagement du parc aux Angéliques

Il convient de garantir une cohérence dans le maillage des espaces verts prévus dans le cadre du projet urbain Garonne-Eiffel et dans la composition paysagère des berges de Garonne initiée dans le cadre du projet de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques. Des continuités en matière de paysage, de déplacement des modes doux, et visuelles entre ce parc et les futurs espaces verts de Garonne-Eiffel devront être garantis dans les aménagements des espaces publics.

- Réintroduire la nature en créant des espaces verts au cœur des futurs quartiers.

Afin de favoriser un cadre de vie agréable, les futurs quartiers devront être rythmés par des espaces publics de nature et de dimensions diversifiées, adaptées aux besoins des futurs occupants. La multiplication des espaces publics de proximité doit permettre de favoriser la réintroduction de la nature dans ce territoire.

La ville durable :

- Valoriser la mémoire du lieu

Le territoire Garonne-Eiffel possède unhéritage multiple à la fois industriel, infrastructurel, ferroviaire et végétal recensé pour un usage futur. Cet héritage témoigne des activités sur le site et de leurs évolutions au cours du siècle dernier. Les bâtiments ou objets selectionnés évolueront ou non selon les incertitudes du projet, de l'état de leur bâti

et des besoins pour de futurs usages. Que ce soit des espaces bâtis, des composants végétaux ou des ambiances immatérielles, tous ces éléments définissent la mémoire du lieu enrichissant le projet urbain en cours.

Les bâtiments peuvent être remarquables par leur architecture telle que la caserne de la Benauge mais aussi par leur occupation initiale ou par leur forme bâtie. Des poches d'habitat diffus existants seront préservées et valorisées.

- Positiver les contraintes du territoire

Il s'agit de considérer les contraintes comme vecteurs de qualité urbaine, d'innovation, d'expérimentation.

Le projet urbain apportera des solutions innovantes et qualitatives notamment pour minimiser l'impact des voies ferrées, pour gérer les contraintes en matière d'inondation, pour traiter la pollution des sols. Ainsi, ces contraintes seront génératrices de qualité urbaine.

- Proposer des aménagements éco-responsables.

L'enjeu est de concevoir des aménagements des espaces publics à des coûts d'aménagements maîtrisés, l'objectif étant de réduire les coûts de travaux, de maintenance et d'exploitation.

5.2. PRÉSENTATION DES PROJETS CANDIDATS

Sur 35 équipes qui ont candidaté, cinq équipes pluridisciplinaires ont été retenues à concourir lors du jury du 8 avril 2011 sur la base de la composition de l'équipe et notamment des compétences en ingénerie environnementale et des références significatives en projets urbains.

Les candidats retenus à concourir étaient les suivants :

- 51 N4E (architecte urbaniste), Grau (architecte urbaniste), Debarre et Duplantiers associés (paysagiste), Secotrap (BET VRD), Voxoa (économiste de la construction), 3E France (ingénierie environnementale), Tritel (ingénierie déplacements), Idéa Consult (expertise marché immobilier)

- DPA Dominique Perrault (architecte urbaniste), Taktik (paysagiste), Egis France ville et transport (BET polyvalent), Egis eau (ingénierie hydraulique), Egis structure et environnement (ingénierie environnementale), RPO (économie de la construction), Aquiprom (expertise marché immobilier) ;

- Mateoarquitectura (Josep Lluis Mateo) (architecte urbaniste), Saison Menu architectes (architecte urbaniste), agence TER (paysagiste), Arcadis SAS (BET VRD polyvalent), Hydro expertise (ingénierie hydraulique, VPEAS (économiste de la construction), Alto Step (ingénierie environnementale), BEPIC SAS (expertise marché immobilier) ;

- Studio 011 (Studio Associato Secchi & Vigano) (architecte urbaniste), Atelier villes et paysages (paysagiste), Arcadis SAS (BET VRD polyvalent), 2EI (ingénierie environnementale), Hydro expertise (ingénierie hydraulique), Orgeco (programmation urbaine), Tribu énergie (concertation) ;

- TVK (architecte urbaniste), Cribier et Ecoutin (paysagiste), Ingérop (BET polyvalent), Tribu (ingénierie environnementale), Alphaville (expertise marché immobilier).

Chaque équipe a remis le 14 octobre 2011 une offre conforme au règlement du concours. Ces offres comprenaient une première enveloppe décrivant le projet urbain et une deuxième enveloppe contenant l'offre de prix. Les cinq offres ont été analysées de manière anonyme par l'EPA Bordeaux-euratlantique et une commission technique composée par l'ensemvle des partenaires (Etat, Bordeaux Métropole, villes de Bordeaux et de Floirac). Elles ont été présentées au jury du 9 décembre 2011.

Le jury composé de 21 personnes selon la composition réglementaire (à minima un tiers de maître d'œuvre) a retenue à l'unanimité le projet A c'est à dire le projet de l'équipe TVK. Ce choix a été confirmé par l'ouverture de la deuxième enveloppe, l'équipe TVK a été classé en première position avec le cumul de la note technique et de la note critère prix.

L'équipe lauréate et le projet retenu ont été présentés en réunion de concertation au grand public le 3 février 2012 . Les cinq projets ont été exposés publiquement du 3 février au 16 mars 2012.

Projet 51N4E (non retenu)

Le projet s'organise autour de 5 thématiques majeures:

La première est d'ouvrir le territoire Garonne Eiffel à 360°, c'est-à-dire créer une ville ouverte où l'on se sent proche de la Garonne, des coteaux, du centre ville, de la LGV, de la gare Saint-Jean et des quartiers existants. Cette ambition est exprimée dans le projet par une série d'espaces publics majeurs : le parc aux Angéliques, la place maillée triangulaire, le parc de la Gravette, les Étangs, la voie Eymet…

La deuxième thématique, basée sur la production importante de logements, développe cinq tissus urbains. Ceux-ci favorisent d'une part une qualité résidentielle liée à la présence de la nature, la taille des logements, les services de proximité et d'autre part une mixité fine à vivre au quotidien. Ces tissus intègrent un certain nombre d'ingrédients programmatiques tels que commerces, bureaux, activités…

Les trois derniers enjeux portent sur les espaces publics. Certains sont des espaces mutualisés, ils deviennent des lieux de rencontre entre le territoire Garonne-Eiffel et la ville existante. D'autres sont des espaces de mobilités, c'est-à-dire des pôles d'échanges entre les différents modes de déplacement..

Ce projet montre une approche conceptuelle fondée sur une typologie d'habitat approfondie très intéressante mais qui apparait difficile à mettre en œuvre par son caractère expérimental sur un projet de 127 ha.

Par ailleurs, les contraints liées aux risques d'inondation ne sont pas suffisamment prises en compte. Les solutions proposées ne sont pas satisfaisantes et le plan de composition urbain n'est pas suffisament souple pour une évolution permettant de gérer la problématique liée aux inondations. De même, le principe d'aménagement proposé aux abords du réseau ferroviaire ne prend pas en considération les nuisances sonores, tout particulièrement pour les programmation des bureaux.

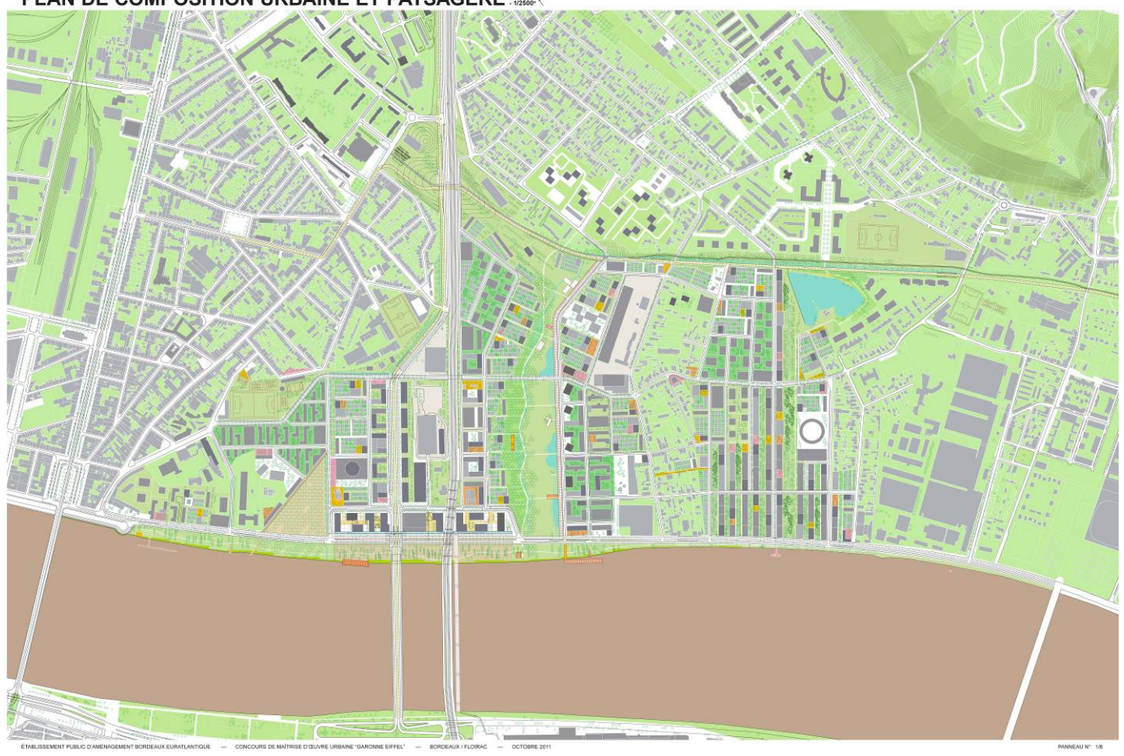


Figure 122 : Projet 51N4E (non retenu au concours)



Figure 123 : Projet Mateoarquitectura (non retenu au concours)

Le projet Mateoarquitectura (non retenu)

Le projet a pour ambition d'accueillir des programmes urbains conséquents tout en préservant la valeur paysagère du lieu. Cet écosystème exprime à la fois l'entrelacement du paysage et de la ville, celui de l'intime et du public, tout en permettant d'en assurer l'équilibre et la pérennité.

Le parti pris pour traiter l'entrée de ville, est de s'appuyer sur la présence paysagère sauvage qui s'est développée le long des voies ferrées et d'assumer la faible densité de la rive droite.

L'axe ferroviaire est ainsi accompagné d'un large « parkway » à l'ouest absorbant le boulevard Joliot-Curie et d'un parc à l'est, le «Parc Linéaire», qui viennent conforter cette entrée douce et aérée. Le long du parkway, des programmes d'équipements publics prennent place comme des objets disposés au cœur du paysage. Ils constituent, avec la polarité tertiaire implantée en peigne le long des voies ferrées sur le secteur Souys, la première vitrine du dynamisme de l'agglomération le long de la ligne TGV.

Dans ce projet est apportée une attention particulière aux traitement paysager du site avec la proposition d'une trame verte dense structurant les quartiers d'habitat. En revanche, il s'organise autour d'un réseau viaire à caractère routier trop prégnant par rapport au contexte urbain du territoire Garonne-Eiffel. L'habitat s'organise autour des voitures dans une forme urbaine répétitive. Ce parti-pris ne répond aux enjeux d'une mobilité durable favorisant les modes de déplacement alternatifs à la voiture.

L'implantation de la programmation du pôle teritiaire n'apporte de solutions satisfaisante pour limiter les nuisances sonores pour les usagers des bureaux.

Le projet Secchio & Vigano (non retenu)

Le projet urbain est fondé sur une stratégie de recyclage et de réutilisation de l'organisation spatiale du site. Le projet est conçu avec les contraintes du site en imaginant une partie de ville coexistant avec le risque d'inondation et susceptible de confiner la pollution des sols. La contrainte hydraulique est devenue une opportunité pour créer des espaces verts ouverts tels que «l'espace monument» sur le secteur Deschamps et d'autres espaces publics le long du quai de la Souys. Le secteur Deschamps est très peu urbanisé pour devenir un zone de repli pour les habitants de la rive droite en cas d'inondations.

À l'image des habitations existantes et dans un souci de les intégrer au projet, l'équipe propose un tapis de maisons de ville et de maisons individuelles denses sur le secteur de la Souys, ponctué par des constructions plus hautes.

Ce «tapis» de maisons individuelles se transforme parfois en socle, notamment pour le centre d'affaires, dans l'idée d'une continuité de la vie au «rez-de-chaussée de la ville». Le pôle tertiaire est organisé en épi le long des voies ferrées sur un deck (une dalle) de 16 mètres de haut, occupé par les parkings, les activités et les commerces.

Les propositions d'aménagement se structurant à partir des strates de l'existant et d'une prise en compte des risques d'inondation poussée à l'extrême interrogent sur les capacités du projet à absorber la programmation urbaine de 870 000 m² de SHON fixée dans le cahier des charges. La réponse urbaine aux risques en matière d'inondation apparaît peu convaincante. Le secteur Deschamps, la zone de Garonne-Eiffel la moins vulnérable aux risques d'inondations, n'est pas suffisamment optimisée, étant très peu urbanisée dans cette proposition.

Le projet ne permet pas de créer une polarité autour de la tête de pont St jean en continuité du centre d'affaire de la gare St jean, un des invariants du projet. Par ailleurs, la proposition d'implantation du pôle tertiaire le long des voies ferrées apporte peu de confort aux futurs usagers, notamment par rapport aux nuisances sonores.



Figure 124 : Projet Secchio et Vigano (non retenu au concours)

La stratégie urbaine consiste à proposer une enveloppe «virtuelle» dans laquelle sont disposés les bâtiments en fonction des programmes et des opportunités foncières et économiques. Il s'agit d'une enveloppe urbaine dont la silhouette peut absorber les éventuelles modifications ou adaptations de programme, sans remettre en cause la logique d'organisation du projet.

La silhouette ne se compose pas uniquement des volumes bâtis mais également du patrimoine végétal, défini par la canopée des arbres, les creux ou le relief du sol.

La force de la stratégie paysagère repose sur la prise en compte à valeur égale des volumes pleins, constitués par les bâtiments, et des volumes vides, constitués par la sphère des espaces publics, dans la composition de la ville.

La hauteur des bâtis en front de fleuve est limitée, puis elle s'élève progressivement en direction des coteaux, afin de faire bénéficier à des édifices en second plan, troisième plan et même au-delà, de la vue et de la présence du fleuve. La topographie actuelle du territoire sera modifiée pour, d'une part se protéger des mouvements de la Garonne et, d'autre part, faire disparaître les reliefs et ouvrages artificiels créés par les infrastructures routières et ferroviaires.

La stratégie urbaine proposée avec le principe de l'enveloppe virtuelle est non adaptée au concept urbain du territoire Garonne-Eiffel. Ce projet ne respecte pas le cahier des charges sur différents points notamment la programmation urbaine, le respect de la topographie et d'une manière générale de l'ensemble des atouts et contraintes de l'existant.

La gestion des inondations et les nuisances sonores liées au réseau ferroviaires ne sont pas prises en compte dans ce projet. Les bâtiments de bureaux sont considérés comme « écrans acoustiques » ainsi le confort d'usage pour les utilisateurs des bureaux n'est pas traité en amont dans le cadre du projet urbain. Aucune solution hydraulique argumentée n'est apportée dans la description du parti pris.



Figure 125 : Projet DPA (non retenu au concours)

Projet DPA (non retenu)

Le projet TVK (équipe lauréate)

Le projet de TVK a été retenu pour les raisons suivantes :

- Un urbanisme apaisé et respectueux de l'histoire du territoire

  Le projet s'appuie sur l'existant pour ordonancer ce territoire composé à ce jour principalement de friches ferroviaires et industrielles. La composition urbaine se structure autour de la nature et des infrastructures, les deux thématiques caractérisant le territoire. Leur alliance permet de créer un réseau de paysages, d'espaces publics et de déplacements.

- La mise en scène de l'entrée de ville par la reconfiguration du boulevard Joliot Curie et par le parc Eiffel

  L'association du paysage et de la mobilité permet également de magnifier l'arrivée à Bordeaux tout en lui donnant un caractère métropolitain, particulièrement sensible du point de vue du train. Ainsi, un grand paysage ouvert marque l'entrée de ville avec la création d'un parc le long des voies ferrées. La polarité tertiaire vient s'organiser autour d'un belvédère à la tête du pont St jean offrant à ses futurs usagers une vue remarquable sur la Garonne et la façade rive gauche de Bordeaux.

- Les contraintes du site génératrices de nouveaux types d'espaces de grande qualité paysagère

  Le parc Eiffel longeant les voies ferrées permet la mise en scène de l'entrée de ville, mais aussi de mettre à distance les quartiers des nuisances sonores liées au réseau ferroviaire et de proposer un stockage des eaux en cas d'inondation. Pendant la phase de travaux, il sera au préalable un lieu dédié provisoirement à la dépollution des sols de l'opération des sols et à d'autres usages temporaires.

- Le principe d'une ville jardin avec la mise en réseau des parcs et jardins et la diffusion de la nature au sein des quartiers

  L'ossature paysagère est l'un des éléments structurants, apportant des solutions spécifiques aux contraintes présentes (inondations, nuisances sonores,..), tout en aménageant confort et aménité au site.

  5 quartiers nouveaux et un existant prennent place à l'intérieur du réseau «nature-infrastructures» et s'organisent chacun autour d'une pièce verte. Ils ont chacun des spécificités en termes de relations à l'existant, aux contraintes d'inondations, aux infrastructures de transport et au fleuve. Un quartier appartient au système tout en étant déjà existant. Les nouveaux quartiers développent des formes urbaines, des mixités, des densités et des conforts très variés en fonction de leur situation.

En synthèse, le lauréat a été retenu sur la base de la pertinence de sa réponse concernant le parti d'aménagement, sa faisabilité technique et économique, le management et l'organisation de l'équipe proposée et la prise en compte du développement durable et des solutions apportées aux contraintes liées aux risques d'inondation.

Le jury a apprécié l'approche sensible de l'équipe TVK dans la conception du projet urbain en respectant l'histoire du site avec ses atouts et ses contraintes. Il a été sensible à la qualité urbaine du traitement de l'entrée de ville avec l'insertion d'un parc le long de la voie ferrée permettant de mettre à distance les logements et bureaux des nuisances du train et avec l'implantation du pôle tertiaire autour d'un belvédère bénéficiant d'une vue remarquable sur la façade historique de Bordeaux.

Dans le cadre d'un accord cadre de 9 ans, le groupement retenu a pour mission :

- La définition, l'actualisation et des mises à jour du plan guide qui exposent les grands principes d'aménagement urbain ;

- Une mission de maîtrise d'œuvre des espaces publics du projet urbain ;

- Des missions d'accompagnement de la maîtrise d'ouvrage dans la réalisation des documents règlementaires (dossier de création et réalisation de ZAC, dossier loi sur l'eau, ...) et dans la concertation du projet ;

- Une mission d'accompagnement dans le suivi des projets immobiliers ;

- Une mission d'appui aux démarches de concertation, de communication et d'études.

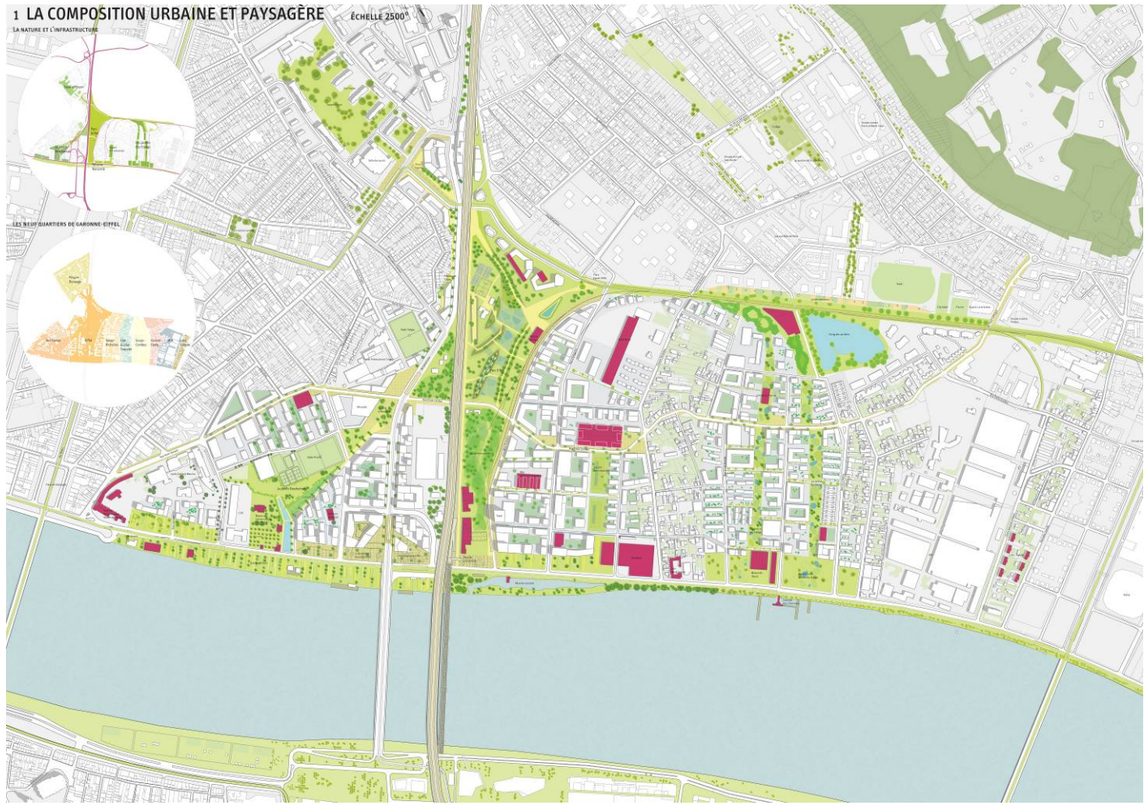


Figure 126 : Projet TVK retenu au concours

6. DESCRIPTION DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

6.1. LA METHODE DE CONCEPTION

Un projet urbain sur un périmètre de 128 ha nécessite un temps de construction très important (15-20 ans). Au fils de la réalisation de l'opération d'aménagement des évolutions peuvent être apportées dans la composition des espaces publics, privés et dans les prescriptions urbaines, architecturales, paysagères et environnementales. Ces évolutions peuvent être liées à de nouvelles contraintes réglementaires ou autres, à des opportunités tels que de nouveaux programmes publics ou privés. Elles peuvent être issues de la concertation avec les habitants et autres partenaires du projet.

Dès la phase concours, l'EPA a appliqué pour le projet Garonne-Eiffel la méthode de plan guide. Il s'agit plus d'une démarche de conception que d'un projet abouti. Elle permet d'adapter le projet au fur à mesure de l'avancée des études et des réflexions tout en respectant les invariants. **Le principe opté par l'EPA est de remettre à jour régulièrement le plan guide.**

Ainsi, le plan guide conçu en phase concours par l'équipe TVK, a fait l'objet de 4 modifications :

- La première dans le cadre de l'adaptation du plan guide, première mission confiée à l'équipe TVK en mars 2012 qui a permis de revisiter le plan guide « version concours » en fonction des exigences de la maîtrise d'ouvrage et des partenaires.

- La seconde dans le cadre de la mise à jour majeure qui a été initiée en mars 2014.

  Cette mise à jour a permis notamment de prendre en compte dans le plan guide d'une part les éléments étudiés dans le cadre des études préliminaires menées sur les espaces publics et d'autre part l'évolution de certains programmes notamment pour les logements et les équipements.

- Deux autres mises à jour mineures.

  La dernière a porté sur le secteur Deschamps et tout particulièrement sur le jardin sportif Promis. L'objectif était d'apporter une qualité paysagère plus grande à cet espace public.

Ces modifications du plan guide ont intégrées les résultats des différentes réflexions thématiques menées et tout particulièrement l'étude hydraulique pour répondre aux contraintes liées aux risques d'inondation.

Au fur et mesure de l'avancement du projet (la poursuite des études de conception des espaces publics, de l'ouverture de chantiers et de la livraison de d'opérations) de plus en plus d'éléments constitutifs du projet ne pourront être remis en question et deviendront des invariants. La définition des espaces publics est notamment l'un des premiers car il définit les parcelles constructives et leur desserte. Pour autant, leur conception (matériaux, usages, essences, végétales, ambiances) n'est pas encore arrêtée définitivement.

Ainsi, dans les éléments présentés ci-dessous se côtoient des objectifs de projet (population attendue, programmation, ambitions en matière de développement durable…), des concepts de constitution de projet (forme urbaine, architecture, armature paysagère …) et des visions de ce qui pourra être ce nouveau morceau de ville.

6.2. LES PRINCIPES D'AMENAGEMENT

Le projet Garonne-Eiffel se construit sur un territoire structuré par son histoire, son présent. Il ne s'agit pas de tout gommer, de concevoir de nouveaux quartiers détachés de l'identité de ce territoire. Bien au contraire, son devenir doit se construire à partir de son passé, son vécu. Ainsi, les principes d'aménagement proposés par l'équipe TVK s'insèrent dans la culture du territoire en le renouvelant vers une ambiance, une cohérence et une qualité de vie particulièrement désirables.

Le projet urbain met en exergue sa situation géographique entre la Garonne et les coteaux, les deux grandes pièces paysagères du cœur de l'agglomération bordelaise en développant des continuités paysagères entre les deux. Ces continuités vertes viennent faire alliance avec les infrastructures existantes pour recomposer les secteurs du territoire de Garonne-Eiffel. L'une des principales ambitions du projet est de réaliser une nouvelle « nature », un paysage intégrant les espaces publics, desservant les nouveaux quartiers et transformant la réalité des infrastructures routières et ferroviaires.



Figure 127 : La structure nature de Garonne Eiffel

La composition urbaine de Garonne-Eiffel propose une âme paysagère articulée autour d'une vaste figure verte majeure. Celle-ci se subdivise en un parc, deux jardins, un square et trois parcours qui sont mis en réseau par des noues, une mosaïque de jardins privatifs ou de cœurs d'îlot et de rues plantées. Ce réseau de nature est relié aux espaces verts environnants tels que le square Pinçon, le parc des étangs. Ainsi, il permet au territoire de Garonne-Eiffel de fonctionner, d'être poreux et connecté aux quartiers existants le jouxtant.

Le principe de cette armature verte entre fleuve et coteaux, perpendiculaire à la Garonne, est en adéquation avec le concept de rive nature caractérisant la plaine rive droite et ses différents projets urbains en cours, en écho à la façade du XVIIIème siècle, très minérale, de la rive gauche de Bordeaux.

Ces grands espaces paysagés offrent, d'une part, aux futurs habitants et salariés un cadre de vie agréable et des lieux pour des usages multiples et, d'autre part, des solutions spécifiques pour répondre aux risques d'inondation (lieux d'écoulement et de stockage des eaux).

Par ailleurs, le projet de l'équipe de TVK prend en compte la forte présence du réseau ferroviaire qui forme une forte coupure urbaine entre le secteur Deschamps et le secteur Souys. Son fort impact est renforcé par la présence du boulevard Joliot Curie. L'aménagement d'un parc Eiffel le long des voies ferrées permet de mieux les intégrer dans leur futur environnement urbain tout en mettant à distance les futurs quartiers habités du secteur Souys des nuisances sonores provoquées par le passage fréquent de trains.

Ce réseau est le support de mobilités douces en même temps que d'un système paysager varié et cohérent formant une macrostructure entre fleuve et coteaux. Le parc Eiffel est l'élément emblématique de ce dispositif. Sa forme est issue d'anciens tracés ferroviaires, tout comme celle du jardin des étangs.

Ces différents espaces verts, tout particulièrement sur le secteur Souys fortement impacté, s'inscrivent dans le dispositif proposé par l'équipe TVK pour réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation de ce secteur de projet et si possible pour minimiser celle des quartiers existants environnants. Les espaces ouverts sont conçus pour faire circuler et stocker l'eau lors des inondations. Ils sont connectés entre eux par un système de noues paysagées qui traversent les futurs différents quartiers du secteur Souys afin de guider les eaux d'inondation vers les lieux de stockage.

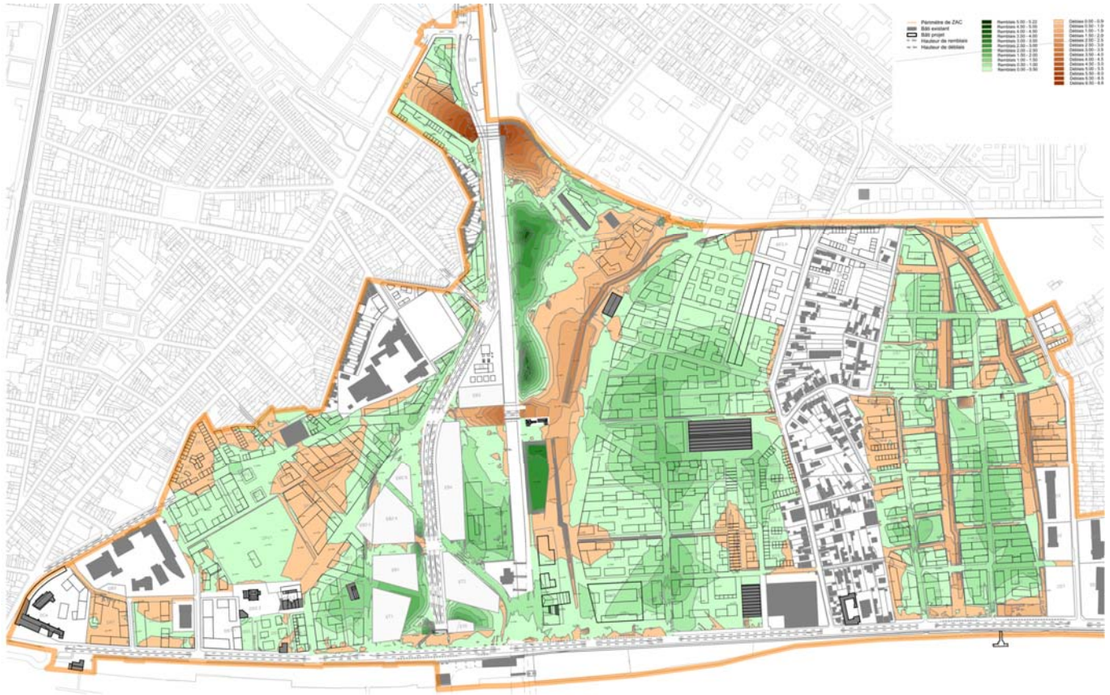


Figure 128 : Plan des déblais remblais

Les contraintes liées aux risques inondations sont abordées sur le territoire Garonne Eiffel non pas comme un frein pour le projet mais plutôt comme un moteur du projet urbain. Elles permettent de concevoir des espaces ouverts de grande qualité paysagère et d'apporter des solutions urbaines particulières et innovantes.

La nécessité de transparences hydrauliques pour les écoulements des eaux en cas d'inondations génère une diversité de la typologie des formes bâties. Par ailleurs, elles augment la surface d'espaces extérieurs participant au développement de la biodiversité, à la régulation thermique ainsi qu'à la gestion des eaux pluviales.

Par les 17 ha d'espaces verts publics programmés et mis en réseau, la nature dans Garonne-Eiffel devient à la fois une épaisseur écologique, un réservoir de biodiversité, un sol unifiant, une liaison entre les différentes échelles, un processus vivant.

4 nouveaux quartiers et un existant prennent place à l'intérieur ou en bordure de cet ensemble paysager. Habiter Garonne-Eiffel signifiera habiter des quartiers singuliers largement ouverts sur le paysage. La poche de maisons située entre l'axe Mattéoti/Richelieu et l'axe Henriot/Cité Guillot est maintenue et intégrée au projet.



Figure 129 : Les 5 quartiers de Garonne Eiffel

Les quartiers en projet prennent la forme de lanières s'adossant au fleuve. Par ailleurs, ils se structurent à partir de tracés viaires et ferroviaires existants et/ou du parcellaire industriel et la présence d'éléments paysagés marquants. Ils prennent place à l'intérieur du réseau «nature-infrastructures» du projet et s'organisent chacun autour d'une pièce verte. Ils développent leur identité et leur singularité par une combinatoire à chaque fois spécifique de l'ordinaire et de l'extraordinaire.

Ils ont chacun des spécificités en termes de relations à l'existant, aux contraintes d'inondations, aux infrastructures de transport et au fleuve. Un quartier appartient au système tout en étant déjà existant.

Les nouveaux quartiers développent des densités, des mixités, des formes urbaines et des conforts très variés en fonction de leur situation : Deschamps en vis-à-vis avec la ville constituée au nord et connecté au pont de Pierre ; Eiffel comme ensemble métropolitain de la Benauge à la tête de Pont St Jean et de part et d'autres des voies ferrées ; Souys-Richelieu tramé et organisé à partir des halles et industries; et enfin Souys-Combes en tension entre le fleuve et l'Etang des Carrières.



Figure 130 : Vue du secteur Deschamps



Figure 131 : Vue du secteur Souys / Richelieu



Figure 132 : Vue du secteur Souys / Combe

Au sein du quartier Eiffel, le plus dense, se trouvent deux centralités structurantes, le Belvédère (tête de pont Saint Jean) et la place de la Benauge, qui sont des lieux d'intermodalité avec la connexion entre les deux lignes projetées de Transport en Commun en Site Propre. Le Belvédère est une centralité métropolitaine par sa densité et son positionnement en surplomb sur la façade du XVIIIème de Bordeaux. Le site de l'ancienne usine Cacolac situé à l'articulation entre le quartier Trégey, de la Benauge et le Bas-Floirac devient une centralité interquartier.



Figure 133 : Le quartier Eiffel

Le belvédère est la pièce métropolitaine de la plaine droite d'un pôle tertiaire en complément du centre d'affaire développé sur la rive gauche autour de la Gare LGV dans le cadre de la ZAC Bordeaux Saint Jean-Belcier. Par ailleurs, la tête de pont St Jean se caractérise par une mixité programmatique avec en complément des bureaux, l'implantation de logements, de commerces et de services pour affirmer sa fonction de centralité.



Figure 134 : Perspective du projet Belvédère (lauréat de l'appel à projet)

Dans les différents quartiers de Garonne Eiffel, la typologie du bâti prend en compte la topographie du territoire et la typologie du bâti existant pour permettre une insertion en douceur et en harmonie au niveau des franges avec le tissu urbain déjà constitué.

La perception de la densité sera cohérente avec le maillage infrastructurel et la lisibilité du grand paysage. Le travail sur la silhouette des quartiers et la profondeur de champ (porosité des tissus, gradation des hauteurs, discontinuités) permettra de mettre en exergue les qualités d'ouverture et d'horizons de la rive droite « Nature ».

La constructibilité globale est répartie sur le territoire avec des densités différentes selon les secteurs permettant ainsi de s'adapter au contexte, d'articuler les nouveaux quartiers au tissu existant avec une cohérence dans les hauteurs du bâti et de mettre en valeur le paysage urbain. L'épannelage des futurs constructions gèrent les transitions avec l'existant, permettant ainsi de créer de la densité sans déstabiliser le paysage urbain de proximité existant dominé par des constructions de faibles hauteurs, des échoppes ou du pavillonnaire.

La diversité des formes et de l'épannelage des hauteurs est traitée à l'échelle de l'ilot afin d'éviter une densité trop serrée, pouvant être ressentie comme étouffante. Les poches d'habitat à préserver seront revalorisées par le projet urbain.

Garonne Eiffel offre une opportunité stimulante d'encourager la pratique de la déambulation et la piétonnisation de la ville. Cette démarche doit permettre d'alléger les distances parcourues à pied, de 100 à 500 mètres, pour une pratique quotidienne de la ville, économe, en temps et en distance. Le maillage de cheminements doux proposé s'appuie sur les infrastructures existantes et s'inscrit dans le parcellaire en lanières, héritage des rivières et fossés qui existaient auparavant. Au cœur des quartiers habités, le réseau relativement dense de cheminements doux et cyclables vient finement remailler la trame viaire.

Conformément au SDODM (schéma directeur opérationnel des déplacements métropolitains), la ZAC Garonne Eiffel bénéficiera d'une desserte en Transport en Commun en Site Propre (TCSP soit un transport en commun qui emprunte une voie ou un espace qui lui est réservé par 2 futures lignes comme suit :

- Joliot Curie réaménagé en boulevard urbain permettant notamment la liaison en transport en commun en site propre avec la gare Saint Jean (ligne bleu);

- une ligne TCSP sur la voie Eymet longeant la ZAC Garonne Eiffel au nord du secteur de la Souys proposant une offre complémentaire aux futurs quartiers la bordant. Se situant hors Garonne Eiffel, cette future ligne n'est pas comprise dans les équipements publics de la ZAC Garonne Eiffel (ligne Orange).

En complément une ligne transport en commun en site dédié, type Liane, relira les principaux pôles multimodaux de la plaine rive droite en passant par les quais Deschamps et de la Souys. (ligne verte).

Pour compléter cette offre, le futur axe H. Dunant/Émile Combes pourra également accueillir une ligne de bus.

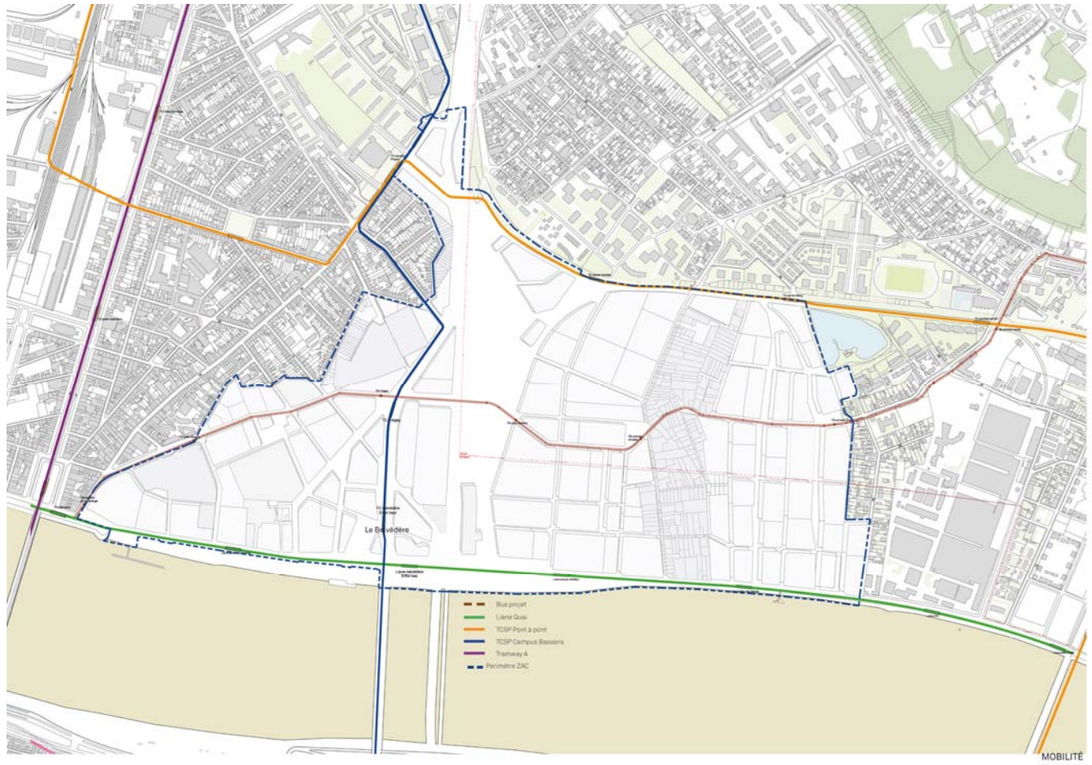


Figure 135 : Schéma des mobilités sur Garonne Eiffel



Figure 136 : Plan guide –Mise à jour Jardin Sportif

6.3. LA PROGRAMMATION URBAINE

La programmation des espaces publics se décline en fonction des ambiances induites par chaque quartier.

Les nouveaux quartiers accueillent la programmation urbaine définit par l'EPA Bordeaux-Euratlantique.

Ainsi, le programme des constructions prévoit la création d'environ 965 015 m² de Surface de Plancher (SDP) sur le 90 hectares de foncier mutable, répartis comme suit :

- 723 321 m² de logements ;
- 124 600 m² de bureaux ;
- 103 060 m² de commerces, locaux d'activités et d'équipements publics et privés ;
- 14 034 m² d'hôtels.

Garonne-Eiffel se caractérise par une programmation à dominante de logements mais aussi une offre tertiaire prolongeant le centre d'affaires implanté en rive gauche autour de la gare St Jean. Une mixité et une diversification de l'offre est recherchée avec la création de commerces, d'activités, d'équipements et d'hébergements hôteliers.

Les m2 de surface de Plancher des Constructions crées se répartissent de la façon suivante : 13% de bureaux, 75% de logements, 11% d'activités, d'équipements publics, et de commerces, 0,01% d'hôtels.

Cette répartition est susceptible d'évoluer sans remise en cause de la dominante logement. Elle s'entend nette des surfaces démolies par l'opération (estimée à 55 000 m² SDP, valeur non définitive) et hors mutations sur fonciers non cédés par l'EPA (estimées à 50 000 m² SDP, valeur non définitive).

Cette très forte ambition en matière de développement de logements, de création d'emplois diversifiés et d'offre de services à la population contribuera de façon significative aux objectifs métropolitains en la matière.

Il est précisé par ailleurs que l'opération d'aménagement et sa programmation globale de construction intègreront le besoin de maintenir ou de relocaliser les fonctions actuellement assurées sur les deux sites des centres techniques Deschamps et Matteoti.

6.3.1. L'HABITAT

L'offre mixte de logements s'élèvera autour de 723 321 m2 SDP, soit de l'ordre de 9 000 logements ce qui pourra représenter environ 18 000 nouveaux habitants. Le principal enjeu est de produire du logement de qualité, pour tous, en favorisant la diversité de populations et des usages de la ville au sein d'un même quartier. La programmation de logement est répartie sur l'ensemble du périmètre de Garonne-Eiffel dont près de 4000 logements sur Floirac et environ 5000 logements sur Bordeaux.

La programmation logement de la ZAC Garonne Eiffel s'inscrit dans la stratégie de programmation quantitative en matière de logements familiaux, définie à l'échelle de l'OIN dans le Projet Stratégique Opérationnel approuvé en conseil d'administration de l'EPA Bordeaux Euratlantique en mars 2016.

Les objectifs stratégiques en matière de logements/habitat de la ZAC Garonne Eiffel les suivants :

- Produire un nombre suffisant de logements en adéquation avec les flux entrants des habitants ;
- Répondre aux différents besoins des familles et des jeunes couples en matière de logement, par une diversité dans l'offre ;
- Faire revenir en ville les familles en périurbanisation en agissant sur tous les leviers ;
- Produire des logements et un environnement permettant aux familles d'effectuer un parcours résidentiel au sein du territoire ;
- Promouvoir l'hypermixité sociale dans les quartiers d'Euratlantique . Cette programmation se découpera comme suit : 45% à 50% d'accession libre, 15% à 20% d'accession encadré (accession sociale et accession abordable), 10% d'accession socilae et 35% de logements sociaux;
- Sur la majorité des logements en accession à la propriété, fixer un prix de vente moyen de 3 600 € TTC/m² SHAB hors parking, hors espaces extérieurs et hors avantages consentis aux candidats acquéreurs, en valeur mars 2016, indexée indice OISO Bordeaux Métropole ;
- Cibler en priorité les primo-accédants dans les programmes immobiliers de logements, en s'inscrivant dans la démarche de Bordeaux Métropole ;
- Anticiper sur la demande en logement de personnes dont les revenus sont de plus en plus faibles (femmes seules, retraités, personnes perdant leur emploi…) ;
- Concrétiser des partenariats entre l'EPA et les opérateurs publics et privés du logement, afin de répondre à ces différents objectifs. Définir une programmation concertée avec les bailleurs et les collectivités ;
- Imposer une certification NF Habitat HQE niveau excellent 9 étoiles, ou équivalent.
- S'agissant de la part de logements sociaux, elle pourra être majorée, sur le territoire de Bordeaux, dans la limite d'un taux de logements locatifs sociaux sur le partie bordelaise du secteur de la Souys de 38 %, afin de la minorer sur le territoire de Floirac au regard du niveau de logements sociaux déjà atteint sur la commune, et tout en respectant l'équilibre global de 35 % à l'échelle de la ZAC.

6.3.2. LES ÉQUIPEMENTS

L'élaboration d'un schéma directeur des équipements publics à l'échelle de l'OIN, menée début 2017 en étroite collaboration avec Bordeaux Métropole et les services municipaux des villes, spécialement de Bordeaux et Floirac pour le secteur Garonne Eiffel, a permis de préciser et d'actualiser le besoin en équipements publics et privés, et services de proximité. Ce schéma directeur a pour objectif de définir les orientations de programmation par famille d'équipement (scolaires, sportifs, petite enfance, culturels, associatifs …) et services (commerces de proximité, services médicaux et paramédicaux, surfaces alimentaires …) pour chaque quartier d'Euratlantique.

Ce schéma directeur, présenté et validé par les collectivités au second trimestre 2017, a consisté, pour chaque famille d'équipement :

- à actualiser l'état des lieux, à la fois quantitatif, qualitatif et géolocalisé, de l'offre existante en équipements publics et privés, en commerces et en services de proximité à l'échelle du périmètre de l'Opération d'Intérêt National ;
- à recenser les besoins exprimés par les collectivités partenaires du projet urbain ;
- à répertorier et prendre en compte les projets d'équipements et services, publics ou privés, déjà prévus sur le territoire, que ce soit sur Euratlantique ou sur ses franges selon leur rayonnement ;
- à observer le taux de fréquentation des équipements existants, analyser leurs usages et recueillir les avis des collectivités sur la stratégie de déploiement et de fonctionnement de ces derniers ;
- à estimer les besoins en équipements et services de proximité, générés dans le temps par les opérations d'aménagement concertées menées par l'EPABE et ceux liés à l'évolution naturelle des populations, dans un souci de maintien de l'offre a minima ;

- à actualiser et préciser la programmation générale des différentes opérations d'aménagement, telles que celle de la ZAC Saint-Jean Belcier, du secteur Bègles Garonne, et de la ZAC Garonne-Eiffel.

Bien que les équipements recensés ne soient pas dans la plupart des cas territorialisés par type d'équipements, les principes de localisation ont été retenus selon le rayon de confort, croisé avec l'implantation des équipements existants et le maillage communal ou métropolitain. Il a été également pris en compte, l'accessibilité et l'environnement de proximité.

Concernant la programmation d'un centre d'animation et d'une bibliothèque de quartier dans la programmation des équipements publics de la ZAC Garonne Eiffel, celle-ci correspond à un besoin exprimé par la Ville de Bordeaux pour le secteur, qui a inscrit cet équipement dans son Programme Pluriannuel d'Investissement. L'étude de dimensionnement des besoins en équipements publics et privés par l'EPA a permis de confirmer ce besoin.

Le programme des équipements publics de la ZAC Garonne Eiffel comprend :

- Les équipements publics d'infrastructure : les espaces publics viaires et non viaires, les espaces verts, les équipements sportifs (non bâtis) et les réseaux divers,

- Les équipements de superstructure (les établissements scolaires, d'enseignement supérieur, et de la petite enfance, les établissements socio-culturels, les équipements sportifs, et les parkings publics…) répondant aux besoins des futurs habitants et usagers.

Le tableau ci-après liste les équipements publics d'infrastructure de ce programme et en précise les maîtres d'ouvrages, financeurs, futurs propriétaires et gestionnaires.

		Financement des travaux	Maître d'Ouvrage	Futur propriétaire, ayant vocation à incorporer l'équipement dans son patrimoine : (1)	Lors de son incorporation au patrimoine du futur propriétaire, l'équipement sera géré par : (1)
Voirie et espaces publics dédiés à tout mode de déplacement urbain et leurs ouvrages accessoires : plantations et mobilier urbain (hors éclairage public)	**Voies structurantes d'agglomération** *Tête de pont Saint Jean* *Boulevard Joliot-Curie* *Quai Deschamps* *Quai de la Souys*	EPA 50% et BxM 50%	EPA	Bordeaux Métropole	Bordeaux Métropole
	Passage sous voie ferrée Trégey (hors pont rail)				
	Voies de liaison de quartiers	EPA	EPA	Bordeaux Métropole	Bordeaux Métropole
	Voies de liaison internes				
	Réseaux de cheminements doux interquartiers				
	Places et placettes publiques à dominante minérale				
Eclairage public		EPA	EPA	Villes de Bordeaux et Floirac	Sur Bordeaux : BxM Sur Floirac : ville de Floirac
Parcs et jardins, dont aires de jeux pour enfants	Jardin sportif Promis (espaces verts)	EPA (2)	EPA	Ville de Bordeaux	Bordeaux Métropole
	Parc Eiffel (hors équipements sportifs)	EPA	EPA	Villes de Bordeaux et Floirac	
	Autres espaces verts (Squares, jardins, ….)	EPA	EPA	Villes de Bordeaux et Floirac	
	Aires de jeux pour enfants	EPA	EPA	Villes de Bordeaux et Floirac	
Equipements sportifs (hors ceux inclus dans des établissements d'enseignement secondaire)	Reconsitution et modernisation du stade Promis au sein du jardin sportif Promis	EPA (2)	EPA	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
	Au sein du Parc Eiffel (partie floiracaise) Modules sportifs récréatifs	EPA	EPA	Ville de Floirac	Ville de Floirac
Ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales et la prévention des inondations, dont noues	Aménagés dans les parcs et jardins	EPA	EPA	Bordeaux Métropole (convention de superposition d'affectation)	Bordeaux Métropole
	Associés au maillage des cheminements doux	EPA	EPA	Bordeaux Métropole	Bordeaux Métropole
Réseaux et ouvrages d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales)		EPA	EPA	Bordeaux Métropole	SGAC (société de gestion de l'assainissement de BxM)
Réseau adduction eau potable		EPA	EPA	Bordeaux Métropole	Concessionnaire
Réseau de distribution d'électricité (excepté poste source) (3) et de gaz		EPA et concessionnaires	EPA et concessionnaires	Bordeaux Métropole	Concessionnaires
Réseaux de télécommunications		EPA et concessionnaires	EPA et concessionnaires	Bordeaux Métropole ou concessionnaires	Concessionnaires
Réseau de chaleur		Société Plaine de Garonne énergies (délégataire)	Société Plaine de Garonne énergies (délégataire)	BxM et la société Plaine de Garonne énergies (délégataire)	Société Plaine de Garonne énergies (délégataire)

(1) Au vu des compétences de Bordeaux Métropole à la date d'approbation du dossier de réalisation de la ZAC et sauf accord ultérieur entre Bordeaux Métropole et les Villes de Bordeaux et Floirac conduisant à modifier les modalités de gestion de ces compétences.
(2) En échange du nouveau stade équipé, l'EPA se verra remettre à titre gratuit les terrains d'assiette de l'ancien stade promis. 1
(3) Poste source du réseau de distribution d'électricité sera propriété d'ENEDIS

Figure 137 : Equipements publics du programme de la ZAC Garonne Eiffel – Source : EPA Bordeaux Atlantique

Un plan de synthèse des équipements d'infrastructures est présentés ci-après.



Figure 138 : Plan indicatif de synthèse des équipements publics - Source EPA Bordeaux atlantique

Le tableau ci-après liste les équipements de superstructures de ce programme et en précise les maîtres d'ouvrages, financeurs, futurs propriétaires et gestionnaires.

		Financement des travaux	Maître d'Ouvrage	Futur propriétaire, ayant vocation à incorporer l'équipement dans son patrimoine : (1)	Lors de son incorporation au patrimoine du futur propriétaire, l'équipement sera géré par : (1)
Groupes scolaires (écoles maternelles et élémentaires)	Bordeaux - Deschamps (18 classes)	BxM : 80% Villes : 20% suivant dispositions de la délibération n°2015-746 de BxM	EPA	Bordeaux Métropole pour une durée de 10 ans avant transfert aux Villes de Bordeaux et Floirac	Ville de Bordeaux
	Floirac - Souys Nord (18 classes)				Ville de Floirac
	Bordeaux - E. Combes (18 classes)				Ville de Bordeaux
Etablissements d'enseignement secondaire	Collège sur Deschamps	CD Gironde	EPA	CD Gironde	CD Gironde
	Extension du lycée François Mauriac	Région Nouvelle-Aquitaine	Région Nouvelle-Aquitaine	Région Nouvelle-Aquitaine	Région Nouvelle-Aquitaine
Crèche sur Floirac (30 berceaux)		Ville de Floirac	Ville de Floirac	Ville de Floirac	Ville de Floirac
Pôle d'animation et culturel		Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
Ensemble : vestiaires et terrain de sports couvert dans le cadre de la reconstitution et modernisation du stade promis		EPA	EPA	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
Salle multisport		Ville de Bordeaux	EPA	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
Salle de sport spécialisé 1		Ville de Bordeaux	EPA	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
Salle de sport spécialisé 2		Ville de Bordeaux	EPA	Ville de Bordeaux	Ville de Bordeaux
Parking public Deschamps		PARCUB	EPA	PARCUB	PARCUB

(1) Au vu des compétences de Bordeaux Métropole à la date d'approbation du dossier de réalisation de la ZAC et sauf accord ultérieur entre Bordeaux Métropole et les Villes de Bordeaux et Floirac conduisant à modifier les modalités de gestion de ces compétences

Tableau 40 : Liste des équipements de superstructures duprogramme de la ZAC Garonne Eiffel – Source : EPA Bordeaux Atlantique

La plan ci-après est un plan indicatif des équipements de superstructures du projet.

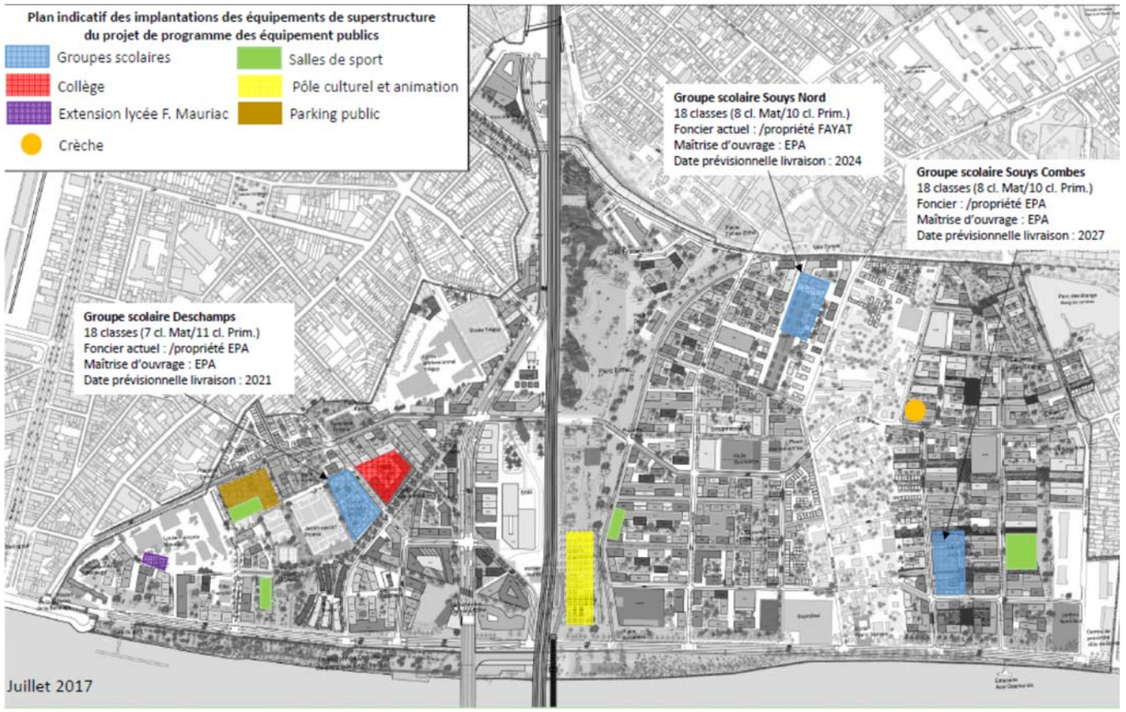


Figure 139 : Plan indicatif des implantations des équipements de superstructures - Source : Schéma directeur des équipements OIN (mai 2017)

6.3.2.1. LES EQUIPEMENTS PUBLICS D'INFRASTRUCTURE

LES ESPACES PUBLICS VIAIRES

Le maillage viaire proposé s'appuie sur les infrastructures existantes et s'inscrit dans les parcellaires en lanières.

Le principe retenu pour l'aménagement des voiries de l'opération garantit la qualité des déplacements à différentes échelles, à savoir la desserte locale, les liaisons interquartiers et d'agglomération tout en répondant aux objectifs suivants :

- Reconsidérer la place de l'automobile sur l'espace public ;
- Permettre la desserte de la ZAC en TCSP (transport public en site propre) en aménageant des sites propres sur les axes structurants voués à accueillir un transport en commun performant ;
- Offrir un réseau d'espaces publics favorisant l'usage du vélo et les piétons.

Le projet allie la réalisation de nouvelles voiries permettant la desserte des nouveaux quartiers et de ceux existants, mais aussi le réaménagement de voies existantes pour garantir :

- Des liaisons structurantes à l'échelle de la Métropole par le boulevard Joliot Curie et les quais Deschamps et de la Souys ;
- La connexion et la desserte des quartiers de la ZAC Garonne Eiffel ;

- Le partage équilibré de l'espace public entre les différents modes de déplacement.

Etant précisé que la création et la modification de voiries interviendront en accompagnement des mutations des tènements fonciers et du développement des programmes de la ZAC Garonne Eiffel.

LES CHEMINEMENTS DOUX

Au cœur des quartiers habités, en complément des voiries zones 30, un réseau relativement dense de cheminements doux vient finement remailler la trame viaire.

Il permet ainsi de traverser son territoire, de part en part, sur des parcours réservés aux modes doux (cheminements transversaux au système viaire et via les espaces verts). Ils seront arborés pour le confort des piétons et cyclistes.

Sur le secteur Souys, ils sont associés aux noues prévues dans le dispositif hydraulique mis en place contre les risques d'inondation. La présence de ces noues latérales arbustives leur apporte une qualité paysagère et une identité propre.

Ces parcours sont fortement plantés et privilégient également la continuité avec les parcs et jardins afin de bénéficier d'une qualité paysagère, écologique et d'ombre l'été.

LES ESPACES PUBLICS A DOMINANTE MINERALE

La composition urbaine de la ZAC Garonne Eiffel met en réseau une constellation de situations urbaines autour de lieux de vie spécifiques. Sous la forme d'esplanades, de places ou de placettes, chaque quartier connaît une gradation entre espace animé et intimité.

La programmation à forte dominante résidentielle engendre la possibilité d'une vie urbaine variée et de vrais lieux d'échanges, au travers d'espaces publics, d'équipements, de services ou de commerces.

La ZAC Garonne Eiffel se compose d'une diversité de typologies d'espaces publics minéraux. Cette richesse d'espaces caractérise par :

- Une variation des superficies : de 8 000m² à 150m² ;
- Des échelles de rayonnements diverses : de la rive à la rue ;
- Des aménagements appropriés par type d'espace : de l'espace extraordinaire au banal ;
- L'accueil d'une multiplicité d'usages et de pratiques urbaines allant d'un espace très caractérisé par sa programmation au lieu laissé totalement disponible ;
- La gestion des flux et des marchandises ;
- Un aménagement à dominante minérale.

La place du Belvédère

La place du Belvédère d'une surface d'environ 8 000 m²est positionnée en balcon sur la Garonne.

Espace public majeur du projet urbain Garonne Eiffel, le belvédère se caractérise par un espace généreux orienté sud-ouest. Ce sol continu descend et s'ouvre sur la Garonne, offrant une vue remarquable sur la rive de pierre. Tout en s'appuyant sur la topographie existante, qui donne toute sa force au lieu, les déclivités sont lissées afin de permettre une meilleure accessibilité et lisibilité au site.

La transformation de l'échangeur du pont St-Jean en une place animée répond aux enjeux suivants :

- - Créer un lieu de vie attractif à l'échelle de la rive droite et confortable, proposant une diversité de services.
- - Construire un espace se réappropriant la topographie et les infrastructures existantes et s'appuyant sur leur force pour créer un lieu identitaire.
- Structurer le futur espace public autour d'un sol lisse et continu, assurant la continuité entre le point haut (débouché du pont à 6.90 ngf) et le point bas (quais à 4.50 ngf). Ce travail sur le sol participe à l'instauration d'un système unitaire, s'étendant de façade à façade auquel participe également le système de plantation.
- Générer un espace public pouvant accueillir des événements culturels ou autres, des rassemblements de personnes.

Il s'agira d'un espace public majeur, mixte à dominante minérale, descendant et s'ouvrant généreusement sur la Garonne, avec vue sur la ville de pierre.

La composition et la forme de la place du Belvédère viennent de faire l'objet d'évolutions par rapport au plan guide initial. Cette place était dessinée de part et d'autre part du boulevard Joliot Curie. Dans un souci d'optimisation des vues sur la façade du XVIIIème et de cohérence urbaine avec la programmation des îlots la bordant, cet espace public est désormais repositionné en aval du boulevard Joliot Curie.

Le dénivelé entre le quai Deschamps et le boulevard Joliot Curie est étudié comme une continuité douce tant dans le traitement du dénivelé par un emmarchement confortable complété par une rampe pour les PMR (personnes à mobilité réduite).

Sa spatialité et son traitement du sol uniforme sont garants de l'appropriation du lieu par les usagers avec la possibilité de terrasses de restaurants, d'événements en lien avec la programmation culturelle prévue dans le bâtiment situé entre la place et le pont Saint-Jean.

La place de la Benauge

Cette place constitue un espace public interquartiers à l'articulation entre le quartier de la Benauge, le parc Eiffel et le secteur de la Souys par la création d'un passage souterrain de la Benauge qui sera réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de Bordeaux Métropole.

La place des Industries

Il s'agit d'un espace public de quartier aménagée en une place minérale ombragée de quartier, lieu de vie confortable équipé de mobilier urbain.

Des places de poche, animation à l'échelle d'un croisement d'une rue, pour les plupart adossées à l'axe H.Dunant/E.Combes.

LES PARCS ET JARDINS

Le parc Eiffel

Le parc Eiffel est un parc intercommunal d'environ 10 ha. Longé par la voie ferrée, le parc est le signal d'entrée dans Bordeaux par le train.

Les principes d'aménagement développés s'orientent vers un parc à caractère "rural", ouvert et proportionné par rapport à son contexte.

La matérialité du lieu se caractérise par :

- Une dominante végétale ;

- Une variation des ambiances par les volumes végétaux : plaine ouverte, ombres isolées sous de grands sujets, des buttes en terrasse.

A l'échelle de Garonne Eiffel, le parc constitue un réservoir riche de biodiversité.

Partiellement inondable, il contribue à diminuer l'impact des inondations. Ce dispositif hydraulique module le parc et lui confère une identité particulière liée à sa topographie. Il est composé de déblais, lieux de stockage des eaux lors des inondations, et de buttes, lieux de stockage des terres issues des déblais.

Ce parc est aménagé comme un lieu d'apaisement, de contemplation mais aussi comme un lieu récréatif et sportif. Des équipements sportifs de loisirs ouverts sont programmés dans le parc Eiffel majoritairement sur sa partie floracaise.

La connexion du parc Eiffel au jardin des étangs situé en limite sud de la ZAC Garonne Eiffel s'effectuera via un épaississement végétal en mitoyenneté de la voie Eymet située hors ZAC.

Le jardin sportif Promis

Cet espace d'environ 3,2 ha se situe au cœur du quartier Deschamps. Il accueille des espaces paysagers, récréatifs et les terrains de plein air du stade Promis reconstitués.

Les principes d'aménagement étudiés répondent aux critères suivants :

- Intégrer les équipements sportifs dans un espace paysager ;
- Valoriser l'ouverture généreuse et la profondeur générées par le jardin sportif vers les berges ;
- Connecter le quartier existant de la Benauge aux berges de la Garonne par un espace vert qualitatif.

Devenus obsolètes et une coupure urbaine, les terrains plein air de l'actuel stade Promis sont relocalisés au cœur du jardin sportif promis.

Le jardin des étangs

Le jardin des étangs se compose de deux corridors de jardins reliant l'étang des Carrières à la Garonne. Le tout s'étend sur environ 3,8 ha.

La conception du jardin des étangs se décline selon les principes suivants :

- Proposer une gestion de l'hydraulique avec une topographie adaptée. Dans l'axe vertical, deux noues plantées d'essences autochtones traversent le jardin. Leur aménagement en déblai favorise les écoulements des eaux lors d'éventuelles inondations.
- Affirmer un espace central structuré autour de la noue et composé de grande pelouse.

Le jardin des étangs joue un rôle essentiel en cas de crue. La crue est guidée en direction de la voie Eymet, puis du parc Eiffel. Les 2 noues encaissées représentent un « grand canal » paysagé qui varie de 22 à 32 m de large en moyenne. Elles gèrent également les eaux pluviales.

Ces 3 pièces vertes sont complétées par d'autres espaces publics paysagés du type squares ou jardins et des noues qui favorisent l'écoulement des eaux en cas d'inondation tout en apportant une qualité paysagère au cœur des quartiers.

Ce jardin sera mis en réseau avec le parc Eiffel par une bande de renforcement végétal en limite est de la ZAC, en frange de la voie Eymet située hors ZAC.

Equipements sportifs et recreatifs de plein air dans jardins, parc et squares

Des équipements sportifs sont programmés dans deux des espaces verts programmés sur la ZAC Garonne Eiffel :

- Jardin sportif promis ;
- « Modules » sportifs récréatifs intégrés au parc Eiffel ;

Concernant le jardin sportif Promis :

Dans le jardin sportif Promis seront implantés des terrains en plein air qui viennent en remplacement des actuels situés sur le stade Promis, en bordure du quartier Deschamps. Leur déplacement permet d'une part, de supprimer une barrière urbaine entre le quartier de la Benauge et le futur quartier Deschamps, et d'autre part, d'offrir aux usagers des équipements sportifs qualitatifs.

Le terrain de football aménagé avec un revêtement de type pelouse synthétique répond à une homologation niveau 5 de la fédération Française de football. Les deux courts de tennis répondent également aux normes fédérales pour favoriser l'accueil de compétition. Les autres terrains dont le multi-sports, hockey sur gazon synthétique et terrain de basket, piste d'atlhétisme répondent au programme transmis par la Direction des sports de la ville de Bordeaux.

Etant distancés du gymnase Promis qui est conservé in situ, de nouveaux vestiaires sont construits.

La plupart de ces équipements sportifs seront éclairés et dotés d'une limite séparative du type filet, clôture conformément aux exigences des fédérations sportives compétentes ou du service gestionnaire.

Concernant les équipements sportifs du parc Eiffel

Le parc Eiffel sera doté d'équipements sportifs de loisirs de plein air, majoritairement sur la partie Floiracaise. La programmation et les implantations précisent que ces équipements sportifs seront stabilisés dans le cadre des études avant-projet du parc Eiffel. A ce stade, il est envisagé des « modules » sportifs récréatifs, en accès libre ou avec encadrement, qui participeront à la convivialité du lieu et offriront une pratique sportive mixte (intergénérationnelle et de genre). La programmation de ces équipements s'attachera à allier les trois thématiques suivantes : sport, aventure et cultures urbaines. Un lieu de stockage et un bureau administratif seront associés à cette programmation sportive.

Ces modules sportifs seront aménagés sans limite physique les séparant du reste du parc pour permettre leur accessibilité à tout public.

Les aires de jeux pour enfants

Le projet prévoit la réalisation de plusieurs aires de jeux adaptés à différents âges. Elles seront localisées sur le parc Eiffel, le jardins sportif promis et les autres jardins et/ou squares.

Ces aires de jeux pourront être composées de jeux du type toboggans, balançoires pour les plus petits et autres jeux pour les plus grands.

Eclairage et mobilier

Le choix et l'implantation du mobilier urbain et l'éclairage dépendent de la localisation et de la nature des espaces publics.

D'une manière générale, les modèles de mobilier inscrits dans les chartes des villes de Bordeaux et de Floirac seront privilégiés pour les espaces publics de la ZAC Garonne Eiffel. Une cohérence à l'échelle de la ZAC Garonne Eiffel sera également recherchée dans le choix du matériel d'éclairage public et de mobilier urbain.

LES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Les grands principes d'aménagement de la ZAC Garonne Eiffel et plus particulièrement de ses espaces verts participent au dispositif hydraulique afin de diminuer les risques en matière d'inondation.

Ceci est possible par la prise en compte, dès la phase de conception, dans les aménagements paysagers et les espaces publics des objectifs suivants :

Les grands principes sur les espaces publics sont les suivants :

- Proposer un plan de nivellement favorisant des grands espaces de rétention des eaux ;
- Créer des continuités hydrauliques (noues, ouvrages cadres).

Sur Deschamps, peu exposé au risque inondation, les aménagements sur les espaces publics pour réduire la vulnérabilité de la zone sont minimes. Il s'agira de réaliser un nivellement spécifique sur l'allée Deschamps.

En revanche, le caractère inondable du secteur Souys impose une refonte totale du fonctionnement hydraulique du secteur. Tous les espaces publics majeurs de ce secteur servent à réduire la vulnérabilité aux inondations par la mise en place :

- D'espaces en creux, de stockage des eaux tels que les espaces ouverts (parc Eiffel, jardin des étangs, square des Industries) qui sont conçus pour faire circuler et stocker l'eau lors des inondations ;

- De liens hydrauliques entre ces espaces – tous les espaces ouverts, les noues et les cheminements doux ont été mis en réseau. Ils sont connectés entre eux par un système de noues paysagées qui traversent les futurs différents quartiers du secteur Souys afin de guider les eaux d'inondation vers les lieux de stockage. Le jardin des étangs est connecté au parc Eiffel par une grande noue ;

- Des ouvrages hydrauliques souterrains nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux sous les voiries.

Les noues et les bassins de stockage sont paysagés qualitativement afin de les intégrer dans leur environnement. Les noues sont intégrées dans le réseau des cheminements doux.

Ces grands principes ont été étudiés, dans le cadre du dossier Loi sur l'eau de la ZAC Garonne Eiffel, en cours d'instruction.

LES PRINCIPAUX RÉSEAUX

Le projet urbain prévoit, d'une part, la modification d'espaces déjà urbanisés comprenant des réseaux existants sous la voirie et, d'autre part, la création de nouveaux quartiers sur des terrains aujourd'hui non desservis par les réseaux.

Ainsi, la réalisation du projet urbain se traduira par l'extension des réseaux existants dans les nouveaux quartiers et le renforcement et/ou le dévoiement de certains réseaux et ouvrages enterrés existants.

Les réseaux concernés sont les suivants :

- Eaux usées ;
- Eaux pluviales ;
- Eau potable et défense incendie ;
- Electricité HTB/HTA/BT ;
- Gaz ;
- Télécom et fibre optique.

Assainissement

Dans une démarche environnementale, le projet de la ZAC prévoit la séparation des eaux usées et des eaux pluviales. Pour les îlots, conformément au PLU, cela se traduit par la collecte des eaux de pluie et la régulation du débit de fuite (stockage pour limiter le débit rejeté dans les réseaux publics) à 3l/s/ha.

On distingue les quartiers déjà urbanisés, où les réseaux existants sont maintenus, et les quartiers nouvellement urbanisés où les ouvrages hydrauliques projetés permettent la mutualisation des espaces verts et de l'assainissement pluvial et du dispositif de gestion des eaux des inondations. En particulier, le bassin de stockage des eaux d'inondation sur le parc Eiffel et le principe de noues de ce même espace vert et du Jardin des étangs participe pleinement à la collecte et au stockage des eaux de pluie et des inondations. Les espaces publics utiles à la gestion des eaux des inondations et des eaux pluviales sont ainsi mutualisés avec des espaces verts accessibles au public au quotidien.

Electricité HTB/HTA/BT

Les réseaux existants comportent :

- Des postes de transformation publics et privés ;
- Des réseaux HTA souterrains ;
- Des réseaux basse tension aériens ou souterrains.

A noter que plusieurs transformateurs publics et privés devront être abandonnés, étant implantés sur des emprises publiques.

Un renforcement de la distribution en HTA est rendu nécessaire à l'échelle de la rive droite, et ce dû au développement de l'ensemble des projets urbains en cours et à venir. Le poste source est positionné dans la ZAC Garonne Eiffel, son délai de réalisation et son financement sont actuellement à l'étude par ENEDIS.

Gaz

Les exploitants de réseaux, aériens ou souterrains, présents sur le secteur de Garonne Eiffel sont :

- TIGF, réseau de transport de gaz ;
- Régaz.

Le réseau TIGF est en provenance de Floirac et est présent sous les quais jusqu'à la passerelle Eiffel et le long de la voie ferrée.

Seule la partie sous les quais de Floirac jusqu'à l'AIA est encore en service.

Le reste du réseau rive droite n'est plus en service et est en cours d'abandon administratif. Ce réseau abandonné et mis en sécurité pourra ponctuellement être déposé dans le cadre des travaux de viabilisation.

Les réseaux « moyenne pression » (MPB) et « haute pression » (MPC) de Régaz sont considérés comme structurants. Des postes de détente sont associés à ces réseaux.

Des réseaux basse pression (BP) sont également présents.

Les principaux réseaux sont situés sous les voiries suivantes :

- Les quais ;
- Le boulevard Joliot Curie ;
- Le boulevard Ludovic Trarieux.

Télécommunication et fibre optique
Les exploitants de réseaux, aériens ou souterrains, présents sur le secteur de Garonne Eiffel sont :

- INOLIA dont les réseaux structurants existants sont situés sous l'ensemble du linéaire des quais et au droit du P+R existant sur le secteur Deschamps ;
- France Télécom dont les réseaux structurants sont situés sous toutes les voiries existantes ;
- Numéricable Completel dont les réseaux sont intégralement présents dans les infrastructures de France Télécom ;
- SFR.

Le réseau fibre sera majoritairement développé, en interconnexion avec les réseaux INOLIA et France Télécom existants.

Quatre antennes relais de téléphonie mobile également sont implantées dans le périmètre Garonne Eiffel. Ces antennes sont gérées principalement par trois opérateurs :

- Orange ;
- Bouygues Télécom ;
- SFR.

Deux antennes sont à déplacer :

- Le pylône situé sur l'échangeur du Pont Saint Jean, qui se trouve sous de futurs bâtiments ;
- Le pylône situé dans le prolongement de la Cité de la Touratte, qui se trouve sous une rue de la ZAC.

La possibilité de maintenir l'antenne située sur le toit de la caserne de la Benauge devra être vérifiée en fonction de son programme de reconversion.

RÉSEAU DE CHALEUR

Lors du conseil communautaire du 26 septembre 2014, la Métropole a retenu le principe de développer un réseau de chaleur dans le cadre d'une délégation de service public, susceptible de desservir l'ensemble des projets urbains de la Plaine Rive Droite. Dans le cadre de la consultation de cette DSP, la desserte du projet urbain Garonne Eiffel était une option obligatoire à étudier par les candidats tant pour le chaud que pour le froid.

Par délibération du 16 décembre 2016, Bordeaux Métropole a attribué la DSP des réseaux de chaleur et de froid « plaine rive droite » à la société Plaine de Garonne Energies qui assurera la réalisation et la gestion de ce réseau.

Cependant, à l'issue de cette consultation, seule l'option d'un raccordement au réseau de chaleur de l'ensemble de la ZAC Garonne Eiffel a été retenue.

6.3.2.2. LES EQUIPEMENTS PUBLICS DE SUPERSTRUCTURE

Il s'agit des équipements répondant aux besoins des habitants du quartier : groupes scolaires, bibliothèque de quartier, centre d'animation et équipements sportifs, parking public, etc. Le Schéma Directeur des Equipements (SDE) réalisé à l'échelle de l'OIN par l'EPA fin 2016-début 2017, a permis de préciser les besoins en équipements publics de superstructures qui avaient été appréciés dans le cadre du dossier de création de la ZAC approuvé en mars 2016.

LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES (MATERNELLES ET ÉCOLES ÉLÉMENTAIRES)

Le projet prévoit l'arrivée d'environ 18 000 nouveaux résidents sur Garonne Eiffel. Afin de répondre aux besoins des habitants et en tenant compte de l'offre scolaire existante sur les territoires bordelais et floiracais, il est projeté, sur la ZAC Garonne Eiffel, la réalisation de 3 groupes scolaires (54 classes) composés chacun de classes de maternelles et élémentaires :

- Groupe scolaire Deschamps : 18 classes (7 cl. maternelle/11 cl. primaire) – livraison prévisionnelle 2021. Situé sur le territoire bordelais, il sera implanté à proximité du jardin sportif Promis sur des fonciers appartenant aujourd'hui à l'EPA Bordeaux Euratlantique. Ce groupe scolaire sera imbriqué dans une opération de logements. Sa capacité répondra à l'ensemble des besoins générés par les nouveaux logements programmés sur les quartiers Deschamps et Belvédère – calée en cohérence avec le développement des programmes de logements, la date de livraison prévisionnelle du groupe scolaire Deschamps est fixée en 2021 – Cette date sera confirmée en fonction du calendrier des programmes immobiliers.
- Groupe scolaire Souys Nord : 18 classes (8 cl. maternelle/10 cl. primaire) – livraison prévisionnelle 2024. Situé sur le territoire floiracais de la ZAC, il sera plus particulièrement implanté dans le périmètre de la première phase des futurs quartiers résidentiels qui se développeront sur 8 à 10 ans, le long de la voie Eymet, et de part et d'autre de la cité Joliot Touratte sur des fonciers appartenant à des opérateurs privés et à des bailleurs sociaux. Une des emprises foncières majeures de ce nouveau quartier est occupée par la halle Desse prévue d'être conservée dans le projet. Cette halle, évocatrice et identitaire de l'histoire du lieu, offre par ses dimensions de fortes capacités de réappropriation, notamment par l'implantation d'équipements publics et/ou privés. Dans cet esprit, et sous réserve de confirmer la faisabilité technique, le groupe scolaire Souys Nord s'inscrira partiellement ou totalement dans la Halle Desse. Cette situation lui garantira une position centrale, une proximité et un accès facile par les différents quartiers de la Souys Nord. En cohérence avec la temporalité du développement des logements, sa livraison prévisionnelle est fixée à 2024.
- Groupe scolaire Souys Combes : de 18 classes (8 cl. maternelle/10 cl. primaire) – livraison prévisionnelle 2027. Situé sur la commune de Bordeaux, en limite de la commune de Floirac, ce groupe scolaire s'implantera sur une emprise foncière aujourd'hui propriété de l'EPA Bordeaux Euratlantique. Imbriqué à une opération immobilière complexe intégrant également des logements, il couvrira les besoins des nouveaux quartiers résidentiels correspondant à la troisième et dernière phase de l'opération d'aménagement Garonne Eiffel (2025-2030). Son implantation à distance du quai de la Souys, en cœur des nouveaux quartiers, et en lisière du jardin des Etangs lui garantira une centralité et une proximité vis-à-vis des nouveaux quartiers, tant bordelais que floracais, ainsi qu'un environnement calme, paysager et ouvert. La livraison de ce groupe scolaire est prévue en 2027, en cohérence avec le développement des logements de la troisième et dernière phase de la ZAC Garonne Eiffel.

Pour les trois groupes scolaires, il sera recherché systématiquement la création d'une salle polyvalente pouvant être accessible sans passer par le groupe scolaire en dehors de ses heures d'ouverture, ainsi qu'une modularité des classes permettant, le cas échéant, un fonctionnement en classes de demi-effectif.

Le planning de réalisation et de livraison des groupes scolaires sera ajusté en fonction du rythme de production des logements.

Au-delà de 2025, et en fonction de l'avancement de l'opération, une nouvelle estimation en matière de besoin scolaire pourra être réalisée de manière à programmer, si nécessaire, dans la dernière phase de développement de l'opération d'aménagement Garonne Eiffel, un quatrième groupe scolaire.

Le plan ci-après permet de localiser de façon indicative les groupes scolaires prévus.

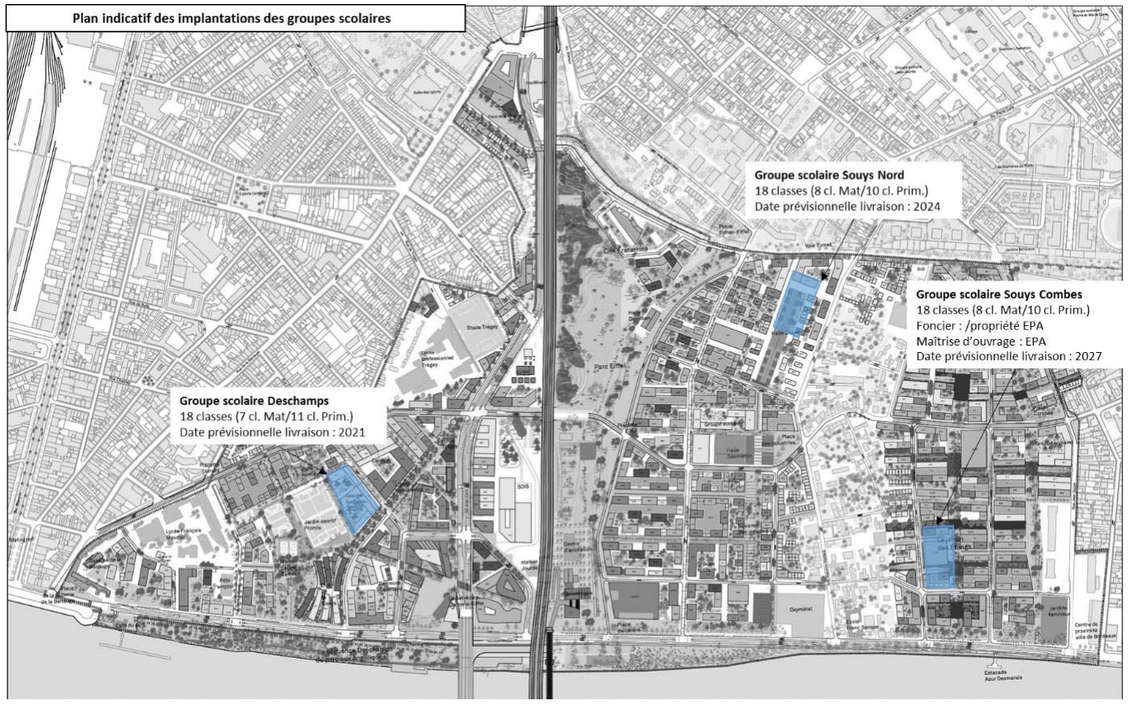


Figure 140 : Plan indicatif des implantations des gorupes scolaires - Source : Schéma directeur des équipements OIN (mai 2017)

LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Sur le territoire de Garonne Eiffel, il existe déjà 2 lycées :

- le lycée François Mauriac (enseignement général) ;
- le lycée Trégey (enseignement professionnel).

Toutefois au vu de la forte programmation en matière de logements, le besoin en enseignement secondaire va augmenter au fil du développement du projet urbain.

Pour répondre notamment à ces besoins, il est projeté :

- par le conseil régional de la Nouvelle Aquitaine une extension d'environ 1 000 m² de SDP du lycée François Mauriac – date prévisionnelle de livraison à définir par Conseil régional. Le phasage et la date prévisionnelle des travaux d'extension du lycée sera fonction de l'évolution démographique et de la date de construction du nouveau lycée du créonnais qui redéfinira le périmètre de recrutement des élèves.
- par le conseil départemental de Gironde la création d'un collège d'une capacité de 700 places avec installation sportive sur le secteur Deschamps à moyen terme – la date de livraison sera calée en fonction du rythme de développement des programmes immobiliers. Le collège intègrera un gymnase et dans la mesure du possible des terrains de sport en toiture.

LES ÉTABLISSEMENTS DE LA PETITE ENFANCE

Crèche et centre multi-accueil

A l'échelle de la ZAC Garonne Eiffel, le besoin en accueil petite enfance a été estimé à environ 217 berceaux, dont 112 berceaux sur la commune de Bordeaux et 105 berceaux sur la commune de Floirac.

Le développement de l'offre de structures de petite enfance (crèche, centre multi-accueil) sur le territoire de la ZAC Garonne Eiffel reposera principalement sur des structures privées (associatives ou non) de petite taille (de 10 à 30 berceaux).

Outre les structures privées, une crèche publique de 30 berceaux (env. 400 m2 avec dans la mesure du possible un espace extérieur) est programmée sur la commune de Floirac à l'horizon 2026. Son implantation est envisagée sur le secteur de la Souys Nord, côté jardin des étangs, sur un foncier propriété d'un bailleur social. Elle sera imbriquée dans une opération immobilière de logements.

Ces structures de la petite enfance publiques ou privées, seront imbriquées dans des opérations immobilières complexes.

Leur planning de réalisation sera fonction du rythme de développement des programmes.

EQUIPEMENT SOCIO CULTUREL

Pôle culturel

Pour répondre aux besoins des futurs habitants, la ville de Bordeaux prévoit de réaliser un pôle culturel qui recouvrirait une programmation mixte avec une structure d'animation, une bibliothèque et des activités culturelles (sous réserve de confirmation) de type théâtre. La programmation de ce pôle culturel sera précisée par la Ville de Bordeaux.

L'implantation des activités constitutives de ce pôle culturel est prévue à l'entrée du parc Eiffel sur la commune de Bordeaux. Tout ou partie de ces activités pourraient être aménagée dans des bâtiments existants qui seront acquis par l'EPA Bordeaux Euratlantique et prévus d'être conservés et réhabilités compte tenu de leur qualité patrimoniale et de la volonté du projet Garonne Eiffel de mettre en valeur l'histoire du site. Cette localisation, en entrée du parc Eiffel, facilement accessible et visible depuis le quai de la Souys, et à l'articulation de deux grands secteurs (Deschamps et Souys) constitutifs de la ZAC Garonne Eiffel est garante d'une forte attractivité à l'échelle des quartiers résidentiels existants et futurs.

La date prévisionnelle de livraison de cet équipement, étudiée concomitamment à la réalisation de la première partie du parc Eiffel est fixée en 2023.

LES ÉQUIPEMENTS SPORTIFS

Sur la commune de Bordeaux, il sera intégré en socle d'immeubles à construire un ensemble comprenant vestiaires, locaux techniques et terrain sportif couvert sur le secteur du jardin sportif promis, .

Les implantations de ces équipements sportifs envisagées visent d'une part à répartir les équipements sportifs de manière homogène et équilibrée à l'échelle de la ZAC Garonne Eiffel, et d'autre part à garantir la réalisation de ces équipements, en cohérence avec les temporalités du développement des programmes de logements.

- Vestiaires et terrain sportif couvert jardin sportif promis – livraison prévisionnelle fin 2020. Situés dans le socle d'un programme immobilier donnant directement sur le jardin sportif promis, cet ensemble participe au fonctionnement des équipements sportifs reconstitués.

- Première salle spécialisée 1 – env. 800 m² SDP - livraison prévisionnelle 2023 Cette salle serait implantée sur le secteur de la Souys, en socle d'un des programmes immobiliers prévus d'être réalisés en rive de l'entrée du parc Eiffel côté Bordeaux. Elle pourra ainsi bénéficier de la proximité du parc Eiffel et de ses installations sportives extérieures, et interagir en matière d'offre d'activités avec le pôle culturel en entrée de parc.

- Seconde salle spécialisée 2 – env. 800 m² SDP - livraison prévisionnelle 2026 Son implantation est envisagée, sur le secteur Deschamps, en socle d'un des programmes immobiliers prévus sur les emprises foncières actuellement propriétés de Bordeaux Métropole et occupées par le Centre Technique de Gestion de l'Espace Public (CEGEP). Cette salle viendra compléter l'offre du jardin sportif Promis et pourra répondre aux besoins de pratique sportive du groupe scolaire Deschamps, et dans une moindre mesure à ceux du futur collège et des deux lycées existants (Lycée Tregey et Lycée F. Mauriac).

- Salle multisport – 1 800 à 2 000 m² SDP - Livraison prévisionnelle 2027 Cette salle sera implantée sur le secteur de la Souys dans le quartier du jardin des étangs en socle d'un programme résidentiel et à proximité du groupe scolaire Souys-Combes prévu d'être livré la même année.

LES PARKINGS OUVERTS AU PUBLIC

L'EPA Bordeaux Euratlantique en collaboration étroite avec les communes de Bordeaux et Floirac, et la Métropole, a défini pour le projet urbain Garonne Eiffel, les principes de stationnement public et privé exposés ci-après :

- Quelques places sur voirie pour les besoins de courter durée lié au quartier, payantes dans les secteurs les plus proches du cœur d'agglomération (à minima pour le secteur Deschamps et autour de l'entrée du parc Eiffel) et en cohérence avec les politiques municipales menées sur les secteurs environnants ;

- du stationnement privé géré sur les parcelles à construire ou mutualisé dans des ouvrages en silo dans une logique de foisonnement ;

- la création d'un parking public de stationnement en ouvrage dans le secteur de plus forte demande et de mixité programmatique bureaux-logements-commerces situé sur le secteur Deschamps à proximité du futur jardin sportif Promis, avec stationnement horaire ouvert au public. Cet ouvrage présente un intérêt particulier dans sa capacité à réguler la circulation des automobilistes et des visiteurs en recherche de stationnement dans le quartier. Ce parking dispose d'une localisation stratégique pour capter les besoins de stationnement à l'interface entre le nouveau quartier, le pôle d'équipements publics et les tissus anciens du secteur Bastide. D'autre part, grâce à une accessibilité depuis les quais et les grands axes de circulation, cet équipement constitue un atout pour compléter l'offre en stationnement privé proposée sur les îlots et l'offre sur voirie qui ne permettra pas de satisfaire l'ensemble des besoins de stationnement au regard des flux qui seront générés par ce quartier relativement dense.

Il est précisé que le maintien du parc relais Stalingrad P+R du tram aurait un effet attracteur pour les automobilistes, contraire aux objectifs recherchés pour le quartier en matière de parts modales. Tel que prévu dans le protocole foncier Métropole-EPA, il sera donc abandonné, sans reconstitution dans la ZAC Garonne-Eiffel, à l'ouverture du Pont Jean-Jacques Bosc.

BACS VERRE

La mise en place de mobiliers enterrés pour la collecte du verre est prévue. D'un point de vue tant esthétique qu'acoustique, ce dispositif est plus qualitatif. La quantité de bornes à verre enterrées répondra au principe d'une borne pour 500 habitants. Les bornes à verres seront fournies, posées et gérées par la Bordeaux Métropole.

6.3.3. LES BUREAUX

L'une des ambitions du projet Garonne-Eiffel est d'offrir une nouvelle entrée d'agglomération par le TGV et la route sur la rive droite de la Garonne. Elle permettra de créer une nouvelle centralité et un hub économique et attractif autour de la tête de pont Saint Jean.

Ainsi, le pôle tertiaire démarrant autour de la gare Saint jean se prolongera sur Garonne-Eiffel. Les 50 000 m² des 148 000 m2 de bureaux seront implantés essentiellement aux abords de la tête de pont St Jean, créant une nouvelle polarité économique sur la rive droite en belvédère sur la Garonne. Ce pôle tertiaire sera complété par une programmation de bureaux le long du quai Deschamps et aux bords de l'entrée du parc Eiffel.

Les bureaux seront de haute qualité environnementale et de services avec par exemple des services de conciergerie, des crèches et des restaurants d'entreprises, des commerces. Ils pourront profiter d'un emplacement exceptionnel en belvédère sur la Ville de pierre et la façade XVIIIème siècle de Bordeaux et le long des berges de la Garonne aménagées en parc.

6.3.4. LES LOCAUX D'ACTIVITÉS

Les locaux d'activités seront répartis sur l'ensemble du périmètre de l'OIN. Leur implantation est cohérente avec la programmation de logements et de l'accessibilité. Ils seront envisagés soit :

- En RDC de bâtiments ;

- Ddans des bâtiments conservés et revalorisés.

Leur implantation prend en compte les critères d'accessibilité, de compatibilité avec la forte programmation de logements. Ils devront dédiés à des activités compatibles avec la programmation urbaine de Garonne-Eiffel.

6.3.5. LES POLARITÉS COMMERCIALES

La volonté de créer un quartier de vie trouve son inscription au travers de l'offre plurielle de locaux commerciaux et de services. Sur Garonne-Eiffel, il est prévu plusieurs polarités commerciales :

- Une centralité de proximité sur le Belvédère s'inscrivant dans une dynamique d'agglomération pour répondre aux enjeux de créer sur ce site la centralité de la plaine rive droite ;

- Deux polarités de quartier aux abords de la rue E. Combes composées de commerces de proximité pour répondre aux besoins quotidiens des habitants du secteur.

A noter que la rue de la Benauge réaménagée récemment ne rentre pas dans le périmètre d'intervention de l'EPA. Toutefois la question des commerces de proximité a bien été prise en compte. Des cellules commerciales pouvant les accueillir en pied d'immeubles sont d'ores et déjà programmées le long des axes inter quartiers, par exemple rue Dunant et autour des places de quartier, place Trégey par exemple.

6.3.6. LES HÔTELS

Une nouvelle offre hôtelière permettra de répondre aux nouveaux besoins du centre-ville. Elle se répartira entre le long des quais et sur le belvédère afin de la rendre attractive avec la vue sur la façade du XVIII siècle.

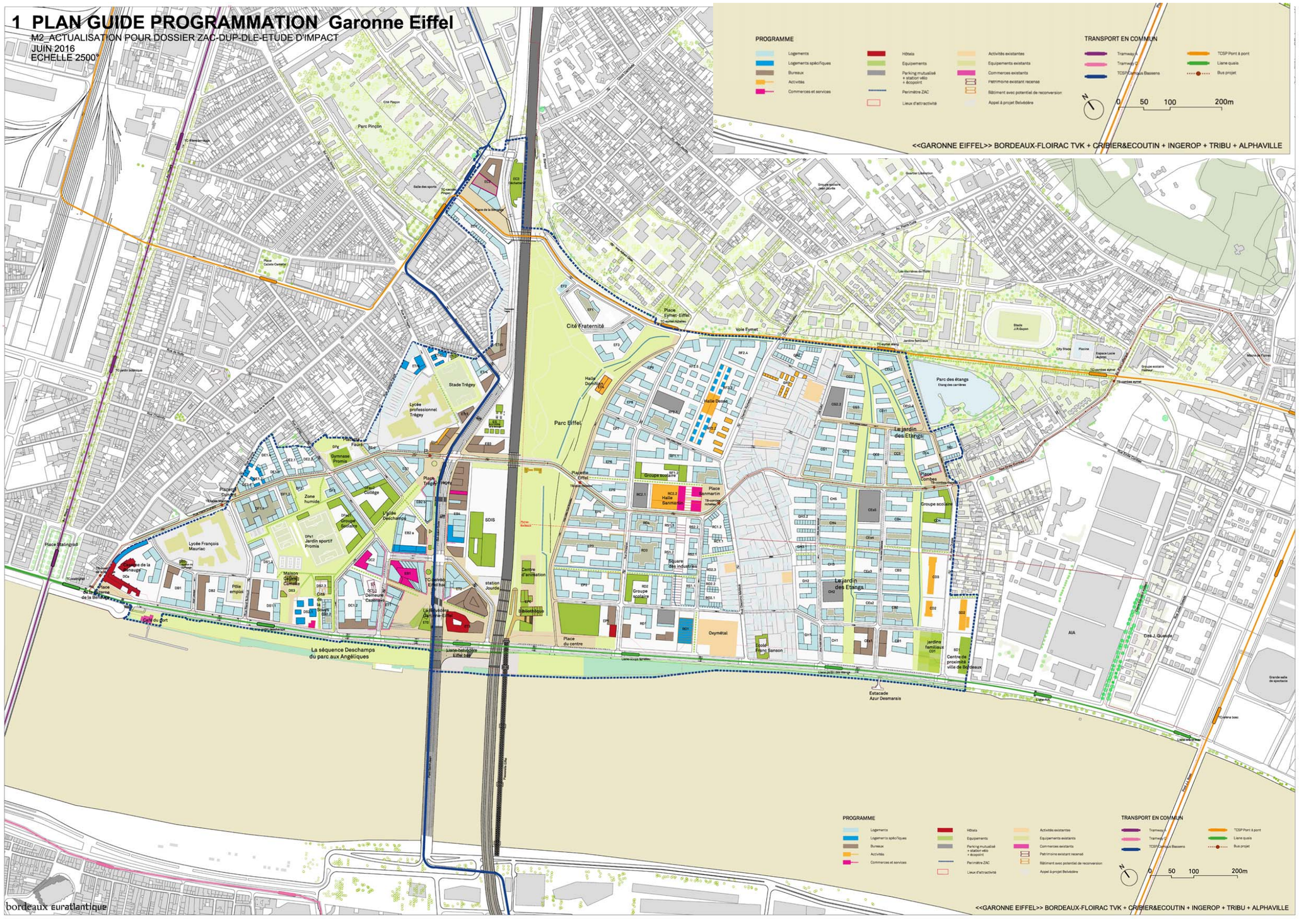


Figure 141 : Plan de programmation urbaine – Version adaptée de juillet 2016

6.4. LA DECLINAISON DU PROJET PAR QUARTIER

Les quatre quartiers en projet prennent la forme de lanières s'adossant au fleuve. Ils s'articulent chacun autour d'une pièce verte reliée à un réseau d'espaces publics. Ils développent leur identité et leur singularité par une combinatoire à chaque fois spécifique de l'ordinaire et de l'extraordinaire.



Figure 142 : Plan des quartiers de la ZAC Garonne Eiffel

Quatre nouveaux quartiers

- Le quartier Deschamps :

Faisant face à la façade XVIIIème de la rive gauche inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, le quartier Deschamps a pour enjeu de rétablir des connexions urbaines et paysagères du quartier de la Bastide au fleuve et de proposer une nouvelle façade métropolitaine.

La structure urbaine «en lanières» est complétée et enrichie par la mise à jour des traces du parcellaire ancien liées aux activités industrielles et ferroviaires. Le principe des lanières valorise les vues, les paysages et les lieux existants dans le projet. Certaines voies des quartiers de la Bastide et de Benauge sont prolongées vers le quai Deschamps et le boulevard Joliot Curie soit pour assurer des liaisons de desserte locale et/ou des continuités douces et visuelles . Profitant de ces marques laissées sur le terrain, l'allée Deschamps est un parcours paysager offrant une vue remarquable sur la basilique Saint Michel tout en intégrant des programmes de quartier tels que les terrains plein air du stade Promis reconstitués à l'identique au sein d'un jardin.

Autour de cet espace paysager s'adossent des typologies d'habitats multiples bénéficiant de prolongements généreux et utilisant pleinement le potentiel des vues. Le quartier Deschamps traduit un urbanisme de proximité avec une forte présence de logements dont les rez-de-chaussée accueillent des activités, des commerces et des logements. Quelques bâtiments émergent de ce quartier tout particulièrement en bordure du quai,.. Des programmes existants sont rénovés dont la relocalisation du stade Promis. En revanche, l'épannelage des futures contructions et les typologies des logements implantées en bordure des quartiers anciens sont traitées en cohérence avec le bâti existant constitué à forte dominante d'échoppes et de maisons de ville.

Le quartier Deschamps possède une situation topographique favorable en termes de risque d'inondation. Toutefois, quelques dispositifs ont été mis en place : l'allée Deschamps est excavée pour recevoir les eaux excédentaires grâce à un système de cheminements doux inondables qui relie ces espaces à la Garonne.

Le quartier Deschamps possède trois bâtiments intéressants par leur architecture ou leur histoire. Il s'agit d'une part de la caserne de la Benauge, bâtiment des années 1950 , de la maison Calixte Camelle et la demeure Cazenave, mémoire de l'activité viticole. La seconde est actuellement occupée par ses propriétaires et la troisième accueille le siège social de l'entreprise Cazenave. Située à la proue du quartier Deschamps, la caserne de la Benauge est considérée comme un bâtiment emblématique du cœur de l'agglomération de par sa grande visibilité et de par son architecture dont la programmation future est en cours d'étude.

Le gymnase du stade Promis et sa programmation sont préservés. ~~Certaines maisons de la cité Souys sont également maintenues.~~



Figure 143 : Quartier Deschamps (schéma à titre illustratif)

- Le quartier Eiffel :

Le quartier Eiffel est la pièce métropolitaine de la rive droite par l'implantation du pôle tertiaire en tête de pont Saint-Jean et l'aménagement du parc longeant les voies ferrées sur le secteur Souys. Faisant face à la façade du XVIIIème siècle, il se compose d'un belvédère, un espace public majeur, situé au cœur du pôle tertiaire, d'un parc d'agglomération et de places publiques.

Il se structure autour de trois grandes lignes de mobilité : la voie ferrée de la future LGV, le futur boulevard urbain Joliot Curie et les quais Deschamps et Souys. Ce quartier se singularise par la présence des 3 franchissements de la Garonne (le pont St jean, le réseau ferroviaire et la passerelle Eiffel , sa visibilité, sa perception qui varie avec la vitesse et sa relation directe avec la rive gauche du cœur de l'agglomération par le pont Saint Jean et la passerelle Eiffel.

Le quartier comprend de deux pôles d'échanges entre 2 lignes de TCSP (le belvédère Garonne Eiffel et la place Benauge et d'une importante pièce de paysage (le Parc Eiffel).

Le quartier Eiffel englobe le site du Belvédère qui s'implante sur l'actuel échangeur du pont Saint Jean avec les quais. Le Belvédère constitue la pièce majeure de la ZAC Garonne Eiffel. L'enjeu est de doter la plaine d'une centralité connectée à la gare Saint Jean.

Espace public majeur du projet, le Belvédère se caractérise par un espace généreux situé plein sud, descendant et s'ouvrant vers la Garonne, offrant une vue remarquable sur la rive historique. il se compose de commerces, de bureaux, de logements et d'hôtels intégrant également quelques équipements tels que le SDIS (service départemental d'incendie et de secours de la rive droite). La reconfiguration de la connexion entre le boulevard Joliot Curie et les quais se construit à partir des tracés infrastructurels existants.

Le site du Belvédère accueille tout particulièrement la programmation de 50000 m² de bureaux avec pour objectif d'offrir une offre tertiaire qui vient en complément du centre d'affaire développé dans le cadre du projet St Jean Belcier.

Cette polarité s'étire sur le quartier Eiffel tout particulièrement le long du boulevard Joliot Curie entre le pont Saint Jean et le croisement avec l'axe H.Dunant/E.Combes. La place de la Benauge, située au nord du quartier Eiffel est un espace public interquartier, futur pôle multimodal composé majoritairement de logements. Espace topographique paysager, la place fait le lien entre les quartiers de la Bastide et ceux de Floirac avec le passage souterrain de la Benauge. De par sa situation, sa fonction est multiple : elle est l'entrée nord-ouest du parc Eiffel, elle assure l'interface programmatique avec le quartier Benauge, et est une centralité interquartier de Garonne Eiffel.

La pièce paysagée majeure de ce quartier est le parc Eiffel. D'une surface de 10 hectares, le parc s'étire le long de la ligne LGV et prend sa forme d'anciens tracés ferrés. Le parc Eiffel met en scène l'arrivée en train dans Bordeaux et permet l'éloignement des constructions implantés le long du quai Richelieu sur le secteur de la Souys, à forte dominante de logements . Partiellement inondable, il rend constructible les quartiers Souys et diminue sensiblement la vulnérabilité aux inondations des quartiers existants environnants.

Sur la partie Souys du quartier Eiffel de grands îlots mixtes s'adossant au parc, proposent une multiplicité de qualité pour habiter, travailler et se divertir.

Le patrimoine du quartier s'articule autour de la passerelle Eiffel et de bâtis anciens situés à l'entrée du parc pouvant être conservés entièrement ou pour partie comme mémoire de l'activité industrielle du secteur, tels que les ancienne conserverie Weitz et l'usine de la Passerelle, si leur état et les contraintes hydrauliques le permettent.

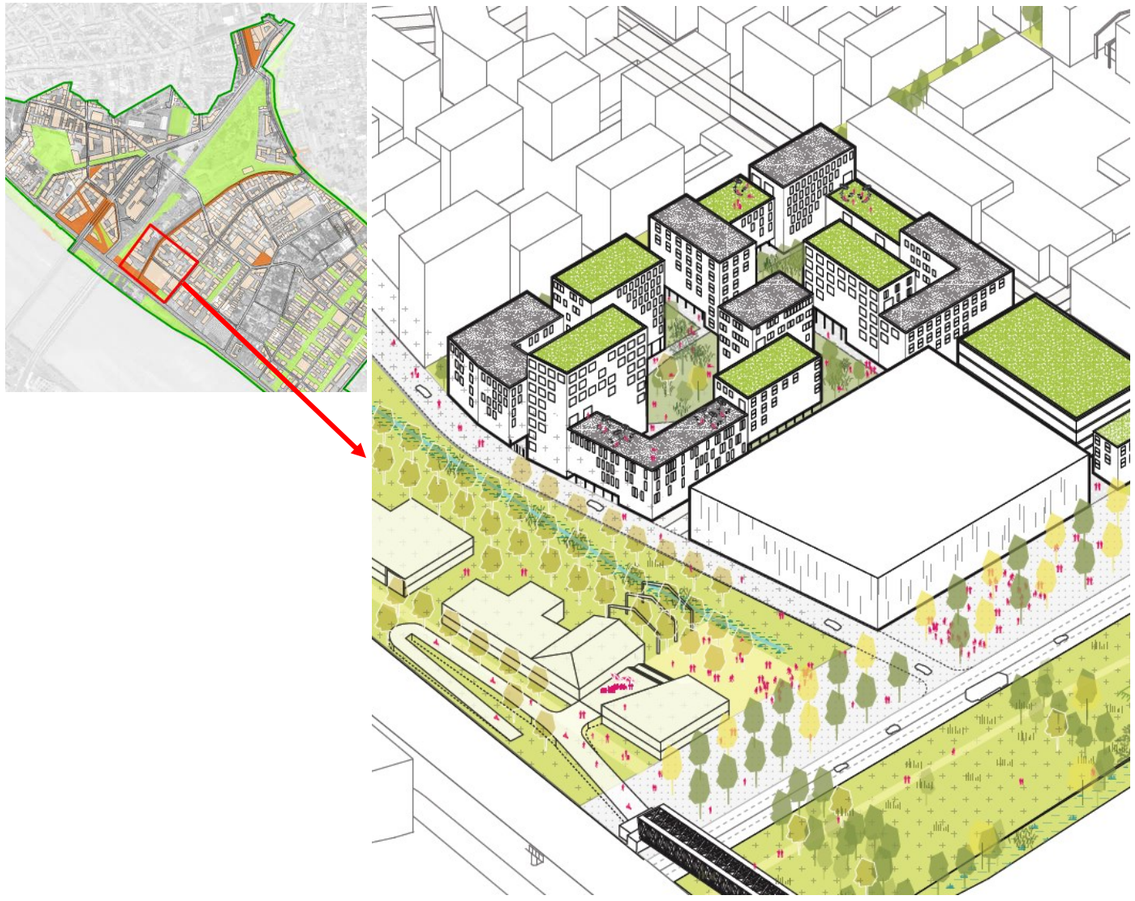


Figure 144 : Quartier Eiffel (Schéma à titre illustratif)

- Le quartier Souys-Richelieu :

Par son caractère industriel, le quartier Souys Richelieu a pour enjeu d'adapter le projet à la singularité de ce passé. Cela se traduit par l'adaptation du projet au parcellaire existant, par le maintien de l'activité industrielle et par la volonté de «patrimonialiser» certains sheds ou halles si toutefois l'état du bâti le permet.

Nés du parcellaire des grandes emprises industrielles, les grands îlots habités de Souys Richelieu offrent une grande diversité de logements où se côtoient halles industrielles existantes réinvesties et bâtiments contemporains. Quelques tracés industriels répertoriés sont conservés afin de perpétuer l'esprit des lieux.

Desservant ces grandes emprises, la rue Emile Combes est prolongée jusqu'à la rue Henri Dunant et confirme son statut de liaison inter quartier structurante.

Sujet à l'inondabilité, le quartier se structure autour d'un réseau de cheminements doux répondant au différents temps de mise en eau et offre une typologie à double rez-de-chaussée.

Ce quartier propose une programmation mixte avec une part importante de logements de typologies diversifiés, la programmation d'un groupe scolaire et des activités qui pourraient s'implanter en rez de chaussée des immeubles et sur le site Fayat.

Par ailleurs, ce quartier est doté d'une centralité regroupant des commerces et d'un nouveau groupe scolaire. Elle s'organise autour d'une place publique adossée à la rue E. Combes. La présence d'une ancienne halle reconvertie en d'autres usages, la proximité des maisons existantes du quartier de Cité Guillot/Touratte et l'aspect contemporain des contructions nouvelles procureront à cet espace public une identité urbaine et architecturale de grande qualité. La préservation de la Halle pour de futurs usages est conditionnée par son état, très dégradé à ce jour.



Figure 145 : Quartier Souys Richelieu (Schéma à titre illustratif)

- Le quartier Souys-Combes :

Situés entre deux poches d'habitats existantes, le quartier Souys Combes a pour enjeu d'être constructible face aux contraintes des inondations et d'établir du lien avec l'habitat existant.

Le quartier se structure autour du jardin des Etangs se composant de deux lignes de jardins reliant l'étang des Carrières à la Garonne. Ces deux jardins seront agrémentés d'activités et de jeux pour enfants. Leurs formes longues et peu larges permettent d'offrir de petites pièces vertes de jeux sécurisées en lien aux habitations. Ces deux corridors jouent un rôle déterminant en matière de lutte contre les inondations. Leur aménagement en déblai favorise les écoulements de eaux lors d'éventuelles inondations.

Perpendiculaire au jardin, s'organisent des lanières d'habitats surélevées pour garantir les transparences hydrauliques liées aux risques inondations. La particularité de ce quartier est de proposer une grande diversité de modes d'habiter, de l'ordinaire à l'atypique. La rue Emile Combes traverse le jardin, proposant des services et quelques commerces pour le quartier aux abords du parking en ouvrage .

Les constructions prévues en bordure du quartier existant Cité Guillot/Touratte sont traitées en cohérence avec les maisons individuelles existantes et avec la topographie du sol caractérisée par une différence de niveaux non négligeable entre l'existant et le secteur en devenir afin de garantir un cadre de vie agréable à tous. Les hauteurs du bâti sont étudiées en adéquation avec les maisons dans le cadre du cahier de recommandations urbaines, architecturales, paysagères et environnementales en cours d'élaboration.

Pour répondre au risque inondation, tous les espaces ouverts, les noues et les cheminements doux ont été mis en réseau. Ils sont connectés par la grande noue de la voie Eymet au parc Eiffel. Les bâtiments à conserver du quartier Souys Combes sont des bâtiments ayant un potentiel de reconversion. Ils permettent au projet de gagner en flexibilité pour répondre aux problématiques d'inondation et de phasage.

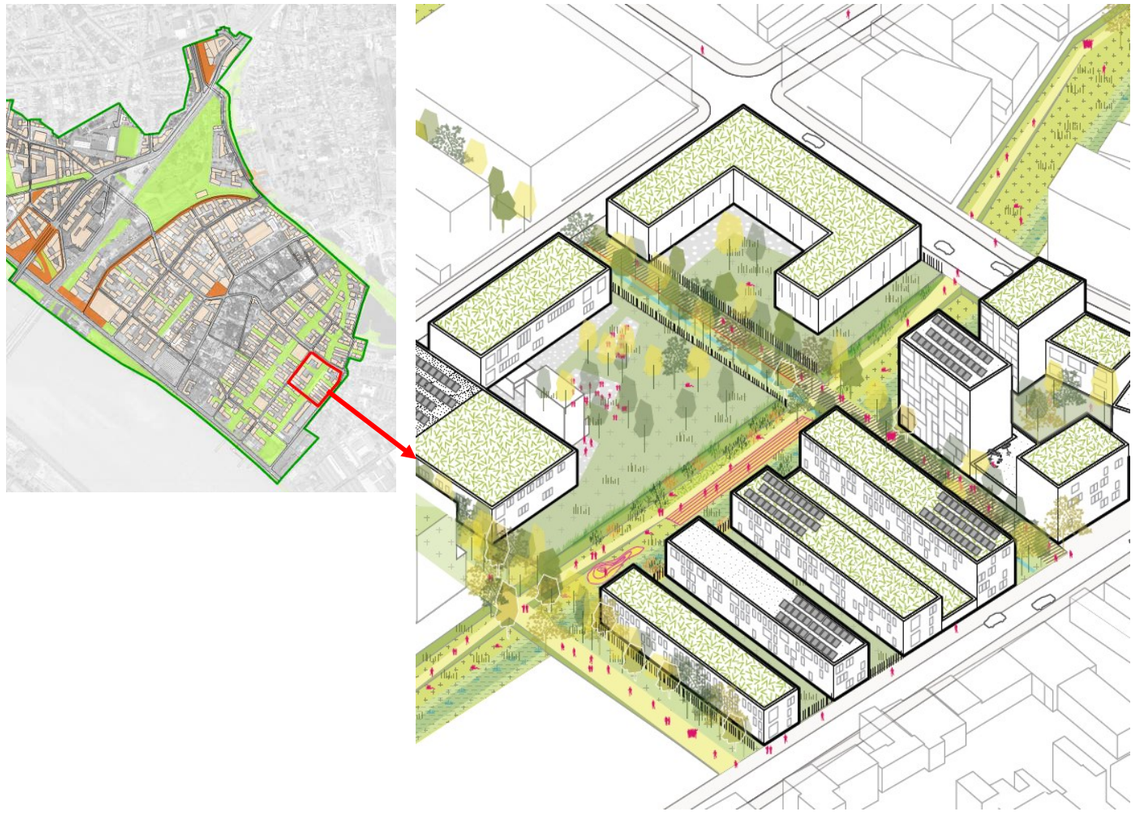


Figure 146 : Quartier Souys Combe (Schéma à titre illustratif)

Un quartier existant : le quartier Gillot- Touratte

Le quartier Cité Guillot-Touratte est un quartier d'habitats diffus existant situé entre le quartier Souys Richelieu et Souys Combes. Deux cités pavillonnaires s'y trouvent. Le quartier se compose majoritairement de petits pavillons avec jardins, insérés dans un système d'impasses.

Avec finesse et au cas par cas, l'enjeu de ce quartier est d'accompagner la mutation de quelques parcelles tout en maintenant la qualité de vie du quartier. Afin d'accompagner la pérennité des lieux, les parcelles en mutation seront bâties dans le respect de rapport d'échelle et d'intégration avec l'existant.

Etant donné que le groupe scolaire est relocalisé au vu des contraintes hydrauliques et foncières sur un nouveau site sur le secteur Souys/Richelieu, le bâtiment de l'école Franc Sanson sera maintenu, sa future programmation est à l'étude.

6.5. LA FORME URBAINE

Les nouveaux quartiers de Garonne-Eiffel n'ont pas vocation à être de hauteur importante. La hauteur ~~moyenne sur Garonne Eiffel sera comprise entre R+3 et R+4. Elle~~ sera limitée à proximité du bâti existant où elle sera en moyenne de R+1. Les hauteurs les plus grandes seront localisées à proximité des quais, du parc Eiffel et du belvédère.

La perception de la densité sera davantage mise en relation avec le maillage infrastructurel et la lisibilité du grand paysage. Le travail sur la silhouette des quartiers et la profondeur de champ (porosité des tissus, gradation des hauteurs, discontinuités) permettra de mettre en exergue les qualités d'ouverture et d'horizons de la rive Nature.

Les quatre quartiers en projet (Deschamps, Eiffel, Souys-Richelieu et Souys-Combes) prennent la forme de lanières perpendiculaires au fleuve. Ils s'articulent chacun autour d'une pièce verte reliée au réseau d'espaces publics par des noues aménagées en cheminement doux ou des voiries. Ils développent des densités, des mixités, des formes urbaines et des conforts très variés en fonction de leur situation. Leur identité et leur singularité sont issues d'une combinatoire à chaque fois spécifique de l'ordinaire et de l'extraordinaire.

Ces quartiers prennent place à l'intérieur ou en bordure du réseau d'espaces publics. Ils sont tous différents sans avoir besoin d'exagérer leur dissemblance.

Les nouveaux quartiers développent des densités, des mixités, des formes urbaines et des conforts très variés en fonction de leur situation : Deschamps en vis-à-vis avec la ville constituée au nord et connecté au pont de Pierre ; Eiffel comme ensemble métropolitain de l'ancien site de Cacolac à la tête de Pont et de part et d'autres des voies ferrées ; Souys-Richelieu tramé et organisé à partir des parcellaires des halles et industries ; et enfin Souys-Combes en tension entre le fleuve et l'Etang des Carrières.

Par ailleurs, la forme urbaine des îlots et la typologie des bâtiments sont fortement influencés par deux paramètres importants que sont la présence de la zone inondable et l'application du concept de bioclimatisme. Les contraintes d'inondation influencent fortement la topographie (création de déblais pour récupérer les eaux de crue, minimisation des remblais, ...) qui elle-même influence la structure et l'étendue des espaces publics, la structure des îlots (îlots ouverts pour améliorer les écoulements des eaux implantation du bâti en adéquation) et la typologie du bâti (respect des cotes seuils, bâti sur pilotis ou vide sanitaire). La réflexion sur la composition urbaine vis-à-vis du bioclimatisme aboutit à la création d'îlots ouverts pour laisser circuler les vents et permettre le rafraîchissement en été, tout en bloquant les vents forts d'hiver. L'ensoleillement des logements est maximisé par la création des ouvertures visuelles au sein des îlots et l'adaptation des hauteurs et des orientations des bâtiments. Il est cependant important de retenir que le risque d'inondation est la contrainte majeure ayant influencé la forme urbaine de la ZAC et des îlots, l'adaptation et la protection contre ce risque étant indispensable à l'aménagement de la ZAC. Les contraintes hydrauliques pénalisent pour certains îlots la mise en euvre des objectifs bioclimatiques recherchés.

Enfin, l'aménagement des îlots intègre également la conservation et la rénovation du bâti présentant un potentiel de reconversion. Celui-ci s'installera dans chaque quartier de manière différente : la maison du 45 quai Deschamps sur le quartier Deschamps, les grandes halles industrielles en cœur d'îlots dans le quartier Souys Richelieu, les petits hangars en bord de jardin des Etangs dans le quartier Souys Combes. Certains de ces éléments bâtis correspondent à des marqueurs ou des repères sur le site. Les bâtiments ayant un potentiel de reconversion ont la particularité de ne pas avoir d'attrait architectural particulier mais ils offrent un potentiel de réinterprétation de l'architecture, possibilité de densifier et/ou d'accueillir un nouvel usage dans la réalisation du projet urbain. Toutefois, leur conservation reste à confirmer en fonction de l'état du bâti , de leur potentiel de transformation pour un nouvel usage et des contraintes hydrauliques.

Par ailleurs, la poche d'habitat sur Souys sera préservée et revalorisée par le projet urbain, notamment dans les hauteurs de bâti et l'implantation des futures constructions en prenant en compte la topographie du secteur.

6.6. LA COMPOSITION PAYSAGÈRE

Les espaces de « natures » sur le site de Garonne-Eiffel sont multiples. Qu'elles soient infrastructurelle, fluviale, aquatique ou domestique, toutes ces « natures » forment un héritage unique en perpétuelle évolution. Ces «natures» déjà présentes sur le site, dans toute leur diversité, inspireront et structureront la trame paysagère et le réseau des espaces publics du projet Garonne Eiffel.

Garonne-Eiffel se compose de 3 espaces verts majeurs et d'un square qui viennent s'articuler avec la poursuite du Parc aux Angéliques en amont du Pont de Pierre dont la séquence Deschamps, en cours d'aménagement, est hors périmètre du projet urbain Garonne Eiffel.

Ces espaces viennent compléter les réseaux des espaces ouverts existants (square Pinçon, coteaux et berges) pour former une armature globale. Ils offrent des lieux de confort, d'attractivité et d'aménité indispensables au développement urbain d'un territoire de cette ampleur.

Au-delà de leurs identités propres, ces pièces de paysage sont reliées par une structure d'espaces publics minéraux (belvédère, places). L'ensemble génère une nouvelle lisibilité des déplacements métropolitains et de nouvelles pratiques et usage à l'échelle de la rive.

Par ailleurs, ce réseau d'espaces verts est complété par une mise en réseau d'arbres appelé « constellation d'arbres ». Il s'agit d'un réseau d' « arbres - phares » dont l'implantation permettra du pied de l'un d'en voir un autre et ainsi de dessiner une trame qui couvre l'ensemble du territoire Garonne Eiffel.



Figure 147 : Plan des espaces verts

Le parc Eiffel

Le parc Eiffel au centre du projet et visible depuis l'arrivée en TVG a une vocation métropolitaine. Il se développe sur 10,5 hectares répartis de part et d'autre de la rue Emile Combes, sur le secteur Souys. Ce parc assure un premier plan paysager pour les constructions les plus proches du faisceau ferroviaire. Il tire sa forme d'anciennes emprises ferrées. a conception du Parc Eiffel se décline selon les principes suivants :

- Créer un parc intercommunal Floirac –Bordeaux , aux qualités paysagères remarquables et au paysage emblématique d'entrée dans Bordeaux par le train ;

- Créer une belle pièce de paysage majeure par sa dimension à l'échelle de la rive droite : une grande plaine ouverte au centre bordée par une topographie marquée sur les franges ;

- Faciliter les déplacements doux dans ce vaste espace de 10 ha. Le parc est un élément de connexions urbaines. Des cheminements doux sont connectés aux quartiers environnants.

- Proposer des activités ludiques et sportives dans le parc. L'Aire Floiracaise se situe le long de la voie ferrée avec un système de plages de paysages. Les espaces dévolues aux jeux, des espaces proches des équipements ou des lieux « secrets » dans le parc correspondent aux micropaysages.

- Utiliser le potentiel existant. Quelques bâtiments proches des quais, l'ancienne fabrique Weitz&Cie et l'usine de la passerelle pourraient être réinvestis, entièrement ou par partie, par une programmation culturelle, notamment une bibliothèque et un centre d'animation, si toutefois leur état et les contraintes liées aux inondations le permettent.

- Proposer un espace topographique permettant de gérer la problématique des inondations en offrant des lieux de stockage aménagés en une plaine centrale et ouverte. Il propose une topographie qui permet de gérer, d'une part, le risque d'inondation et, d'autre part, la problématique des inondations à l'échelle du secteur Souys. Il sera traversé par une noue nécessaire notamment pour la gestion des eaux pluviales. Les différences topographiques sont traitées pour un paysagement ou bien par un système de murs qui soutiennent les talus des rives du parc. Le parc s'est structuré selon trois strates topographiques. La première strate topographique se situe au niveau du quai Richelieu à 4,50 NGF. La seconde strate correspond aux espaces en prairie à 3,30 NGF. Enfin, la troisième strate se trouve à 0,90 NGF et correspond à une noue paysagée.

- Profiter des strates hautes pour accompagner le regard et offrir des vues lointaines. Des murs de contemplation s'élèvent dans le paysage du parc créant des terrasses en belvédère.

Il s'agira d'un parc à caractère « rural », ouvert et proportionné par rapport à son contexte. Le végétal sera dominant. La palette végétale sera organisée selon les strates topographiques et les types de milieux créés : arbre de haut jet et à large canopée, arbustes, végétation prairiale, végétation de milieux humides, …

Ce parc assure un premier plan paysager pour les constructions les plus proches du faisceau ferroviaire. Il permet de mettre à distance les voies ferrées et leurs nuisances. Il offre une mise à distances des logements du secteur Souys.



Figure 148 : Parc Eiffel

Le place du Belvédère

La place du Belvédère se situe au débouché du pont Saint Jean. Il est un espace public majeur, mixte, minéral et arboré, descendant et s'ouvrant généreusement sur la Garonne, avec vue sur la ville de pierre. Son emprise totale est d'envrion 10 000 m².

Enjeu majeur de Garonne Eiffel, la transformation de l'image du débouché du pont Saint Jean en lieu urbain et qualitatif se décline selon les enjeux suivants :

- Créer un lieu de vie attractif ;
- Construire un espace se réappropriant la topographie et les infrastructures existantes en s'appuyant sur celles-ci ;
- Structurer et unifier le futur espace public autour d'un sol lisse et continu assurant la continuité entre le point haut et le point bas ;
- Etendre l'espace en intégrant le boulevard Joliot Curie, les quais, la mobilité douce et les berges dans le système ouvert de la place, en lien avec le parc Eiffel.



Figure 149 : Perspective du projet Belvédère (lauréat de l'appel à projet)

Allée Deschamps

Cette structure paysagère s'insère dans le parcours nord reliant le square Pinçon à la séquence Deschamps du parc aux Angéliques et à la Garonne.

La conception de l'Allée Deschamps se décline selon les principes suivants :

- Concevoir un espace s'intégrant dans le parcours Nord-Sud reliant le square Pinçon à la Garonne.
- Mettre en valeur la vue sur la Basilique St Michel dans une promenade ombragée.
- Proposer une continuité des parcours modes doux entre le boulevard Joliot Curie et l'allée Deschamps.
- Favoriser les rencontres dans un milieu paysager remarquable.
- Intégrer des programmations ludiques et sportives tel que le Stade Promis.
- Proposer un vis-à-vis qualitatif et attrayant pour les logements environnants.
- Intégrer la Cité Souys dans le parcours de l'allée.

L'Allée Deschamps offre une perspective remarquable depuis la place Trégey et le boulevard Joliot Curie sur la flèche de la basilique Saint Michel. Sur une largeur de 18 m, elle intègre une promenade atypique d'une composée d'un revêtement minéral et un espace paysagé. Sa superficie totale est d'environ 6 000 m².



Figure 150 : Vue du secteur Deschamps

Le jardin sportifs Promis

Le jardin sportifs Promis traversant le quartier Deschamps, constitue une continuité verte ponctuée par des espaces sportifs entre le parc aux Angéliques et le quartier de la Benauge.

Ce jardin sportif est une opportunité pour reconstruire les terrains sportifs de plein air du stade Promis devenus obsolète avec le temps et formant une barrière physique infranchissable entre le quartier de la Benauge et le futur quartier Deschamps. Ces équipements sportifs sont implantés au cœur d'un jardin lieu d'agréments, de contemplations et de loisirs.

Le jardin des étangs

Il s'agit d'un jardin de proximité aux multiples usages et programmes. Il se déploie perpendiculairement au quai entre la Garonne et le parc des étangs sur le secteur Souys. Il occupe une superficie d'environ 3,8 hectares répartis en deux jardins. Il est ceinturé de logements.

Deux grands noues traversent le quartier Souys/Combes et se tiennent prêtes à accueillir les eaux d'inondation de la Garonne. Ce rôle, leur taille imposante, leur position fédèrent tout l'urbanisme de quartier qui se densifie autour de vastes respirations vertes. Le jardin des étangs est aménagé en espace vert déblayé pour la gestion des eaux en cas d'inondation et il est longé par des cheminements doux qui permettent d'assurer des liaisons pour les piétons et deux roues entre le quai de la Souys et la voie Eymet.

La conception du Jardin des étangs se décline selon les principes suivants:

- Proposer une gestion de l'hydraulique avec une topographie adaptée. Dans l'axe vertical, deux noues plantées d'essences autochtones traversent le jardin.

- Affirmer un espace central structuré autour de la noue composé de grande pelouse. Dans ces étendues engazonnées, la noue est le fil conducteur.

- Alterner des grandes plages enherbées et des jardins thématiques aux couleurs et strates variables. La noue plantée d'espèces graminées légères contraste avec les plantations des barrettes, plus ordonnées dans la plantation. Le végétal est dominant.

Aménagement paysager le long des berges sur l secteur de Souys

La poursuite de l'aménagement paysager des berges de Garonne sur le secteur de la Souys permet le parc aux Angéliques en amont du pont Saint Jean et d'imaginer à terme un aménagement paysager continu entre les ponts Jacques-Chaban-Delmas et Jean-Jacques Bosc. Cet aménagement est contraint par la faible épaisseur des berges entre la digue et le quai de la Souys.



Figure 151 : Composition paysagère de la ZAC Garonne Eiffel

Un réseau de parcours paysagers desservant la ZAC

Ces quatre lieux viennent compléter le réseau des espaces ouverts existants (square Pinçon, voie Eymet, coteaux, berges de la Garonne) pour former une armature paysagère globale. Elle offre des lieux de confort, d'attractivité indispensables au développement urbain d'un territoire de cette ampleur.

Ce système global permet de mettre en œuvre deux parcours inter-quartiers générant une nouvelle lisibilité des déplacements métropolitains et de nouvelles pratiques et usages à l'échelle de la rive.

Le parcours Deschamps assure une liaison paysagère nord-sud entre le square Pinçon, le quartier de la Benauge et la séquence Deschamps du parc aux Angéliques par l'intermédiaire de l'allée Deschamps qui assure une liaison douce

structurante et reliant des équipements ainsi que les jardins de quartier. La liaison Nord-sud est également assurée par les cheminements doux du parc Eiffel et du jardin des Etangs.

Par ailleurs, ce réseau de parcours paysagers est complété par des liaisons nord-sud assurées par les cheminements doux aménagés au sein du parc Eiffel et du jardin des Etangs.

Le parcours des Angéliques propose d'inscrire les quais de la Garonne sur le territoire de Garonne-Eiffel dans la continuité du parc aux Angéliques initié en aval du pont de Pierre et permet d'imaginer à terme le parc aux Angéliques installé entre le pont Chaban-Delmas et le futur JJ Bosc. L'aménagement du parc aux Angéliques a été initié par la ville de Bordeaux en amont du pont de pierre. La séquence Deschamps de ce parc est aménagée entre le pont de pierre et le pont St Jean sous la maîtrise d'ouvrage de l'EPA Bordeaux-Euratlantique, par anticipation à la ZAC Garonne-Eiffel. Les travaux seront finalisés fin 2015.

La séquence Souys du parc aux Angéliques, inscrit dans le programmes de travaux de la ZAC Garonne-Eiffel. Ses aménagements proposeront un cadre paysager et minéral ombragé et agréable pour assurer détente et confort aux usagers.

Hors OIN, le parcours Eymet longe le territoire de Garonne-Eiffel d'Ouest en Est. Il emprunte la voie Eymet, friche ferroviaire à forte qualité paysagère, bientôt support du transport en commun, et où se trouvent jardins ouvriers, équipements sportifs et éducatifs. Ce parcours tisse une relation essentielle avec le centre-ville de Floirac, la ZAC des quais de Floirac et jusqu'au futur pont Jean-Jacques Bosc. Il vient ainsi compléter le réseau de parcours paysagers desservant la ZAC.

6.7. LA MOBILITE

Afin de permettre le bon fonctionnement de ce nouveau quartier, une réflexion globale sur les déplacements a été menée.

Schéma de déplacement de Bordeaux Euratlantique

Le développement durable des villes repose sur une nouvelle approche globale de la mobilité, dans laquelle la place de la voiture est reconsidérée, et les services offerts, notamment en matière de transfert d'un mode à l'autre, comptent tout autant que les infrastructures de déplacements.

Dans le cadre du projet Bordeaux-Euratlantique, l'hypothèse de base d'évolution des déplacements consiste à considérer de façon volontariste que l'augmentation du flux relatif à l'arrivée de nouveaux habitants et salariés devra être gérée en augmentant seulement les capacités des modes alternatifs au véhicule particulier.

Cette hypothèse suppose des réponses extrêmement fortes en matière de transports collectifs et modes actifs (piétons, cyclistes).

La réussite du projet Bordeaux-Euratlantique est ainsi fortement liée à la capacité de programmer de façon concomitante le développement des transports collectifs et le développement urbain, notamment en raison de la forte polarité exercée par la gare St Jean à l'horizon 2020, dont le nombre de voyageurs devrait être porté de 11 millions annuels à l'heure actuelle à 20 millions en 2020 selon les prévisions de RFF et de la SNCF.

C'est pourquoi un groupe de travail réunissant Bordeaux Métropole, la mission de préfiguration de l'OIN et l'A'Urba a produit en mai 2010 une réflexion sur les fonctionnalités destinée à définir les espaces physiques à réserver dans les projets urbains pour les lignes de transports en commun en site propre ou dédié, dans la perspective de la rédaction des cahiers des charges des concours d'urbanisme.

Le maillage resserré de sites propres ou dédiés aux transports en commun auquel aboutit ce travail donne dès maintenant une bonne visibilité aux investisseurs potentiels et futurs habitants et usagers sur le niveau de desserte du territoire, permettant de situer tous les projets à moins de 500 mètres d'un point d'arrêt de transport en commun en site dédié.

Par ailleurs, parce qu'il ne s'agit plus de raisonner mode par mode mais sur tous les modes simultanément afin de bien gérer les articulations et complémentarités intermodales, le schéma prévoit un véritable système de déplacement global, à cheval sur la Garonne.

S'appuyant sur les quatre ouvrages de franchissement de la Garonne (Chaban Delmas, Pont de Pierre, Saint-Jean et Jean-Jacques Bosc), il doit permettre, à l'échelle de l'EcoCité, de satisfaire progressivement à partir de 2014 les besoins en déplacements du cœur d'agglomération, du reste de la métropole, du département et de la région.

Le plan de déplacements conjugue trois niveaux de lecture clairement identifiés :

- Des accès à la gare simples et lisibles conçus autour d'une offre globale et complémentaire de modes de déplacements ;
- Un réseau d'espaces publics apaisés dessinés par l'usage du vélo et de la marche à pied, identifiés dès le départ comme un bien commun ;
- Une place de l'automobile totalement reconsidérée autour de la mutualisation du stationnement et de la maîtrise des déplacements logistiques tout en assurant une offre minimum pour assurer le fonctionnement du secteur.

A partir d'un réseau dense et structuré de transports collectifs, c'est la relation entre vélos et piétons qui sera établie. C'est l'idée d'une ville vécue à petite vitesse mise en relation avec la vitesse du tramway, des TCSP (Transport en Commun en Site Propre) et des plateaux partagés, et aux voies automobiles internes de chacun des quartiers.

Les nouvelles possibilités de franchissement cyclable de la Garonne (pont de Pierre, pont Saint Jean, futur pont J.J.Bosc et la passerelle Eiffel) étendront considérablement le rayon d'action du vélo.

Pour tirer le plein parti du vélo et de la marche comme mode de déplacement à part entière, quatre niveaux d'offre de réseau sont déclinés :

- Le « Réseau Express Vélo » (REV), qui vise à offrir des conditions de circulation confortables et des temps de parcours performants ; il s'agit de la piste des berges de la Garonne qui se connecte à la boucle Bordeaux Métropole existante ;
- Le réseau cyclable structurant : il est constitué des pistes et bandes qui longent les axes de circulation chargés (plus de 10 000 véhicules/jour) ;
- Un réseau de cheminements doux traversant les différents quartiers (noues) ;
- Le réseau des rues à trafic apaisé (zone 30, zone de rencontre) forme à l'intérieur du site une maille de cheminements publics de l'ordre de 100 m de côté. Il permet d'assurer la perméabilité du tissu pour les modes doux.

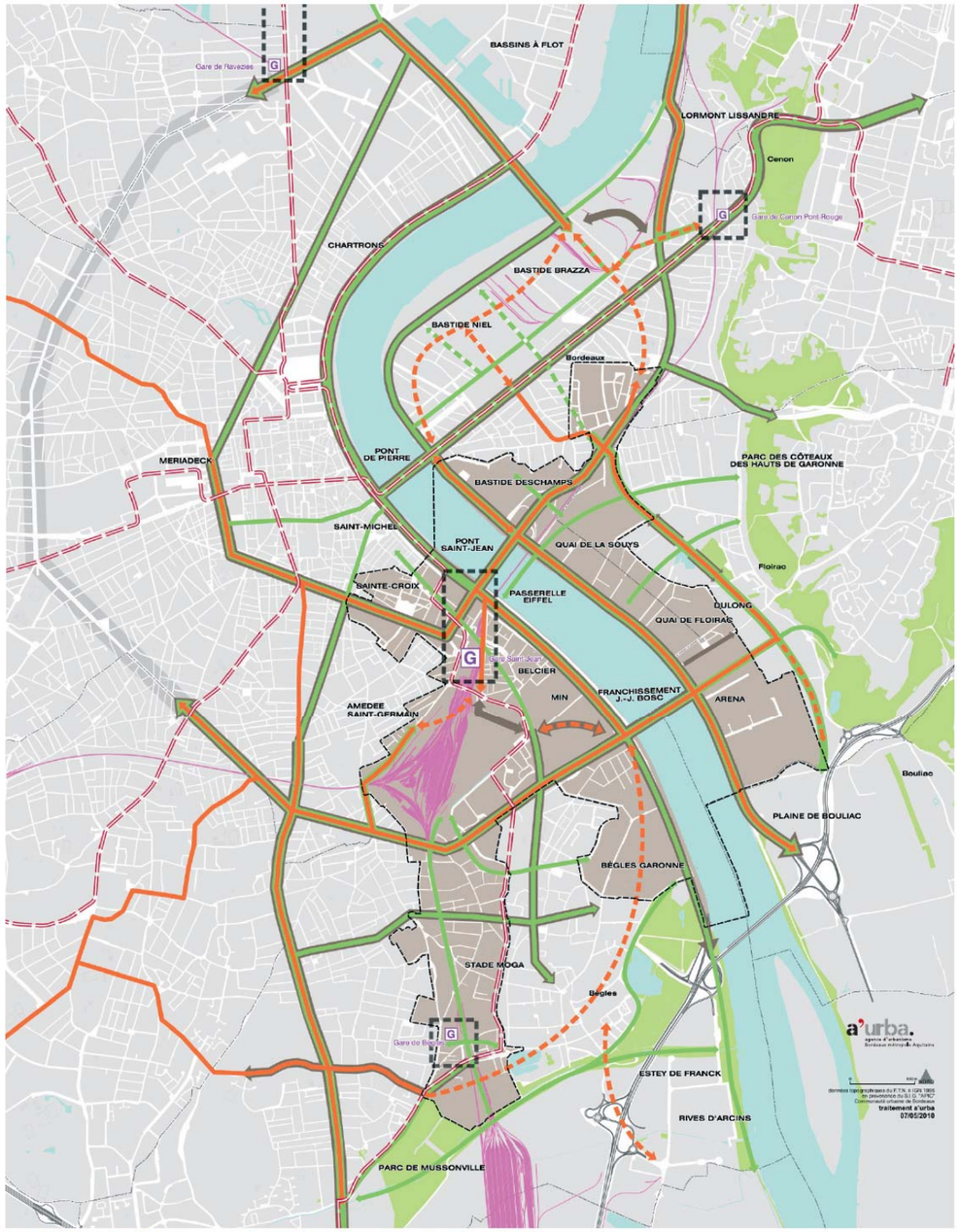
La place de l'automobile sera la résultante de l'offre globale de modes de déplacement proposée dans le quartier.

La mise en place d'un réseau de transport en commun qui donne au site une accessibilité forte à l'échelle de l'agglomération est l'une des conditions nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de mobilité.

Le réseau de lignes fortes (tramway et/ou TCSP) offrira à la fois :

- Une couverture territoriale importante, à l'échelle du cœur d'agglomération et de la première couronne ;
- Une qualité de service élevée, en termes de fréquence et de régularité.

La figure suivante représente les tracés envisagés pour les lignes de TCSP. Ces tracés sont intégrés dans le dessin du réseau viaire en tant que voies en site propre pour bus ou BHNS (Bus à Haut Niveau de Service), éventuellement évolutive vers un mode plus lourd, de type tramway.



Le Schéma des Déplacements de Bordeaux Euratlantique

Continuités transport en commun
- réseau TCSP 1°, 2°, 3° phase

Espaces réservatoires à construire pour les TC en lien avec Bordeaux Euratlantique :
- sur des axes identifiés
- sur des axes à identifier

Continuités modes doux

Les grandes continuités douces :
- sur des axes identifiés
- sur des axes à identifier
- grands espaces naturels

Continuités viaires
- quais urbains, avenues et boulevards, rues interquartiers

- périmètre OIN Bordeaux Euratlantique
- réseau ferré, gare
- sites d'intermodalité avec le réseau ferroviaire

Figure 152 : Schéma de déplacements de Bordeaux Euratlantique

Un maillage TCSP de rive à rive

Un transport en commun en site propre (TCSP) est un transport en commun qui emprunte une voie ou un espace qui lui est réservé (exemples : train, métro, tramway, bus sur voies réservées).

Le territoire de Garonne-Eiffel sera desservi par deux lignes de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) avec un haut niveau de service :

- une ligne TCSP (ligne 8) « Bassens – Campus » desservant la gare Saint Jean, empruntant le pont Saint Jean et le boulevard Joliot Curie. Ce TCSP remplit une fonction de liaison entre les deux rives de la Garonne.
- une ligne TCSP (ligne 9), pour la liaison pont à pont, reliant les boulevards rive gauche aux quartiers Benauge et Brazza. Cet axe TCSP emprunte la voie Eymet et le futur passage souterrain de la Benauge. Il a vocation à faire le lien entre les deux rives en utilisant le pont Jacques Chaban-Delmas et le futur pont Jean-Jacques Bosc.
- une Liane empruntant les quais de Garonne sur la rive droite. Pour garantir sa performance, des couloirs bus sont aménagés sur les quais Deschamps et de la Souys dans le cadre de la ZAC.
- une ligne de bus empruntant l'axe H. Dunant/E.Combes par le passage souterrain de Trégey. Cette ligne se situe sur un axe central pour la mobilité interquartier.

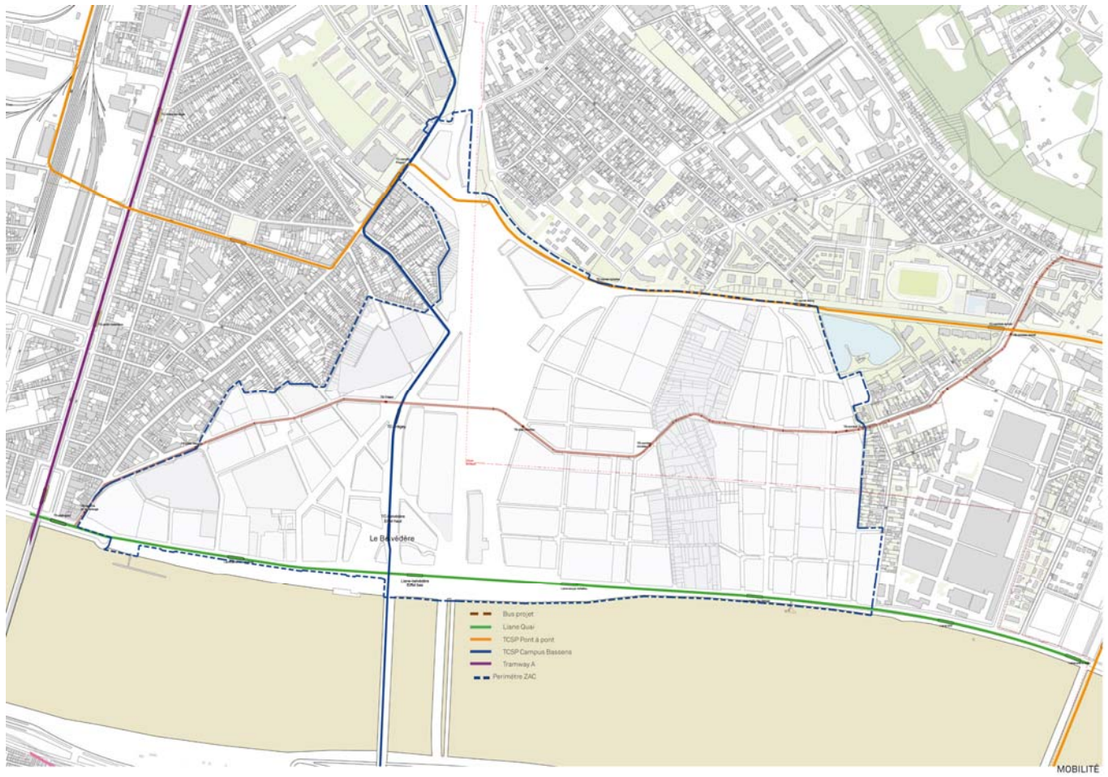


Figure 153 : Schéma des mobilités sur Garonne Eiffel

La desserte en transport en commun est menée, sous l'autorité de la métropole bordelaise, notamment dans le cadre du SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains), ainsi que le maillage des parcs relais.

L'interdistance des stations est inférieure à 500 m en TSCP et est d'environ 300 m hors TCSP.

Un maillage viaire s'appuyant sur les infrastructures existantes et l'histoire de la rive droite

Le projet propose un réseau de voiries structuré et hiérarchisé pour faciliter l'accès à ce territoire, les déplacements inter-quartiers et une circulation apaisé au cœur des quartiers. L'emprise des voies est définie en fonction de leurs typologies et leurs usages. Le système proposé qui s'appuie sur les infrastructures existantes et respecte l'histoire de la rive droite ; il est composé de voies de desserte d'une emprise comprise entre 10 m et 16 m :

- Les voies structurantes supérieures à 16 m constituent les voies principales avec séparation des modes de déplacements. Elles accueillent un TCSP et offrent un traitement homogène des continuités douces, soit en coulée verte, soit par des pistes cyclables et de larges trottoirs piétons. Les axes structurants d'agglomération, les quais Deschamps et de la Souys, et le boulevard Joliot Curie, sont réaménagés en boulevards Urbains.

- Les voies de 12 à 16 m sont des liaisons inter-quartiers (axe H.Dunant/E.Combes, rue d'Artagnan, rue René buthaud) en double sens ou des voies à sens unique à caractère particulier. Les liaisons interquartiers sont traitées en séquence telles que l'axe H.Dunant/E.Combes qui traverse longitudinalement le site et le quai Richelieu, la rue d'Artagnan et la rue René Buthaut. Les voies à caractère particulier se distinguent par leur situation spécifique en lien avec une armature paysagère forte : l'allée Deschamps, le quai Richelieu ;

- Les voies de 10 m correspondent aux voies de desserte internes, avec des configurations diverses (sens unique, double sens, stationnement ou plantation). Les voies internes de desserte permettront de desservir directement les différents quartiers. Celles du secteur Deschamps ont un linéaire allant du quartier de la Benauge vers le fleuve et celles du secteur de la Souys sont des rues perpendiculaires au fleuve : elles s'inscrivent dans un parcellaire en lanières, héritage des rivières et fossés qui existaient auparavant. En ce qui concerne plus particulièrement, l'ouverture de l'impasse Touratte sur la rue Emile Henriot, et l'impact de la circulation véhicule future de cette voie sur les habitations, des solutions alternatives pourront être étudiées. Si, l'ouverture de cette impasse est envisagée pour en faire une voie interne résidentielle, sa largeur réduite, son aménagement et son fonctionnement à sens unique devront garantir les conditions de confort des habitations situées le long de celle-ci. Comme autre alternative, la possibilité de prolonger cette impasse jusqu'à la rue Emile Henriot par un cheminement exclusivement piéton et cyclable pourra être étudiée au regard du plan de circulation d'ensemble.

- Enfin, les cheminements doux auront un gabarit variant de 10 à 15 m. Ils représentent un réseau relativement dense qui maille l'ensemble du territoire et permettent de le traverser sur des parcours réservés aux modes de déplacements doux (vélo, marche).

Ces cheminements doux sont complétés pour les vélos par des aménagements spécifiques sur les voiries (pistes ou bandes cyclables).

Les travaux de voirie s'accompagneront le cas échéant de reprise et amélioration des réseaux existants. Selon cette logique et en concertation avec les services des collectivités, compétentes en la matière, l'enfouissement des lignes électriques sera programmé.

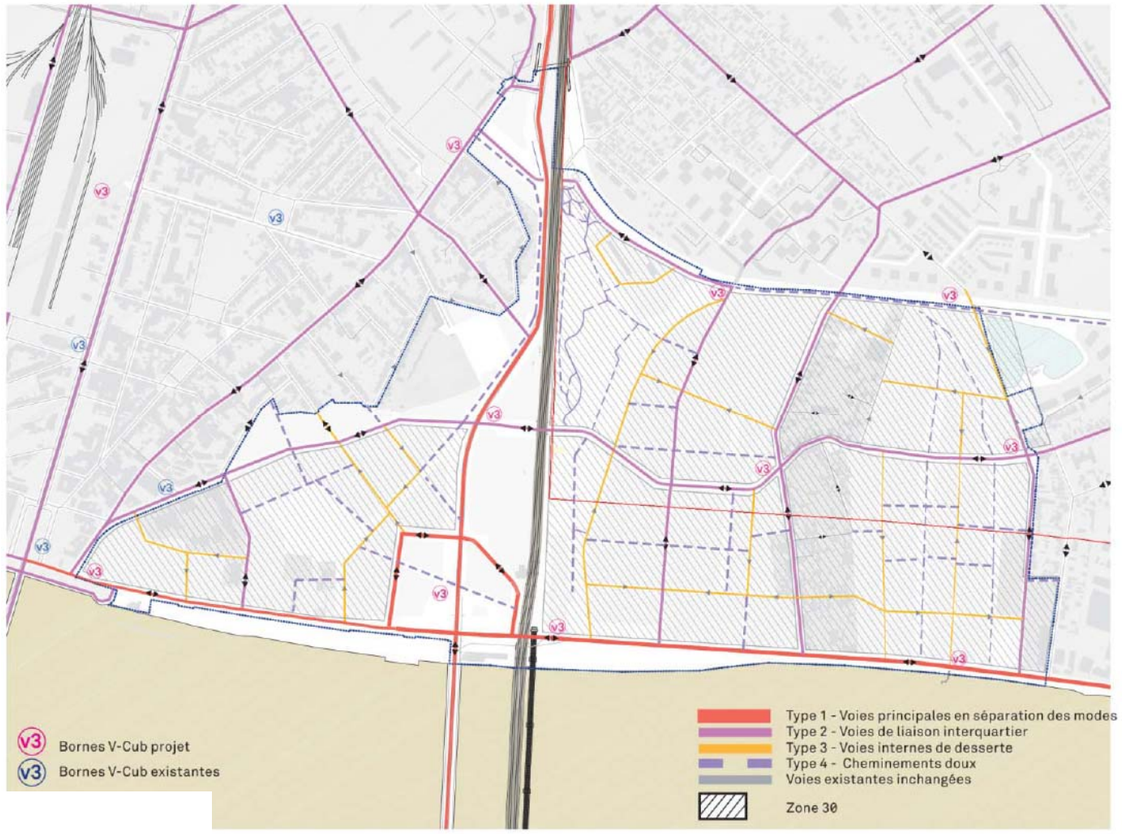


Figure 154 : Plan des typologies des voies et positionnement des plateaux

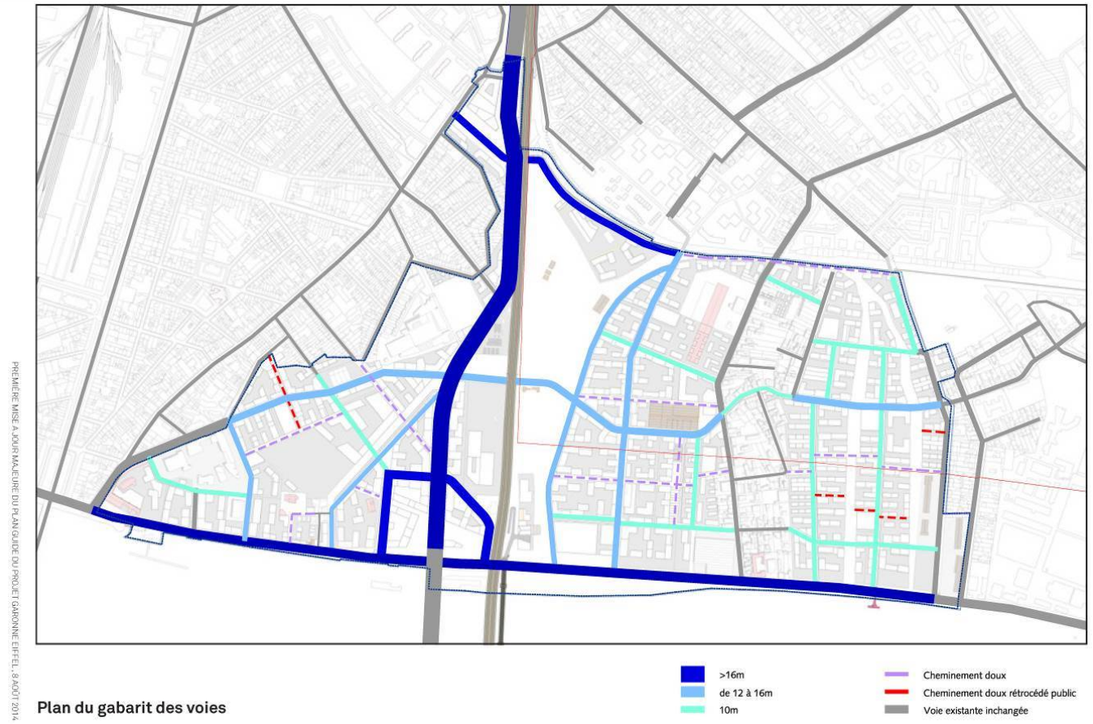


Figure 155 : Plan des gabarits des voies

La circulation au sein des quartiers sera assez régulièrement limitée à 30 km/h lorsque l'activité du secteur considéré le justifiera ou le nécessitera (abords des écoles, centralité commerciale, ...). L'aménagement de ces secteurs sera singularisé pour assurer une fonction « signal » indispensable au respect de la vitesse très limitée.

Au sein de ces zones 30, un système de plateaux met en lien les cheminements doux entre eux. Le nivellement est ainsi continu à la croisée des cheminements doux avec une voirie. La voirie est surélevée d'un plateau pour retrouver le niveau du trottoir et assure un parcours fluide des piétons. Ce système permet également de ralentir les vitesses des véhicules et favorise la vigilance des automobilistes au sein des quartiers.

Le passage sous la voie ferrée de Trégey

Dans le cadre du bouchon ferroviaire, RRF (le Réseau Ferré de France) a anticipé la création de 2 passages souterrains sous le réseau ferroviaire sur le périmètre du projet Garonne-Eiffel à la demande de Bordeaux Métropole et des villes de Floirac et Bordeaux, afin de lutter contre l'effet de coupure de la voie ferrée sur le territoire.

Le passage Trégey, inscrit dans les travaux de la ZAC Garonne Eiffel, est situé à proximité de la future emprise du SDIS. Il va permettre, d'une part, de mettre en connexion directe les secteurs Deschamps et Souys de la ZAC et, d'autre part, de mettre en place une nouvelle liaison intercommunale en transport en commun et tout mode de déplacement.

RFF a réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage les travaux relatifs aux ouvrages sous les voies ferrées c'est-à-dire :

- Les parois moulées ;
- Le pont-rail.

Pour permettre un usage de cet ouvrage, devront être réalisées des travaux supplémentaires :

- Les dévoiements de réseaux ;
- Les trémies d'accès de part et d'autre des ouvrages souterrains ;
- Le radier en fond d'ouvrage ;
- Les équipements de l'ouvrage (étanchéité, éclairage) ;
- Le traitement architectural des entrées d'ouvrage et des parois moulées ;
- L'aménagement de la voirie (chaussée, trottoir).

Le fond du passage Trégey se situe à + 0,83 m NGF, soit 6,02 m sous la voie ferrée. La localisation de l'ouvrage figure ci-dessous.

Le passage souterrain de Trégey permet de créer une connexion entre le secteur Deschamps et le secteur de la Souys pour tous les modes de déplacement. Sa largeur de 24m entre les parois moulées favorise des aménagements confortables pour les modes doux. Cet ouvrage rend possible la connexion de la rue Henri Dunant avec la rue E.Combes offrant ainsi au secteur sud de la plaine rive droite un axe interquartier Nord-Sud faisant la jonction entre la place Stalingrad sur la Benauge et le centre de Floirac. Ainsi, il crée une perméabilité entre les 2 secteurs de projet de Garonne-Eiffel et une ouverture sur le cœur du parc Eiffel du secteur Deschamps.



Figure 156 : Localisation du passage souterrain sous la voie ferrée Trégey

Une ville de proche en proche

Garonne Eiffel offre une opportunité stimulante d'encourager la pratique de la déambulation et la piétonnisation de la ville. Cette démarche doit permettre de faciliter les distances parcourues à pied, de 100 à 500 mètres, pour une pratique quotidienne de la ville, économe, en temps et en distance.

La réflexion a donc porté conjointement sur :

- La localisation des espaces publics (autour d'une maille resserrée) ;
- L'organisation des mobilités alternatives à la voiture (pistes cyclables, arrêt TC, stations V3) ;
- L'offre programmatique (stationnement, équipements, commerces et services).

Un système de centralités d'échelles multiples organise ainsi des polarités ou micro-polarités adaptées à la nature de chaque quartier et reliées entre elles par la trame urbaine.

Le maillage de cheminements doux proposé s'appuie sur les infrastructures existantes et s'inscrit dans le parcellaire en lanières, héritage des rivières et fossés qui existaient auparavant. Tout doit être mis en œuvre pour déployer les meilleures conditions de confort pour le piéton ou le cycliste. Les parcours de cheminements doux sont plantés et privilégient la continuité avec les parcs et jardins afin de bénéficier d'une qualité paysagère, écologique et d'ombre l'été.

Trois types de circulations douces sont proposés sur la ZAC Garonne Eiffel :

- Le traitement en coulée verte : il s'agit de l'allée Deschamps et du parcours des Berges avec le Parc aux Angéliques. Ces axes sont des espaces verts doté de trottoirs mixtes piéton / cycle ;
- Les bandes cyclables bilatérales sur la rue Henri Dunant / Emile Combes ;
- Des pistes cyclables ou espaces partagés sur les quais et sur le boulevard Joliot Curie ;
- Zone 30 avec espaces partagés.

Au cœur des quartiers habités, un réseau relativement dense de cheminements doux et cyclables vient finement remailler la trame viaire. Des aménagements spécifiques au cœur des quartiers relient ces différents cheminements doux entre eux, avec un nivellement continu à la croisée des voiries, permettant d'assurer un parcours fluide et «à niveau» des piétons à travers le territoire.

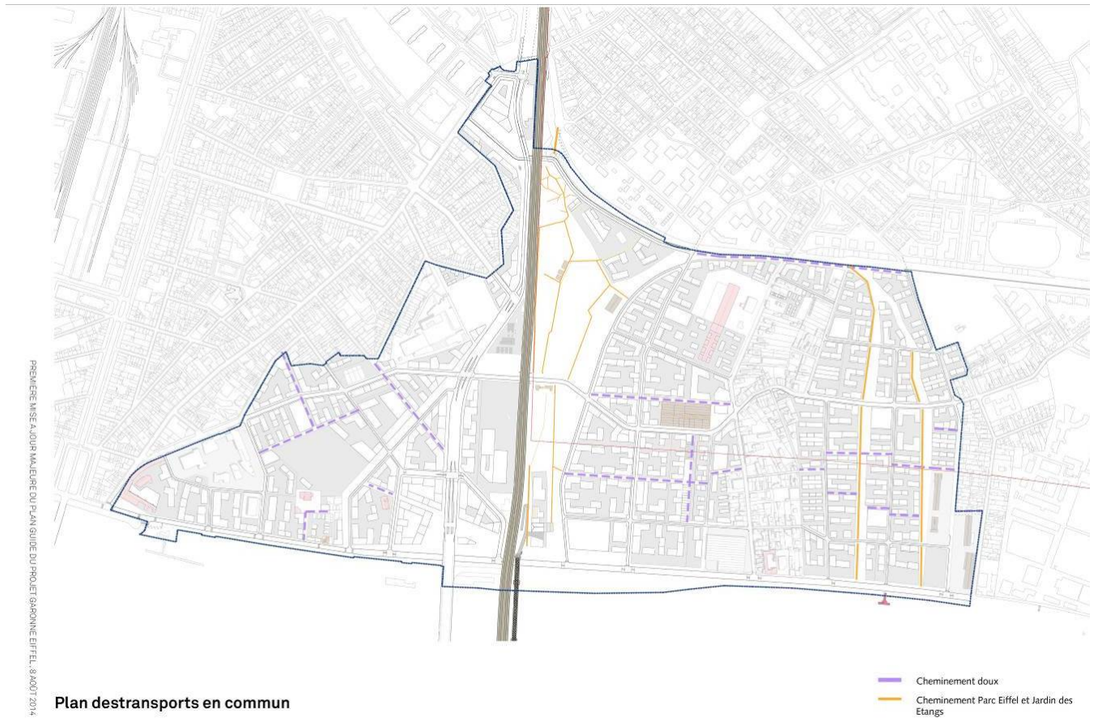


Figure 157 : Plan des cheminements doux (2014)

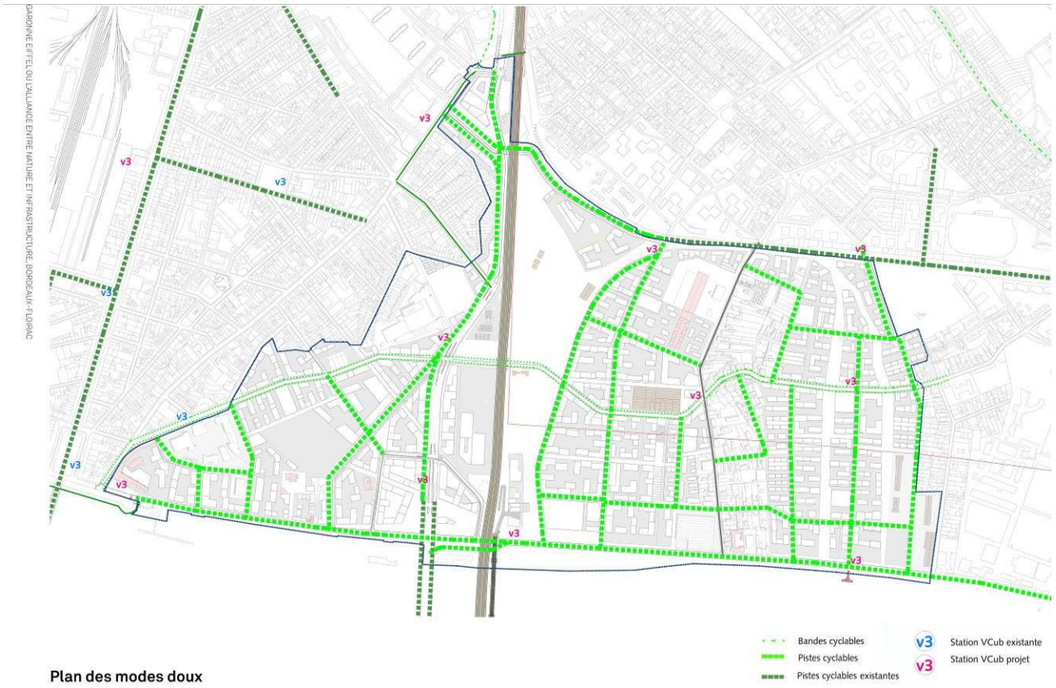


Figure 158 : Plan des itinéraires cyclables et des stations VCUB (2014)

Des centralités et polarités lieux d'intermodalités

Les deux centralités structurantes, le Belvédère (tête de pont Saint Jean) et la place de la Benauge sont des lieux d'intermodalité avec la connexion entre les deux lignes projetées de TCSP.

Une station intermédiaire desservant la ligne « Bassens - Campus » est positionnée entre ces centralités, sur le boulevard Joliot Curie,, à savoir au niveau du lycée Trégey et du passage sous la voie ferrée de Trégey. Elle constitue également un lieu multimodal en lien avec la ligne de bus proposé sur l'axe Henri Dunant-Emile Combes.

Deux nouvelles polarités de proximité ont été identifiés en lien avec les études sur la programmation de la ZAC. Toutes les deux se situent sur la voie E. Combes. La première se situe devant la halle San Martin, où un arrêt a été déjà positionné dans le Plan Guide. La seconde se trouve sur la place des Etangs. La localisation de ces nouvelles polarités a permis d'enrichir les stratégies de mobilités. Elles proposeront, en accompagnement de la station, des services à la mobilité (station V3, parking silo), équipements, commerces et autres services.



Figure 159 : Centralités et polarités

Une stratégie d'offre en stationnement

Deux dispositifs d'offre en stationnement public sont proposés:

- la création d'un parking public de stationnement en ouvrage dans le secteur de plus forte demande et de mixité programmatique bureaux-logements-commerces situé sur le secteur Deschamps à proximité du futur jardin sportif Promis, avec stationnement horaire ouvert au public. Cet ouvrage présente un intérêt particulier dans sa capacité à réguler la circulation des automobilistes et des visiteurs en recherche de stationnement dans le quartier. Ce parking dispose d'une localisation stratégique pour capter les besoins de stationnement à l'interface entre le nouveau quartier, le pôle d'équipements publics et les tissus anciens du secteur Bastide. D'autre part, grâce à une accessibilité depuis les quais et les grands axes de circulation, cet équipement constitue un atout pour compléter l'offre en stationnement privé proposée sur les îlots et l'offre sur voirie qui ne permettra pas de satisfaire l'ensemble des besoins de stationnement au regard des flux qui seront générés par ce quartier relativement dense.

- Une offre de stationnement public sur voirie est répartie de façon homogène sur tout le territoire.

Afin de combiner l'accessibilité des visiteurs et la réduction des vitesses, toutes les voies créées sur le périmètre de la ZAC offriront du stationnement, généralement situé d'un seul côté de la voirie.

Toutefois, en raison de leurs besoins spécifiques, certaines rues pourront proposer du stationnement de part et d'autres de la voirie :

- Le boulevard Joliot Curie parce que c'est un axe majeur et qu'il dessert un grand nombre de programmes de type bureaux, commerces et services ;

- Le quai Deschamps pour la desserte de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques ;

- La rue d'Artagnan, de par son statut de liaison inter-quartier et du besoin de desserte des deux groupes scolaires au Sud de la voie Emile Combes.

Le stationnement sur les voies existantes modifiées est maintenu, parfois reconfiguré (rue René Buthaud et rue d'Artagnan).

Il est prévu que le stationnement privé soit géré à 50% sur les parcelles privées et 50% dans des parkings mutualisés.

Les parkings mutualisés sont des parkings en ouvrage et sont répartis sur le territoire de façon à compléter le plus judicieusement possible le stationnement sur les parcelles privées, de telle sorte que les distances à parcourir à pied soient proches de celles nécessaires pour rejoindre une station de transports en commun.

6.8. LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Un schéma directeur Energie dédié aux bâtiments et aux équipements publics à l'échelle de l'OIN et décliné sur chaque projet urbain vient définir :

- Les grandes orientations stratégiques et opérationnelles en matière d'énergie ;

- Les potentialités énergétiques de chaque secteur opérationnel et de son environnement ;

- Le mix-énergétique approprié en fonction de la demande et de l'offre énergétique.

Les orientations stratégiques sont la combinaison de trois leviers mis en œuvre en fonction des caractéristiques et des disponibilités énergétiques de chaque secteur :

- La maîtrise effective des consommations d'énergie et la prise en compte des consommations spécifiques hors règlementation (électroménager, audiovisuel…), (cf. points 1, 2 et 3 suivants) ;

- Des constructions sobres en « énergie grise » (cf. point 4 suivant) ;

- L'utilisation maximale des ressources peu ou pas carbonées locales (cf. points 5 et 6 suivants).

Ainsi la stratégie pour les Bâtiments repose sur 6 principes opérationnels :

- 1 - Garantie de la performance thermique réelle des bâtiments :

  Les impératifs réglementaires (RT 2012-Bâtiments Basse Consommation, puis Bâtiment à énergie positive en 2020) sont déjà très contraignants pour la conception technique des bâtiments. De plus, les retours d'expérience sur les bâtiments à basse énergie existants ont montré que les consommations effectives, une fois le bâtiment habité ou utilisé, étaient souvent plus élevées que prévu lors de la conception. La maîtrise des consommations effectives est un enjeu fort pour l'EPA Bordeaux Euratlantique. Sans une maîtrise des consommations, un doublement des coûts liés à l'énergie pour les futurs occupants peut s'opérer :

  - D'une part, les occupants auront à supporter le coût de la performance énergétique des bâtiments ;

  - D'autre part, leurs échanges énergétiques seront plus importants que prévus.

Ainsi, nous n'exigeons pas d'aller au-delà de la réglementation RT2012, mais mettons l'accent sur la performance réelle, c'est-à-dire sur la qualité d'exécution et sur la bonne compréhension du fonctionnement du bâtiment par les usagers. Nous exigeons, avec pénalités figurant dans les promesses de vente en cas de non respect, que l'ensemble des logements soient certifiés NF Habitat HQE niveau excellent, 9 étoiles, ou équivalent, avec mise en œuvre d'un « Plan Qualité Réalisation Performance » qui met en œuvre des contrôles aux stades d'exécution et de réception des travaux et des réunions entre entreprises et exploitants, suivies d'enquêtes de satisfaction des usagers. Nous imposons en outre le suivi des consommations durant les 5 années qui suivent la livraison du bâtiment (bureaux ou logements).

.2 - Limitation des besoins en froid :

Pour tous les bâtiments, une minimisation de la demande de froid sera recherchée avec une conception bioclimatique des bâtiments prenant en compte le confort d'été (défini par le nombre d'heure maximum à plus de 28°C par an acceptable).

Une attention forte sera portée au confort d'été, en privilégiant le recours à des systèmes peu énergivores, rafraîchissement plutôt que climatisation. En dernier recours, lorsqu'il sera démontré que le niveau de confort suffisant n'est pas atteint, il pourra être accepté des systèmes de climatisation très performants, notamment pour le tertiaire.

- 3 - Sensibilisation forte des futurs usagers :

  Les comportements des consommateurs sont en général très peu orientés vers les économies d'énergie, le plus souvent par manque d'information. On peut donc espérer des résultats satisfaisants de campagnes de communication.

  La sensibilisation et la communication pourraient passer par :

  - L'implication des promoteurs et propriétaires, via la réalisation de documents de sensibilisation/communication à destination des futurs occupants locataires, notamment pour le choix des matériels électroménagers et de bureautique économes en électricité et pour utiliser les bâtiments de façon à atteindre les niveaux de performance attendus ;

  - L'intégration dans la garantie de performance des bâtiments, d'actions de sensibilisation et de communication auprès des occupants.

- 4 - Réduction de l'énergie grise des bâtiments :

  Une attention particulière sera portée à l'énergie mobilisée lors des constructions d'immeubles (matériaux et modes opératoires), aussi dénommée énergie grise.

  Afin de contribuer au développement d'un territoire bas carbone soucieux de limiter les nuisances en phase chantier, l'EPA engage une stratégie d'ampleur en matière de bois construction et bio-sourcés. L'EPA entend ainsi créer un effet levier et de la visibilité à la filière bois construction par une massification des opérations en bois construction sur l'OIN.

  Pour ce faire, au sein du territoire de l'OIN Bordeaux Euratlantique, l'EPA consacre un volume minimum de surface de plancher en bois construction (structure et enveloppe - hors parement) de 25 000 m² par an.

- 5 - Recherche d'un mix énergétique maximisant l'utilisation des ressources locales, à coût maîtrisé dans le temps : La scénarisation de la desserte énergétique de la ZAC Garonne-Eiffel décrite ci-après en est la meilleure illustration.

  Concernant la mise en place d'un réseau d'énergie primaire (chaud et/ou froid), l'EPA, dans le cadre de son schéma directeur énergétique de l'OIN Euratlantique, a lancé une étude comparative des solutions d'approvisionnement énergétique envisageable à l'échelle du projet urbain Garonne Eiffel.

- 6 - Des innovations dans chaque ZAC :

Afin de renforcer la visibilité de l'OIN et de générer un effet d'entraînement à l'échelle locale et régionale, des projets innovants ponctuels seront développés sur chacune des ZAC. Ces projets viseront aussi bien la performance énergétique des bâtiments (BEPOS, BEPAS dans le logement et dans le secteur tertiaire, etc.) que la production d'énergie thermique et/ou électrique centralisée ou décentralisée.

Sur la ZAC Garonne Eiffel, le bioclimatisme a été pris en compte lors de la phase d'élaboration du plan guide, notamment pour la morphologie des îlots, afin d'optimiser le confort thermique et de limiter les consommations énergétiques. Un diagnostic climatique a permis d'identitifier les stratégies à mettre en œuvre, à toutes les échelles du plan guide, et d'orienter les choix des typologies pour mieux répondre au climat bordelais. L'application du bioclimatisme sur la forme urbaine du territoire Garonne Eiffel a été optimisée en fonction des contraintes liées à la gestion d'inondation, qui conditionnent et orientent fortement la constructibilité de la ZAC.

Les axonométries présentées ci-après illustrent les principes bioclimatiques adoptés pour quelques îlots des quartiers Deschamps et Souys Combes. L'implantation, l'orientation et la morphologie des bâtiments permettent de favoriser des appartements traversants, ensoleillés même en hiver et ouverts aux vents du N/NE utiles au rafraîchissement d'été. Le travail sur les espaces extérieurs permet de multiplier les jardins en cœur d'îlot, qui participent à la régulation thermique, à la gestion des eaux pluviales ainsi qu'à l'amélioration du cadre de vie (lieux d'aménités entre habitants, lieux dédiés aux piétons et vecteurs de cheminements doux, etc).

Des études de faisabilité énergétique ont été réalisées sur le territoire de Garonne Eiffel par l'EPA et de la plaine rive droite (Bacalan, Bastide-Niel et Garonne Eiffel) par Bordeaux Métropole qui concluent à la pertinence d'un réseau énergétique alimenté par énergie renouvelable. Ainsi Bordeaux Métropole, autorité compétente en matière énergétique, a lancé une délégation de service public à l'échelle de la plaine rive droite, au sein de laquelle Garonne Eiffel est en option. Cofely a été désigné mandataire.

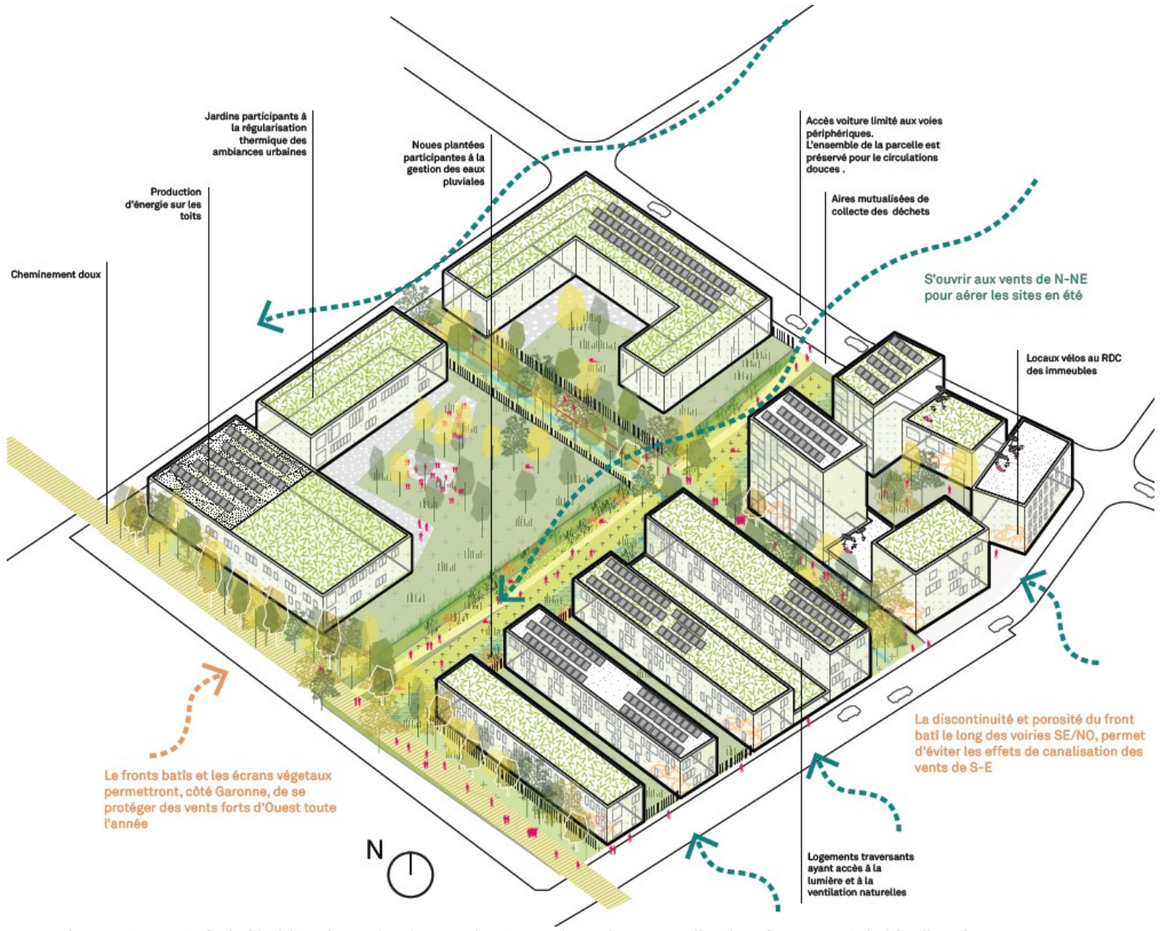


Figure 160 : Extrait de l'habitat de poche du quartier Souys / Combes – Application du concept de bioclimatisme
(source : Plan guide, septembre 2014)

6.9. LA GESTION DE L'ECLAIRAGE

La volonté de reconnecter le tissu urbain existant ou projeté avec notamment la ville de Floirac ou les quartiers de Bordeaux situés au-delà des infrastructures doit être clairement affirmée de nuit. Cela passe par la «recomposition» de continuités lumineuses avec des systèmes d'éclairage existants ou en devenir.

Le rapport au grand paysage, le respect des points de focalisation ou d'une berge de Garonne apaisée induisent une attitude de quiétude nocturne. Le projet lumière ne cherche pas à imposer sa présence nocturne dans le grand paysage mais au contraire se fondre dans un paysage nocturne déjà constitué : une rive gauche de la Garonne clairement identitaire tant par le traitement nocturne des espaces publics que par l'éclairage architectural développé, une rive droite laissée dans une relative pénombre, de bâtiments historiques hauts perceptibles depuis le quartier mais positionnés sur les territoires de Bordeaux et de Cenon.

La large place laissée à des espaces naturels (parc Eiffel, jardin de l'Etang, allée Deschamps) induit une attitude respectueuse de ces lieux. Ainsi, le projet lumière tient compte de ces espaces qui sont marqués par un respect du noir nocturne et y développe un paysage nocturne singulier tout en respectant les exigences normatives et les usages.

Un juste équilibre est recherché entre les lieux et programmes s'adressant à l'échelle de l'agglomération (tels que le boulevard Joliot Curie, le Belvédère) et les îlots constitués quasi exclusivement de bâtiments de logements ayant une échelle très locale. Chacun a sa propre temporalité et doit développer une image à l'échelle de leur représentation collective.

La forte densité des arrêts de transports en commun ainsi que la politique de mise en place de parking silos collectifs induiront des micro-polarités nocturnes marquées par des flux piétonniers. Le petit matin et la fin de journée seront des moments clés où la lumière des cheminements piétonniers mais également des stations doit valoriser les déplacements doux.

La totalité des espaces paysagers du projet Garonne-Eiffel sont des lieux où la lumière est modérée. Ils constituent une Trame Noire continue et structurante du territoire. Les seules lumières intégrées à ces espaces sont liées à :

- Une sécurisation réglementaire des espaces telles que les voiries circulées ;

- Une identification et mise en valeur des liaisons douces ;

- Une appropriation des lieux pour des usages nocturnes quotidiens ou événementiels.

Plusieurs espaces publics, par leur position urbaine ou leur composition font l'objet d'un traitement nocturne spécifique, échappant aux systèmes d'éclairage linéaires tels que le belvédère, la place de la Benauge, le parc Eiffel et l'axe H.Dunant/Emiles Combes.

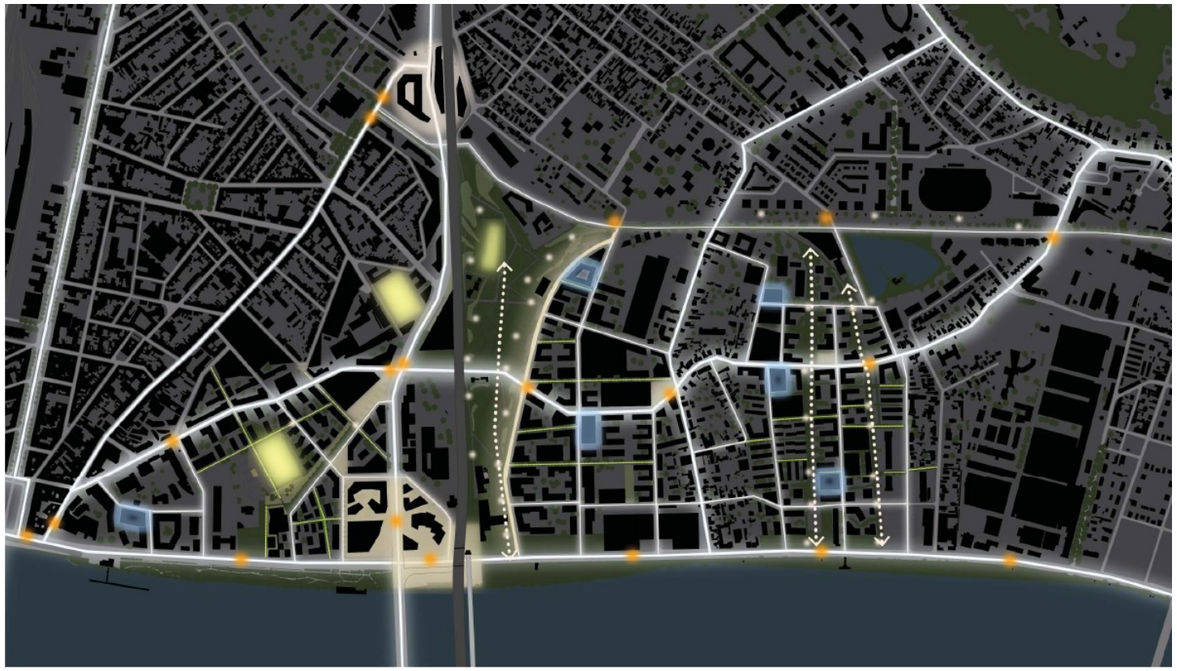


Figure 161 : Plan de composition nocturne

6.10. LA GESTION DE L'EAU

6.10.1. GESTION DU RISQUE D'INONDATION

La ZAC Garonne Eiffel est située en zone inondable. L'analyse de l'état de référence de la zone Garonne Eiffel a mis en évidence deux secteurs fonctionnant différemment du point de vue hydraulique :

- le secteur Deschamps, sur lequel très peu de zones sont inconstructibles, en raison d'une topographie relativement homogène ;
- le secteur Souys sur lequel les zones inconstructibles sont nettement plus importantes, en raison d'une topographie plus marquée, avec la présence de « cuvettes ».

6.10.1.1. REDUIRE LA VULNERABILITE DE LA ZONE

Afin de rendre la ZAC Garonne Eiffel aménageable, l'enjeu principal est de réduire la vulnérabilité du secteur d'étude, et en particulier du secteur de la Souys, essentiellement par l'aménagement des différents espaces publics, quelques aménagements sur les espaces privés complétant le dispositif.

Il s'agit de l'une des règles édictées par la « loi sur l'eau » de 1992 et plus particulièrement par sa rubrique « remblais en lit majeur ». Le principe est simple : lorsqu'un ouvrage est créé en zone inondable il constitue – comme un rocher dans une rivière – à la fois un obstacle à l'écoulement des eaux et un volume soustrait à l'expansion de la crue. Autrement dit, si des mesures d'accompagnement adéquates ne sont pas prises, un tel ouvrage a pour effet de déplacer les principaux flux d'inondation d'une part, ce qui engendre des vitesses supérieures à certains endroits et accroît les hauteurs d'eau à d'autres, et d'augmenter le niveau d'eau de la zone inondée d'autre part (comme un galet dans un seau). Il s'agit donc de mesurer ces effets avec une modélisation hydraulique et de les compenser via des principes d'implantation des obstacles (opacité) ou de modelage de terrain (nivellement avec déblais et remblais). Par ailleurs les espaces publics peuvent constituer des couloirs préférentiels d'écoulement et des espaces de rétention des eaux de crue contribuant à diminuer les impacts sur les zones à enjeux (habitat, équipements, bureaux…).

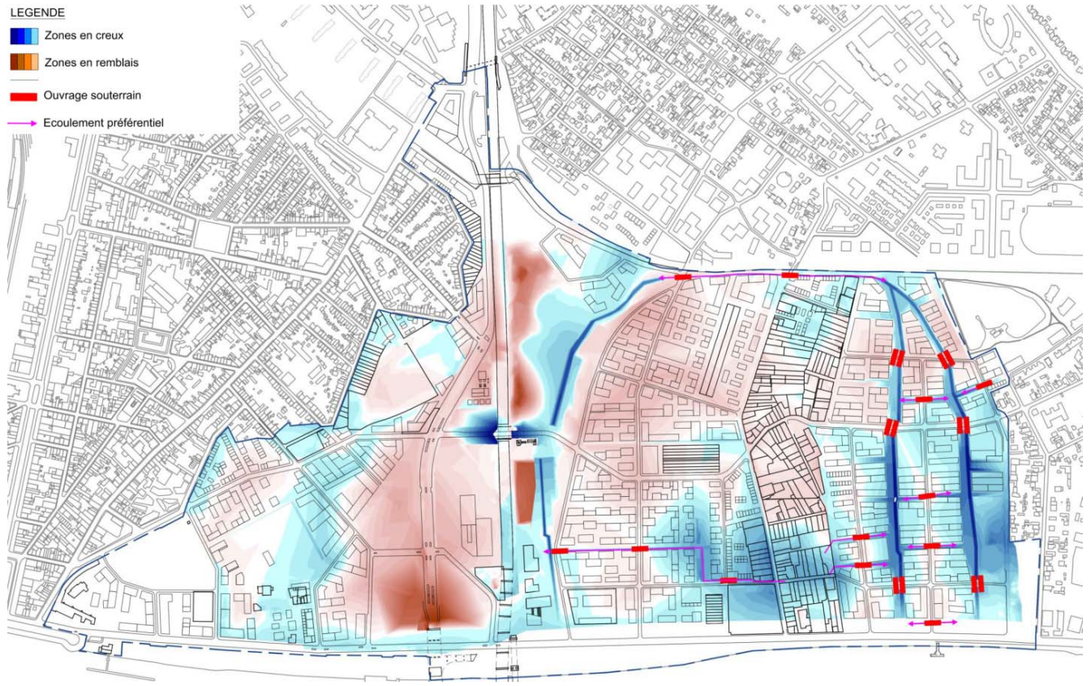


Figure 162 : Déblais – Remblais – Principes – Source Ingérop

Le projet Garonne Eiffel s'est donc en premier lieu attaché à servir de régulateur des crues pour les quartiers existants en son sein (cités Guillot et Touratte) ou à son aval (Bastide, Bas-Floirac). Les principes de son schéma hydraulique, résumés dans la cartographie ci-avant, sont les suivants :

- Des bâtiments, qualifiés de « lots sensibles » – en front de Garonne notamment mais aussi au centre du quartier Deschamps – servant de filtre à la crue (maîtrise des vitesses et des couloirs préférentiels d'écoulement) qui, en raison de leur impact, sont disposés de façon stricte ;
- Un travail fin de nivellement du secteur Deschamps afin de ne pas orienter les flux vers le quartier de la Bastide en les canalisant sur les espaces verts et les voiries ;
- Des grands espaces en creux sur le quartier Souys – parc Eiffel, jardin des étangs, square des industries – afin de stocker, diffuser et servir d'exutoire aux eaux de crue.

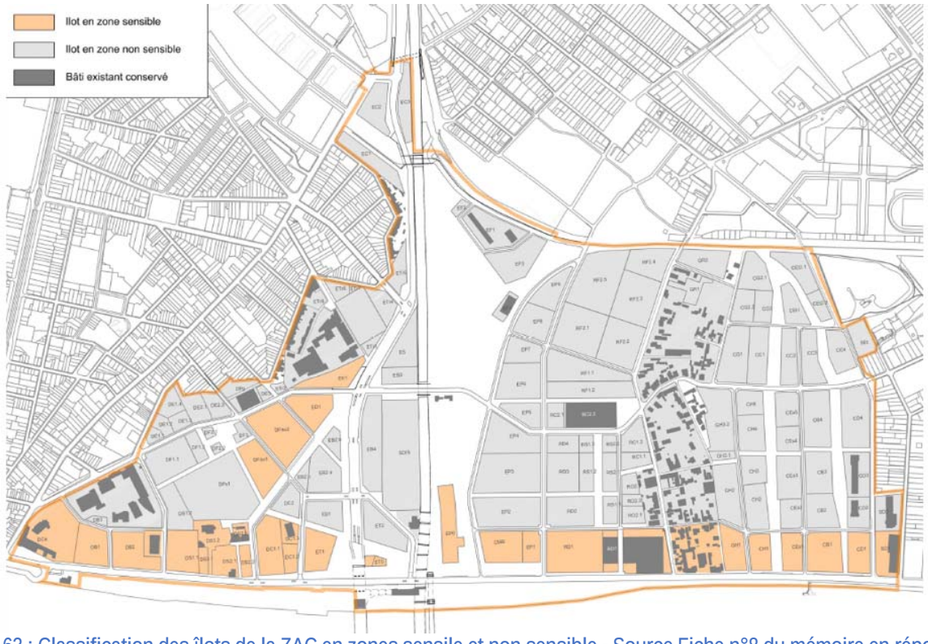


Figure 163 : Classification des îlots de la ZAC en zones sensile et non sensible - Source Fiche n°8 du mémoire en réponse à la commision d'enquête EPA

Cet objectif nécessite une approche globale et connectée des différents enjeux de la ZAC. Il est nécessaire de combiner expansion et écoulement des eaux et usages des futurs espaces publics. Ceci est possible, par la prise en compte dans les aménagements paysagers et les espaces publics :

- d'un nivellement marqué par de grands espaces de rétention ;
- du respect du fonctionnement hydraulique ;
- de la nécessité de création de continuités hydrauliques (noues, ouvrages cadres).

Sur Deschamps, les aménagements permettant de réduire la vulnérabilité de la zone sont minimes. En effet, seule l'allée Deschamps a été creusée.

Le caractère très inondable du secteur de la Souys, situé au sud des voies ferrées, impose une refonte totale du fonctionnement hydraulique du secteur. Tous les espaces publics majeurs du secteur de la Souys servent à réduire la vulnérabilité aux inondations du secteur par la mise en place :

- d'espaces en creux de stockage : le Parc Eiffel, le jardin des Etangs, le square des Industries, les passages souterraines et leurs trémies sous la voie ferrée ;
- de liens hydrauliques entre ces espaces : les noues le long de la voie Eymet et les cheminements doux intégrant des noues.

Parc Eiffel

Ainsi, au-delà de ses atouts paysagers et urbains, le parc Garonne Eiffel est une condition essentielle de développement du projet de la ZAC Garonne Eiffel dans son ensemble. En effet, cet équipement participe entièrement au schéma hydraulique garant d'une réduction de la vulnérabilité du secteur vis-à-vis des risques d'inondation.

De par sa situation géographique, le territoire de la ZAC Garonne Eiffel est soumis à des contraintes fortes liées à la prévention des risques d'inondation.

Aussi, un des enjeux majeurs de l'opération d'aménagement est de réduire la vulnérabilité des quartiers existants vis-à-vis du risque inondation par la conception même du projet urbain. La prise en compte des contraintes a permis de concevoir de nouveaux types d'espaces, de grande qualité paysagère et d'usage, et d'apporter des solutions urbaines particulières et innovantes. Le parc Eiffel constitue une des réponses à cette contrainte spécifique. La situation, les dimensions et la conception de ce parc, notamment sa topographie, participent intégralement à la gestion des eaux de pluie et d'inondation et constituent une des pièces principales du futur schéma hydraulique garant d'une réduction de la vulnérabilité du site et de sa conséquence, la levée de l'inconstructibilité sur les secteurs de la Souys et du bas Floirac.

Lors d'une inondation, l'eau qui provient de la Garonne est stockée pour une part importante dans le parc Eiffel, diminuant les impacts par ailleurs, notamment en « arrière » dans les quartiers du Bas-Floirac. Sa situation, à côté d'obstacles considérables que constituent les voies ferrées et le remblai au débouché du pont Saint-Jean, permet de compenser leurs impacts en recueillant les eaux qu'ils dévient. Dans le même temps, le parc sert d'exutoire aux eaux de crues traversant les autres quartiers du secteur Souys via la communication de ses noues avec celles du jardin des étangs et du square des industries. Ainsi, il joue un rôle majeur afin que l'eau ne s'accumule, ni dans les secteurs existant en cuvette – les cités Guillot et Touratte par exemple –, ni dans les futurs secteurs de projet. Le parc Eiffel participe donc fortement à la diminution de la vulnérabilité au risque inondation des habitants actuels et à la constructibilité des projets immobiliers futurs.

Le plan guide d'aménagement de la ZAC Garonne Eiffel, et les caractéristiques du parc Eiffel relèvent d'une approche intégrée, considérant tant les enjeux urbains et paysagers du projet que les contraintes singulières de sa mise en œuvre liées à la réduction de la vulnérabilité du site.

TableauL'objectif est de favoriser au maximum l'expansion de la crue dans le Parc Eiffel. Celui-ci est hydrauliquement séparé en deux parties par le futur passage souterrain de Trégey et ses rampes d'accès. La partie à l'Est, côté Benauge, correspond à une superficie de 6,9 ha du Parc : son espace en creux de 11 100 m² permettra de recueillir les eaux de crue des îlots voisins. La partie Ouest côté Garonne, correspond à une superficie de 3 ha du parc : son espace en creux de 12 100 m² permettra de recueillir les eaux de crue du quai et des îlots voisins.

La réalisation des ouvrages hydrauliques en entrée de parc exige la démolition partielle de certains bâtiments ainsi que des travaux de terrassement sur les arrières des bâtiments adressés rue Marcel Sembat.
En outre, les contraintes de nivellement et de côtes de seuil ne permettent pas de maintenir l'usage d'habitation des bâtiments non démolis sans modifications lourdes de l'existant.

Dès lors, notamment dans un souci de préservation de la mémoire du lieu, une réhabilitation de certains bâtiments est prévue en les affectant à un usage d'équipements publics cohérent avec l'emplacement (desserte en transports publics, articulation quais-parc,..) et répondant aux études de programmation réalisées.

Le square des industries récupérera les eaux de crue du quartier résidentiel existant de la Touratte. Ce quartier présente la particularité d'avoir une topographie en cuvette très marquée. Les modélisations montrent que lors de crue ce secteur se met en eau très rapidement et accumule des hauteurs importantes. L'aménagement du square des Industries permet de réduire la vulnérabilité de ce secteur et assurera en partie sa vidange dans le parc Eiffel.
A noter que, la trémie à créer, au débouché de la Voie Eymet, dans le secteur de l'ancienne usine Cacolac est un maillon du projet d'infrastructure TCSP entre le pont Jean-Jacques Bosc et le pont Jacques Chaban Delmas. La maîtrise d'ouvrage de cette trémie est assurée par Bordeaux Métropole. Cependant, pour garantir une bonne articulation spatiale avec le projet urbain au droit de l'îlot Cacolac et du Boulevard Joliot-Curie, Bordeaux Métropole et l'EPA étudient des dispositions permettant d'assurer une bonne coordination entre les maîtrises d'ouvrage, voire la possibilité de déléguer la maîtrise d'ouvrage à l'EPA.
Cet ouvrage, qui ne fait pas partie du périmètre administratif de la ZAC, fera l'objet de procédures réglementaires spécifiques.

La voie Eymet n'est pas comprise dans le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel, Bordeaux Métropole assura la maîtrise d'ouvrage de son aménagement. Cependant, les études et les travaux d'aménagement de cet axe font déjà l'objet d'une coordination étroite entre Bordeaux Métropole et l'EPA.

La Métropole a inscrit cet aménagement dans son Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (SDODM).

Jardin des Etangs

Le jardin des étangs permettra de recueillir les eaux de crue des îlots adjacents, ainsi que celles d'une zone existante en creux au Sud de ZAC. Les deux linéaires du jardin des Etangs sont ponctuellement connectés hydrauliquement via des cheminements et des ouvrages hydrauliques. Ces connexions sont indispensables à une mise en eau bien répartie entre les deux zones du jardin, et ce quel que soit le point de débordement de la Garonne.

Les écoulements dans les passages souterrains sous la voie ferrée, lors de crue de la Garonne, ont été analysés en détail. En effet, dans la configuration actuelle, le remblai constitué par la voie ferrée limite très fortement les écoulements entre Deschamps et Souys d'une part et entre Benauge et l'ancien site de Cacolac d'autres part. Les aménagements mis en œuvre sur le parc Eiffel permettent de favoriser le stockage de l'eau dans les ouvrages souterrains et leurs trémies.

Pour tenir compte des enjeux définis à l'état initial, outre le confortement programmé de la digue à horizon de réalisation 2017, le projet urbain a été bâti sur les principes suivants :

- Un respect du fonctionnement hydraulique du territoire, conduisant à minimiser l'empreinte au sol des futurs bâtiments, notamment dans les secteurs sensibles, certaines parties de bâtiments pouvant donc laisser circuler les eaux sous les dalles de rez-de-chaussée et éventuellement sous forme de pilotis ;

- Un nivellement marqué par grands espaces de rétention des eaux au sein des espaces publics et la création de continuités hydrauliques (noues et ouvrages cadres) pour les desservir, ce qui permet de gérer les eaux d'inondation dans des secteurs privilégiés et réduire les aléas ailleurs ;

- Le positionnement des établissements sensibles dans les secteurs les moins exposés, et en premier lieu du SDIS, localisé sur une parcelle non inondable en situation de rupture et bénéficiant d'accès routiers non inondables ;

- La prise en compte de la nécessité de voies de dessertes pour les secours.

6.10.1.2. TENIR COMPTE DES EVENEMENTS A VENIR

L'autre enjeu d'un projet urbain se développant en zone inondable est bien évidemment de réaliser des constructions sûres pour leurs utilisateurs. Pour ce faire, les constructions devront tenir compte pour leur implantation des zones d'aléas modélisées à partir des vitesses et des hauteurs d'eau maximales lors d'un évènement exceptionnel tenant compte d'un premier impact du réchauffement climatique – la tempête de 1999 avec une surcote de l'océan de 20cm au Verdon. Au sein de la ZAC, cette constructibilité se base sur la topographie future du territoire une fois l'ensemble du projet réalisé – scenario dit « état projet ». L'état de la digue est également pris en compte. Aujourd'hui, elle est considérée comme pouvant totalement disparaître ; après son confortement, seules des brèches de 50m, pouvant s'ouvrir à tout endroit du linéaire, sont simulées (Cf chapitre 0
Risques naturels)

Par ailleurs, les prescriptions s'appliquant aux constructions, par nature durables, situées en zone constructible se basent sur un évènement exceptionnel anticipant les impacts du réchauffement climatique en 2100 – la tempête de 1999 avec une surcote de l'océan de 60cm au Verdon. Ces prescriptions comportent notamment les cotes à respecter pour les planchers habitables et les dispositifs techniques sensibles.

6.10.1.3. MESURES MISES EN PLACE PAR L'EPA

Afin de respecter la stratégie décrite dans les deux paragraphes précédents, l'EPA a mis en place des mesures qui s'appliquent à ses propres chantiers en tant que maître d'ouvrage, les espaces publics, et aux projets immobiliers réalisés par des promoteurs au sein de la ZAC Garonne Eiffel.

Les espaces publics devront respecter, avec des marges de tolérance, un nivellement imposé. Deux logiques guident ce nivellement : le besoin de mettre en place des couloirs d'écoulement préférentiels et des zones de stockage d'un côté et la nécessité de prévoir des voies de circulation des secours en cas de crue de l'autre.

En ce qui concerne les projets immobiliers :

- Des zones inconstructibles sont définies : en arrière de la digue (bande de précaution en cas de rupture soudaine) et au sein de la ZAC (plus d'un mètre d'eau prévu) ;

- Les planchers bas des constructions devront respecter la cote minimale entre la cote de seuil – imposée par les dernières modélisations produites par les services de l'Etat dans le cadre de la révision du plan de prévention du risque inondation (PPRI) à partir de l'état existant du site – et la cote de mise en sécurité calculée à partir des modélisations basées sur l'état projet ;

- Pour permettre l'expansion raisonnée des crues, les parcelles construites devront laisser un volume d'eau, variable voire nul selon les cas, pénétrer en leur sein. Ce volume pourra être stocké en-dessous des dalles dont la sous-face sera située au-dessus d'un niveau déterminé, dit « cote sous-dalle » ;

- Enfin, pour les lots sensibles, l'implantation des zones opaques des bâtiments est imposée.

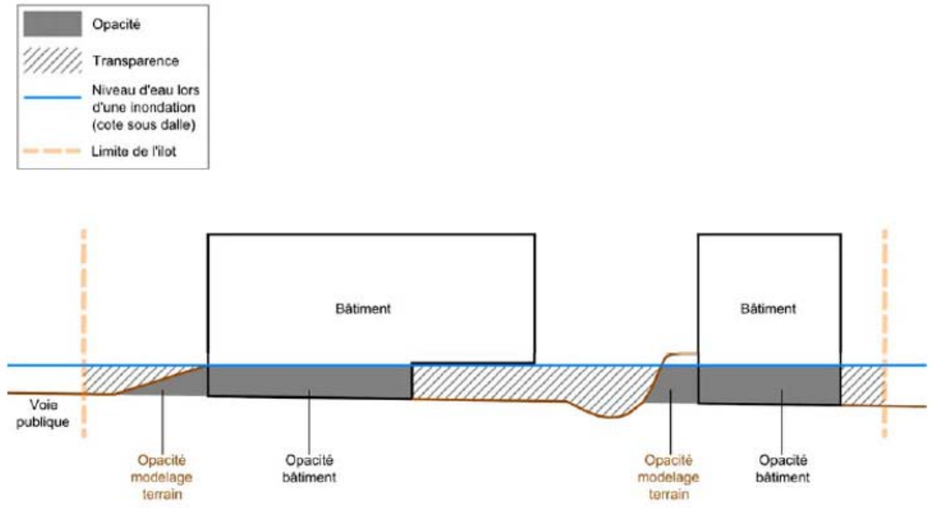


Figure 164 : Principe d'opacité des terrains/bâtiments - Source : Fiche n°8 du mémoire en réponse à la commision d'enquête EPA

6.10.1.4. ADAPTATION DU CALENDRIER DU PROJET

L'EPA a ainsi prévu un calendrier permettant de gérer le risque inondation tout du long de la vie du projet.

Le premier facteur est la réhabilitation par Bordeaux Métropole de la digue protégeant la rive droite. Au droit de Garonne Eiffel, les travaux lourds de confortement dans la Garonne seront terminés fin 2017 et les travaux d'aménagement de surface fin 2018. Ces travaux visent à diminuer la probabilité d'occurrence de phénomènes de surverse et surtout de rupture. Tant qu'ils ne sont pas terminés, la constructibilité au sein de la ZAC est extrêmement limitée. Seuls quelques secteurs, comme le débouché du pont Saint-Jean, sont constructibles. Peu de projets immobiliers seront donc engagés d'ici là.

Une fois la digue confortée, les modélisations réalisées par l'EPA dans le cadre du dossier d'autorisation soumis à enquête deviennent valables et le projet peut se déployer tel que décrit ci-dessus. La réalisation des projets immobiliers obéit néanmoins et de surcroît à une cohérence territoriale, appelée « temps » dans le dossier ; au sein de ces temps, les travaux d'espaces publics, plus exactement ceux ayant une incidence notable en matière d'inondation (parc Eiffel, jardin sportif Promis...), doivent être engagés en premier afin de limiter les impacts engendrés par

certaines constructions nouvelles. Trois temps sont ainsi identifiés, correspondant aux grandes phases opérationnelles se déployant du secteur Deschamps vers celui de la Souys.

Des contraintes en matière de chantier sont également imposées aux entreprises afin de les prémunir ainsi que le reste du territoire durant les travaux : respect des cotes de seuil et de mise en sécurité pour les bases-vie et les matériaux polluants, limitation de l'opacité afin de ne pas aggraver les impacts pour les tiers, règlement de chantier à faibles nuisances…

Le projet Garonne Eiffel tient donc compte du risque inondation aussi bien à l'issue du projet que durant sa mise en œuvre.

6.10.2. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le territoire de projet est actuellement majoritairement assaini par des réseaux unitaires, qui reçoivent des débits venant de zones en amonts au projet Garonne Eiffel.

Les réseaux projetés, conformément aux échanges formalisés avec Bordeaux Métropole, sont conçus en respectant les grands principes suivants :

- Les lots de la ZAC seront assainis en séparatif, jusqu'en limite de domaine public ;
- Les rues non réaménagées actuellement assainies par un réseau unitaire seront maintenues en unitaire. ;
- Les réseaux unitaires seront ensuite dirigés vers la station sélective Jourde ;
- Si les réseaux existants sont insuffisamment profonds ou insuffisamment dimensionnés pour les besoins des projets de la ZAC, de nouveaux réseaux séparatifs sont créés ;
- Pour les voiries et espaces publics à créer, un réseau séparatif sera mis en place. Ce choix est dicté par la volonté de ne pas créer de solutions compensatoires de type unitaire.
- Maintien du fonctionnement actuel pour les rejets en Garonne.

Cela se traduit par :

- Côté Deschamps, l'utilisation des 3 rejets en Garonne existants pour rejeter les eaux pluviales. Compte tenu de la difficulté d'intégration de station de pompage et des surfaces de bassin collectées, ces rejets se feront de façon gravitaire.
- Côté Souys, les eaux sont collectées puis dirigées vers la station de pompage Jourde, avant rejet en Garonne.

On notera le point singulier de la rue Buthaud, dont le réseau unitaire existant se rejette directement à la Garonne (rejet Letellier). Ce réseau sera conservé dans le cadre du projet. Les branchements des bâtiments qui sont actuellement raccordés à ce réseau seront conservés. En revanche, aucun nouveau branchement d'eaux usées ne sera autorisé sur ce réseau.

L'objectif est de réguler les débits des eaux pluviales à 3 l/s/ha, pour les espaces publics à créer et l'ensemble des espaces privés à créer ou à reconstruire. Aucun « droit d'eau » n'est pris en compte sur les parcelles déconstruites, que les rejets existants soient fonctionnels ou non. Pour cela des solutions compensatoires seront prévues pour les espaces publics créés et les espaces privés. Les espaces privés existants conservés, ainsi que les voiries publiques existantes et maintenues en place, ne feront l'objet d'aucune régulation des débits d'eaux pluviales. Les espaces aménagés récupérant les crues de la Garonne (espaces verts, parcs) sont pensés et aménagés pour être également des solutions compensatoires des eaux pluviales.

Sur les espaces verts publics, des bassins à ciel ouvert au sein des espaces verts (les bassins sont les espaces en creux des espaces vert), servant également à stocker les eaux de crue, et des bassins enterrés sous les autres espaces publics seront aménagés pour permettre le stockage des eaux de pluie (issues des espaces publics) et la dépollution de ces eaux notamment par décantation.

Au niveau des lots privés, les eaux de pluie seront gérées à la parcelle, avec a minima un traitement de la pollution des eaux issus du ruissellement sur les chaussées et parkings. Il a été étudié, en fonction des contraintes administratives et juridiques, la possibilité de stocker une partie des eaux de pluie des lots privés au cœur de espaces publics paysagers afin de favoriser l'infiltration.

L'accord de Bordeaux Métropole autorisant le rejet des eaux pluviales dans ses réseaux est joint en annexe du dossier loi sur l'eau.

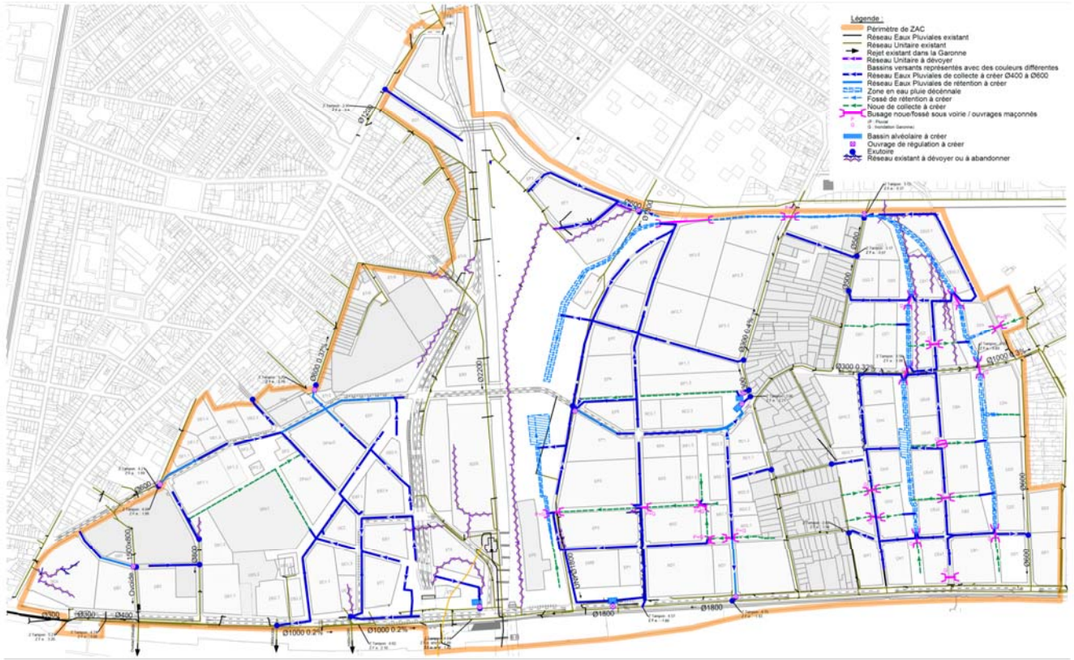


Figure 165 : - Schéma directeur eaux pluviales - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

6.10.3. GESTION DES EAUX USÉES

Des canalisations eaux usées ou unitaires existent au sein du territoire de la ZAC.

Les eaux usées du projet seront collectées et rejetées dans les réseaux existants de Bordeaux Métropole (unitaire ou séparatif).

Dimensionnement des besoins :

Les débits des eaux usées créés par les nouveaux besoins ont été considérés égaux à ceux des consommations en eau potable. Les hypothèses de débits d'eau potable ont fait l'objet de discussions avec le concessionnaire, la Lyonnaise des Eaux.

Les hypothèses et les besoins par quartier sont disponibles dans le dossier loi sur l'eau.

Réseaux créés :

Le maillage et l'impact des futurs réseaux sur les réseaux existants ont fait l'objet d'échanges avec Bordeaux Métropole et l'exploitant, la Lyonnaise des Eaux.

Les principales canalisations d'eaux usées seront créées sous voiries projets. Elles se raccorderont gravitairement aux réseaux de la Métropole avec une pente minimum de 0.5%.

En prenant en compte les contraintes d'aménagements, le rejet des eaux usées des lots se fera :

- En priorité sur les canalisations eaux usées,
- Dans un second temps sur les canalisations unitaires existantes.

Les réseaux créés seront rétrocédés à Bordeaux Métropole.

Le plan ci-joint présente les réseaux unitaires et eaux usées existants et projetés.

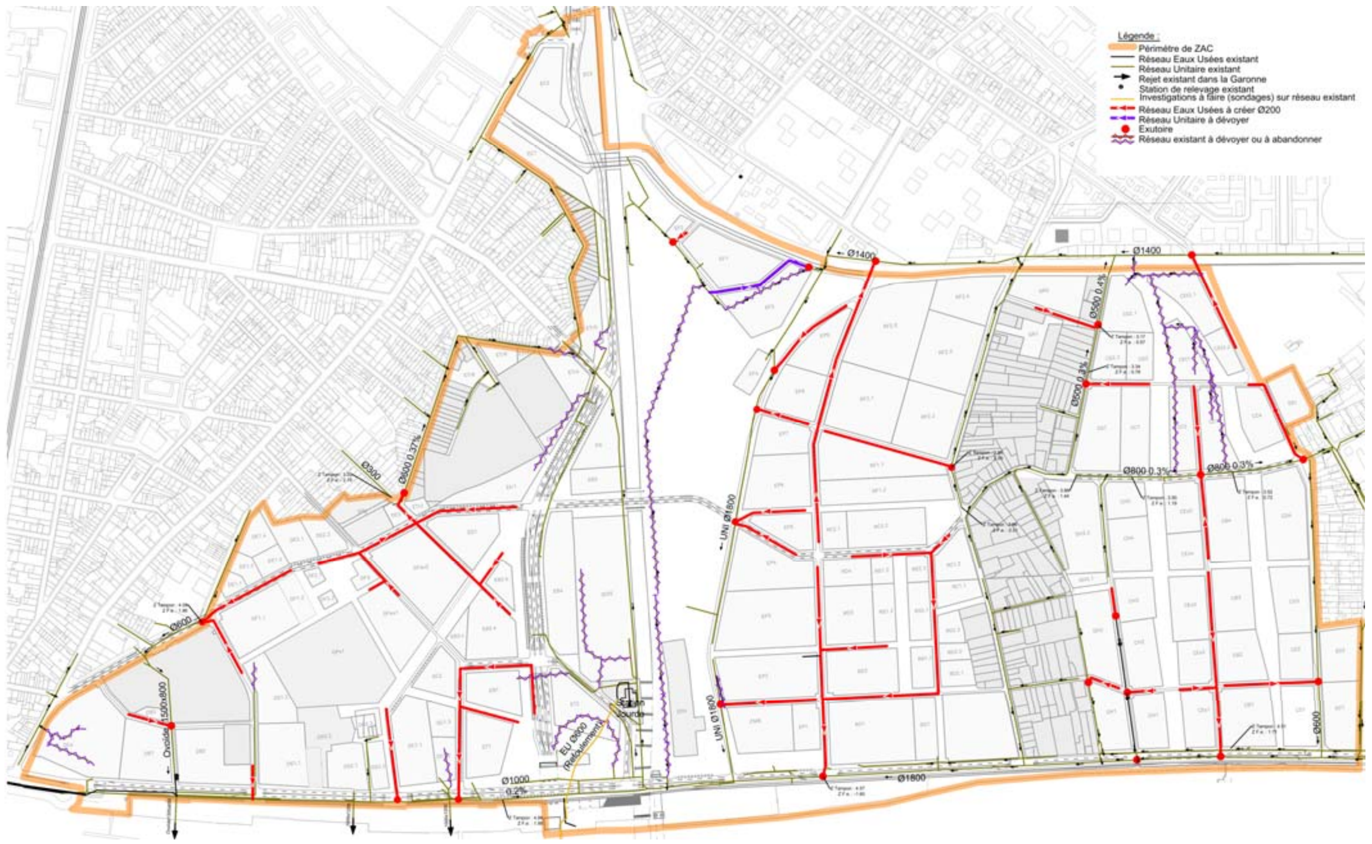


Figure 166 - Schéma directeur eaux usées - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

6.10.4. GESTION DE L'EAU POTABLE ET INCENDIE

Les réseaux existants comportent :

- Une station de pompage avec un périmètre de protection rapprochée (servitude) ;
- Des réseaux souterrains ;
- Des éléments de type poteaux incendie, vannes, purges.

A noter également, la présence d'une station de pompage (forage) située impasse Trégey.

Les hypothèses de débits d'eau potable ont fait l'objet de discussions avec le concessionnaire, la Lyonnaise des Eaux.

Les hypothèses et le détail des besoins par quartier sont présentés ci-dessous.

Les besoins journaliers moyens sont ensuite calculés. Les débits de pointe sont extrapolés en fonction des besoins moyens et du coefficient de pointe.

Typologie	Surface	Besoins unitaires	Besoins l/j/m2 SHON
Logements	45 m2 SHON / habitant	150 l/j/habitant	3,5
Logements spécifiques	25 m2 SHON / habitant	150 l/j/habitant	6
Bureaux	20 m2 SHON / emploi	50 l/j/emploi	2,5
Commerces services	50 m2 SHON / emploi	100 l/j/emploi	4
Industrie	100 m2 SHON / emploi		4
Loisirs équipements	50 m2 SHON / emploi		2,0 à 10,0
Hôtel	30 m2 SHON / chambre	150 l/j/chambre	5
Enseignement	90 m2 SHON / emploi		2

Tableau 41 : **Hypothèses de consommation en eau potable**

Le tableau ci-dessous présente les besoins par quartier. Le quartier Sanson n'est pas concerné car aucun aménagement n'est prévu.

	SECTEUR	Commerces	Hôtels	Equipements	Activités	Bureaux	Logements spécifiques	Logements	TOTAL
DEBIT MOYEN JOUR Qj (l/m²SHON/j)		4	5	2,5	2,5	2,5	6	3,5	
SDP (m²)	DESCHAMPS	0	8 154	18 090	1 036	24883	9 348	85 441	146 952
	EIFFEL	17 415	6 777	22 154	10 972	93193	923	284 483	435 917
	SOUYS RICHELIEU	1 896	0	10 814	8 929	7885	2 654	135 969	168 147
	SOUYS COMBES	698	0	6 794	5 505	13342	0	195 182	221 520
	TOTAL GENERAL	20 009	14 931	57 851	26 442	139303	12 925	701 075	972 537
DEBIT MOYEN JOUR Qj (l/j)	DESCHAMPS	0	40 770	45 225	2 590	62208	56 088	299 044	505 924
	EIFFEL	69 661	33 885	55 384	27 429	232983	5 541	995 691	1 420 574
	SOUYS RICHELIEU	7 585	0	27 035	22 323	19713	15 921	475 892	568 469
	SOUYS COMBES	2 790	0	16 984	13 763	33356	0	683 135	750 028
TOTAL DEBIT MOYEN l/j		**80 036**	**74 655**	**144 628**	**66 106**	**348 259**	**77 550**	**2 453 762**	**3 244 995**
DEBIT MOYEN EN M3/j		**80**	**75**	**145**	**66**	**348**	**78**	**2 454**	**3 245**
COEFICIENT POINTE Cp	DESCHAMPS	0	4	4	4	4	4	3	
	EIFFEL	4	4	4	4	3	4	2	
	SOUYS RICHELIEU	4	0	4	4	4	4	3	
	SOUYS COMBES	4	0	4	4	4	0	2	
DEBIT POINTE Qp (l/s)	DESCHAMPS	0,00	1,89	2,09	0,12	2,88	2,60	9,84	19,42
	EIFFEL	3,23	1,57	2,56	1,27	8,15	0,26	25,77	42,81
	SOUYS RICHELIEU	0,35	0,00	1,25	1,03	0,91	0,74	14,13	18,42
	SOUYS COMBES	0,13	0,00	0,79	0,64	1,54	0,00	18,89	21,99
TOTAL DEBIT DE POINTE l/s		**4**	**3**	**7**	**3**	**13**	**4**	**69**	**103**
TOTAL DEBIT DE POINTE EN M3/h		**13**	**12**	**24**	**11**	**49**	**13**	**247**	**369**

Tableau 42 : Besoin en eau potable

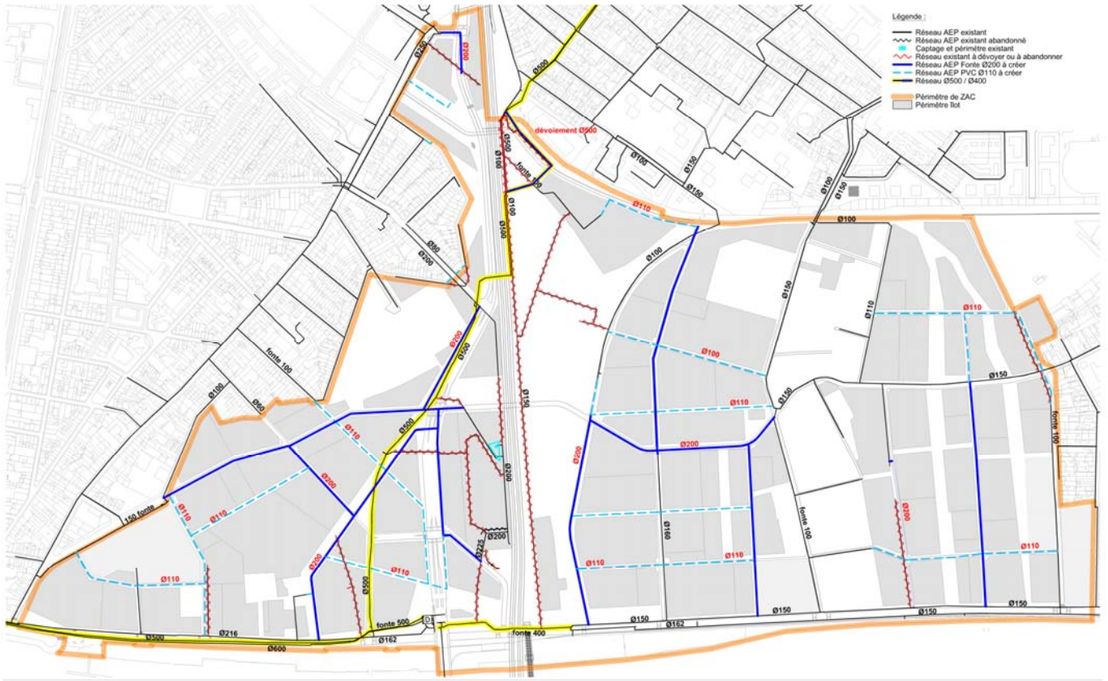


Figure 167 : Schéma directeur eau potable - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

Le maillage et l'impact des futurs réseaux sur les réseaux existants ont fait l'objet d'échanges avec Bordeaux Métropole et la Lyonnaise des Eaux.

Les études préliminaires des espaces publics de la ZAC Garonne Eiffel prévoient la création :

- D'un réseau primaire Ø200 qui assure l'armature principale du quartier et la viabilisation des lots,
- D'un réseau secondaire Ø110 qui assure la viabilisation des îlots.
- Des bornes incendies situées sur les espaces publics répondant à la défense incendie extérieure des lots immobiliers développés sur la ZAC.

Ce prédimensionnement basé sur une modélisation hydraulique réalisé au stade des études préliminaires fera l'objet d'une modélisation au stade Avant-Projet afin d'optimiser les diamètres et les linéaires de canalisations.

Les réseaux d'eau potable créés seront rétrocédés à Bordeaux Métropole.

Le plan ci-joint présente les réseaux existants et projetés.

6.10.5. GESTION DE L'EAU POTABLE POUR L'ARROSAGE DES ESPACES VERTS

Les besoins en eau concernent l'arrosage de certains espaces verts. Ces besoins vont évoluer dans le temps :

- Les espaces verts seront réalisés au fur et à mesure de l'aménagement de la ZAC et de l'arrivée des nouveaux habitants,
- Les besoins sont nettement plus forts au cours des deux premières années qui suivent la plantation. Après ces deux premières années, l'arrosage est fortement limité.

Les besoins en arrosage seront donc variables en fonction des stades de réalisation et de maturité de chacun des espaces.

Les besoins ont ensuite été évalués en prenant en compte :

- le type de plantations,
- le besoin sur 5 mois de mi-avril à mi-septembre en détaillant :
  - Le besoin maximal correspondant aux deux premières années suivant les plantations,
  - Le besoin minimal, au-delà des deux premières années.
- leur localisation et la date prévisionnelle de mise en place.

Au stade des études préliminaires, les besoins en arrosage au sein de la ZAC ont ainsi été estimés à moins de 10 000 m³ par an dans les premières années pour se stabiliser autour de 60 000 m³ par an lorsque tous les espaces paysagers seront réalisés.

Quatre familles de solutions sont envisageables dans le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel :

1. Prise d'eau en Garonne, solution actuellement retenue par la ville de Bordeaux pour arroser le Parc aux Angéliques au nord du Pont de Pierre,
2. Forage(s), dont la/les profondeur(s) est/sont à déterminer, solution actuellement retenue par la ville de Bordeaux, pour arroser la tête du Pont Saint Jean rive gauche ainsi que le Parc aux Angéliques au sud du Pont de Pierre,
3. Eau de pluie,
4. Eau potable (en dernier recours), solution, techniquement simple à mettre en œuvre, mais qui a pour inconvénient d'utiliser de l'eau de coût important et potentiellement chlorée pour arroser des plantations.

Une analyse multicritère visant à trouver la solution la moins défavorable, tant en termes de coût de fonctionnement que d'utilisation de la ressource a été menée. Les conclusions de cette analyse sont synthétisées ci-dessous :

- la solution d'utiliser le réseau d'eau potable est la moins favorable en termes de coût d'utilisation et de ressource utilisée ;
- La prise d'eau en Garonne est la solution la plus coûteuse en investissement et en entretien ;
- La récupération des eaux pluviales est une solution intéressante mais présente de nombreux inconvénients :
  - les besoins en arrosage, même sur de petits secteurs, nécessitent la réalisation de dispositif de stockage de volumes très importants ;
  - une présence potentielle de pollution ;
  - des contraintes techniques liées aux systèmes de stockage ;
  - des coûts d'investissements disproportionnés au regard des surfaces arrosées.

La stratégie de l'EPA Bordeaux Euratlantique en matière d'arrosage consiste à tout mettre en œuvre pour éviter de recourir au réseau d'eau potable. Ainsi sont privilégiées l'eau de la nappe superficielle et l'eau de la Garonne. Le recours à ces deux solutions préférentielles comporte néanmoins des contraintes techniques importantes et variables selon les espaces publics considérés.

Tout d'abord, la disponibilité de la ressource en eau de la nappe superficielle est incertaine, comme l'ont montré les sondages effectués in situ. C'est pourquoi cette disponibilité, fonction des forages existants, devra être confrontée aux besoins des espaces publics créés, besoins qui ne pourront être déterminés qu'une fois précisés par secteur le type (plantations) et l'étendue des surfaces plantées concernées (au moment des études d'avant-projet).

La qualité de l'eau de la nappe superficielle est de surcroît de qualité médiocre. La disponibilité quantitative de cette ressource ne garantit ainsi pas le bon fonctionnement des installations. A titre d'exemple, le forage au droit de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques est en cours de remise en service après dysfonctionnement lié en particulier à la qualité de l'eau (chargée en fer). Un retour d'expériences sur ce point est donc nécessaire avant tout développement de cette solution.

Par ailleurs, le recours à l'eau de la Garonne nécessite que le point de prélèvement soit relativement éloigné de la rive afin de prémunir le dispositif des désagréments liés au phénomène de marnage (vase, profondeur insuffisante). Afin de limiter les impacts sur les berges de la Garonne, partie intégrante de la zone Natura 2000, seule la construction d'un ponton permettrait ainsi de pouvoir capter les eaux du fleuve de manière satisfaisante tant du point de vue des impacts environnementaux en phase chantier que du bon fonctionnement de l'installation. Le recours à cette solution dépendra donc des opportunités liées à la construction de pontons, pour d'autres usages, au cours de la vie du projet.

Le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau que traduit la présente étude d'impact ne comporte ainsi pas de solution relative à l'arrosage des espaces publics et sera complété sur ce point une fois connu l'ensemble des éléments permettant de définir une solution technique satisfaisante au regard de la ressource en eau, en évitant autant que faire se peut le recours à l'eau potable

6.11. LA STRATEGIE DE GESTION DES SOLS POLLUES

Le constat de combinaison de contraintes génériques (remblais pollués liés aux aménagements anciens) et de contraintes spécifiques (sols pollués localement par les activités anciennes et actuelles) a servi à dégager les orientations stratégiques pour les solutions de traitement des sols pollués en confrontation avec la géométrie des projets.

Mettre en avant qu'il y une stratégie différente en fonction de la pollution générique ou spécifique et mieux le distingue dans le reste du chapitre.

L'application de cette stratégie pour la pollution générique implique les solutions de gestion suivantes, par ordre de priorité :

1. **dans les projets immobiliers : éviter les parkings enterrés ; dans les espaces publics : réaliser le strict nécessaire d'excavation des terres notamment lié à la contrainte inondation ;**
2. **dans le cas d'excavation des terres :**
   a) **procéder à un tri visuel des matériaux et à la constitution de lots de déblais homogènes sur un site dédié ;**
   b) **après analyse des matériaux soit valorisation dans les projets, soit évacuation dans des filières de stockage adaptées. La Plateforme NOE (décrite au chapitre 8.2.3 Géomorphologie et ressources minérales) s'inscrit dans la perspective de faciliter la réutilisation des terres excavées au sein de l'OIN en offrant aux chantiers immobiliers des services de stockage et réemploi des matériaux tout en assurant une traçabilité des flux.**
3. **pour les matériaux conservés dans les espaces publics ou les projets immobiliers : recouvrement (par des voiries, bâtiments ou terre végétale) ou confinement.**

Pour les pollutions spécifiques, compte tenu de leurs caractéristiques, l'application de cette stratégie implique en premier lieu une vérification de la compatibilité de la pollution avec l'usage futur au regard :

- du projet futur ;
- du risque sanitaire ;
- du risque environnemental et de l'amélioration de la qualité des milieux.

Si le projet est compatible avec la pollution identifiée, les modalités de gestion de la pollution générique décrites ci-dessus s'appliquent.

Si le projet est incompatible avec la pollution identifiée, en premier lieu il est recherché une adaptation du projet pour limiter les risques sanitaires et économiques (par exemple relocalisation des groupes scolaires, modification de la programmation pour des usages moins sensible…) ; dans un second temps en fonction du bilan cout/avantage, il sera mis en place soit des solutions de suppression de la pollution (tel que par exemple excavation et envoi en installation de traitement ou traitement sur site par mise en andains ou biopile) soit des solutions de confinement de la pollution.

Rappelons d'une part que l'ensemble de la ZAC fera l'objet, en amont de la réalisation des projets, d'investigations spécifiques et d'autre part que tous les projets urbains ou immobiliers réalisés au droit de pollution spécifique ou

faisant l'objet d'excavation de terres feront l'objet d'un **plan de gestion**, pour s'assurer que l'état du site reste compatible avec l'activité exercée et ne constitue une source de pollution pour l'environnement extérieur.

Cet outil comprend :

- un bilan « coûts-avantages » des différentes solutions de réhabilitation envisageables pour adapter le site à son usage futur ;
- une évaluation des risques financiers des solutions les plus optimales au vu du bilan coût-avantages ;
- une analyse des risques résiduels (ARR) ;
- une synthèse technique récapitulant les éléments nécessaires à la mise en œuvre d'une surveillance environnementale des mesures de gestion, à l'information et à la mise en œuvre des restrictions d'usage si nécessaire.

Le tableau ci-dessous permet de lister les engagements et les responsabilités en matière de gestion des sols pollués partagés entre l'EPA, à l'échelle de la ZAC, et les promoteurs pour chaque îlots correspondant à leur projet :

	Engaments /Responsabilité	Moyens mis en oeuvre
EPA (à l'échelle de la ZAC)	Réaliser un diagnostic lors de l'acquisition ou la vente des terrains par l'EPA	- Présence d'un AMO expert en sites et sols pollués - Communication d'une évaluation de l'état des milieux dans le cadre des promesses de vente. Ce document décrit la connaissance des sites et indique des préconisations pour réduire les risques - Les biens sont vendus en l'état avec une connaissance fine de l'état des sols qui permet aux constructeurs de prendre à leur charge et sous leur responsabilité la gestion des pollutions présentes sur le site.
Promoteurs (à l'échelle de l'îlot)	Réaliser un plan de gestion des sols pollués Maîtrise des risques sanitaires, environnementaux et financiers du projet	Les évaluations de l'état des milieux fournies par l'EPA présentent les préconisations devant être mis en œuvre par l'opérateur immobilier afin de maitriser les risques sanitaires, environnementaux et financiers du projet. Pour autant la mise en œuvre de ces préconisations reste de leur seule responsabilité. Voici des exemples de préconisations : - Intégration dans l'équipe d'un spécialiste en site et sols pollués - Réalisation d'un plan de gestion et mise à jour si nécessaire - Intégration du plan de gestion dans le DCE des entreprises - Suivi des travaux de dépollution - Réalisation d'un recollement après travaux justifiant le respect des engagements du plan de gestion qui sera transmis à l'EPA et à la DREAL - Information des futurs usagers dans les actes de ventes

Figure 168 : Responsabilités et engagements de la part de l'EPA et des promoteurs vis-à-vis de la gestion de la pollution sur la ZAC

La gestion du risque de pollution consistera principalement en la réduction ou la suppression des voies d'exposition vis à vis de l'homme (risque sanitaire) et des milieux environnementaux sensibles.

La gestion de ces risques privilégiera donc le maintien en place des terrains et leur recouvrement pour rendre les risques sanitaires acceptables. Toutefois, si les terres ne peuvent être réutilisées sur le site d'extraction, il sera privilégié leur valorisation dans l'emprise du projet, en remblais sous recouvrement (sous ouvrages par exemple). Enfin, en cas d'évacuation forcée de remblais superficiels pollués, il sera réalisé des tests complémentaires d'acceptation en déchets inertes, de manière à s'assurer de la meilleure destination des déchets.

6.12. LA GESTION DES DECHETS

Les ordures ménagères

La collecte des ordures ménagères des particuliers est aujourd'hui prévue en porte à porte avec un local poubelles pour chaque immeuble de logements dimensionné pour des bacs à roulettes.

D'autres systèmes sont également envisagés, en lien avec Bordeaux Métropole chargée de cette collecte : des locaux poubelles mutualisés pour plusieurs immeubles, des conteneurs enterrés par immeuble ou pour plusieurs immeubles. Ces différents systèmes seront étudiés en fonction des différentes caractéristiques et contraintes du projet de manière à proposer la ou les solutions les plus adaptées à chaque immeuble de logements.

Les déchets professionnels

Chaque immeuble de bureaux disposera d'un local poubelle permettant d'accueillir des bacs à roulettes. Des solutions mutualisées pour plusieurs immeubles de bureaux seront également recherchées.

Les encombrants

La déchetterie située sur le quai Deschamps entre la voie ferrée et le boulevard Joliot Curie est incompatible avec le projet de continuité du parc aux angéliques le long de la Garonne et l'ambition de rive nature. De manière à pouvoir répondre aux besoins des résidents actuels et futurs, deux nouvelles installations de collecte des encombrants sont prévus dans le projet :

- une nouvelle déchetterie fermée d'une superficie de 2500 m² sera implantée plus au nord du projet entre le boulevard Joliot Curie et la voie ferrée. Sa localisation figure sur la carte ci-dessous.
- un Ecopoint sur le secteur de la Souys. Il s'agit d'une mini Déchetterie (hors gravats et déchets verts) d'environ 500 à 800 m² intégrée en rez-de-chaussée d'un bâtiment non habité. Son implantation précise n'est pas encore connue.

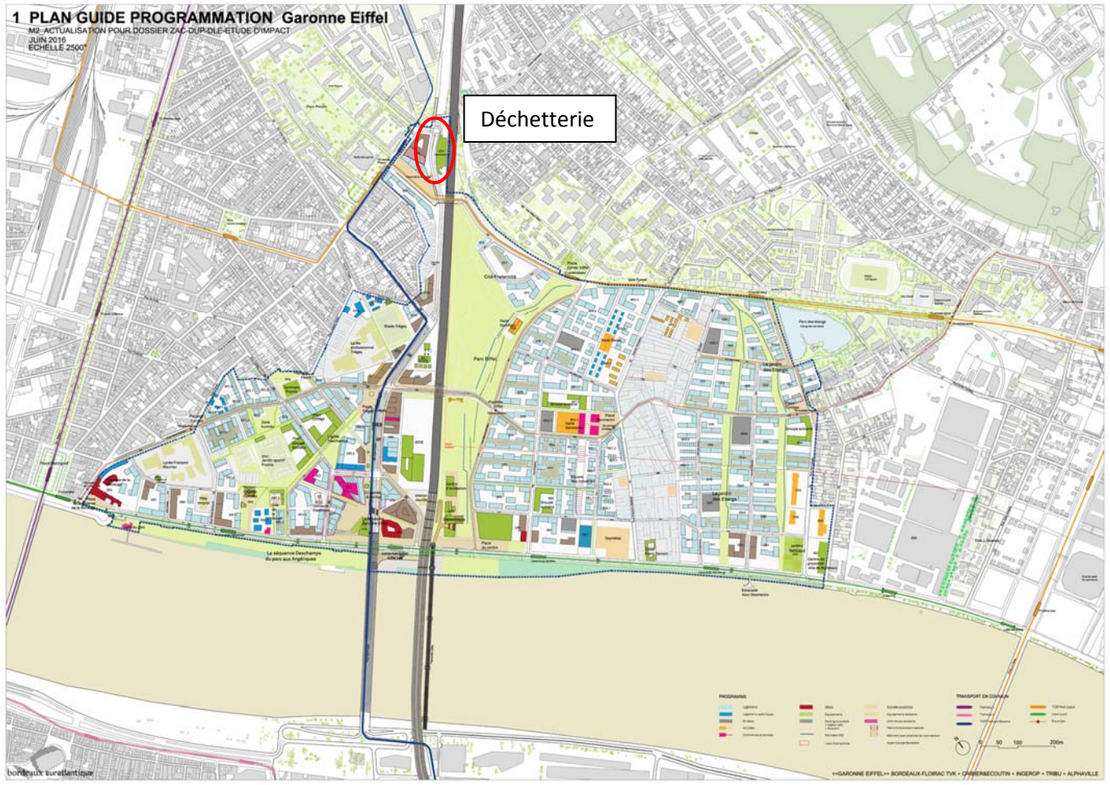


Figure 169 : Localisation de la future déchetterie

6.13. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS

Le tableau suivant liste les principaux résidus et émissions attendus en conséquence de la phase de construction et d'exploitation du projet. Les émissions sont par ailleurs reprises et si possible quantifiées dans les études spécifiques décrites dans l'étude d'impact : analyse de l'impact sur la pollution de l'eau, de l'air, et sur les nuisances acoustiques.

Type de résidu ou émission	Origine des résidus ou émissions en phase travaux	Origine des résidus ou émissions en phase exploitation	Analyse dans l'étude d'impact
Pollution de l'eau	Pollution accidentelle durant les travaux : déversement de produits Fuites issues des engins de travaux Lessivage de particules fines sur les sols mis à nus	Pollution accidentelle avec déversement (accident de la route) Pollution chronique : résidus d'huiles, de carburant, de pneumatiques sur la chaussée	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur les eaux Cf. paragraphe 0
Pollution de l'air	Emissions liées à la consommation de carburant des engins Envol de particules fines en raison des circulations d'engins sur les sols mis à nus ou des travaux de terrassement	Emissions liées à la consommation de carburant des usagers	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur la qualité de l'air. Quantification des émissions en phase d'exploitation. (Cf. paragraphe 8.5.4.1)
Pollution des sols et du sous-sol	Les sources prévisibles et mesures envisagées sont identiques à celles de la pollution de l'eau.		
Bruit et vibration	Bruit lié aux circulations des engins et aux travaux : terrassement, construction	Bruits liés à la circularion des usagers sur la ZAC	Les impacts acoustiques du projet urbain sur le bâti neuf seront maîtrisés. La contribution sonore du projet dépasse 60 dB(A) pour quelques bâtiments existants, mais les bâtiments concernés ne sont pas des bâtiments sensibles. Les mesures en situation actuelle, réalisées en 2 points en Février 2014, ont montré que les niveaux de vibration liés au passage des trains ne dépassent pas 2 mm/s (seuil de risque de gêne), quel que soit le type de train. En situation « projet », les passages de train vont être plus fréquents après la mise en service de la LGV. Toutefois cette augmentation de trafic n'engendrera pas de risque vibratoire, les typologies de train restant similaires à celles qui circulent actuellement. (Cf paragraphes 8.5.4.2)
Lumière	Lumière liée aux engins et à l'éclairage du chantier	Emissions liées à l'éclairage public sur le site au niveau des zones de friches actuelles. Emissions liées aux phares des usagers	Type de nuisances prévisibles et mesures de réduction au paragraphe relatif aux nuisances lumineuses 8.5.4.3.
Chaleur, radiation	Pas d'émissions en phase travaux	Effet « Ilot de chaleur » suite à l'urbanisation croissante du site	La densification du bâti sur le site de la ZAC peut entrainer une augmentation de l'effet d'îlot de chaleur urbain. En ce sens dans le cadre du plan guide, le projet a fait l'objet d'unne approche bioclimatique afin d'adapter la morphologie des îlots au climat local.
Déchets	Déchets issus des activités de chantier (Hors mouvement des terres, traité dans un paragraphe spécifique)	Déchets issus de l'exploitation de la ZAC : ordures ménagères, déchets professionnels et encombrant.	La gestion des déchets durant la phase de travaux est précisée dans l'étude d'impact La gestion des déchets durant la phase d'exploitation sera réalisée par Bordeaux Métropole. (Cf paragraphes 8.5.5.1)

Tableau 43 : Tableau d'estimation des types et quantités des résidus

6.14. LE NIVELLEMENT

La conception du nivellement du projet est guidée par les grandes contraintes suivantes étudiées dans le chapitre 3 Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le pro :

1. Eviter l'impact sur des tiers en matière d'inondabilité.
2. Minimiser les déblais, car le traitement et l'évacuation des terres polluées présentes sur le site entrainent des surcoûts importants et difficiles à prévoir.
3. Eviter d'impacter les réseaux, afin de maîtriser les coûts. Ceci implique de ne modifier le nivellement que dans le sens du chargement à l'aplomb des réseaux.
4. Concevoir un projet accessible à tous, en aménageant les espaces avec des pentes limitées, conformément à la réglementation,
5. Garantir la continuité du nivellement dans les zones non modifiées du projet, ce qui limite les marges de manœuvre à proximité des éléments conservés.

Ces cinq contraintes sont parfois contradictoires entre elles. Les trois contraintes prioritaires sont l'accessibilité PMR, la gestion de l'inondabilité et le raccordement aux existants. Concernant les voiries existantes modifiées dans le projet, l'objectif a été de se rapprocher au maximum du nivellement existant, d'éviter de diminuer les cotes (pour éviter d'impacter les réseaux existants) et de conserver au maximum les fils d'eau existants (pour limiter les coûts).

6.15. LE PHASAGE DES TRAVAUX DU PROJET URBAIN GARONNE-EIFFEL

Le chantier de construction des aménagements publics et des îlots privés de la ZAC va s'étaler sur près de 15 ans à 20 ans en 3 grandes phases de chantier la première phase débutant en 2017 les suivantes suivront en fonction des opportunités et des besoins.

Les principes du phasage du chantier de construction des aménagements publics et des îlots privés sont présentés sur le schéma ci-dessous. Les phases indiquées correspondent au planning prévisionnel des travaux. Les procédures administratives ne sont pas prises en compte dans ce phasage.

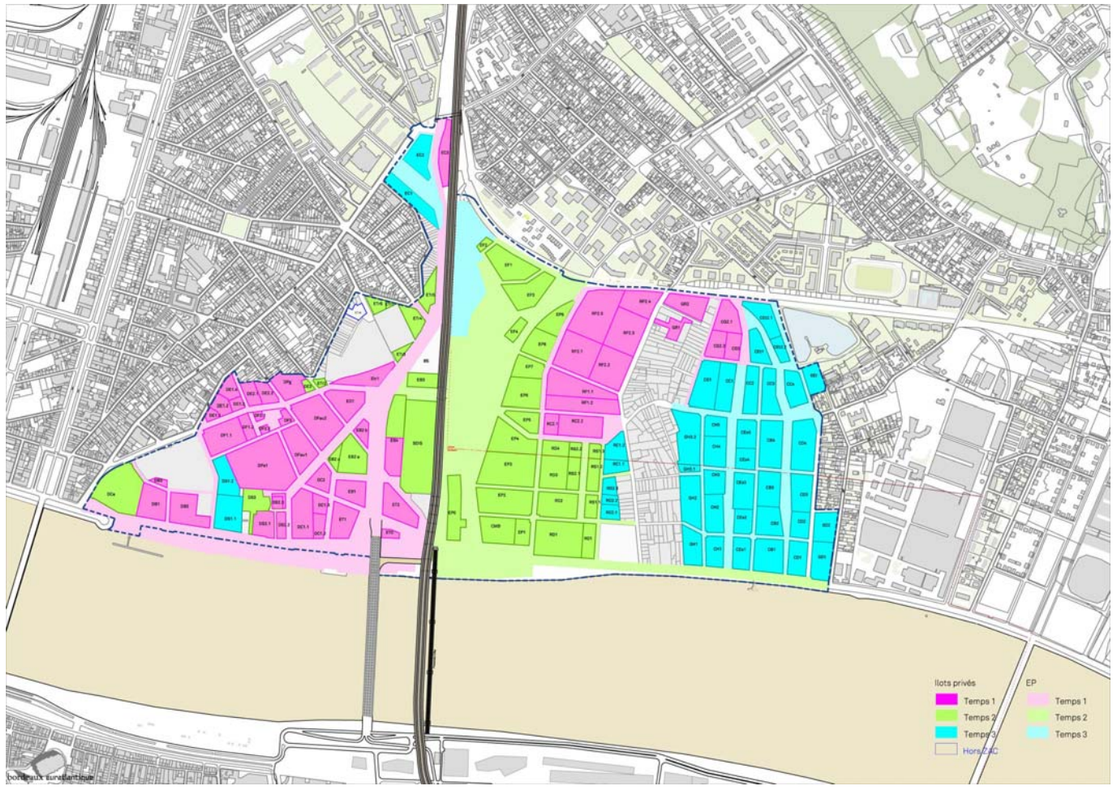


Figure 170 : Phasage des travaux

Le phasage est la résultante de plusieurs éléments :

- La maîtrise foncière,
- Les contraintes en matière d'inondation
- Le planning de réalisation prend en compte toutes les contraintes liées aux risques d'inondation tels que le planning des travaux de confortement de la digue, la mise en œuvre progressive du dispositif hydraulique en fonction de la réalisation des opérations immobilières,
- Le rythme d'écoulements des produits immobiliers,
  La programmation tertiaire s'échelonnera dans le temps en corrélation avec le développement du centre d'affaire projeté dans le cadre de la ZAC Saint Jean Belcier.

Pour chacune des phases, des aménagements des espaces publics seront réalisés en parallèle, voire anticipés de manière définitive ou provisoire par rapport aux constructions des îlots privés, de façon à garantir une bonne desserte durant le chantier et un bon fonctionnement du quartier. Les aménagements des voiries accueillant les TCSP sont concordant avec le phasage des constructions afin de mettre en adéquation avec l'offre nouvelle en transport en commun à l'augmentation de la population et la mise en service des bureaux.

La construction des équipements publics sera menée en parallèle de l'apport en population nouvelle sur le périmètre afin de garantir la continuité d'un haut niveau de service public tout particulièrement les équipements scolaires.

Chacune des phases opérationnelles fera l'objet d'une planification fine pour assurer l'articulation des chantiers entre eux.

La première phase de la ZAC Garonne Eiffel

La programmation urbaine estimée pour cette première phase s'élève à 349 000 m² de SDP dont environ 246000 m² de SDP sont développés sur le secteur Deschamps avec le Belvédère (141 000 m² de SDP).

Le secteur Deschamps constitue la première pièce de l'opération Garonne Eiffel pour les raisons suivantes :

* Un foncier maîtrisé et disponible

Par la veille foncière menée depuis plusieurs décennies par les collectivités locales et poursuivie par l'EPA depuis sa création, une majorité des emprises mutables sur la partie Deschamps de la ZAC Garonne Eiffel est maîtrisée et non occupée.

- Des contraintes liées aux risques d'inondation moins fortes que sur le secteur de la Souys
- La présence sur ce secteur du site du Belvédère

S'agissant de la pièce maitresse de Garonne Eiffel par sa programmation (bureaux, commerces, services, …) et ses enjeux urbains et économique, il est apparu opportun de commencer l'opération en développement par le site du Belvédère, initiée par l'appel à projet et la désignation de l'équipe de promoteurs lauréate.

Concernant les aménagements des espaces publics, l'EPA prévoit :

- La réalisation du jardin Promis

Le jardin sportif Promis dont les travaux seront lancé dès 2017 en amont des opérations immobilières afin de permettre la relocalisation des terrains plein air du stade Promis impactant les futurs lots à urbaniser et afin d'offrir à très court terme aux 1ers habitants de Deschamps mais aussi aux habitants du quartier de la Benauge des équipements sportifs neufs et de qualité ;

- La création et la réhabilitation de voiries et des cheminements pour assurer la desserte des lots et le maillage du territoire ;

- La reconfiguration du boulevard Joliot Curie et ses accès en boulevard urbain ;

- Le réaménagement du quai Deschamps

- L'aménagement de la place du Belvédère et des places de quartiers

En premier lieu, les rues H. Dunant, Buthaud, Letellier et des cheminements doux provisoires ou non sont réalisées afin de garantir l'accessibilité des premiers lots construits et leur connexion aux quartiers existants. Les deux premières sont réaménagées plus qualitativement mais surtout rallongées pour assurer une meilleure connexion du réseau viaire sur le secteur. De plus, la voie nouvelle reliant la rue Buthaud à la rue Dunant est créé derrière la caserne des pompiers de la Benauge.

La création de la poursuite de la rue H. Dunant jusqu'au boulevard Joliot Curie est nécessaire dès cette phase pour permettre de désenclaver les lots situés entre la rue Promis et le jardin sportif. Par ailleurs, elle permet la connexion des 1ers lots construits aux quais et à la rue de la Benauge.

En second lieu, de nouvelles voiries et cheminements doux sont créés pour desservir ce territoire. Ils permettront tout d'abord la desserte des équipements publics tels que le jardin sportif Promis, le groupe scolaire et les lycées existants. Elles compléteront le maillage viaire de la ZAC Garonne-Eiffel.

La reprise du quai Deschamps est importante, tant par les besoins en réseaux que pour la reprise de la structure dégradée. Les travaux de réaménagements de cet axe seront séquencés en cohérence avec les opérations immobilières développées au fur et à mesure à ses abords.

Des équipements collectifs nécessaires pour le bon fonctionnement du futur quartier sont programmés en phase 1 tel que le groupe scolaire, un collège et l'extension du lycée François Mauriac. Ces établissements scolaires seront réalisés conformément aux besoins définis par les collectivités compétentes. 1 ou 2 crèches de petite dimension d'initiatives privées viendront compléter cette offre dès la 1ère phase.

La mise en service de l'école est envisagée par les services de la Ville de Bordeaux dès la livraison des premières opérations significatives de logements sur le quartier Deschamps et sur le Belvédère pour répondre à la demande induite par la ZAC étant donné que les groupes scolaires existants à proximité sont saturés sur la Bastide.

Le secteur de la Souys est à ce jour considéré comme inconstructible. Les travaux de consolation de la digue devront être réalisés pour permettre la délivrance de permis de construire qui ne pourra pas être ainsi envisagée avant début 2019.

Dans un souci d'équilibre territorial, des opérations immobilières seront lancées sur le secteur de la Souys après l'obtention des PC dès la 1ère phase soit courant 2019 après pérennisation de la digue. Ils concerneront des lots appartenant à des partenaires parapublics et privés, situés le long de la voie entre le parc Eiffel et le jardin des étangs.

Les travaux immobiliers sur ces lots seront accompagnés d'aménagement d'espaces publics notamment de noues et de lieux de stockage sur l'emprise des futurs espaces verts du secteur notamment dans le parc Eiffel et une noue le long de la voie Eymet afin de protéger les futurs habitants des risques d'inondation. Ces travaux d'espaces publics seront réalisés en cohérence avec le planning de réalisation des opérations immobilières sur ce secteur.

La seconde et la troisème phase de la ZAC Garonne Eiffel :

Au vu de l'état d'avancement du projet, seuls des éléments du déroulé de la première phase sont esquissés à ce jour. Les phases deux et trois respecteront les engagements de la phase 1 en matière de concomitance entre la mise en place des transports en commun, les travaux de protection contre le risque inondation, et la construction des îlots.

6.16. LA STRATEGIE D'URBANISME DE TRANISTION : PRISE EN COMPTE DE LA TEMPORALITE DE NOTRE INTERVENTION

Abordant une importante phase de montée en charge des opérations sur le terrain, Bordeaux Euratlantique se voit confrontée à une nouvelle problématique : comment maintenir et/ou recréer un cadre de vie urbain acceptable pendant les 5, 10, 15 ans que va durer la transformation du territoire et notamment sa phase chantier.

De ce fait l'EPA endosse son rôle d'animateur du territoire pendant toute la durée du projet, particulièrement lors de la phase transitoire, constituée de la période d'immobilisation du foncier et de la phase chantier des différents programmes immobiliers, d'équipements et d'espaces publics. L'objectif est d'atténuer les effets néfastes de la transformation urbaine, d'éviter une trop forte rupture entre les deux vies du territoire. Pour cela il faut prévenir les usagers des désordres occasionnés, leur permettre de poursuivre leur quotidien et en profiter pour impulser une intensification de la vie urbaine au sein des zones d'intervention. Ce pilotage d'une organisation collective des chantiers, implique un contrôle strict de l'utilisation de l'espace public, pour donner la priorité à l'accessibilité à la gare et aux quartiers habités. L'EPA définit ainsi une nouvelle politique nommée « stratégie d'urbanisme de transition ».

Cette nouvelle stratégie capitale pour la réussite du projet urbain, se décline de la manière suivante :

- Réduire les nuisances et garantir la sécurité des usagers lors de la phase chantier, très classiquement, au travers notamment du règlement de chantier à faibles nuisances

- Rendre possible l'appropriation par la population du projet en phase chantier,
- Saisir l'opportunité de cette phase transitoire pour créer de la valeur, sociale (par la mise en œuvre systématique de clauses d'insertion dans les marchés de travaux, par l'utilisation des biens vacants de l'établissement au service de l'hébergement transitoire),
- Apporter des solutions de gestion des chantiers dans ce cadre de contraintes, au travers d'une plateforme mutualisé de chantier. Le projet « Noé » consiste en la création et la mise à disposition des entreprises de construction d'une plateforme proposant un très large panel de services : base vie, déchetterie de chantiers, gestion des terres excavées et des terres polluées, parking, transport des personnels à partir de la base vie vers les chantiers, stockage et transport de matériaux, centre RH spécialisé dans les métiers du bâtiment pour répondre aux besoins en termes d'insertion, de formation, de sécurité et de prévention, plateforme numérique de traitement des informations, food-truck…La vocation première du projet « Noé » est de conjuguer performance et bonne gestion environnementale. La plateforme vise à minimiser l'impact et les nuisances des chantiers, à garantir une ville fluide, apaisée et accessible malgré les travaux, à être source de gains environnementaux et économiques pour les entreprises de construction ainsi que pour le territoire. La mise en service de la plateforme NOE, implantée sur les 2 rives de la garonne (au sein de Garonne Eiffel - sur l'ancien site de cacolac - et au cœur de saint jean Belcier - sur le site d'aramagnac, est prévue pour début 2017. Cette mutualisation est rendue possible par la mise à disposition de terrain par l'EPA pour une durée de 9 ans.
- Mettre en œuvre une démarche d'économie circulaire, notamment au travers de la mise en place d'un dispositif de réutilisation des terres excavées dans les aménagements publics afin de :
    - réduire les nuisances liées au trafic et les risques d'accidents liés à la circulation des véhicules ;
    - réduire la pression sur les ressources de stockage de déchets inertes et non dangereux, dans un contexte de difficultés d'ouverture de nouveaux sites ;
    - réduire la pression sur les ressources en granulats nobles, en favorisant la réutilisation des matériaux.

Dans ette perspective, une étude d'opportunité sur la mise en œuvre d'une plateforme de gestion des terres excavées au sein du périmètre de l'OIN est en cours ; elle permettrait d'assurer le tri, le traitement, le stockage et la réutilisation des matériaux dans les espaces publics de Bordeaux Euratlantique.

7. EFFETS DU PROGRAMME SUR L'ENVIRONNEMENT

7.1. MILIEU PHYSIQUE

7.1.1. IMPACTS SUR LE CLIMAT

Des impacts sont envisageables de façon temporaire durant les travaux. Ils sont imputables aux engins de terrassement et aux camions (apport de matériel, déblais/remblais, ...), lesquels seront particulièrement nombreux compte-tenu de l'ampleur du projet urbain, générant des gaz d'échappement contribuant à l'accentuation de l'effet de serre. Toutefois, au regard du trafic routier actuel que l'on peut observer sur l'ensemble de la zone du projet qui est responsable de la majorité des émanations de gaz à effet de serre du secteur, la part imputable au trafic des engins de chantier sera modérée. Pour limiter cet impact, des mesures seront prises. Les travaux au niveau des digues seront finalisés fin 2018 ce qui entraînera la diminution du trafic dans la zone.

Le programme entraine l'augmentation de l'urbanisation de la zone. L'urbanisation, modifiant le micro-climat au sein des quartiers, peut entraîner un phénomène d'îlot de chaleur urbain. En phase exploitation, les travaux de protection de la rive droite pourront entrainer des variations d'ordre microclimatiques issues des modifications de bilan énergétique au voisinage du sol, modifications entraînées par la création/reconstitution d'espaces verts et la minéralisation d'autres espaces.

Par ailleurs, un projet urbain nouveau est émetteur de gaz à effet de serre. Les mesures mises en place pour limiter les consommations énergétiques iront aussi dans de la limitation des émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs pistes de réflexions sont en cours, concernant les matériaux de constructions et la gestion des flux en phase chantier. (Cf chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) Les émissions liées au trafic seront limitées par le développement des modes de déplacements doux, abordé dans le chapitre traitant de la mobilité.

7.1.2. IMPACTS SUR LA GEOMORPHOLOGIE ET LES RESSOURCES MINERALES

Le programme de travaux sera globalement déficitaire en matériaux avec 200 000 m³ de remblais nécessaires pour le nivellement de la ZAC et 5000m³ pour les digues.

En ce qui concerne ls ressources, les besoins pour la construction de la ZAC sont estimés à environ 127 400 m³/an. Ces besoins, ainsi que ceux pour les digues, représentent environ 2,3% des besoins annuels de l'agglomération bordelaise.

Le programme pourrait avoir des impacts temporaires sur la stabilité des sols et sur la qualité environnementale des sols. Les impacts sur la stabilité des sols ou, à l'inverse, de la nature des sols sur les constructions et aménagements, seront pris en compte lors de la réalisation des études géotechniques, dans le cadre de chaque projet d'aménagement d'espace public et de construction.

Le battage des palplanches mis en place pour le confortement de la digue s'effectue depuis des barges sur la Garonne et depuis la piste cyclable en tête de digue. L'impact du battage des palplanches sur la géologie correspond aux tassements générés par la mise en place même des palplanches dans le sous-sol. Il s'agit d'impacts indirects et à court terme.

En phase d'exploitation, aucun impact permanent n'est à envisager compte-tenu des moyens mis en place pour assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages souterrains, par le biais des études géotechniques réalisées, et les activités projetées ne présenteront pas de caractère potentiellement contaminant pour le sol. Le programme ne suscite pas d'impact majeur vis-à-vis de la géologie. La déstructuration des terrains sera locale et à plus ou moins faible profondeur.

Pour les espaces publics, il est envisagé la mise en œuvre d'une plateforme de gestion des terres excavées au sein du périmètre de l'OIN qui permettra d'assurer le tri, le traitement, le stockage et la réutilisation des matériaux pour les espaces publics de Bordeaux Euratlantique. Selon les mêmes principes, une plateforme de travaux pour les espaces privés sera également envisagé.

A l'issue d'un appel à manifestation d'intérêt organisé au 2eme semestre 2015 par l'EPA en vue d'identifier un opérateur privé capable de proposer des services mutualisés à l'ensemble des chantiers de construction sur l'OIN, le groupement NOE a été désigné. L'EPA met à disposition de ce groupement par convention d'occupation précaire, assortie de redevance, trois terrains répartis sur les deux rives de la Garonne au sein de l'OIN pour des durées variables, dans les conditions suivantes :

1. « Plateforme Joliot Curie » sur l'ancien site de Cacolac, au nord de l'OIN sur la ZAC Garonne Eiffel, sur une durée de 9 années avec une mise en service au 2eme semestre 2017. Cette plateforme proposera principalement des bases vie, des stationnements, un centre de tri et de valorisation des déchets professionnel et des matériaux de chantier (y compris la gestion des terres excavées), un espace dédié à l'accueil de partenaires économiques ou institutionnels, notamment en matière d'insertion par l'emploi.
2. « Plateforme C. Vernet » sur l'ancien parking relais de Carle Vernet sur la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier, pour une durée de 2 ans maxi à partir du 1 er trimestre 2017. Cette plateforme proposera des stationnements aux ouvriers des chantiers à proximité.
3. « Plateforme Armagnac » au nord du site d'armagnac sur la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier, sur une durée de 9 années avec une mise en service au 2eme semestre 2017. Cette plateforme proposera des stationnements et des bases vie au plus près des chantiers de la rive gauche.

Ce projet a fait notamment l'objet d'une concertation avec les habitants par le biais de réunions d'informations et d'ateliers de travail entre octobre 2016 et février 2017 pour la phase de conception. Il fera l'objet d'informations réciproques régulières une fois mis en service.

Dans le cadre du renforcement de la digue, Bordeaux Métropole initie différentes mesures vis-à-vis de la gestion des ressources minérales notamment via une recherche d'optimisation des zones de dépots.

Lors des déblais, la terre végétale sera isolée en vue de son utilisation ultérieure pour recouvrir les ouvrages une fois les travaux terminés.

A l'issue du chantier, les aires de stockage seront réhabilitées.

Des études spécifiques en géotechnique seront réalisées au droit de l'emplacement des palplanches afin de déterminer avec précisions la nature du sous-sol en place. Ceci permettra d'adapter la méthodologie de battage et de limiter les tassements.

7.1.3. IMPACTS SUR LA RESSOURCE EN EAU

L'aménagement des éléments du programme pourra générer des effets sur les eaux souterraines et superficielles autant d'un point de vue quantitatif (sur les écoulements, les volumes d'eau, ...) que qualitatif (sur la qualité des eaux), que ce soit durant les travaux (phase de chantier) ou une fois la ZAC aménagée et les digues renforcées (phase d'exploitation).

Des impacts temporaires sur la qualité des eaux peuvent avoir lieu lors de la réalisation des chantiers de construction :

- Par l'apport accidentel de particules fines (poussières) depuis la zone de travaux, qui engendre une augmentation de la turbidité de l'eau, notamment la mise en place des palplanches ;

- Par l'apport accidentel d'hydrocarbures depuis les aires de stationnement des engins de chantier où le ravitaillement et l'entretien ont lieu, ou le renversement accidentel d'hydrocarbures ou de produits divers (peintures par exemple) dans les eaux superficielles et sur les sols.

Les mesures suivantes seront mises en oeuvre pour la protection des eaux pendant les différentes phases travaux du programme :

- Eaux de lavage :
  - De limiter une aire pour le rincage du materiel ;
  - Des installations fixes de recuperation des eaux de lavage des bennes a beton seront mises en place. Apres une nuit de sedimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetee et le depot beton extrait des cuves de decantation jete dans la benne a gravats inertes ;
  - Interdire le lavage des toupies de betons sur le chantier et les retourner a la centrale de fabrication du beton.

- - Pollutions de diffuses :
  - Pour l'huile de decoffrage, utiliser de l'huile vegetale et limiter au strict necessaire les quantites utilisees ;
  - Placer un kit de depollution dans chaque vehicule ou dans un local identifie a proximite ;
  - Traiter par un debourbeur separateur d'hydrocarbure toutes les eaux de ruissellement provenant de zones etanches, avant rejet dans le milieu naturel. Le cas echeant, stocker ces eaux sous local couvert et confier la vidange et le traitement a un prestataire specialise.

- Protection des milieux aquatiques :
  - Drainer les eaux de ruissellement du chantier et des zones defrichees vers un bassin de decantation avant rejet dans le milieu naturel ;
  - Dimensionner les ouvrages de detournement et de decantation des eaux en prenant en compte les contraintes du site et du chantier ;
  - Curer les bassins rudimentaires de decantation a l'aide des engins de chantier ;
  - Minimiser les surfaces de terrassement ;
  - Une convention de rejet sera etablie avec le concessionnaire des reseaux afin d'autoriser les rejets des chantiers.

De plus, la realisation des ouvrages de confortement de digues pouvant presenter des risques de pollution accidentelles similaires en phase travaux, les mesures specifiques suivantes sont assurees par Bordeaux Metropole :

- Un systeme de collecte et de pre traitement des eaux de ruissellement de chantier sera prevu sur les aires d'installations de chantier ou de depot de materiaux, reduisant le risque de pollution de la nappe,
- Les sites de stationnement et d'entretiens des engins, les zones de stockage de materiaux et toutes installations potentiellement polluantes seront implantees en dehors des secteurs sensibles (berges en particulier),
- Une procedure particuliere environnementale specifique au traitement des cas de deversement accidentel de polluants sera mise en place par les entrepreneurs et prevoira la fourniture de materiel adapte (kits de depollution) et rapidement accessible (plan d'intervention et de secours).

En cas de deversement accidentel de produits polluants, differentes mesures sont mises en oeuvre : balisage du site, enlevement immediat des terres souillees, etc.

Les impacts de pollution sur les eaux souterraines sont faibles car, en cas de pollution des sols, la nature peu perméable des sols limitera l'infiltration des polluants et, en cas de pollution des eaux souterraines superficielles, la saturation et les caractéristiques hydrauliques médiocres des nappes superficielles limiteront la propagation de la pollution. De plus, les nappes d'eaux superficielles ne font pas l'objet d'usage particulier et la nappe d'eau profonde de l'Eocène est protégée des éventuelles pollutions de surface par les argiles flandriennes.

Les éventuels ouvrages de prélèvement créés pour la ZAC feront l'objet de demandes réglementaires spécifiques. Les aménagements sur les digues ne nécessitent pas de prélèvements.

Le programme aura pour effet d'augmenter la consommation en eau potable du fait de l'augmentation de la population. Des mesures sont donc prévues dans la conception du projet. Le confortement des digues n'entrainera pas d'augmentation des besoins en eau potable.

Le réseau de collecte et de stockage des eaux de pluie qui sera mis en place est présenté en partie 6.10 La gestion de l'eau. Ce réseau de collecte est dimensionné selon la règlementation en vigueur et est conforme aux règles du PLU de Bordeaux Métropole. Le programme n'aura pas d'impact négatif sur la gestion des eaux pluviales.

Le programme et la gestion de la ressource en eau associée ont l'objectif de concourir à la restauration du bon état chimique de la Garonne.

Le programme est compatible avec le SAGE « Nappes profondes de la Gironde » et le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021.

7.1.4. IMPACTS SUR LE RISQUE INONDATION

Le phasage des travaux du programme tient compte du risque inondation. Des grands principes sont ainsi associées à ce phasage :

- Rester sécuritaires vis-à-vis des cotes de seuil. Pour cela, la cote de seuil définie dans le cadre de la révision des PPRI de Bordeaux et Floirac, avec des brèches et sans le projet, sera appliquée. Cette cote de seuil est sécuritaire puisqu'elle est définie avant les mesures prises dans le cadre du projet pour réduire le risque inondation,
- Au sein de chaque phase, les aménagements hydrauliques prioritaires (zones de creux et voiries remblayées et accessibles par les secours) seront identifiés et réalisés avant la livraison des opérations immobilières situées à proximité,
- Etant donné la complexité et la durée d'un tel projet, ces phases sont un cadre directeur qui pourra évoluer à la marge, pour certains îlots.

Les travaux sur les digues n'auront pas d'incidence sur le fonctionnement hydraulique de la Garonne, de la Jacotte et des esteys. En effet, les travaux seront réalisés par voie terrestre, avec une emprise en retrait par rapport à leur implantation actuelle et fluviale pour la mise en oeuvre des palplanches notamment.

Les opérations de chantier en cours impliquent une moins bonne protection ponctuelle de l'aire d'étude en cas de crue.

En phase exploitation l'incidence potentielle suite à la réalisation de la ZAC est la modification de la zone d'expansion des eaux de crue, de leurs vitesses et des hauteurs d'eau. Cela représente un risque de mise en danger des biens et des personnes ou d'aggravation du risque actuel des zones urbanisées existantes. Enfin, sans précautions prises, l'incidence peut également concernée les futurs usagers de la ZAC.

Des mesures ont donc été mises en place dès la conception du plan guide pour gérer les eaux de crue et assurer la protection des biens et des personnes des zones urbanisées actuelles et futures.

Le confortement des berges et digues en rive droite aura pour effet :

- D'assurer la pérennité des digues et berges,

- De diminuer l'érosion hydraulique des berges.

L'incidence de la pérennisation des ouvrages sur les zones inondables de la crue de 1999+20 cm a été analysée (EGIS-2016). Le confortement des digues aboutira à une meilleure protection de l'aire d'étude face aux inondations auxquelles les crues participent, et ce notamment avec la réduction du risque de brèche et l'homogénéisation de la crête de digue. Le projet aura donc un effet permanent positif sur la protection de la rive droite contre les crues de la Garonne.

Les mesures mises en place pour la gestion du risque d'inondation sont présentées en partie 6.10.1 Gestion du risque d'inondation : elles ont été intégrées dans la partie « description du projet » car elles ont fortement conditionné et guidé le plan guide d'aménagement. Elles consistent à récupérer et à guider les eaux de crue vers des zones de déblais qui ont été dimensionnées pour permettre leur stockage.

Les mesures de réduction des impacts ont été affinées, de manière itérative :

- Déblais- remblais et configuration des espaces non bâtis (géométrie, topographie)
- Configuration des constructions (opacité des bâtis)

Après mise au point des mesures ci-dessus, la modélisation hydraulique sur Garonne Eiffel a permis de montrer que le projet :

- Diminue les hauteurs d'eau à l'extérieur de la ZAC Garonne Eiffel, et donc l'exposition au risque inondation par la Garonne
- A des impacts ponctuels et mesurés à l'intérieur de la ZAC Garonne Eiffel sur les ouvrages existants et conservés.

Le programme aura donc un effet permanent positif sur le fonctionnement hydraulique de la Garonne et sur les risques naturels.

Le dossier loi sur l'eau de la ZAC Garonne Eiffel annexé au rapport fait apparaitre la compatbilité avec le PPRI au regard :

- de l'étude hydraulique réalisée, qui met en évidence une diminution des hauteurs d'eau d'inondations par la Garonne, à l'extérieur de la ZAC, induites par les modelés de terrain du projet.
- du respect des cotes de seuil en vigueur dans les PPR applicables,
- des prescriptions constructives inscrites comme mesures dans le présent dossier, notamment les cotes de mise en sécurité,
- sous réserve de la prise en compte de la demande d'adaptation de la bande de précaution « automatique » dans les futurs PPR.

Le confortement de digue, à travers sa procédure au titre de la Loi sur l'Eau, est également compatible.

Le programme est donc compatible avec le PPRi.

7.1.5. Impacts sur les sites et sols pollues

Les aménagements du programme font l'objet de véritable stratégie de dépollution des sites pollués existants afin d'éviter notamment tout risque sanitaire et environnemental. Cette stratégie est présentée, dans la cadre du projet de la ZAC, dans la partie 6 relative à la description du projet.
De plus, dans le cadre du confortement de la digue des mesures spécifiques sont mises en place dans le cadre des suivis des déblais/remblais.

Les travaux du programme peuvent générer une pollution des sols provenant principalement :

- Des engins de chantier : hydrocarbures, huiles, … par déversement accidentel ou entretien en dehors de zones étanches ;
- Produits chimiques utilisés lors des travaux : peintures, enduits, … par déversement accidentel ;
- Des déchets : stockage sauvage, enfouissement de déchets dangereux, …

Ces pollutions peuvent avoir un impact sur la qualité des sols et représenter un risque sanitaire, notamment en ce qui concerne les déchets dangereux. Des mesures seront donc mises en place en phase de travaux.

La pollution de la zone d'étude a été caractérisée ce qui a permis de mettre en place une stratégie de gestion des sols pollués. Cette stratégie est décrite au chapitre 6.11 La stratégie de gestion des sols pollués

L'application de cette stratégie de gestion des sols pollués va permettre d'obtenir une qualité environnementale résiduelle des sols identique ou améliorée (impact neutre ou positif).

Au droit des futurs établissements sensibles, elle permettra de maîtriser les risques sanitaires liés à la présence de la pollution générique et spécifique : l'impact sera faible.

7.2. Milieu naturel

7.2.1. Impacts sur les zones humides et le site Natura 2000 de la Garonne

7.2.1.1. Phase travaux

Les berges représentent la formation naturelle rivulaire de la Garonne comprise entre la digue et le fleuve. Pour rappel, elles abritent des communautés végétales hygrophiles longeant le fleuve, intégrées dans le périmètre du site Natura 2000 « Garonne » et représentant un habitat potentiel pour l'Angélique des Estuaires : leur conservation est donc un enjeu important.

Dans le cadre des travaux du quai de la Souys et du parc aux Angéliques - secteur Souys, il n'est pas prévu d'intervention directe sur les berges : il n'y aura pas d'impact direct sur les berges de la Garonne, donc ni sur les habitats naturels ni sur les éventuelles espèces protégées.

Les travaux menés pour conforter les digues défaillantes sont indispensables, non seulement pour la pérennité des berges mais également pour la protection des riverains contre les débordements de crue de la Garonne.

Bordeaux Métropole a réalisé, dans le cadre de ces travaux, une étude d'impact et un dossier loi sur l'eau incluant une notice d'incidences Natura 2000. Celle-ci mentionne que, compte tenu des enjeux écologiques locaux et des modalités d'intervention, seuls les travaux de mise en œuvre des palplanches peuvent induire des incidences sur la piscifaune (augmentation de la turbidité et risque de pollution lié au chantier) ; ces milieux n'étant par ailleurs pas favorable à la reproduction. De plus, des mesures d'évitement et de réduction sont mises en oeuvre en phase travaux pour limiter les incidences concernant la qualité des eaux.

La ZAC Garonne Eiffel n'impactant directement pas les berges, ni le lit mineur de la Garonne, les impacts potentiels du programme de travaux sur les berges ou le lit mineur concernent alors seulement le projet de pérennisation de digues. Les impacts potentiels de la ZAC Garonne Eiffel sur le réseau Natura 2000 sont dès lors indirectes et concernent principalement les risques de pollutions accidentelles.

Pour le confortement de la digue, les travaux effectués sur certains secteurs nécessiteront des accès et stockages temporaires de matériaux, qui seront localisés en arrière de la digue, hors zone humide. Ils n'auront ainsi aucune incidence sur ces milieux.

Les travaux de confortement des berges auront un impact temporaire sur 200 ml à 750 ml de zones humides dégradées et érodées par le batillage et ceux en dehors de la zone de Garonne Eiffel. Ces zones humides impactées seront restaurées en tant qu'habitat à Angélique des estuaires par Bordeaux Métropole.

Au vu des incidences identifiées et des mesures mises en place, les incidences sur le site Natura 2000 ne seront pas significatives. Le programme ne remettra pas en cause les objectifs de conservation des habitats et espèces ayant justifié leur classement dans le site Natura 2000 de la Garonne. L'évaluation des incidences de la ZAC et du confortement de la digue s'arrête à ce stade.

7.2.1.2. PHASE EXPLOITATION

Berges de Garonne

Les 6 215 m² de zones humides constituant les berges de la Garonne seront conservés. En effet, les berges de la Garonne (formation naturelle entre la digue et le fleuve) seront conservées à l'état naturel. Cette zone humide possédant une valeur patrimoniale élevée, sa conservation est un enjeu important.

Zones humides de la ZAC (hors berges de la Garonne)

Sur 6570 m2 de zones humides au sein de la ZAC, le programme va entraîner la conservation de 2030 m² et la compensation sur place (en anticipation de la destruction) de 1 672 m², soit environ un quart de la surface initiale. Ainsi 4539 m² au lieu de 6570 m² de zones humides seront détruites.

Malgré une démarche d'évitement et de réduction envers les zones humides, la ZAC Garonne Eiffel nécessite la mise en place d'une mesure de compensation. Ces mesures sont décrites au chapitre 8.3.4 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation et impacts résiduels.

De plus, le confortement de la digue, à l'échelle des 10km de son linéaire, a dans ce sens mis en place une mesure de restauration de l'habitat à Angélique des estuaires.

7.2.2. IMPACTS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire, ni aucune espèce floristique protégée n'a été observée au sein de la ZAC Garonne Eiffel : les travaux du projet urbain n'impacteront pas les habitats d'intérêt communautaire, ni la flore protégée.

De même dans le cadre du confortement de la digue, le confortement des talus sous-fluviaux sera réalisé depuis le fleuve, sous la côte des plus basses eaux et ne présentant pas de végétation. Ils n'auront ainsi aucune incidence sur les habitats naturels. Le projet a intégré dès sa conception des mesures d'évitement afin de ne pas impacter l'Angélique des estuaires et les autres espèces patrimoniales associées. Ainsi, hormis le confortement des berges par techniques mixtes, véritable restauration des habitats de l'Angélique, (hors ZAC Garonne Eiffel), aucun autre habitat de cette espèce n'est concerné par les travaux (travaux localisés en arrière de la digue, hors berges). De même, les habitats des espèces patrimoniales sont totalement évités dans le cadre des travaux. Bordeaux Métropole a ainsi fait une demande de dérogation pour destruction d'espèce protégée concernant l'Angélique des estuaires concernat son intervention sur l'espèce et son habitat.

Le nettoyage sélectif des berges sera réalisé ponctuellement par enlèvement d'arbres présents sur les parties en génie civil (quais verticaux et ouvrages maçonnés). Les réparations de murets concernent uniquement les parties en génie civil. Une campagne d'élimination des espèces invasives sera menée comprenant un arrachage manuel, une mise en big-bags sur site puis une incinération en centre agréé. Ces travaux n'auront ainsi aucune incidence sur les habitats naturels.

7.2.3. IMPACTS SUR LA FAUNE ET SUR LES CORRIDORS BIOLOGQIES

7.2.3.1. PHASE TRAVAUX

Les espèces protégées observées sont les suivantes :

- la Fauvette grisette (observation de 2012) dans les fourrés au Nord de la voie Eymet,
- le Crapaud commun dans l'étang au Sud-est de la ZAC (hors ZAC) ;
- le Triton palmé dans un fossé tout au Sud de la voie Eymet (hors ZAC)
- la Grenouille rieuse dans des bassins bétonnés au sein de la ZAC (zone K) ;
- l'Alyte accoucheur : l'espèce a été localisée au chant dans une zone artificialisée au sud de l'avenue Vincent Auriol, à proximité de bâtiments industriels ;
- La Grenouille verte : des individus de grenouille verte ont été observés au niveau de la même zone artificialisée, du plan d'eau des Etangs, également dans des espaces de friches à proximité de la voie ferrée et de l'avenue du 11 novembre 1918.

Les habitats des espèces d'amphibien seront conservés et ils ne seront pas impactés par les travaux. Un écologue sera mandaté afin de localiser précisément les individus d'Alyte accoucheur. En amont des travaux les habitats identifiés seront confinés afin de préserver les amphibiens et des mesures seront prises afin d'éviter le dérengement des espèces en phase chantier. Un suivi écologique sera mis en place pendant les travaux.

L'habitat de la fauvette grisette (un couple a été observé en 2012) sera impacté par les travaux de la trémie de Benauge et de la rue longeant le Nord du parc Eiffel jusqu'à la trémie. L'observation de la fauvette date de 2012. Comme indiqué dans l'état initial, l'habitat est moyennement favorable à l'accueil de la fauvette grisette, en raison de la fréquentation du secteur et de la prédation, ce qui explique certainement qu'elle n'a pas été observée de nouveau lors des campagnes de 2013, 2014 et 2015. De plus, le développement d'arbres modifie la capacité d'accueil de l'habitat, la fauvette grisette exploitant des habitats buissonnants pionniers de friches, qui sont des habitats temporaires évoluant vers des formations arborescentes en l'absence d'entretien ou de perturbation particulière. L'impact sur la fauvette grisette est donc jugé non significatif sur les populations de fauvette grisette et leur habitat.

Dans le cadre des travaux de la digue, les effets potentiels correspondent également essentiellement à des phénomènes de dérangement. Les poissons sont concernés essentiellement par les travaux de talus sous-fluviaux. En effet, les travaux de mise en oeuvre des palplanches vont induire une augmentation de la turbidité des eaux sous l'effet de la mise en suspension de fines particules, pouvant avoir une incidence sur les espèces de poisson. Cette incidence est néanmoins à nuancer au regard des conditions naturelles de turbidité de la Garonne. Cette incidence est ainsi faible et localisée. Le risque de pollution lié au chantier peut également avoir une incidence sur les poissons en cas de déversement accidentel de substances polluantes. Concernant les habitats, aucune frayère connue n'est identifiée au droit du projet. Les palplanches concernent uniquement des milieux de vase, non favorable à la reproduction des espèces potentiellement reproductrices dans la zone d'étude (Brochet, Grande Alose, Alose feinte et Anguille). Le projet n'a ainsi aucune incidence sur les habitats d'espèce.

Un corridor écologique a été identifié, reliant l'étang au Sud-est de la ZAC au quai de la Souys via la friche ferroviaire de l'ancienne voie ferrée Bordeaux-EymetH et l'ancien cours de l'Estey de la Gravette.

Le corridor situé le long de l'ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette permet de relier la voie Eymet au quai de la Souys par un couloir végétal continue. Il se situe en limite Est du futur parc Eiffel : ce corridor ne sera pas maintenu en raison des travaux de réalisation du quai Richelieu. Cependant, les enjeux écologiques présentés par ce corridor sont faibles (il ne relie pas des noyaux d'espèces protégées, ni des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique d'espèces particulières). **L'impact sera donc non significatif**. Par ailleurs, cette friche se situe en limite Est du futur parc Eiffel qui reprendra la fonction de corridor biologique, avec un meilleur potentiel d'accueil de la biodiversité en raison des milieux naturels diversifiés qui seront créés.

Pour de nombreuses espèces, les travaux sur la digue représentent une barrière physique et entraînent des effets de coupures : interruption des déplacements, fragilisation des habitats et des populations par isolement, perturbation des hydrosystèmes…
Dans le cadre du projet, les secteurs de travaux sont localisés essentiellement en arrière de digue, sur des secteurs anthropisés. De plus, le secteur est concerné par de nombreuses infrastructures engendrant déjà une fragmentation. Ces travaux ne présentent ainsi pas d'incidence sur la fragmentation des habitats.
La mise en place de palplanches sous la côte des plus basses eaux avec accès depuis le fleuve n'aura également aucune incidence sur la fragmentation des habitats.

Les seuls travaux réalisés sur des milieux naturels à proprement parler sont ceux de confortement des berges par techniques végétales (techniques mixtes) sur un secteur très localisé de 200 ml à 750 ml. Ces travaux peuvent avoir une incidence sur la fragmentation des habitats et les déplacements d'espèces à faible capacité de dispersion telles que les insectes communs identifiés sur le site.

7.2.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

Les espaces verts publics qui seront créés constitueront de véritables trames vertes au sein de la ZAC, permettant de relier différents milieux :

- le parc Eiffel et les jardins de l'Etang reliant la voie Eymet et la séquence Souys du parc aux Angéliques ainsi que la Garonne et ses berges ;
- la voie Eymet et la séquence Souys du parc aux Angéliques reliant eux-mêmes le jardin des Etangs (et l'étang) et le parc Eiffel ;
- l'allée Deschamps reliant la séquence Deschamps du parc aux Angéliques et la Place de la Benauge ainsi que le square Pinçon via des plantations d'arbres le long du boulevard Joliot Curie.

Le projet d'espaces verts de la ZAC aura donc un impact positif sur les possibilités de déplacement de la faune et la connexion de milieux diversifiés.

La diversité des milieux créés sur les espaces verts publics (milieux prairiaux, milieux humides, milieux buissonnants, plantations d'arbres, …) sera favorable à l'accueil de la biodiversité.

Cet impact positif est cependant à modérer en raison de la fréquentation humaine de ces secteurs : l'accueil sera essentiellement favorable pour les espèces des milieux anthropisés ou pouvant cohabiter avec l'homme (oiseaux communs, amphibiens telles que la grenouille rieuse et crapauds, …).

La restauration des berges par le confortement des digues permettra de restaurer et de maintenir le corridor biologique de la Trame verte et bleue en bordure de Garonne.

7.3. PAYSAGES, BATI ET PATRIMOINE

Le programme est principalement implanté dans un paysage urbain. La connexion avec La Garonne a été privilégiée pour les deux projets du programme.

Quelques impacts négatifs sont possibles, exclusivement liés aux travaux et qui sont donc temporaires. Ils concernent l'ensemble des travaux du programme de travaux (ZAC, travaux de pérennisation des digues) : modification temporaire de la cohérence paysagère par la présence des véhicules de chantiers, grues et autres équipements de construction, pistes de chantiers, zones d'installation de matériel et éléments de déconstruction, …) ;

Des mesures seront mises en place en phase de travaux pour limiter ces impacts. Ces impacts sont toutefois des impacts inhérents à tous travaux d'aménagement.

Pour les travaux sur la digue, la gêne visuelle sera atténuée par la mise en oeuvre d'écrans de chantier sur les zones les plus dégagées.

L'analyse de l'état initial a permis d'identifier deux zones archéologiques, l'une au niveau du débouché du Pont Saint-Jean, l'autre autour de la caserne des Pompiers de Benauge. Une première phase de diagnostic archéologique a été réalisée mi 2014 sur deux sites sur le secteur Deschamps.

Concernant ces vestiges archéologiques, une deuxième phase de diagnostic a été réalisée en 2016 sur le secteur Belvedere au niveau de la tête du pont Saint-Jean. Après analyse des résultats, le Service régional de l'archéologie de la DRAC fait apparaitre qu'il n'y a pas nécessité de mettre en œuvre de mesures complémentaires de conservation ou de sauvegarde par étude scientifique. Une troisième campagne est en cours sur le secteur Deschamps , les analyses sont en cours par La DRAC.

La ZAC Garonne-Eiffel s'insère dans la plaine de la Garonne, entre coteaux et fleuve, au sein d'un tissu urbain fragmenté, délaissé et peu dense. Le projet urbain et paysager de la ZAC permettra de répondre aux enjeux d'accroche au paysage et aux quartiers environnants, et de valorisation de la rive droite.

Les aménagements seront réalisés aux bénéfices des futurs habitants et usagers par la forte proportion d'espaces verts publics, les liaisons interquartiers, la mise en place de polarité de quartiers, la continuité avec l'existant, et l'accès aisé aux transports en commun.

Effet du confortement de digue sur le quai de la Souys – Quais Deschamps

L'harmonisation de la cote des digues et le reprofilage des pentes pourront donner dans un 1er temps un aspect « artificiel » aux berges. Il en va de même pour les différents nettoyage végétale qui seront opérés sur les digues. En revanche, l'impact paysager pour les promeneurs sera positif, les digues devenant praticables pour les modes doux sur tout le linéaire, offrant des perspectives sur les paysages de la rive gauche et de La Garonne, et assurant une continuité de cheminement du Nord au Sud de Bordeaux.

La voie verte des séquences précédentes doit se connecter aux espaces du Parc aux Angéliques et au projet Garonne Eiffel en passant entre le parc et le boulevard requalifié, sur les anciennes emprises de parking.

Des fenêtres paysagères seront à réaliser en relation au fonctionnement du parc et aux différents cadrages sur le fleuve depuis le futur belvédère sur Garonne du pont St Jean.

La requalification d'une estacade dans le prolongement du parc comme nouvel espace « flottant » pour les bordelais permettra de renforcer le rapport à la berge et au fleuve. Cette véritable « table sur l'eau » dont l'état reste dégradé comporte un énorme potentiel en lien avec le parc. Le parc étant un peu contraint dans sa géométrie en « épaisseur », cette estacade permettra d'en agrandir ces limites et de dégager des vues imprenables sur le centre historique de bordeaux, le pont de pierre et la présence de ducs d'albe.

Un garde-corps est laissé optionnel sur l'intégralité du linéaire du parc en bord intérieur de rive car la configuration en berge et non en quai n'oblige en rien la mise en place d'éléments sécuritaires de type garde-corps. Dans le cas de l'aménagement et de l'accès au public de l'estacade sur l'eau, un dispositif sécuritaire sera bien entendu obligatoire et conçu en transparence avec le fleuve.

Le programme va participer à la revalorisation du végétal et la conception architecturale des bâtiments du projet urbain participera grandement à l'amélioration du contexte urbain actuel et du cadre de vie des futurs résidents et usagers.

Les effets seront globalement positifs.

7.4. MILIEU HUMAIN

7.4.1. IMPACTS SUR L'URBANISATION ET L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

Les travaux du programme vont s'échelonner sur plusieurs années ce qui implique que des constructions et aménagements nouveaux côtoieront ceux en cours de travaux. Les effets des travaux pourront donc être les suivants :

1. Dégradation du cadre de vie des riverains ainsi que des usagers et des résidents de la ZAC qui se seront installés durant les premières phases de construction (perturbation de trafic, nuisances visuelles, olfactives et sonores, pollution de l'air, ...) ;

2. Difficultés d'accès aux logements et aux activités existantes ainsi qu'aux activités et logements qui seront réalisés durant les premières phases de construction.

Afin de gérer les nuisances pouvant porter atteinte au cadre de vie, de garantir le libre-accès aux logements et aux activités ainsi que de favoriser la communication et l'acceptabilité des travaux par la population locale, des mesures seront mises en place comme par exemple le règlement de chantier à faibles nuisances de l'EPA.

D'autre part, l'ensemble des travaux, qui s'étaleront sur une longue période, aura un effet positif sur les activités locales et communautaires, notamment les entreprises de BTP mais également les commerces et la restauration de proximité qui seront utilisées par les personnes intervenant sur les chantiers.

Le programme va engendrer la reconversion, la redynamisation et l'amélioration de l'attractivité du territoire de la rive droite.

L'offre de logements sera considérablement renforcée en cohésion avec les objectifs du PLH et les équipements publics projetés sur la ZAC permettront de répondre aux futurs besoins de la population.

7.4.2. IMPACTS SUR LES DOCUMENTS D'URBANISME

Le projet de la ZAC est compatible avec le SCoT et avec l'ensemble des pièces du PLU3.1 soit le PADD (Plan d'Aménagement de Développement Durable), les POA (Programmes d'orientations et d'actions) d'habitat et de mobilité, le règlement et son plan de zonage.

Le projet de confortement de la digue en rive droite a été autorisé par l'arrêté préfectoral n° SEN2017/02/21-24 du 04/04/2017 portant autorisation unique au titre de l'article L214-3 du code de l'Environnement, qui tient lieu de de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées au titre du 4°) de l'article L411-2 du code de l'Environnement.

7.4.3. IMPACTS SUR LA MOBILITE

Les travaux du programme vont entraîner des perturbations de trafics ainsi que l'augmentation de la circulation d'engins de chantiers au sein de la zone.

A ce titre, des mesures apparaissent indispensables afin de limiter au maximum les impacts des différentes phases de travaux au cours du temps. A noter que les travaux de renforcement de la digue seront finalisés fin 2018.

En phase exploitation les impacts du programme sur la mobilité seront induits par la création de la ZAC et l'augmentation de la population sur le secteur.

L'analyse fine des conditions de déplacements multimodaux permet de tirer les enseignements suivants :

- Le réseau de transports en commun développé de façon concomitante au projet urbain remplit son rôle de captage d'une bonne part des déplacements supplémentaires ;

- Le schéma de déplacements proposé sur la ZAC permet d'absorber les trafics estimés à la PPS ;

- Le trafic de transit reste confiné sur des voiries adaptées ;

- L'impact global sur les déplacements de l'agglomération est faible ;

- Le développement des modes actifs est significatif, justifiant l'intérêt des efforts d'aménagement envisagés en leur faveur ;

L'étude de déplacement multimodale réalisée conforte donc l'hypothèse selon laquelle l'augmentation des flux relatifs à l'arrivée de nouveaux habitants et salariés dans la ZAC pourra être absorbée en augmentant l'attractivité des modes de transports et de déplacements alternatifs à l'automobile.

Le programme n'aura aucun effet en matière de circulations fluviales.

7.4.4. IMPACTS SUR LES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

La phase de travaux pourra avoir un impact négatif sur la santé via la qualité de l'air du fait des gaz d'échappements des engins de chantier et de la poussière soulevée lors des phases de reprofilage des pentes des digues et de création de la piste cyclable (déblais et remblais), également lors des aménagements de la ZAC. Des mesures de réductions des nuisances seront prises à cet effet :

- information des usagers des routes et les riverains au moyen de panneaux de signalisation de la présence de poussières pouvant diminuer momentanément la visibilité ;

- les poussières générées par le chantier, en période sèche, seront réduites par un arrosage périodique du chantier dans les secteurs proches des habitations ;

- mise en place d'un dispositif de nettoyage des voieries (arrosage/balayage) permettant l'accès au chantier, afin de réduire les apports de boues sur le réseau de voirie ;

- les véhicules à moteur thermique en action dans les enceintes des chantiers seront en conformité avec la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques ;

- remise en état des routes et des accès après les travaux.

En phase exploitation, les effets du programme sur les émissions atmosphériques proviennent essentiellement de la réalisation de la ZAC . Le renforcement de la digue n'aura pas d'impact sur la qualité de l'air, en phase exploitation.

Par rapport à une situation de référence à l'horizon 2030, la réalisation de la ZAC engendre une augmentation des émissions d'origine routière se situant entre 1,8 % pour les particules PM10 à 5,6% pour les composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Les consommations énergétiques augmentent quant à elles de 3,7% sur le domaine d'étude avec la réalisation de la ZAC.

Cette augmentation s'explique d'une part par les nouvelles voiries créees dans le cadre du projet, et d'autre part par l'augmentation des trafics associées à certains tronçons routiers en raison de l'effet d'appel de la ZAC en termes de trafic. Cette augmentation concerne notamment le premier tiers de l'avenue de Thiers. D'autres tronçons routiers subissent néanmoins des diminution en raison de la baisse des trafics engendrée par le projet. Il s'agit notamment du cours Gambetta , des quais Deschamps et des quais de la Souys.

L'augmentation est néanmoins pondérée par le développement des circulations douces et des transports en commun prévu par le projet urbain.

7.4.5. IMPACTS SUR LES NUISANCES SONORES

La circulation des camions et des engins de chantiers peut être à l'origine de gênes sonores pour le voisinage proche mais d'une manière générale, cette gêne sonore potentielle et temporaire sera relativement modérée, compte-tenu que :

- La part de la circulation des véhicules imputable aux chantiers du programme est relativement faible par rapport aux flux de véhicules actuels ;
- La gêne sonore due aux flux de circulation sur le boulevard et les quais, et au trafic ferroviaire engendre un bruit de fond qui masquera en partie les véhicules de chantier durant la première phase des travaux ;
- Les principaux secteurs de logements à l'état initial sont regroupés et localisés, les logements étant à l'état actuel peu nombreux sur la zone.

L'origine des nuisances sonores et des vibrations sur le chantier est due à la circulation des engins, à l'utilisation de matériels bruyants et à la réalisation des fondations. La localisation des zones d'habitations existantes, la réalisation du chantier par phases successives avec concomitance de phases finies et exploitées avec d'autres phases chantier conduit à considérer un impact non négligeable du chantier vis-à-vis du bruit et des vibrations. Des mesures sont donc proposées en phase de travaux pour réduire les impacts sur l'ambiance sonore.

Les effets du programme sont caractérisés par le trafic généré sur la ZAC. Les digues ne seront pas à l'origine de nuisances sonores en phase exploitation. Les effets du programme sur les nuisances sonores sont maîtrisés et respectent la règlementation en vigueur.

7.4.6. IMPACTS SUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Actuellement, l'ambiance lumineuse est forte au niveau des voiries routières, notamment les principales, mais faible au niveau des activités et des friches végétales.

Des impacts potentiels de l'éclairage public peuvent être observés sur les cibles suivantes :

- Sur l'Homme : les modifications du tracé et du dimensionnement des infrastructures routières du site du projet et la réalisation des différentes constructions seront sources d'émissions lumineuses supplémentaires, pouvant potentiellement conduire à l'apparition de gênes sur la santé humaine (cf. chapitre relatif aux impacts du projet sur la santé humaine) ;
- Sur la faune et la flore : d'un point de vue biologique, comme l'éclairage artificiel (excessif) altère le rythme de l'éclairage naturel, il a des conséquences négatives pour l'environnement et l'équilibre naturel. Les effets seront principalement rencontrés au niveau des berges de la Garonne, là où les milieux naturels sont les moins perturbés par l'homme et où ils sont protégés (Site Natura 2000), mais également au niveau des trames vertes qui seront créées (Parc Eiffel, Jardin des Etangs). ;

Les dispositions prises pour l'éclairage public de la ZAC sont présentées dans la partie relative à la description du projet. Des mesures seront mises en place pour limiter l'éclairage. Le renforcement des digues n'aura pas d'impact sur les émissions lumineuses.

7.4.7. IMPACTS SUR LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le programme ne comporte pas d'activités technologiques dangereuses entraînant des risques particuliers.

Le programme aura même un impact positif pour les riverains puisque l'usine Brenntag, installation SEVESO, sera délocalisée en dehors de la ZAC. La continuation de son activité est en effet incompatible avec un projet urbain. Le renforcement des digues n'aura pas d'impact sur les risques technologiques.

7.4.8. IMPACTS SUR LA GESTION DES DECHETS ET LES RESEAUX

Les travaux liés aux aménagements du programme vont engendrer des volumes de déchets de chantier particulièrement importants (impacts temporaires). Le chantier de la ZAC générera les catégories de déchets suivantes :

- Lors du dégagement des emprises : gravats, ferrailles, déchets verts ;
- Lors des constructions elles-mêmes : déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux ;
- Lors des déconstructions de bâtiments : déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux.

Dans le cadre des digues, la majorité des déchets issus du chantier proviennent des phases ou activités suivantes :

- Dégagement des emprises : déchets de démolition (murets, gravats…), déchets verts… ;
- Terrassements, ouvrages, installations de chantier : déchets.

Des mesures seront donc prises en phase travaux afin d'assurer la maîtrise d'une bonne gestion des déchets de chantier.

En phase exploitation, seul la ZAC engendrera un effet sur la production de déchets. La création des logements et des activités tertiaires (commerces, équipements publics…) sera à l'origine d'une augmentation de la production de différents déchets. Ces aménagements vont donc impliquer la nécessité d'offrir aux nouvelles populations des équipements et services nécessaires à la vie quotidienne.

Par exemple, les opérations de logements dans leur ensemble généreront environ 122 m3 d'ordures ménagères par jour (18 000 habitants * 6,8 litres de déchets par jour). Ces déchets seront gérés par Bordeaux Métropole. En ce qui concerne les activités économiques, celles-ci choisiront, en fonction des quantités produites, de faire collecter leurs déchets par Bordeaux Métropole ou par une société privée.

Des impacts temporaires liés à des travaux réalisés en milieu urbain peuvent concerner les réseaux (canalisations de gaz, ligne électrique, …). L'intersection de réseaux peut nécessiter des mesures de protection particulières ou leur déplacement.

Afin de coordonner les interventions des différents gestionnaires des réseaux sur le secteur, une démarche spécifique en amont des travaux sera mise en place entre la maîtrise d'ouvrage et l'ensemble des gestionnaires dans le cadre de la ZAC et du confortement de la digue. Ces dispositions permettront de protéger les réseaux en place et de coordonner les actions. Aucun impact n'est attendu.

L'augmentation des rejets d'eau usées des nouveaux équipements et logements sera absorbée par la station d'épuration Clos de Hilde.

En fonction des besoins d'alimentation en eau potable, le dimensionnement du réseau et des branchements sera assuré en collaboration avec les concessionnaires en phase ultérieure d'avancement du projet.

Selon le type d'énergie retenu, le raccordement au gaz sera effectué.

7.4.9. IMPACTS SUR LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE

Comme cela a été précisé dans les chapitres précédents, les travaux du programme pourront occasionner un risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines et des sols, des émissions de poussières, des vibrations et des nuisances sonores.

Les effets permanents du programme seront toutefois globalement positifs :

- Nuisances acoustiques : l'impact du projet de ZAC sur les conditions acoustiques générales n'est pas significatif pour les habitations existantes, aussi bien de jour comme nuit. Le renforcement des digues n'aura pas d'impacts sur les nuisances acoustiques. L'étude acoustique et vibratoire menée dans le cadre du projet urbain conclut à l'absence d'impacts significatifs.

  Rappelons que le développement de la gare ferroviaire avec l'arrivée des lignes LGV sera à l'origine de nouvelles nuisances acoustiques dont les prévisions seront établies dans le cadre du programme. Le plan guide de la ZAC prend en compte au mieux cette contrainte en proposant une implantation de bâtiments permettant de faire écran et de diminuer significativement le bruit ambiant à l'intérieur même du projet de ZAC, et d'un espace vert éloignant le bâti de la voie ferrée.

- Pollution de l'air : l'opération de ZAC entraînera une augmentation de trafic. Face au développement global projeté de la rive droite (pont JJ Bosc, ZAC Garonne Eiffel), Bordeaux Métropole projette de renforcer son réseau de transport en commun et cyclable. Cela permettra de réduire les impacts du trafic sur la qualité de l'air et donc sur la santé des riverains.

- Pollutions des eaux et des sols : la gestion de l'eau pluviale projetée permettra le traitement des eaux de ruissellements et n'engendrera donc pas de pollution dans les eaux courantes et/ou souterraines. Aucune activité industrielle polluante ne sera présente sur la zone. La présence de sites et sols potentiellement pollués sur la ZAC peut impacter la santé des riverains : des mesures seront mises en place.

- Emissions lumineuses : l'éclairage actuel sur le site est faible en raison de la présence de friches, d'espaces abandonnées et d'activités non éclairées la nuit. Il peut être attendu certaines gênes pour les habitants actuels et futurs. Des mesures sont mises en place pour gérer l'éclairage nocturne.

Le programme permettra par ailleurs de pacifier et sécuriser les déplacements. Les risques d'accidentologie seront par conséquent diminués.

A noter que l'EPA a lancé en 2016 une étude de sécurité publique pour analyser les impacts du projet de ZAC sur la sécurité et la délinquance du secteur. L'objectif de cette étude est de faire évoluer le plan guide d'aménagement ou d'adapter les futurs programmes de construction pour réduire cette problématique. La phase de diagnostic est achevée (1ère commission) ; le passage en 2nde commission est prévue en octobre 2017.

8. EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES

8.1. PRÉAMBULE

Les sensibilités et enjeux environnementaux ont été pris en compte dans le cadre du projet dès les premières phases des études afin de limiter au maximum les impacts potentiels sur l'environnement et l'homme.

La confrontation des caractéristiques du programme de travaux (tel que définit au chapitre 2.3 Cadre réglementaire et contenu de l'étude d'impact) aux sensibilités et enjeux identifiés lors de la phase d'analyse de l'état initial de la zone d'étude a permis d'évaluer des impacts, plus ou moins significatifs, au regard de l'environnement et du contexte humain.

Le présent projet de ZAC Garonne Eiffel engendrera de nombreuses améliorations de la situation existante. Des impacts négatifs ont toutefois été identifiés. Ceux-ci ont fait l'objet d'une mise en place systématique de mesures d'évitement, de réduction et pour les éventuels impacts résiduels, des mesures de compensation. Les mesures sont accompagnées d'une estimation du coût financier et de moyens permettant d'assurer leur bonne mise en œuvre et leur suivi.

La présente évaluation des effets du projet sur l'environnement et de proposition de mesures a été réalisée pour les différents thèmes de l'environnement qui ont été identifiés dans le chapitre « Etat initial » et dont les intitulés sont repris de façon exacte dans la présente partie.

L'évaluation des impacts est conduite de la façon suivante :

- Dans un premier temps, une identification des impacts potentiels ou avérés sur l'environnement ;
- Dans un second temps, la présentation des mesures d'évitement ou de réduction proposées suivie de l'évaluation des impacts résiduels suite à la mise en place de ces mesures ;
- Dans un troisième temps, les mesures compensatoires en cas d'impacts résiduels significatifs et d'obligation de compenser par la règlementation en vigueur ;
- Dans un dernier temps, les éventuelles mesures d'accompagnement.

L'ensemble des mesures proposées sera complété par la présentation des études ultérieures qui seront menées, au besoin, par l'EPA pour compléter ou préciser ces mesures.

Un tableau de synthèse à la fin de la présente partie d'évaluation des « effets sur l'environnement et mesures envisagées » rappelle les mesures mises en place et les effets attendus, et présente les **modalités de suivi** et l'estimation du **coût des mesures**.

Des cartographies de synthèse accompagnent ce tableau et illustrent les mesures mises en place dans le cadre de la ZAC Garonne Eiffel, en distinguant les différentes catégories de mesures, à savoir les :

- **Mesures d'évitement** : mesures qui permettent d'éviter et donc de supprimer l'impact identifié. Ces mesures sont importantes dans le cas d'impact sur des secteurs à enjeux importants.
- **Mesures de réduction** : mesures qui permettent de réduire, de limiter l'impact identifié en termes quantitatifs (par exemple : diminution de m² d'habitat naturel d'intérêt détruit) et parfois qualitatif (par exemple : suppression d'une superficie d'habitat naturel identique à l'impact d'origine mais de valeur qualitative moindre). Ces mesures sont les plus fréquentes et les plus variées du fait de la nécessité et de la volonté de minimiser au maximum l'ensemble des dommages causés à l'environnement (eaux, milieux naturels, paysage, milieu humain, ...).
- **Mesures de compensation** : mesures mises en place en dernier recours, visant à compenser par gestion, (re)création ou restauration, les impacts significatifs que les mesures d'évitement ou de réduction n'auront pu supprimer. Ces mesures sont délicates à concevoir car elles présentent des difficultés de mise en œuvre et font souvent l'objet d'une procédure règlementaire qui vient s'ajouter à celle de l'étude d'impact (procédure loi sur l'eau, procédure de demande de dérogation auprès du CNPN, ...).
- **Mesures d'accompagnement** : mesures mises en place pour accompagner les mesures proposées ou les objectifs environnementaux du projet afin de les consolider et d'améliorer leur efficacité, leur performance.

8.2. MILIEU PHYSIQUE

8.2.1. BILAN CARBONE DU PROJET

Le projet de la ZAC Garonne Eiffel a pour objectif le développement d'un territoire bas carbone. Ainsi cet objectif est intégré dans la conception du projet et dans les orientations du Projet Stratégique et Opérationnel (PSO) telles que l'intégration de construction bois, la stratégie énergétique intégrant de la géothermie, ou la mise en œuvre de plateformes communes de gestion des déblais (projet NOE).

Conformément au décret n°2017-725 du 3 mai 2017 relatif aux principes et modalités de calcul des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), une première estimation des émissions de GES liées au projet a été réalisée.

A ce stade amont du projet, les données disponibles étant globales, les calculs d'émission de GES qui en découlent constituent une estimation. Ils sont basés sur des hypothèses susceptibles d'évoluer au cours de l'avancement du projet. Ils permettent de :

- mettre en lumière les principaux postes contributeurs d'émission en phase d'aménagement et d'exploitation,
- donner des ordres de grandeur en termes d'émission de GES,
- quantifier les réductions actées liées aux orientations d'éco-conception de la ZAC,
- d'identifier de nouvelles pistes de réduction envisageables des émissions de GES liées au projet.

8.2.1.1. POSTES PRIS EN COMPTE

En phase réalisation (travaux d'aménagement), les postes suivants ont été étudiés :

- Les terrassements (déblais, remblais),
- L'aménagement des voiries (création et modification),
- Les bordures de voirie,
- La construction des nouveaux bâtiments,

- La création de nouveaux réseaux d'eau (usée, pluviale et potable),
- Le mobilier d'éclairage,
- Les déplacement induits par les chantiers.

En phase exploitation (une fois l'aménagement de la ZAC terminé), les postes suivants ont été étudiés :

- La consommation énergétique de la ZAC,
- Les déplacements des habitants et usagers,
- La gestion des déchets,
- La consommation d'eau potable.

8.2.1.2. POSTES NON PRIS EN COMPTE :

- La démolition de l'existant,
- La dépollution des sols,
- La ligne TCSP,
- Le mobilier urbain installé,
- La signalisation.

8.2.1.3. MÉTHODOLOGIE

Les résultats sont présentés selon 2 scenarios :

- Le scenario 1 n'intègre aucune réduction. Il constitue une évaluation majorante.
- Le scenario 2 intègre l'ensemble des émissions évitées intégrées à ce jour dans le projet. Il constitue l'évaluation du projet dans son état actuel.

Les pistes de réduction potentielles pour chaque poste sont détaillées dans les chapitres concernés.

Cette méthodologie, au stade initial du projet, permet de disposer d'un ordre de grandeur des émissions évitées intégrées au projet actuel par la démarche de territoire bas carbone. Celles-ci pourront être complétées et précisées lors des phases ultérieures par notamment l'intégration des données actualisées du projet y compris les réductions potentielles identifiées dans la présente étude.

8.2.1.4. INCERTITUDES

Les résultats présentés sont réalisés à l'aide des données disponibles à ce stade du projet. Ceux-ci sont susceptibles d'évoluer en fonction de l'avancement du projet et des éventuelles modifications de celui-ci.

Les résultats présentés dans ce document représentent des ordres de grandeur appliqués au projet et représentatifs des enjeux. Ils sont calculés sur la base de données récoltées lors de la mise à jour de l'étude d'impact par Arcadis à partir du SIG du projet, des calculateurs Arcadis, de la base de données Ademe, de données complémentaires bibliographiques ou de dire d'experts basés sur le retour d'expérience.

A ce stade certaines hypothèses, bien que se voulant réalistes, restent néanmoins à affiner. C'est le cas notamment des données de distance à parcourir entre le site et les différents lieux de fabrication, stockage, valorisation ou élimination de matériaux et matériels, des durées effectives de chantier ou des moyens réellement utilisés lors des travaux.

De plus, certaines données sont partielles ou manquantes, par exemple l'ensemble des réseaux électriques ou le mobilier urbain installé.

8.2.1.5. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les tableaux de calcul sont présentés en annexe 7.

Le tableau page suivante montre les principaux résultats des postes envisagés et les pistes de réduction des émissions en phase construction et exploitation.

Remarque : l'unité utilisée pour la phase construction est donnée en kg eq.CO2. Pour le phase exploitation, les valeurs sont données en kg eq.CO2 par an. Les données relatives aux 2 phases ne sont donc pas comparables entre elles.

	Postes	Scenario 1 (De base)	Scenario 2 (Projet actuel)	%/projet	Analyse des écarts entre les scénarios 1 et 2	*Gains variantes /poste*	*Gains variantes /projet*
Phase de réalisation (kg eq.CO_2)	**Terrassement**	2 404 614	2 349 540	*0.46%*	**Recyclage des matériaux pour le chantier**	-2%	-0.01%
	Voirie	3 724 134	3 724 134	*0.73%*		0%	0.00%
	Bordures	1 049 206	1 049 206	*0.21%*		0%	0.00%
	Réseau	7 077 681	*7 077 681*	*1.39%*		0%	0.00%
	Bâtiment	529 851 635	493 085 135	*96.82%*	**10% de constructions en bois**	-7%	-6.73%
	Mobilier d'éclairage	507 055	507 055	*0.10%*		0%	0.00%
	Déplacements chantier	1 476 216	1 476 216	*0.29%*		0%	0.00%
	Total (kg eq.CO2)	**546 090 541**	**509 268 967**				**-6.74%**
Phase d'exploitation (kg eq.CO_2/an)	**Consommation énergétique Réseau chaleur**	3 699 675	1 035 300	*11.61%*	**Production de chaleur par géothermie**	**-72%**	**-23%**
	Consommation électrique	4 758 870	4 758 870	*53.35%*			
	Gestion des déchets	3 126 000	3 126 000	*35.04%*			
	Consommation d'eau potable	252	252	*0.00%*			
	Total (kg eq.CO2/an)	**11 584 797**	**8 920 422**				**-23%**

Tableau 44 : Tableau de synthèse des résultats de la première estimation du bilan carbne du projet

En phase de réalisation, l'étude du tableau montre que :

- Le **principal poste émetteur concerne la construction des bâtiments**. Pour ce poste il a été pris comme hypothèse une majorité de constructions en béton armé, qui est le principal poste contributeur pour des constructions neuves ;

- **La mise en œuvre de solutions alternatives pour ce poste sera fortement impactante** pour le résultat final des émissions du projet. Ici l'intégration de 10% de construction en bois dans la conception du projet permet de baisser significativement les émissions liées à ce poste et donc au total ;

- Les solutions aujourd'hui actées pour dimuinuer l'impact carbone du projet permettent une diminution estimée à **environ 7% des émissions prévues**.

En phase d'exploitation, l'étude du tableau montre que :

- La consommation électrique est la première source d'émission (en dehors des déplacements),

- L'intégration d'une centrale géothermique dans le projet impacte fortement les émissions liées à la consommation énergétique pour les besoins en chaleur,

8.2.1.6. PHASE AMÉNAGEMENT

Terrassement
Les chiffres disponibles à ce stade de l'étude sont de :

- 164 500 m3 de déblais ;

- 364 500 m3 de remblais.

Pour ce poste, les calculs montrent un total d'émission d'environ **2 204 tonnes équivalent CO_2, soit moins de 0,5% du total des émissions du projet.**

Le projet prévoit la création d'une plateforme de stockage provisoire permettant un tri des matériaux en vue d'une réutilisation dans le cadre du projet. Une réduction des émissions liées à ce poste est envisageable par ce biais, la réutilisation des matériaux en remblais sur le site évitant du transport routier.

Principales hypothèses	Réutilisation de 15% des déblais du site. Transport routier des déblais à 30 km en scenario de base La production de granulats sur la plateforme de tri (reprise et criblage) est supposée être similaire en terme d'émission à une production en carrière.

	Scenario 1 Evacuation des matériaux	Scenario 2 Réutilisation de 15% des déblais	Unité
Déblais	2 404 614	2 349 540	kg eq. CO_2
Delta		- 55 075	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		-0.01%	

Cette solution permet d'éviter l'émission d'environ 55 t eq.CO_2, soit une diminution de 2% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Voirie
La voirie sera modélisée en trois étapes : la destruction de la voirie existante, le terrassement du sol et la construction de la voirie.

Les principales étapes prises en compte seront :

- l'évacuation des déblais issus de la démolition des voiries existantes (enrobé et béton),
- la fabrication et l'acheminement de matériaux de construction,
- l'estimation du fonctionnement des engins nécessaires aux opérations.

Les émissions totales calculées liées à ce poste sont de l'ordre de **3 724 t.eq.CO_2, soit environ 1% des émissions totales du projet**. Il n'y a pas aujourd'hui de réduction actée pour ce poste. Les scénarios 1 et 2 sont identiques pour ce poste.

Cependant, deux pistes de réduction potentielle des émissions sont envisageables :

- Le recyclage des enrobés rabotés et décroûtés plutôt qu'une évacuation en décharge ;
- l'utilisation d'enrobés recyclés à hauteur de 50 % pour les revêtements en enrobé noir et la grave bitumineuse utilisée en sous-couche de revêtement.

Le détail est fourni dans les tableaux suivants :

Principales hypothèses	Recyclage de l'enrobé décroûté et raboté (environ 10 000 t) plutôt qu'une mise en décharge.

	Projet actuel Enrobé mis en décharge	Réduction potentielle Enrobé recyclé	unité
Enrobé	231 917	83 654	kg eq. CO_2
Total	231 917	83 654	kg eq. CO_2
Delta		148 262	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		0.03%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 148 t eq.CO2, soit une diminution de 4% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Principales hypothèses	Utilisation d'enrobé recyclé à 50% dans la structure de chaussée, trottoir et pistes cyclables

	Projet actuel	Réduction potentielle	
	Enrobé neuf	Enrobé recyclé à 50%	unité
Enrobé	1 580 155	1 093 953	kg eq. CO_2
Total	1 580 155	1 093 953	kg eq. CO_2
Delta		486 201	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		0.1%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 486 t eq.CO2, soit une diminution de 13% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Bordures

Ce poste a été séparé de la partie construction de voirie de par l'importance de son impact potentiel en termes d'émission de Gaz à Effet de Serre (GES) pour la partie voirie. Il concerne uniquement l'approvisionnement en matériau neuf.

Les émissions totales calculées liées à ce poste sont égales à **1 049 teq.CO_2, soit moins de 1% des émissions totales du projet.** Les scénarios 1 et 2 sont identiques pour ce poste.

Une piste de réduction potentielle est envisageable : elle concerne le **lieu d'approvisionnement en bordures de granit**.

Considérant un **granit originaire de Chine**, solution fréquemment observée sur des chantiers d'aménagement, l'alternative proposée consiste à utiliser **un granit local**, afin de favoriser une production locale et donc de réduire l'impact environnemental lié à son transport.

Principales hypothèses	Granit chinois : 17 000 km par voie maritime et 1 000 km par route Granit breton : distance de 160 km par route La production du granit (extraction et taillage) est supposée être similaire quelque soit l'origine.

	Projet actuel	Réduction potentielle	
	Granit Chinois	Granit Breton	Unité
Bordures	994 432	16 356	kg eq. CO_2
Total	994 432	16 356	kg eq. CO_2
Delta		- 978 076	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		-0.2%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 978 t eq.CO2, soit une diminution de 93% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Bâtiments neufs

Ce poste comprend la construction de 965 015 m² de Surface De Plancher (SDP) répartis comme suit :

- Logements : 723 321 m2 de SDP ;
- Activités : 27 300 m2 de SDP ;
- Bureaux : 124 600 m2 de SDP ;
- Commerces : 20 300 m2 de SDP ;
- Hotels : 14 034 m2 de SDP ;
- Equipements : 55 460 m2 de SDP.

Les émissions totales calculées liées à ce poste (scénario 1) sont égales à **529 851 teq.CO_2, soit 97% des émissions totales du projet. C'est donc le principal poste contributeur du bilan carbone du projet d'aménagement de la ZAC.**

Le scenario 2 (projet actuel), intègre les émissions évitées liées à 10% de construction bois prévu dans le projet (intégré pour les calculs à la partie logements). Elles sont de l'ordre de **36 766 teq CO2, soit 6,73% des émissions totales du projet.**

Les principaux postes contributeurs habituellement identifiés dans un projet d'aménagement, et plus particulièrement lors de la construction de bâtiments, sont liés à **l'utilisation de béton armé (dû à la présence de ciment et d'acier)**. Ainsi, les pistes envisageables pour réduire sensiblement le bilan carbone du projet sont :

- la construction de davantage de bâtiments en structure bois,
- l'utilisation de béton fabriqué à l'aide de ciment « bas carbone »,
- la mise en œuvre d'un ferraillage issu d'acier recyclé. En effet le facteur d'émission de GES de l'acier neuf est près de 3 fois plus élevé que celui de l'acier recyclé (Source : ADEME).

Réseaux d'eau

- Eau pluviale

Ce poste comprend la création d'environ 7 000 ml de canalisation de collecte des eaux pluviales de diamètre moyen 500 mm, et de 1 000 ml de canalisation de rétention de diamètre 1 500 mm et l'installation d'un regard de visite de diamètre 1 000 mm tous les 50 mètres.

- Eau potable

Ce poste comprend la création de 3 264 ml de canalisation en fonte de diamètre 200 mm, et de 3600 ml de canalisation en PVC de diamètre 110 mm.

Les émissions totales calculées liées à ce poste (scénario 1) sont de **7 078 teq.CO_2, soit environ 1% des émissions totales du projet.** Le principal poste contributeur concerne la réalisation des tranchées. Les scénarios 1 et 2 sont identiques pour ce poste.

Une réduction potentielle est proposée ici : elle concerne l'utilisation de fonte recyclée au lieu de fonte neuve pour les canalisations de diamètre 200 mm.

Principales hypothèses	Solution de base : Canalisation en fonte neuve Réduction potentielle : Canalisation en fonte recyclée

	Projet actuel	Réduction potentielle	
	Fonte neuve	Fonte recyclée	unité
Canalisation Ø 200 mm	506 145	174 948	kg eq. CO_2
Delta		- 331 196	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		-0.1%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 331 t eq.CO2, soit une diminution de 5% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Mobilier d'éclairage
Ce poste comprend la mise en œuvre d'environ 300 mâts d'éclairage de 10 m de haut en acier, soit 1 mât tous les 25 m de voirie créée. Il comprend également les massifs béton et les lanternes de type DYANA 60 LED.

Les émissions totales calculées liées à ce poste (scénario 1) sont d'environ **500 teq.CO_2, soit moins de 1% des émissions totales du projet.** Les scénarios 1 et 2 sont identiques pour ce poste.

Une alternative envisageable consiste à utiliser de l'acier recyclé au lieu d'acier neuf pour les mâts d'éclairage. Elle est présentée dans le tableau ci-après :

Principales hypothèses	Solution de base : Mâts d'éclairage en acier neuf Réduction potentielle : Mâts d'éclairage en acier recyclé

	Projet actuel	Réduction potentielle	
	Acier neuf	Acier recyclé	unité
Mâts d'éclairage	507 055	193 555	kg eq. CO_2
Delta		- 313 500	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total du chantier		-0.1%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 313 t eq.CO2, soit une diminution de 62% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

Déplacements chantier
Ce poste comprend les déplacements des travailleurs sur le chantier d'aménagement de la ZAC induits par la réalisation du chantier.

Les émissions totales calculées liées à ce poste (scénario 1) sont d'environ **1 476 teq.CO_2, soit moins de 1% des émissions totales du projet.** Les scénarios 1 et 2 sont identiques pour ce poste.

Une alternative envisageable consiste à favoriser le co-voiturage sur le trajet de l'entreprise vers le chantier.

Principales hypothèses	Hypothèse de base : Déplacement de 15 km vers l'entreprise puis de 15 km vers le chantier individuellement Réduction potentielle : Déplacement de 15 km vers l'entreprise puis de 15 km vers le chantier en co-voiturage (4 personnes par véhicule)

	Projet actuel	Réduction potentielle	
	Trajets individuels	Co-voiturage	unité
Trajets	1 476 216	934 937	kg eq. CO_2
Delta		- 541 279	kg eq. CO_2
Economies relatives par rapport au bilan total		-0.1%	

Cette solution permettrait d'éviter l'émission d'environ 541 t eq.CO2, soit une diminution de 37% des émissions liées à ce poste. Cette valeur est cependant négligeable à l'échelle du projet.

8.2.1.7. PHASE EXPLOITATION

Consommation énergétique
L'estimation des émissions de GES liées à la consommation énergétique à l'échelle de la ZAC de la Gare se base sur le document « Schéma directeur énergétique pour l'Opération d'Intérêt National Bordeaux – Euratlantique_secteur Garonne Eiffel » du 7 octobre 2014.

Les besoins globaux sont exprimés en 4 catégories :
- Le chaud regroupant le chauffage : 8 737 MWh/an et l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) : 15 225 MWh/an,
- Le froid : 6 424 MWh/an,
- L'électricité : 51 611 MWh/an.

Réseau de chaleur
Le scénario 1 correspond au scénario de référence avec une production de chaleur uniquement à partir de gaz décentralisé.
Le scénario 2 correspond au cas où le taux d'énergie renouvelable pour la production de chaleur est de 82% avec 70% d'énergie produite par la géothermie.

Dans le cas du scénario 1 où cette énergie serait exclusivement produite à partir d'un réseau de gaz naturel décentralisé (donnée ADEME) le facteur d'émission global serait de **0,243 kg eq.CO2/kWh (Pouvoir Calorifique Supérieur)**. Les émissions annuelles liées à ce poste seraient donc de :
15 225 x 0,243 = **3 700 t eq.CO2/an.**

Dans le cas du scénario 2 où le taux d'énergie renouvelable estimé pour la production de chaleur est de 82% (dont 70% de géothermie), l'estimation haute du facteur d'émission global est **à 0,068kg eq.CO2/kWh**. Les émissions annuelles liées à ce poste prévues actuellement sont donc de 15 225 x 0,068 = **1 035 t eq.CO2/an.**

La réduction actée liée à la stratégie énergétique de la ZAC Garonne Eiffel liée à la production de chaleur est donc d'environ 2 665 t eq.CO2/an.

Electricité
D'après l'ADEME, le mix énergétique moyen français est égal à 0,082 kg eq.CO2/kwh (Année 2014). Le déploiement d'un réseau de froid à l'échelle de la ZAC ayant été écarté, ce besoin en énergie est modélisé comme étant décentralisé à l'aide de groupes froids électriques.

Ainsi, les émissions de GES dues la consommation d'électricité annuelle à l'échelle de la ZAC sont estimées à : (6 424+ 51 611) x 0.082 =**4 759 t eq.CO2/an.**

Une piste de réduction potentielle de ces émissions serait **l'utilisation d'énergie locale et renouvelable** (panneaux photovoltaïques, hydrolienne dans la Garonne…). A ce jour, le potentiel de ces sources de prodution apparaît marginal et non quantifiable.

Production de déchets ménagers
Les opérations de logements généreront une augmentation prévisionnelle de la population d'environ 18 000 habitants. La production de déchets ménagers est estimée à 6,8 litres par habitants et par jour, soit un total de 122 m3 par jour. En prenant comme masse volumique des déchets 330 kg/m³ (Source Sindra), les déchets générés par cette population supplémentaire seront d'environ **40,26 t/j.**

Le facteur d'émission de fin de vie des ordures ménagères de l'ADEME est de 215 kg eq CO_2/t de déchets. Les émissions de GES liées à la production de déchets par la nouvelle population installée sur la ZAC Garonne-Eiffel sera d'environ **8 656 kg eq CO_2 par jour, soit environ 3126 t eq.CO_2/an.**

Ces émissions peuvent être diminuées directement par la réduction de la production de déchets. Cette diminution peut être liée par exemple à la mise en place de composteurs collectifs ou par la favorisation du tri des déchets à la source.

Consommation d'eau potable.
Le débit moyen est estimé à 3 245 m³/j.

Le Facteur d'émission fournit par l'ADEME pour la production d'eau potable est de 0,132 kgeq.CO_2/m³. Ainsi les émissions de GES liées à la consommation d'eau potable sur la ZAC sont estimées à environ **0.692 t eq.CO_2/jour, soit environ 252 t eq.CO_2/an.**

Mobilité/déplacements
Les estimations de CO2 supplémentaires liées au projet ont été estimées sur la base des études trafics réalisées pour les besoins du volet déplacements de l'étude d'impact. L'échelle d'analyse retenue est l'agglomération pour tenir compte des effets de l'aménagement sur la distribution des déplacements.

Les calculs ont été effectués à l'échelle de l'agglomération à partir d'un scenario à l'horizon 2030 sans le projet de la ZAC Garonne Eiffel et d'un scenario à l'horizon 2030 avec le projet.

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après :

	Véhicules légers			
Hypothèses	**Consommation**			
	Vitesse moyenne	**47.19000594**		
	Consommation moyenne	0.0635	l/veh.km	
			% de veh.km	Contenu eq CO2
	Parc véhicules	Diesel	0.73	2.49
		Essence	0.27	2.24
	Contenu CO2 1 L	2.4225		
Calculs	veh.km/j sans projet	24 838 000	veh.km/j	
	kg eq.CO2/j sans projet	**3 820 798**	**kgeq.CO2/J**	
	veh.km/j avec projet	25 026 000	veh.km/j	
	kg eq.CO2/j avec projet	**3 849 718**	**kgeq.CO2/J**	
	Variation veh.km/j VL	188 000	veh.km/j	
	Ecart kg eq CO2 total par jour	**28 920**	**kgeq.CO2/J**	
	Ecart kg eq CO2 total par an	**10 555 729**	**kgeq.CO2/an**	

	Poids lourds			
Hypothèses	**Consommation**			
	Vitesse moyenne	**43.48934886**		
	Consommation moyenne	0.32		
			% de veh.km	Contenu eq CO2
	Parc véhicules	Diesel	1	2.49
		Essence	0	2.24
	Contenu CO2 1 L	2.49		
Calculs	veh.km/j sans projet	1 745 000	veh.km/j	
	kg eq.CO2/j sans projet	**1 390 416**	**kgeq.CO2/J**	
	veh.km/j avec projet	1 755 000	veh.km/j	
	kg eq.CO2/j avec projet	**1 398 384**	**kgeq.CO2/J**	
	Variation veh.km/j VL	10 000	veh.km/j	
	Ecart kg eq CO2 total par jour	**7 968**	**kgeq.CO2/J**	
	Ecart kg eq CO2 total par an	**2 908 320**	**kgeq.CO2/an**	

Il apparait que le projet engendre :

- Une augmentation de 188 000 veh.km VL par jour (+0,8% de vehicules.km) ;
- Une augmentation de 10 000 veh.km PL par jour (+0,6% de veh.km).

La mobilité supplémentaire liée au projet génère :

- 29 teq.CO_2 par jour rejetées dans l'atmosphère imputables aux circulations de véhicules légers supplémentaires, soit **10 556 t eq.CO2/an ;**
- 8 teq.CO_2 par jour rejetées dans l'atmosphère imputables aux circulations de véhicules légers poids lourds supplémentaires, **soit 2 908 t eq.CO2/an.**

Ainsi au total, les circulations supplémentaires engendrées par le projet vont générer l'émission de **13 464 t eq.CO2/an.**

Détail des sources et calculs :

	VL-km jour			PL-km jour		
	Référence (*)	Projet	Variation	Référence (*)	Projet	Variation
Ecocite	2 076 000	2 097 000	1.0%	109 000	108 000	-0.9%
Agglomération	24 838 000	25 026 000	0.8%	1 745 000	1 755 000	0.6%

Rappel : La situation de référence prend en compte l'impact de la ZAC Belcier, considérée créée

Tableau 9. Evolution des km parcourus entre la situation de référence et la situation de projet

Extrait rapport trafics p36

8.2.1.8. CONCLUSION

Pour la **phase construction**, L'estimation du bilan des émissions GES du projet de la ZAC Garonne Eiffel est d'environ **509 269 t eq.CO2**. Le principal poste émetteur (97%) concerne la construction de nouveaux bâtiments et notamment l'utilisation de béton armé.

Par conséquent les axes primordiaux de réflexion sur la réduction des émissions de GES du projet devront se porter prioritairement sur ce poste. A ce stade, 3 alternatives peuvent être suggérées :

- La mise en œuvre de **davantage de construction bois**, ou l'intégration de ce type de matériau dans les structures. En effet, à ce stade la prise en compte de 10% des bâtiments en bois permet de faire baisser de 7% le bilan carbone du projet ;
- **L'utilisation d'acier recyclé dans le ferraillage** des bétons ou les structures acier des bâtiments ;
- **L'utilisation de ciment « bas carbone »** entrant dans la composition des bétons choisis pour les constructions.

Des pistes complémentaires de réduction des émissions de GES du projet, dont l'impact est plus mesuré à l'échelle du projet, ont été émises :

- **La réutilisation des déblais** issus des terrassements du site en remblais pour l'aménagement. Cette solution sera favorisée par la mise en place d'une plateforme de tri des matériaux issus des chantiers de la ZAC, sous couvert d'une emprise suffisante, de la compatibilité chimique et mécanique avec les usages envisagés et d'une réelle coordination du phasage avec les différents besoins des entreprises ;
- Le **recyclage des enrobés évacués**, et l'utilisation d'enrobés en partie recyclés pour les voiries nouvelles et modifiées ;
- **L'utilisation de pierres naturelles (granit par exemple) d'origine géographique proche ;**
- **L'utilisation de fonte recyclée** pour les réseaux d'adduction en eau potable comprenant ce matériau ;
- **La mise en œuvre de mâts d'éclairage (et plus largement de mobilier urbain) issu d'acier recyclé** ;
- **L'incitation au co-voiturage** pour les entreprises intervenant sur les différents chantiers de la ZAC.

En **phase d'exploitation**, la ZAC engendrera l'émission de près de **8 920 t eq.CO2/an** au travers de la consommation énergétique, électrique, d'eau potable et de la gestion des déchets. Ces émissions sont limitées par :

- L'intégration d'un projet de geothermie pour alimenter la ZAC en chaleur à hauteur de 70%,
- La certification des bâtiments permettant de diminuer les consommations en eau, chaleur et électricité.

Les **pistes complémentaires** envisageables permettant de diminuer cet impact sont :

- **la réduction de la production de déchets**. Cette diminution peut être liée par exemple à la mise en place de composteurs collectifs ou par la favorisation du tri des déchets à la source,
- l'intégration de systèmes de **production d'électricité locaux et renouvelables** (éoliennes, hydroliennes, panneaux photovoltaïques…).

L'augmentation des émissions liées aux déplacements des riverains et aux activités de la ZAC (13 464 t eq.CO2/an) est limitée par la mise en service de transports en commun, et notamment d'une ligne en TCSP travsersant la ZAC.

8.2.2. CLIMATOLOGIE ET POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Effets potentiels

Effets sur l'effet de serre en phase de travaux

Des impacts sont envisageables de façon temporaire durant les travaux. Ces impacts ne sont cependant pas spécifiques au projet de la ZAC Garonne Eiffel mais concernent actuellement tous les projets de construction de logements, de services, de commerces et d'infrastructures. Ils sont imputables aux engins de terrassement et aux camions (apport de matériel, déblais/remblais, …), lesquels seront particulièrement nombreux compte-tenu de l'ampleur du projet urbain, générant des gaz d'échappement contribuant à l'accentuation de l'effet de serre. Toutefois, au regard du trafic routier actuel que l'on peut observer sur l'ensemble de la zone du projet qui est responsable de la majorité des émanations de gaz à effet de serre du secteur, la part imputable au trafic des engins de chantier sera modérée. Pour limiter cet impact, des mesures seront prises.

Effets de l'urbanisation sur le confort thermique en phase d'exploitation

Les conditions climatiques ont une incidence sur la sécurité et le confort des usagers particulièrement en cas de neige, de verglas, de brouillard ou de températures estivales élevées. Or, l'aménagement d'une infrastructure ou d'un ensemble de bâtiments peut engendrer des conditions micro-climatiques nouvelles : impacts des remblais sur les vents, augmentation de la température (albédo) par les surfaces imperméables, …

L'urbanisation, modifiant le micro-climat au sein des quartiers, peut entraîner un phénomène d'îlot de chaleur urbain. Le phénomène d'îlot de chaleur urbain est l'observation d'une forte différence de température mesurée en site urbain par rapport aux campagnes environnantes. Il caractérise le microclimat urbain par des températures ambiantes élevées durant la nuit, une réduction de l'humidité de l'air due aux fortes températures et au manque de sources d'humidité, des champs de vent modifiés (modification des vitesses de vent contribuant à l'augmentation de la pollution), une réduction du rayonnement direct et une augmentation du rayonnement diffus. L'effet d'îlot urbain est inhérent à tout projet urbain.

Effets de l'urbanisation sur les consommations énergétiques et l'effet de serre en phase d'exploitation

Par ailleurs, un projet urbain nouveau est émetteur de gaz à effet de serre. Les gaz à effet de serre ont un rôle important dans la régulation du climat. Sans eux, la température moyenne sur terre serait de –18°C au lieu de +15°C et la vie n'existerait peut-être pas. Toutefois, depuis le XIXe siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70% (Source : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement). En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste à un effet de serre accru.

Plusieurs gaz constituent les gaz dits à effet de serre (gaz carbonique, méthane, protoxyde d'azote, gaz fluorés, ozone). Le gaz carbonique est surtout dû à la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les transports, les bâtiments et à l'industrie. Le méthane quant à lui provient des activités agricoles, de l'élevage, des ruminants, du riz et des décharges d'ordure. Le protoxyde d'azote vient des engrais azotés et de divers procédés chimiques. Les gaz fluorés sont essentiellement des gaz réfrigérants utilisés par les climatiseurs. L'ozone est principalement produit par la réaction des hydrocarbures imbrûlés et des oxydes d'azote des gaz d'échappement des véhicules avec l'oxygène de l'air sous l'influence de la lumière solaire.

Le type d'aménagement projeté est émetteur de gaz à effet de serre de façon directe (chauffage, matériaux employés,...) et de façon indirecte (trafic automobile induit par le projet). Les mesures mises en place pour limiter les consommations énergétiques iront aussi dans de la limitation des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions liées au trafic seront limitées par le développement des modes de déplacements doux, abordé dans le chapitre traitant de la mobilité.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels

Mesures pour limiter les effets sur l'effet de serre en phase de travaux

Ces mesures sont précisées dans le chapitre relatif aux nuisances atmosphériques.

Mesures pour limiter les effets sur le confort thermique en phase d'exploitation

Dans le cadre de la réalisation du plan guide, la climatologie locale a été étudiée afin d'adapter les morphologies urbaines, celles des îlots et celles du bâti. Le projet de ZAC a donc fait l'objet d'une approche bioclimatique. L'approche bioclimatique de la conception de la trame urbaine permet d'intervenir sur la qualité des ambiances urbaines, élément très important dans la vie d'un quartier. Le confort physique d'un individu dépend, en effet, d'un ensemble de paramètres climatiques (la température de l'air, la température de surface des sols et des façades, la vitesse d'air, le rayonnement solaire, l'humidité relative) et donc aussi de l'exposition au soleil et aux vents des espaces extérieurs.

Concernant les vents et le soleil, la morphologie des îlots sera adaptée de façon à se protéger des vents dominants et forts d'Ouest et des rayons de soleil d'été (travail sur la différence des gabarits pour créer des zones d'ombre), et d'exploiter les vents plus faibles du Nord-est pour ventiler naturellement les îlots et les rayons de soleil d'hiver pour apporter de la chaleur et de la lumière.

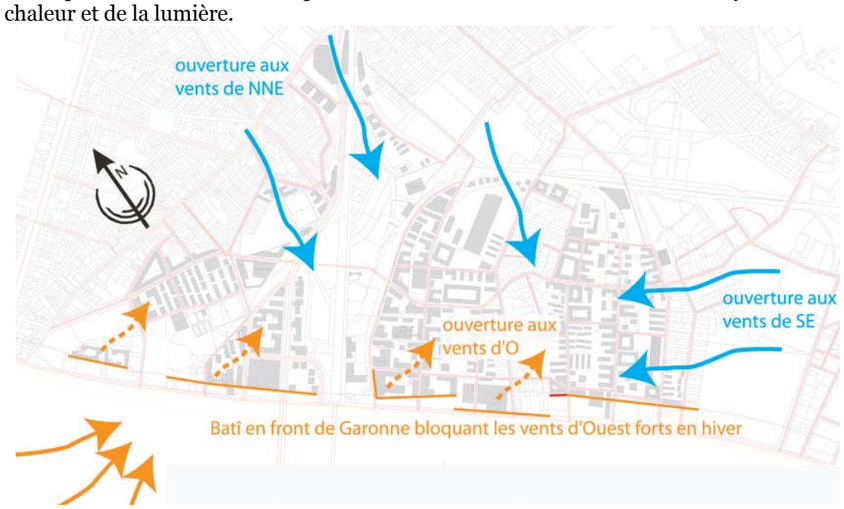


Figure 171 : Stratégie par rapport aux vents à l'échelle de la ZAC

Compte tenu du contexte climatique local, une morphologie d'ilot cohérent avec le schéma ci-dessous est favorisée dans le cadre de l'aménagement des îlots, sous réserve des contraintes hydrauliques existantes dont la gestion est l'enjeu premier.

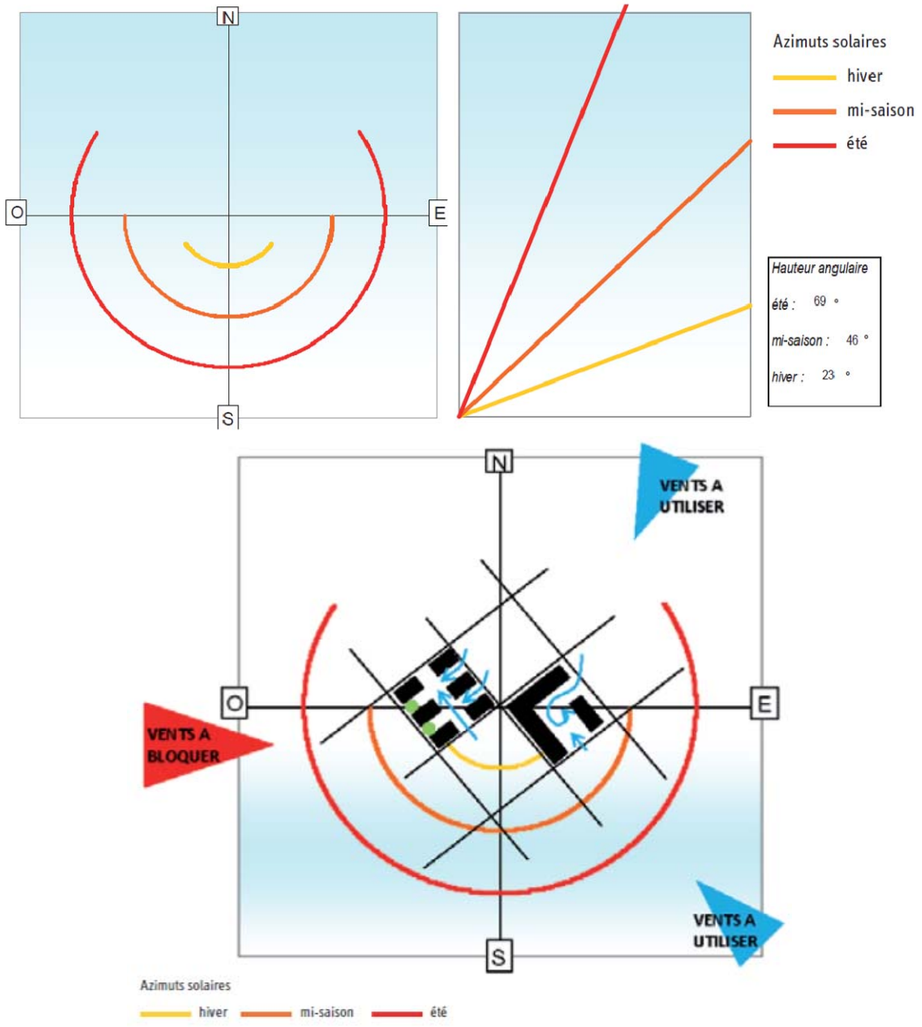


Figure 172 : Deux exemples de morphologie d'îlots cohérentes avec les éléments climatiques du site

D'autres orientations ont été prises dans le plan guide pour limiter le phénomène d'îlot de chaleur urbain pb police:

- Une forte végétalisation de la ZAC accompagnée d'ouvrages de récupération des eaux pluviales et d'espaces de zones humides permettant d'apporter de l'humidité à l'air ambiant ;

- Une réflexion sur le choix des matériaux et des revêtements : par l'importance des surfaces végétalisées, le projet a limité les surfaces minérales contribuant ainsi à la limitation du rayonnement diffus. Par ailleurs, des matériaux à faible inertie et clairs seront privilégiés dans le choix des sols urbains minéraux.

➔ Le confort thermique des habitats sera optimisé par le meilleur compromis entre la prise en compte du bioclimatisme et la nécessité de gérer les écoulements des eaux de crue de la Garonne dans la morphologie des îlots. Le projet d'aménagement ne sera pas à l'origine d'un renforcement particulier des vents ni d'une dégradation des conditions locales d'ensoleillement et de température, pouvant avoir un impact sensible sur la population, suite à la réflexion menée sur l'aménagement des îlots. **Le phénomène d'îlot de chaleur urbain sera limité.**

Le développement important des espaces verts et hydrauliques permettra une régulation thermique par les sols qui ont la capacité de présenter une plus forte inertie thermique que les surfaces bétonnées. Les espaces verts publics représentent environ 17 ha sur la ZAC, soit près de 16% de sa superficie, sans compter les espaces verts privés. Ils permettront d'apporter de la fraîcheur et de l'ombrage dans les quartiers et de limiter l'augmentation importante des températures en été : l'évapotranspiration d'un square planté en milieu urbain, d'une centaine de mètres carrés, suffit en effet pour abaisser de 1 °C la température de l'air ambiant, dans un périmètre de cent mètres à la ronde. **L'influence est donc positive sur le microclimat et le confort hygrothermique**.

Enfin, à l'échelle des bâtiments, des préconisations bioclimatiques seront à prendre en compte à l'échelle du bâti :

- Limiter l'épaisseur des bâtiments pour obtenir des logements traversants ;

- Utiliser les vents moyens pour laisser pénétrer le vent et rafraîchir le logement et les bureaux ;

- Favoriser la lumière naturelle et l'ensoleillement à l'intérieur des pièces en hiver ;

- Prévoir des protections solaires laissant passer l'air (volets ou stores persiennes) ;

- Utiliser la vitesse d'air pour un haut niveau de confort tout en ayant des températures d'air élevées (la vitesse de l'air participant, en parallèle de la température et de l'humidité de l'air, à la notion de confort thermique).

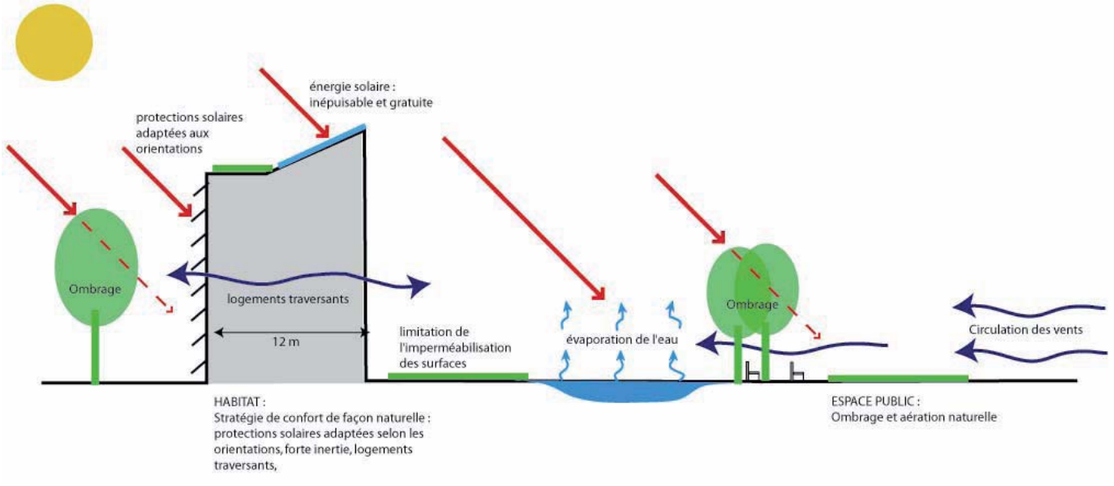


Figure 173 : Schéma des principes à adopter pour faciliter le confort estival

➔ **Le bioclimatisme appliqué aux bâtiments limitera les phénomènes de surchauffes estivales, pouvant être élevées dans nos régions**.

Ces mesures bioclimatiques vont également dans le sens de la limitation des consommations énergétiques (limitation des besoins en climatisation ou en chauffage).

Mesures pour limiter les effets de l'urbanisation sur les consommations énergétiques et l'effet de serre en phase d'exploitation

Pour limiter au maximum toute augmentation permanente des gaz à effet de serre liée aux différentes constructions de bâti, que ce soit à l'échelle du bâtiment mais aussi des espaces publics, la démarche de développement durable et de sobriété énergétique inscrite à l'échelle de l'OIN et présentée dans le chapitre « Présentation du projet urbain retenu » permettra notamment de combiner la performance environnementale par la réduction de l'empreinte carbone du projet à la création de valeur ajoutée urbaine pour l'attractivité du territoire, c'est-à-dire favorisant le développement socio-économique et culturel, la qualité des usages et des paysages, l'offre de services favorisant l'attractivité…

Concernant l'éclairage public, celui-ci sera optimisé tout en garantissant un éclairage suffisant sur les voiries routières et sur les espaces verts publics fréquentés la nuit, avec la mise en place d'une modulation temporelle (baisse de l'intensité d'éclairage au cœur de la nuit) et l'adaptation du nombre et du type d'éclairage aux usages. Les mesures relatives à l'éclairage public sont présentées en partie 2.9 de la présente étude.

Enfin, l'offre dense en espaces végétalisés est importante et représente en superficie autant de surfaces non construites, faiblement consommatrices d'énergie et émettrices de CO_2.

Le projet contribuera pleinement à la limitation des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre par son programme d'aménagement :

- La maîtrise des consommations énergétiques au sein des bâtiments et pour l'éclairage public ;
- La réalisation de constructions sobres en énergie grise ;
- L'utilisation de ressources énergétiques peu ou pas carbonnées, tant pour les moyens de chaud que de froid, les plus adaptées au territoire Garonne Eiffel ;
- Le déploiement d'équipements et de services alternatifs à la voiture individuelle (cf. chapitre relatif à la mobilité) ;
- Une offre forte en espaces végétalisés.

➔ **Les consommations énergétiques et les gaz à effets de serre seront réduits grâce à la réalisation de constructions sobres en énergie, l'optimisation de l'éclairage public, l'utilisation maximale de ressources peu ou pas carbonées locales, tant dans les moyens de chaud que de froid et d'électricité**.

Synthèse des mesures :

Type d'actions proposées	Numéro de l'action	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des impacts sur	2	**Implantation optimisée des bâtiments entre**

Type d'actions proposées	Numéro de l'action	Intitulé de l'action
le confort thermique		**bioclimatisme et gestion du risque d'inondation**
Mesure de réduction des impacts sur le confort thermique et les consommations énergétiques	3	**Préconisations bioclimatiques à l'échelle des bâtiments**
Mesure de réduction des consommations énergétiques	4	**Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, …) et une utilisation maximale des énergies renouvelables**

8.2.3. GEOMORPHOLOGIE ET RESSOURCES MINERALES

Effets potentiels :

Effets potentiels sur les déblais / remblais en phase de travaux

Pendant la phase de travaux, des travaux de déblais et de remblais importants seront réalisés, dans le cadre notamment de l'aménagement des espaces publics.

Les déblais sont dus à la contrainte inondation du site. Le secteur de la Souys est plus inondable que le secteur de Deschamps en raison de sa topographie marquée par des « cuvettes ». Il s'agit donc du secteur le plus remanié. En effet, pour réduire la vulnérabilité aux inondations du secteur, une refonte totale du fonctionnement hydraulique s'impose. Tous les espaces publics majeurs du secteur de la Souys disposent d'espaces en creux de stockage (parc Eiffel, jardins des étangs, square des industries, trémies) et des liens hydrauliques sont créés entre ces espaces (noues le long de la voie Eymet et des cheminements doux en creux). Le secteur Deschamps connait également des déblais mais de moindre ampleur par rapport à la Souys. Ils sont principalement concentrés sur l'allée Deschamps et de faible profondeur.

Le plan des déblais / remblais est présenté ci-dessous.

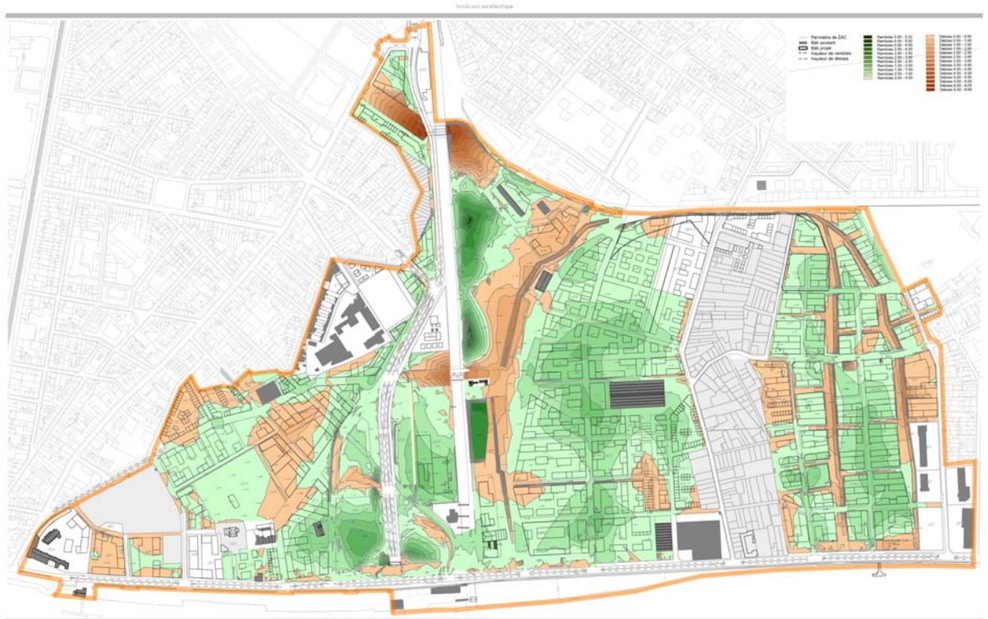


Figure 174 : Plan des déblais remblais (Ingerop 2016)

Le tableau ci-dessous (extrait du dossier loi sur l'eau), présente les déblais et remblais nécessaires pour assurer la prise en compte de l'inondation sur les espaces publics ou privés. Il représente les volumes nécessaires entre le terrain naturel actuel et le modelé de terrain projeté pour rendre le secteur constructible et limiter la vulnérabilité vis-à-vis du risque d'inondation. Il n'intègre pas les volumes nécessaires pour la réalisation des travaux d'aménagement à proprement dits (voiries, tranchées de réseaux, terrassement des immeubles…). Pour autant, il donne à voir une tendance au vu de la contrainte la plus forte sur le secteur.

	ESPACES PUBLICS			ESPACES PRIVES			TOTAL
	DEBLAIS	REMBLAIS	SOUS TOTAL	DEBLAIS	REMBLAIS	SOUS TOTAL	
SECTEUR DESCHAMPS	-2 500	8 000	5 500	-8 500	12 500	4 000	9 500 m³
SECTEUR BELVEDERE	-1 500	23 000	21 500	-4 000	50 000	46 000	67 500 m³
SECTEUR ILOT BENAUGE	0	1 000	1 000	-1 500	2 500	1 000	2 000 m³
PARC EIFFEL GARONNE	-9 500	20 000	10 500		1 500	1 500	12 000 m³
PARC EIFFEL COTEAUX	-36 500	45 500	9 000	-4 500	1 500	-3 000	6 000 m³
SOUYS RICHELIEU	-2 500	28 500	26 000	-1 500	98 500	97 000	123 000 m³
SECTEUR COMBES	-35 500	14 500	-21 000	-5 500	55 500	50 000	29 000 m³
TREMIE TREGEY (y/c voirie)	-22 000		-22 000	NC			-22 000 m³
TREMIE BENAUGE (y/c voirie)	-29 000	2 000	-27 000	NC			-27 000 m³
TOTAL	139 000 m³	142 500 m³	3 500 m³	25 500 m³	222 000 m³	196 500 m³	200 000 m³

Tableau 45 : Déblais et remblais – Source : Dossier Loi sur l'Eau

Ce tableau met en évidence :

- des remblais importants sur les lots de la ZAC,
- globalement à l'échelle du projet d'aménagement un apport en matériaux important,
- des déblais très importants pour réaliser les trémies Benauge et Trégey,
- des déblais et remblais importants sur l'espace public, mais qui se compensent globalement.

La plupart des déblais sur les espaces publics sont réalisés au droit de la pollution générique. Pour rappel, cette pollution est liée aux aménagements historiques des zones basses bordières de la Garonne constituée pour partie de mâchefers pour la stabilisation mécanique des terrains au droit des zones ferroviaires et industrielles.

Sur le secteur, ce type de pollution présente un risque environnemental faible (nappes protégées par une couche d'argile importante) et un risque sanitaire faible dès lors qu'elle est recouverte par des voiries, des espaces verts ou des bâtiments. Toutefois, elle représente un risque financier majeur pour les opérations d'aménagement, en cas d'évacuation hors site. Afin de supprimer ce risque financier, l'EPA a mis en place une stratégie ambitieuse de gestion de la pollution. Cette stratégie est décrite au chapitre 6.11 La stratégie de gestion des sols pollués.

Effets potentiels sur les ressources minérales en phase de travaux

L'aménagement des voiries, des ouvrages d'art, des espaces publics et les opérations immobilières nécessiteront l'amenée sur le site de différents matériaux. Pour la plupart, il s'agira de matériaux issus de filières classiques, notamment de carrières, et présentant des caractéristiques mécaniques compatibles avec la durabilité recherchée, afin de minimiser ensuite les travaux de maintenance.

Pour rappel, à l'échelle de l'agglomération bordelaise, les besoins annuels en matériaux pour la construction des bâtiments de la ZAC Garonne Eiffel restent très faibles, environ 2% des besoins annuels de l'agglomération (environ 5 700 000 m3 de besoins annuels pour l'agglomération Bordelaise).

Les besoins totaux en matière de nivellement des terrains pour le projet dans sa globalité s'élèvement à 200 000 m3 d'apport de matériaux. Pour une durée de 15 ans ce besoins représente 13 333 m3/an.

Ainsi les besoins cumulés en apport de matériaux pour le nivellement et les bâtiments représentent 2.2% des besoins annuels de l'agglomération.

Les besoins en matériaux sont faibles comparativement aux besoins annuels de l'agglomération ;

Effets potentiels sur la stabilité des sols en phase de travaux

Le projet pourrait avoir des impacts temporaires sur la stabilité des sols et sur la qualité environnementale des sols. Les impacts sur la stabilité des sols ou, à l'inverse, de la nature des sols sur les constructions et aménagements, seront pris en compte lors de la réalisation des études géotechniques, dans le cadre de chaque projet d'aménagement d'espace public et de construction. Une attention toute particulière sera apportée aux projets de construction à proximité d'un bâti parfois ancien. De même, les futures constructions respecteront la règlementation sismique en vigueur. **Par conséquent, aucun impact n'est à prévoir sur la stabilité des sols.**

Effets potentiels sur la stabilité des sols en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, **aucun impact permanent n'est à envisager** compte-tenu du fait que des moyens mis en place pour assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages souterrains, par le biais des études géotechniques réalisées, et les activités projetées ne présenteront pas de caractère potentiellement contaminant pour le sol : les activités industrielles actuelles (usine Brennstag) seront délocalisées et aucune activité industrielle nouvelle ne sera implantée sur la ZAC.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

Mesures de limitation d'export de déblais en phase de travaux

Stratégie de gestion de la pollution :

Compte tenu de la présence systématique de la contrainte pollution sur tous les futurs espaces publics de l'OIN, l'EPA Bordeaux Euratlantique met en place une stratégie ambitieuse, tant pour limiter les coûts d'investissement des espaces publics que pour mettre en place une démarche d'économie circulaire qui vise à :

- réduire les nuisances liées au trafic et les risques d'accidents liés à la circulation des véhicules ;
- réduire la pression sur les ressources de stockage de déchets inertes et non dangereux, dans un contexte de difficultés d'ouverture de nouveaux sites ;
- réduire la pression sur les ressources en granulats nobles, en favorisant la réutilisation des matériaux.

L'objectif sera de réutiliser les déblais pour la réalisation des remblais, sous réserve de la possibilité de réutiliser les terres notamment vis-à-vis de la pollution des sols liées aux activités industrielles actuelles et passées. Une stratégie de gestion des sols pollués est prévue à cet effet. Elle est décrite au chapitre 6.11 La stratégie de gestion des sols pollués.

Gestion des matériaux via des plateformes dédiées

La valorisation en direct sur les chantiers est très limitée à la fois par manque de place disponible, par manque de temps pour assurer les opérations d'amélioration des terres selon les contraintes géotechnique notamment, et car les lieux de réemploi ne sont pas forcément concomitants avec l'extraction des matériaux. Ce constat de limite à la valorisation, impose de mettre en place une zone dédiée permettant d'assurer le tri, le traitement, le stockage et la réutilisation des terres excavées.

Pour les espaces publics, il est envisagé la mise en œuvre d'une plateforme de gestion des terres excavées au sein du périmètre de l'OIN qui permettra d'assurer le tri, le traitement, le stockage et la réutilisation des matériaux pour les espaces publics de Bordeaux Euratlantique. Selon les mêmes principes, une plateforme de travaux pour les espaces privés sera également envisagé.

Pour les espaces publics les objectifs de la plateforme de gestion des matériaux sont les suivants:

- Assurer une disponibilité foncière suffisante tant en espace qu'en durée. A ce stade l'emprise envisagée est de l'ordre de 10 000m² et pourra s'étendre en fonction des besoins, elle se situe sur une zone non construite dans le projet urbain, qui ne subit pas la pression immobilière,
- maitriser la gestion des flux entrants et sortants de la plateforme en identifiant les zones de réemploi très en amont.

Ce projet est en phase d'étude aujourd'hui et fera l'objet d'une concertation spécifique avec les habitants une fois qu'il aura pris une forme concrète.

A l'issue d'un appel à manifestation d'intérêt organisé au 2eme semestre 2015 par l'EPA en vue d'identifier un opérateur privé capable de proposer des services mutualisés à l'ensemble des chantiers de construction sur l'OIN, le groupement NOE a été désigné. L'EPA met à disposition de ce groupement par convention d'occupation précaire, assortie de redevance, trois terrains répartis sur les deux rives de la Garonne au sein de l'OIN pour des durées variables, dans les conditions suivantes :

- « Plateforme Joliot Curie » sur l'ancien site de Cacolac, au nord de l'OIN sur la ZAC Garonne Eiffel, sur une durée de 9 années avec une mise en service au 2eme semestre 2017. Cette plateforme proposera principalement des bases vie, des stationnements, un centre de tri et de valorisation des déchets professionnel et des matériaux de chantier (y compris la gestion des terres excavées), un espace dédié à l'accueil de partenaires économiques ou institutionnels, notamment en matière d'insertion par l'emploi.
- « Plateforme C. Vernet » sur l'ancien parking relais de Carle Vernet sur la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier, pour une durée de 2 ans maxi à partir du 1 er trimestre 2017. Cette plateforme proposera des stationnements aux ouvriers des chantiers à proximité.
- « Plateforme Armagnac » au nord du site d'armagnac sur la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier, sur une durée de 9 années avec une mise en service au 2eme semestre 2017. Cette plateforme proposera des stationnements et des bases vie au plus près des chantiers de la rive gauche.

Ce projet a fait notamment l'objet d'une concertation avec les habitants par le biais de réunions d'informations et d'ateliers de travail entre octobre 2016 et février 2017 pour la phase de conception. Il fera l'objet d'informations réciproques régulières une fois mis en service.

La vocation première du projet NOE est de conjuguer performance et bonne gestion environnementale. La plateforme vise à minimiser l'impact et les nuisances des chantiers, à garantir une ville fluide, apaisée et accessible malgré les travaux, à être source de gains environnementaux et économiques pour les entreprises de construction ainsi que pour le territoire. La mise en service de la plateforme NOE, implantée sur les 2 rives de la garonne (au sein de Garonne Eiffel - sur l'ancien site de cacolac - et au cœur de saint jean Belcier - sur le site d'aramagnac, est prévue pour début 2017. Cette mutualisation est rendue possible par la mise à disposition de terrain par l'EPA pour une durée de 9 ans.

Le territoire de l'OIN Bordeaux Euratlantique est soumis à un cadre de contrainte importantes ; qu'elles soient subites ou imposées par l'EPA pour réduire les nuisances de chantier. Elles contribueront à rendre l'utilisation de la plateforme NOE pertinente et ainsi garantir son succès. Nous pouvons notamment citer :

- le règlement de chantier à faibles nuisances opposables à toutes opérations immobilières sur l'OIN qui impose notamment d'évaluer et limiter le niveau sonore des chantiers à proximité de riverains, des objectifs de valorisation des déchets, un maintien de la propreté des espaces publics traversés, …
- un contrôle strict de l'utilisation de l'espace public, avec priorité donnée à l'accessibilité à la gare, aux quartiers habités, à l'utilisation des axes structurants tels que le boulevard Joliot Curie ou les quais : les rares occupations du domaine public autorisées seront systématiquement consenties à titre onéreux,
- chaque chantier devra répondre à ses propres besoins (base vie, stationnement, zones d'approvisionnement et d'élimination…) au sein même de son emprise de chantier, sachant que celle-ci sera très limitée puisque restreinte à leur limite constructive et que toute occupation en dehors du lot sera consentie à titre onéreux,
- afin de limiter le risque inondation en phase chantier, l'occupation par des remblais (stock de matériaux, bases vie, …) est strictement limité durant toute la durée des travaux.

L'ensemble de ces éléments amène à privilégier des solutions collectives plus efficientes que si chacun des chantiers l'assurait seul en propre.

A ce stade les trafics sont estimés sur la plateforme principale de Joliot Curie à environ 80 places de parkings pour les véhicules légers et 12 poids lourds par jour. Ces trafics sont largement inférieurs au trafic actuel sur les voiries environnantes du site, notamment le boulevard Joliot Curie avec 15 000 à 20 000 véhicule par jour.

Gestion des déplacements en phase chantier

En phase travaux, tout projet d'aménagement en zone urbaine représente une nuisance en matière de gestion des déplacements induits par les chantiers, principalement liée à des problématiques de stationnements dont les besoins se révèlent très importants. A contrario, les déplacements (véhicules légers ou poids lourds) dus aux chantiers sont pour la plupart décalés de la période des heures de pointe du matin et du soir, ce qui limite la congestion sur le réseau viaire.

En l'espèce, l'ampleur de notre projet caractérisé par une zone à urbaniser importante avec de nombreux maitres d'ouvrage publics ou privés à proximité immédiate de sites occupés laisse d'ores et déjà présager des problématiques de stationnements gênants tant pour les riverains et usagers du territoire que pour les compagnons eux-mêmes si nous ne mettons pas en place la politique prévue et décrite ci-dessus. En effet, le territoire présente actuellement et pour plusieurs années un déficit de stationnements, alors que les besoins en stationnements pour les chantiers seront importants. Des solutions de stationnements des compagnons apparaissent donc bien indispensables pour assurer un cadre de vie acceptable aux habitants, et les mesures mises en place à proximité des différents sites de chantier (3 sites de stationnement) y répondent.

Ces mesures s'inscrivent ainsi dans une démarche dynamique de l'économie circulaire (optimisation des ressources, réemploi…) et visentà :

- Réduire les nuisances liées au trafic et les risques d'accidents liés à la circulation des véhicules ;
- Réduire la pression sur les ressources de stockage de déchets inertes et non dangereux, dans un contexte de difficultés d'ouverture de nouveaux sites ;
- Réduire la pression sur les ressources en granulats nobles, en favorisant la réutilisation des matériaux.

➔ **Ces mesures permettront de réduire l'export de terres et donc de diminuer l'impact sur la circulation de camions et les installations de stockage.**

A noter que la réalisation des déblais et remblais sur la ZAC remodèlera complètement la topographie actuelle de la ZAC. Ces aménagements sont indispensables à la réalisation de la ZAC car ils permettent la gestion des eaux de crue de la Garonne. Par ailleurs, l'accompagnement de la réalisation de ces déblais/remblais par des aménagements paysagers de grande qualité et utilisant le jeu des reliefs futurs pour valoriser les perceptions visuelles aura un impact final positif pour la ZAC, dont la perception actuelle est très fermée par les bâtiments existants.

Mesures de limitation d'utilisation des ressources naturelles minérales en phase de travaux

Compte-tenu du déficit actuel d'alimentation en matériaux naturels issus de carrières de Gironde, l'EPA a la volonté de réutiliser au maximum les matériaux de déconstruction dans le cadre des opérations de terrassement si leur qualité le permet. Cet engagement est formalisé dans le cadre d'une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage « déconstruction sélective » confiée à un prestataire spécialisé. En outre, l'engagement de l'établissement à construire chaque année 25 000 m2 de surface de plancher en structure primaire en bois, soit de l'ordre de 20% de sa production annuelle, réduit encore plus la consommation de ressources minérales.

➔ **La réutilisation des matériaux de déconstruction et des déblais permettra de limiter les impacts sur les ressources naturelles minérales. Par ailleurs, cela permettra notamment de solliciter les filières de recyclages**. A ce titre une plateforme de gestion des terres excavées est en cours d'étude.

Synthèse des mesures :

Type d'actions proposées	Numéro de l'action	Intitulé de l'action
Mesure de réduction d'export de déblais en phase de travaux	5	**Utilisation préférentielle, si la qualité des sols le permet, des déblais pour la réalisation des remblais**
Mesure de réduction d'utilisation des ressources naturelles minérales en phase de travaux	6	**Utilisation préférentielle, si leur qualité le permet, des matériaux de déconstruction pour la réalisation des espaces publics minéraux**
Mesure de réduction d'export de déblais, des besoins en transport, et de l'utilisation des ressources naturelles minérales	32	**Utilisation d'une plateforme de gestion des matériaux dédiées (NOE)**

8.2.4. RESSOURCES EN EAU

L'aménagement pourrait générer des effets sur les eaux souterraines et superficielles autant d'un point de vue quantitatif (sur les écoulements, les volumes d'eau, …) que qualitatif (sur la qualité des eaux), que ce soit durant les travaux (phase de chantier) ou une fois la ZAC aménagée (phase d'exploitation).

Le risque d'inondation est traité dans le chapitre qui lui est dédié (« Risques naturels »).

La compatibilité du projet avec les SAGEs et le SDAGE est abordée plus loin, dans cette même partie. Il est important de rappeler que la ZAC est située au sein du périmètre du SAGE « Nappes profondes de Gironde » qui encadre les prélèvements dans les nappes d'eau souterraines et du SAGE « Estuaires de la Gironde et milieux associés » qui protègent notamment les zones humides et milieux aquatiques.

Effets potentiels

Effets sur les prélèvements en eaux en phase de travaux

Les ouvrages éventuels pouvant entrainer des prélevements sont les suivants :

- Création de forage pour arrosage des espaces verts,
- Réalisation des ouvrages souterrains de Trégey et Benauge afin d'assurer une mise à sec des fonds de fouille au cours du chantier.
- Aménagement de niveaux en sous-sol.

Leurs caractéristiques techniques n'étant à ce stade pas préciser, ils feront l'objets d'études et de demandes reglementaires spécifiques ultérieurement.

D'ores et déjà, la réalisation du passage souterrain de Trégey va entraîner des prélèvements sur les eaux superficielles.

Le fond du passage souterrain se situera à + 0,83 m NGF, soit 6,02 m sous la voie ferrée. En raison de la faible profondeur de la zone saturée des remblais, la réalisation de cet ouvrage va nécessiter des pompages temporaires en phase de travaux. Une étude hydrogéologique sera réalisée ultérieurement, lors de la phase de conception de ces projets, pour connaître précisément les débits qui seront prélevés. L'étude hydrogéologique permettra également :

- D'optimiser le niveau altimétrique de protection en fonction des caractéristiques de la nappe (perchée, en charge, avec des circulations …) et de la perméabilité du sol.

- De valider la possibilité de ficher les parois étanches dans un horizon étanche. En effet, l'enceinte du passage souterrain sera conçue de façon à être complétement étanche pour éviter les pénétrations permanentes d'eau dans les ouvrages une fois qu'ils seront exploités.

- De déterminer les débits de prélèvement qui seront nécessaires.

Les prélèvements d'eaux sont soumis à la procédure « loi sur l'eau » (articles L214-1 et suivants du code de l'environnement) et les mesures mises en œuvre pour la réalisation du projet de passage souterrain seront instruites et validées ultérieurement par les services de la DDTM 33.

La mise en place du passage souterrain pourra perturber localement la circulation des eaux superficielles. La réalisation du passage souterrain de Benauge, plus au Nord, dont la profondeur du fond de l'ouvrage sera proche de celle du passage Trégey (6,79 m sous la voie ferrée) pourrait avoir un effet cumulé. Cependant, **l'impact de ces ouvrages sera faible sur les eaux souterraines** car :

- La traversée des ouvrages est localisée sous la voie ferrée et ne sera pas réalisée sous où à proximité de constructions existantes ou projetées ;

- ces ouvrages seront aménagés dans la zone saturée des remblais et n'atteindront pas la nappe d'eau alluvionnaire sous-jacente.

Les effets des ouvrages sur l'environnement seront confirmés et précisés dans les futures études hydrogéologiques propres à chaque projet.

Les deux forages encore exploités au sein de la ZAC, le forage AEP de Jourde et le forage du 6 quai de la Souys, qui exploitent des nappes d'eau dont la profondeur d'exploitation est supérieure à celle du fond des passages souterrains, ne seront donc pas impactés par la réalisation du passage souterrain.

Effets sur la qualité des eaux superficielles et souterraines en phase de travaux

Des impacts temporaires sur la qualité des eaux peuvent avoir lieu lors de la réalisation des chantiers de construction :

- Par l'apport accidentel de particules fines (poussières) depuis la zone de travaux, qui engendre une augmentation de la turbidité de l'eau ;
- Par l'apport accidentel d'hydrocarbures depuis les aires de stationnement des engins de chantier où le ravitaillement et l'entretien ont lieu, ou le renversement accidentel d'hydrocarbures ou de produits divers (peintures par exemple) dans les eaux superficielles et sur les sols.

Dans ce dernier cas, les déversements accidentels dans les eaux superficielles sont faibles compte-tenu du fait qu'aucun cours d'eau n'est présent au sein de la ZAC. Seule la Garonne la longe à l'Ouest : des impacts sont possibles pour les travaux en bordure des berges. Par ailleurs, tout déversement de polluants sur les sols peut être transporté vers les milieux aquatiques lors des évènements pluvieux. Par conséquent et par précaution, des mesures spécifiques seront prises pour éviter tout impact d'éventuelles pollutions accidentelles sur le milieu aquatique superficiel.

Les impacts de pollution sur les eaux souterraines sont faibles car, en cas de pollution des sols, la nature peu perméable des sols limitera l'infiltration des polluants et, en cas de pollution des eaux souterraines superficielles, la saturation et les caractéristiques hydrauliques médiocres des nappes superficielles limiteront la propagation de la pollution. De plus, les nappes d'eaux superficielles ne font pas l'objet d'usage particulier et la nappe d'eau profonde de l'Eocène est protégée des éventuelles pollutions de surface par les argiles flandriennes.

Effets des éventuels forages d'arrosage sur la qualité de la nappe sous-flandrienne

La stratégie de l'EPA Bordeaux Euratlantique en matière d'arrosage consiste à tout mettre en œuvre pour éviter de recourir au réseau d'eau potable. Ainsi sont privilégiées l'eau de la nappe superficielle et l'eau de la Garonne. Le recours à ces deux solutions préférentielles comporte néanmoins des contraintes techniques importantes et variables selon les espaces publics considérés. Ces solutions sont encore à l'étude notamment la mise en place de forages pour l'arrosage.

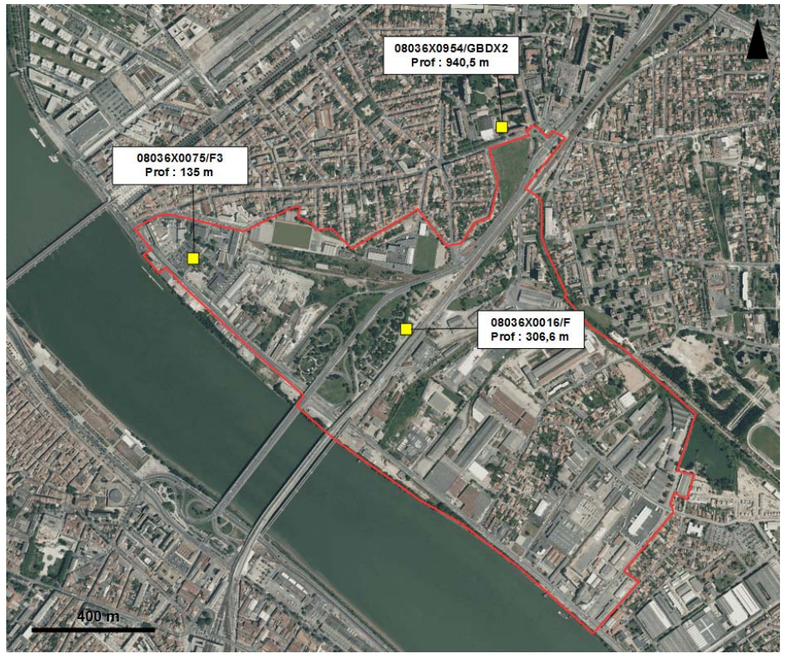
Les paragraphes ci-dessous s'attachent à démontrer l'absence d'impacts de ces forages potentiels sur la nappe sous-flandrienne.

Selon les données Infoterre du BRGM, la lithologie retrouvée au droit de la ZAC Garonne Eiffel est la suivante :

- des remblais sur une épaisseur comprise entre 1 et 3 m, ayant historiquement servi à rehausser et stabiliser mécaniquement les terrains
- des argiles de « Mattes » du Pléistocène récent à Holocène, consistantes à vasardes, jusqu'à environ 15 m de profondeur,
- des graves et des sables entre 15 et 25 m de profondeur, appartenant à la formation alluviale sous-flandrienne,
- des marnes de l'Oligocène, jusqu'à 75 m de profondeur,
- les calcaires grossiers de l'Éocène moyen en suivant.

Les extraits des coupes lithologiques relevées dans la zone Garonne-Eiffel sont disponibles en page suivante, et confirment la présence généralisée d'un horizon argileux d'une quinzaine de mètres d'épaisseur au-dessus des alluvions sous-flandriennes (repéré en rouge sur les coupes suivantes).

La localisation des sondages pris en référence sur le site du BRGM (Infoterre) est disponible ci-dessous :



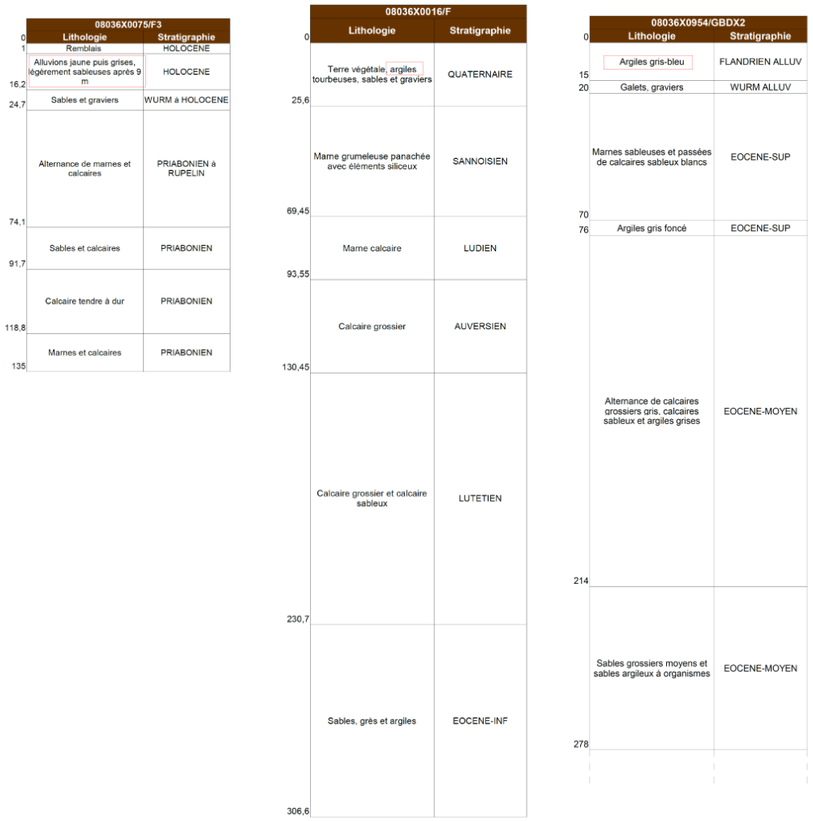


Figure 175 : Sondages référencés par le BRGM au droit de la zone d'étude - Source : BSS

Par ailleurs, il est à noter que les perméabilités annoncées par GINGER CEBTP, rappelées dans le tableau ci-après, correspondent à des perméabilités relevées entre 0,5 et 1,2 m de profondeur au maximum, présentées sans regroupements par faciès lithologiques, et s'avèrent :

- jugées moyennes à élevées dans les horizons de remblais testés,
- toutes jugées faibles dans les horizons d'argiles testés.

N° piézométre	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Perméabilité
PZ1	Remblais argilo-sablo-graveleux marron à débris de brique, débris calcaires et béton	-0,8	Moyenne
PZ2	Remblais sablo-graveleux bruns à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ3	Remblais gravelo-sableux marron à débris calcaires	-1,2	Moyenne
PZ4	Remblais terreux sablo-graveleux noirâtres à débris de brique et racines	-1,1	Moyenne
PZ5	/	/	/
PZ6	Argile marron	-1,0	Faible
PZ7	Remblais gravelo-sableux marron à gros galets et éléments calcaires	-0,9	Elevée
PZ8	Remblais sablo-graveleux beiges à débris calcaires	-0,7	Elevée
PZ9	Remblais gravelo-sableux légèrement argileux marron orangé à gris brun	-0,8	Moyenne
PZ10	Remblais argileux très sableux et graveleux marron orangé à éléments calcaires	-1,1	Moyenne
PZ11	Remblais gravelo-sableux marron brun à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ12	Remblais argilo-graveleux légèrement sableux marron à débris calcaires et brique	-1,0	Moyenne
PZ13	Argile marron à rares graves	-1,0	Faible
PZ14	/	/	/
PZ15	Argile marron clair à orangé	-0,8	Faible
PZ16	Remblais argileux marron à débris de brique	-0,7	Faible
PZ17	Argile marron légèrement vasarde à rares débris de brique	-1,0	Faible

Figure 176 : Essais de perméabilité au droit de la ZAC - Source : GINGER BTP

Concernant la possibilité d'une éventuelle infiltration verticale gravitaire aux abords immédiats d'un forage d'arrosage, issue de la sollicitation sur un temps long de la nappe sous-flandrienne, il est à noter que le dimensionnement des forages d'arrosage sera réalisé de manière à ne jamais dénoyer les formations sous-flandriennes, avec un niveau d'eau au minimum à 1 ou 2 m au-dessus de la base des argiles. Compte-tenu des contrastes de perméabilités entre les alluvions et les argiles sus-jacentes (facteur 100 attendu), il y a peu de risque de générer des effets de drainance verticale perdescensum, par rapport à l'alimentation latérale dans les alluvions.

Le schéma de synthèse disponible en page suivante propose un modèle du système hydrogéologique de la zone d'étude, réalisé à partir des données disponibles sur la base de données du BRGM pour le forage 08036X2365/S1 localisé à environ 150 m à l'ouest de la zone Garonne-Eiffel (ouvrage représentatif de la nappe sous-flandrienne dans la zone d'étude).

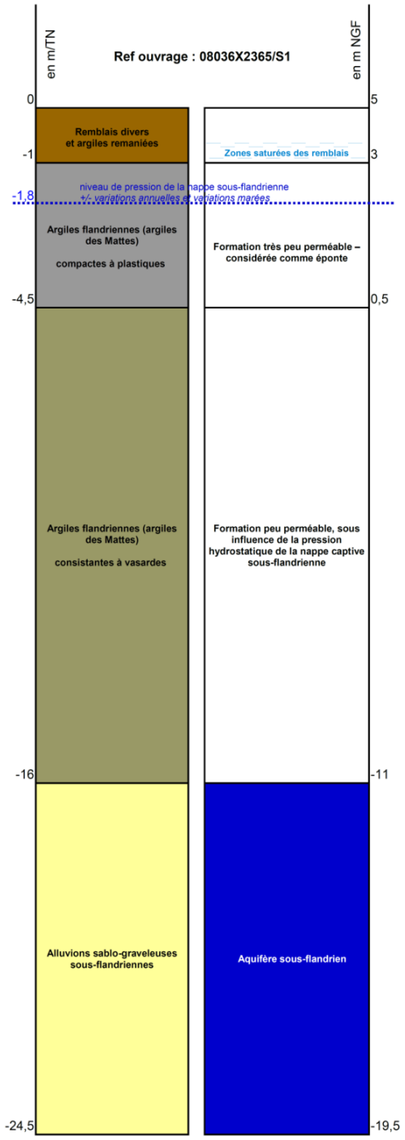


Figure 177 : Modèle du système hydrogéologique de la zone d'étude - Source : Fiche n° 9 du mémoire en réponse à la commission d'enquête

Concernant les impacts sur les paramètres de pollution industrielle (à l'origine de déclassement de la masse d'eau de la Garonne), le projet Garonne Eiffel améliorera la situation existante grâce d'une part à la suppression des sources de pollution industrielle (en effet, la plupart des activités industrielles présentes actuellement sur le secteur vont disparaitre durant le temps du projet) et d'autre part aux mesures quantitatives et qualitatives de gestion des eaux de pluie (notamment le dispositif de régulation des eaux, la gestion séparative des eaux usées et pluviales, les traitements par décantation des eaux…).

Le risque de transfert horizontal des impacts mis en évidence dans les eaux des zones saturées des remblais apparaît faible, dans la mesure où ces zones sont discontinues et non pérennes (non qualifiables de nappe).

De plus, bien qu'un transfert latéral s'opère au sein de la nappe sous-flandrienne, d'éventuels impacts observés dans les eaux des zones saturées des remblais ne peuvent être transférés latéralement par ce biais, et les eaux de la nappe sous-flandrienne apparaissent visiblement peu ou pas impactées (selon les données disponibles).

Concernant la qualité des eaux de la nappe sous-flandrienne au droit de la zone Garonne Eiffel, des prélèvements réalisés dans un ouvrage de 20 m de profondeur (crépiné entre 14 et 20 m de profondeur) localisé en bordure de Garonne ont mis en évidence :

- un enrichissement en ammonium (15 mgN/l),
- l'absence d'impact par les BTEX, les HAP, les PCB, les COHV ou encore les hydrocarbures

Effets sur la ressource en eau potable en phase d'exploitation

Concernant les espaces verts, leur superficie est développée au sein de la ZAC (17 hectares d'espaces verts publics, auxquels se rajouteront les espaces verts privés). L'arrosage des espaces verts induira une demande en eau conséquente. Les besoins en eau seront les plus élevés les deux premières années suivant les plantations pour assurer le succès des semis et plantations. Les impacts potentiels de l'arrosage peuvent donc être forts sur la ressource en eau potable. Des mesures sont donc prévues dans la conception du projet.

Enfin, l'accroissement de la population sur la ZAC Garonne Eiffel va entraîner une demande en eau potable importante. L'eau potable proviendra soit de la source de Budos située à 40 km, soit de la nappe de l'Eocène située à plus de 300 m de profondeur qui est une nappe d'eau est aujourd'hui déficitaire. Il reviendra à Bordeaux Métropole de faire le choix de la source d'alimentation de eau potable de la future population, en fonction des contraintes locales. Toutefois, l'arrivée de 18 000 nouveaux habitants sur la ZAC pouvant entraîner une demande en eau élevée, estimée à 2 700 m³ d'eau par jour en considérant une consommation par habitant de 150 l/jour (ce qui est un ratio moyen mais élevé en considérant que les futurs habitants de la ZAC ne disposent pas ou de faibles superficies de jardins) des mesures sont proposées pour réduire les impacts sur la ressource en eau potable.

Effets de l'imperméabilisation des sols sur le ruissellement des eaux pluviales et les débits rejetés en phase d'exploitation

Le réseau de collecte et de stockage des eaux de pluie qui sera mis en place est présenté en partie 6.10 La gestion de l'eau. Ce réseau de collecte est dimensionné selon la règlementation en vigueur et est conforme aux règles du PLU de Bordeaux Métropole.

Les ruissellements d'eaux de pluie induits par la réalisation des surfaces imperméables seront donc maîtrisés. Il est par ailleurs important de noter que la ZAC est actuellement fortement urbanisée, les surfaces imperméables sont élevées, créées pour les activités économiques actuelles ou les anciennes activités industrielles.

Par ailleurs, la création d'espaces verts publics et privés au sein de la ZAC, dont la superficie sera élevée, améliorera même localement la situation actuelle vis-à-vis des ruissellements d'eaux de pluie et des possibilités d'infiltration des eaux de pluie dans les sols. Un bilan de l'imperméabiliastion actuelle et projetée en définisssant les coefficients de ruissellement associés a été réalisé. Ce bilan fait apparaitre une légère diminution de l'impermébailisation du secteur avec une meilleure répartition par quartier des surfaces imperméabilisées (Cf. Dossier Loi sur l'Eau).

Dans le cadre des travaux d'assainissement, l'ambition du projet urbain Garonne Eiffel est de décharger la station Jourde. Cette ambition se traduit par :

- La mise en place d'un réseau séparatif,
- L'utilisation des 3 rejets existants en Garonne côté Deschamps pour les eaux pluviales.

L'ensemble des eaux pluviales se rejettent aux réseaux communautaires.

Le débit de rejet en Garonne n'étant pas réglementé, les eaux pluviales des espaces publics s'y rejetant directement pourront ne pas être régulées. Une vérification du bon fonctionnement hydraulique prenant en compte l'influence de la marée a été réalisée préalablement, dans le cadre des études préliminaires des espaces publics de Garonne Eiffel.

Par ailleurs, les contraintes de nivellement ont conduit à définir quelques bassins versants d'espaces publics à créer de faibles importances. Pour éviter la multiplicité des solutions compensatoires sous espaces publics, il a été convenu avec Bordeaux Métropole que les solutions compensatoires de volume inférieur à 100 m³ ne seraient pas mises en place. Les bassins versants publics correspondant ne seront donc pas régulés.

Pour le reste des surfaces projet collectées, le projet prévoit de réguler les débits des eaux pluviales à 3 l/s/ha, pour les espaces publics à créer et l'ensemble des espaces privés à créer ou à reconstruire.

Un test de sensibilité a également été effectué afin de vérifier l'impact cumulatif éventuel entre une forte pluie, des niveaux de nappe élevés et une inondation par la Garonne. Les résultats des tests, joints dans l'annexe modélisation hydraulique, montrent que l'impact, en termes de hauteur d'eau est acceptable

Suivant ces principes, le dossier de demande d'autorisation détaille ainsi l'ensemble des surfaces d'espace – public et privé – selon que leurs eaux pluviales sont collectées vers un ouvrage de rétention public, vers un ouvrage de rétention privé ou non soumises à solution compensatoire. Cela est traduit à la figure 78 page 105 du dossier de demande d'autorisation reprise page suivante.

Le tableau figure 80 de la page 107 du dossier de demande d'autorisation précise ainsi les bassins versants, représentant une surface totale équivalente drainée de 49,85 ha, qui feront l'objet d'une régulation dans une solution compensatoire publique – afin d'assurer une régulation à 3l/ha/s avant rejet aux réseaux métropolitains – car présentant des volumes de stockage supérieurs à 100m³ chacun. Ces bassins versants donnent lieu aux ouvrages de régulation publics suivants (cf. carte page suivante pour les identifier) :

- A ciel ouvert : S01 (1 496 m³) et S02 (2 480 m³) sur le parc Eiffel, S07 (1 553 m³), S08 (1 133 m³), S09 (470 m³), S10 (1 080 m³) et S11 (325 m³) sur le jardin des étangs ;
- Dans des ouvrages enterrés : D01 (120 m³), D03 (568 m³) et D08 (326 m³) sur le secteur Deschamps, S01.1 (115 m³), S03 (127 m³), S04 (150 m³), S18 (210 m³), S19 (127 m³), S20 (265 m³) sur le secteur Souys.

Les emplacements de ces ouvrages de régulation sur domaine public sont précisés dans le plan des réseaux d'assainissement en annexe 3 du dossier du demande d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau ».

Le reste des bassins versants ne fera pas l'objet d'un ouvrage de régulation car le volume de la solution compensatoire aurait été inférieur à 100 m³.

La carte présentée en page 108 du dossier de demande d'autorisation (figure 81), résume ainsi les bassins versants considérés et, s'il y a lieu, les solutions compensatoires mises en place. Cette carte est présentée après celle sur les exutoires finaux de la ZAC.

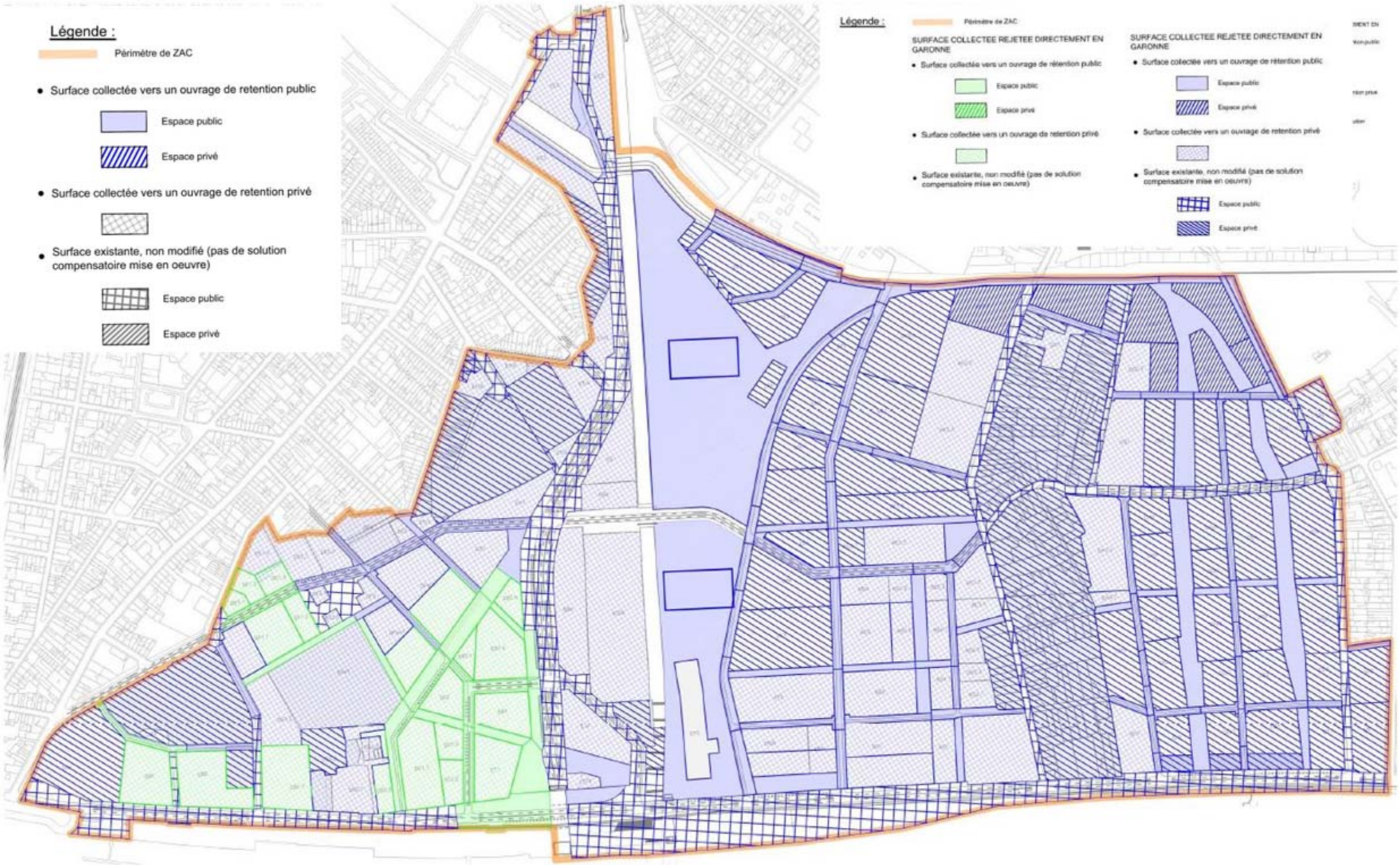


Figure 178 : Localisation des exutoires finaux

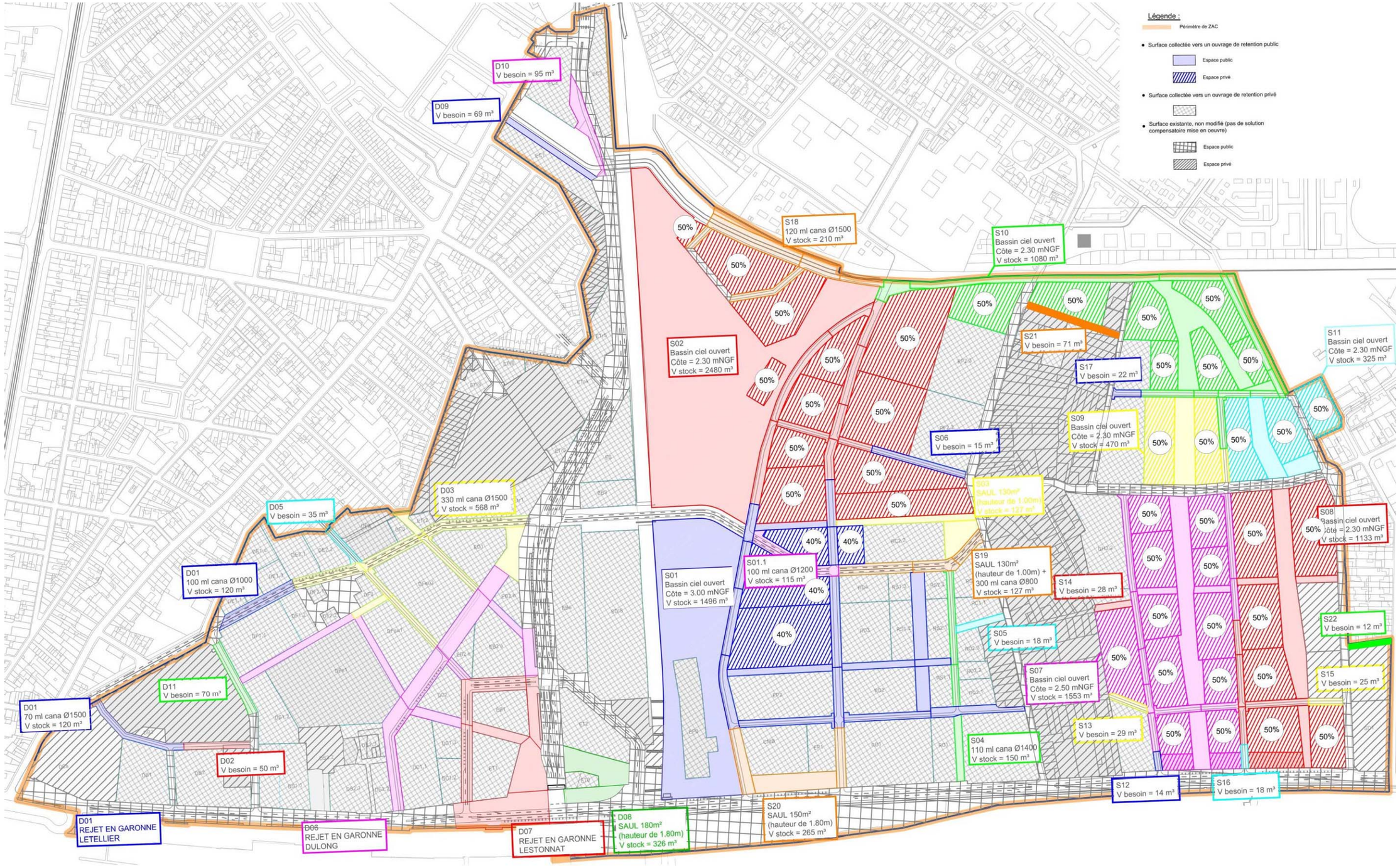


Figure 179 : Bassins versants et droits d'imperméabilisation

Afin de mieux documenter la cohérence du projet avec les objectifs de restauration du bon état chimique de la mase d'eau à terme, l'estimation du flux de pollution généré par les surverses occasionnelles de la station Jourde est présenté ci-après.

Flux de pollution rejetés par les surverses occasionneles de la station Jourde

Tout l'enjeu des aménagements de la ZAC est de diminuer quantitativement la sollicitation de la station Jourde afin de diminuer la fréquence des surverses et contribuer ainsi à la restauration du bon état chimique de la masse d'eau de la Garonne, objectif dont l'atteinte dépasse largement le cadre du projet Garonne Eiffel. Pour limiter la fréquence de surverse, le projet urbain prévoit :

- La meilleure répartition entre espaces verts et surfaces imperméabilisées ;
- La régulation des eaux pluviales (débit de fuite), tant dans les espaces privés que publics, via la mise en place quasi-systématique de solutions compensatoires ;
- L'utilisation des 3 rejets directs en Garonne sur le secteur Deschamps.

L'EPA Bordeaux Euratlantique ne dispose pas pour l'heure des données quantitatives concernant le flux de pollution rejeté par les surverses occasionnelles de la station Jourde gérée par Bordeaux Métropole.

Cela étant dit, la principale source de pollution proviendra du ruissellement des eaux de pluie sur des zones aménagées en secteur urbain et sera donc d'origine routière. Cependant, le projet de la ZAC Garonne Eiffel étant imbriqué dans un territoire déjà partiellement aménagé, et en particulier déjà desservi par d'importants réseaux unitaires structurants, une approche fine de la question de la gestion de la pollution d'origine routière est délicate voire impossible.

Il a donc été procédé à une analyse globale de cette question visant à mettre en évidence les écarts entre la situation actuelle et la situation de projet à terme.

Détermination de la charge brute de pollution

Les concentrations brutes ont été estimées d'après les indications fournies par le guide « La ville et son assainissement » (CERTU – 2003) :

Type d'aménagement	Quartiers résidentiels (habitat individuel)	Quartiers résidentiels (habitat collectif)	Habitations denses : zones industrielles et commerciales	Quartiers très denses : centres-villes, parking
Coefficient de ruissellement	0,2 à 0,4	0,4 à 0,6	0,6 à 0,8	0,8 à 1
MES*	100-200 mg/l	200-300 mg/l	300-400 mg/l	400-500 mg/l
DCO*	100-150 mg/l	150-200 mg/l	200-250 mg/l	250-300 mg/l
DBO5*	40-50 mg/l	50-60 mg/l	60-70 mg/l	70-80 mg/l

** D'après les donnés de « La ville et son assainissement » (CERTU – 2003)*

Tableau 46 : Tableau des ratios standards de charge brute de pollution

En situation actuelle, l'imperméabilisation du site est relativement importante (coefficient de ruissellement 0.72), mais cette imperméabilisation ne peut être corrélée à une densité de trafic routier du fait du délaissement de nombreuses parcelles. Il est donc proposé de retenir les valeurs moyennes suivantes représentatives du faible niveau de trafic actuel :

Charges brutes situation de référence (mg / l)	
MES	200
DCO	150
DBO5	50

Tableau 47 : Tableau des charges brutes de référence

En situation projet, l'approche a été menée en fonction des imperméabilisations projetées retraduite en coefficient de ruissellement. Le coefficient de ruissellement moyen sur l'ensemble de la ZAC étant de 0.71, les valeurs de charges brutes sont alors :

Charges brutes situation projet (mg / l)	
MES	305
DCO	203
DBO5	61

Tableau 48 : Tableau des charges brutes projet

Détermination de l'abattement de pollution chronique

Dans la situation de référence (état actuel), il a été considéré qu'aucun ouvrage n'assurait d'abattement de la pollution chronique. Les charges nettes sont donc égales aux charges brutes :

Charges nettes situation de référence (mg / l)	
MES	200
DCO	150
DBO5	50

Tableau 49 : Tableau des charges nettes de référence

En état projet, en revanche, il est prévu la réalisation de grands ouvrages de type noues qui selon la littérature apportent un abattement de 60 % environ de la pollution chronique. L'abattement apporté par les solutions compensatoires des futurs îlots n'a pas été prise en compte. L'abattement pondéré sur l'ensemble de la ZAC est alors de 40 %, et les charges nettes de polluants sont :

Charges brutes situation projet (mg / l)	
MES	183
DCO	120
DBO5	36

Tableau 50 : Tableau des charges nettes projet

Conclusion

On constate donc que les charges moyennes en situation projet sont inférieures aux charges nettes à l'état actuel, ce qui démontre l'effet positif du projet. Par ailleurs, la mise en place des solutions compensatoires sur les îlots projetés augmentera encore le taux d'abattement effectif du projet. Dans une moindre mesure, la mise en place systématique d'avaloirs à décantation apportera là aussi une amélioration de l'abattement.

Il n'est pas attendu d'impact significatif sur les ruissellements et les débits rejetés, au contraire la mise en place du projet entrainera un impact positif sur le taux d'abattement de pollution du projet.

Effets du trafic sur la qualité des eaux en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la pollution proviendra essentiellement du trafic routier par ruissellement des eaux de pluie sur les chaussées qui entraîneront poussières, hydrocarbures et métaux lourds déposés sur la route vers l'exutoire final. La Garonne est un milieu sensible, classé dans le réseau Natura 2000 et utilisé pour la migration d'espèces piscicoles d'intérêt (saumon atlantique, esturgeon, …). Il convient de protéger la qualité de ses eaux, même si la rapidité des courants au niveau de la ZAC Garonne Eiffel et la largeur du cours d'eau permet une dilution efficace des polluants. Des mesures seront mises en place pour protéger les eaux de la Garonne.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

Mesures de réduction des effets sur la qualité des eaux en phase de travaux

Dans le cadre du règlement de chantiers à faibles nuisances, une convention de rejet sera établie avec le concessionnaire des réseaux afin d'autoriser les rejets du chantier. De plus afin d'éviter toute pollution accidentelle des eaux, les travaux feront l'objet des prescriptions suivantes, lesquelles sont formalisées dans le règlement présenté en annexe :

- Eaux de lavage :
  - Délimiter une aire pour le rinçage du matériel ;
  - Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes ;
  - Interdire le lavage des toupies de bétons sur le chantier et les retourner à la centrale de fabrication du béton.
- Pollutions de diffuses :
  - Pour l'huile de décoffrage, utiliser de l'huile végétale et limiter au strict nécessaire les quantités utilisées ;
  - Placer un kit de dépollution dans chaque véhicule ou dans un local identifié à proximité ;
  - Traiter par un débourbeur séparateur d'hydrocarbure toutes les eaux de ruissellement provenant de zones étanches, avant rejet dans le milieu naturel. Le cas échéant, stocker ces eaux sous local couvert et confier la vidange et le traitement à un prestataire spécialisé.
- Protection des milieux aquatiques :
  - Drainer les eaux de ruissellement du chantier et des zones défrichées vers un bassin de décantation avant rejet dans le milieu naturel ;
  - Dimensionner les ouvrages de détournement et de décantation des eaux en prenant en compte les contraintes du site et du chantier ;
  - Curer les bassins rudimentaires de décantation à l'aide des engins de chantier ;
  - Minimiser les surfaces de terrassement ;
  - Une convention de rejet sera établie avec le concessionnaire des réseaux afin d'autoriser les rejets des chantiers.

➔ **Les impacts sur la qualité de la ressource en eau seront limités, temporaires et non significatifs suite aux mesures mises en place.**

Mesures de réduction des effets sur les eaux souterraines

Les mesures de préservation des eaux superficielles prises en phase exploitation et phase chantier, permettront également de préserver les eaux souterraines.

Les caractéristiques techniques des ouvrages éventuels pouvant entrainer des prélevements (forage pour arrosage des espaces verts, ouvrages souterrains de Trégey et Benauge, aménagement de niveaux en sous-sol) n'étant pas définies à ce stade ; des demandes reglementaires spécifiques seront effectuées ultérieurement.

➔ **Les impacts sur les eaux souterraines seront limités, temporaires et non significatifs suite aux mesures mises en place.**

Mesures de réduction de la consommation en eau potable en phase d'exploitation

Une stratégie a été mise en place pour l'arrosage des espaces verts en phase d'exploitation afin d'éviter la consommation d'eau potable des nappes profondes de Gironde et de limiter la consommation de la ressource en eau.

Tout d'abord, la conception des espaces s'est attachée à rechercher la maîtrise des besoins en eau, par le choix d'une palette végétale adaptée au climat bordelais et un aménagement approprié des espaces verts. Le choix s'est basé sur l'observation des espèces végétales présentes sur les sols alluvionnaires de la Garonne et sur la nature des espaces plantés projetés. En effet, la mince couche de sol alluvionnaire de la ZAC repose sur une nappe phréatique toute proche. Cela explique que de nombreux et anciens chênes des marais (*Quercus palustris*) prospèrent sur l'ensemble de la ZAC sans arrosage particulier, alors que cette essence apprécie les sols frais. Cette particularité sera exploitée pour tous les arbres des parcs et espaces naturels. Dans les rues, les arbres d'alignement vont se trouver dans un milieu plus minéral, et plus asséchant en surface, donc malgré l'arrosage prévu les premières années, le choix des arbres et des arbustes de massif se portera vers des espèces plus frugales et plus résistantes à la sécheresse. Ainsi les besoins en eau sont raisonnés, dès la conception des espaces et du choix des essences.

Une évaluation des futurs besoins en eau pour l'arrosage des espaces verts publics a été réalisée. Cette estimation prend en compte l'échelonnement des aménagements paysagers dans le temps, les besoins en eau plus élevés les premières années pour la prise des semis et des plantations, et la stratégie de choix des espèces végétales, celle-ci permettant à terme d'obtenir une surface d'espaces verts de seulement 2,5 ha environ qui nécessitera de l'arrosage. Ainsi, l'estimation prévisionnelle des besoins à terme est d'environ 60 000 m³ d'eau par an.

Ensuite, les sources d'approvisionnement en eau pour l'arrosage ont été étudiées au sein du dossier loi sur l'eau de façon à éviter le recours à l'eau potable et donc l'exploitation des eaux souterraines profondes.

La stratégie de l'EPA Bordeaux Euratlantique en matière d'arrosage consiste à tout mettre en œuvre pour éviter de recourir au réseau d'eau potable. Ainsi sont privilégiées l'eau de la nappe superficielle et l'eau de la Garonne. Le recours à ces deux solutions préférentielles comporte néanmoins des contraintes techniques importantes et variables selon les espaces publics considérés, comme il est décrit au chapitre 6.10.5 Gestion de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts.

Le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau que traduit la présente étude d'impact ne comporte ainsi pas de solution relative à l'arrosage des espaces publics et sera complété sur ce point

une fois connu l'ensemble des éléments permettant de définir une solution technique satisfaisante au regard de la ressource en eau, en évitant autant que faire se peut le recours à l'eau potable.

➔ **L'impact des espaces verts sur la consommation en eau potable sera faible : les espèces végétales plantées ou semées seront adaptées aux conditions édaphiques et climatiques pour limiter l'arrosage, et l'EPA a pris l'engagement de définir une solution technique satisfaisante en évitant dans la mesure du possible le recours à l'eau potable.**

Concernant la consommation d'eau potable par les futurs habitants, les futurs opérateurs privés seront incités à mettre en place, au sein des logements, des dispositifs de limitation de consommation en eau potable. De plus, il est important de noter que le pavillon individuel, plus consommateur d'eau (nettoyage des toitures et espaces extérieurs, arrosage du jardin et éventuelle piscine) sera réduit aux pavillons existants. La majorité des logements créés sur la ZAC seront collectifs ou semi-collectifs, et seront donc moins consommateurs d'eau.

➔ **L'incitation à la mise en place de mesures de réduction de la consommation en eau potable permettra de réduire les impacts, cette diminution pouvant représenter environ 10 à 30 % par rapport à une consommation standard en eau potable. Ces mesures pourront être, par exemple, des robinetteries avec limiteurs de débits, des chasses d'eau à double commande 3/6 litres, …**

Mesures de réduction de la pollution des eaux pluviales en phase d'exploitation

Sur les espaces verts publics, des bassins à ciel ouvert au sein des espaces verts (espaces en creux) servant également à stocker les eaux de crue) et des bassins enterrés sous les autres espaces publics seront aménagés pour permettre le stockage des eaux de pluie (issues des espaces publics) et la dépollution de ces eaux notamment par décantation. Le dimensionnement et l'emplacement précis de ces ouvrages seront réalisés ultérieurement.

A noter que pour favoriser l'infiltration et la filtration des eaux de pluie dans les sols, les ouvrages aériens publics de collecte et de stockage des eaux de pluie ne seront pas étanches.

Au niveau des lots privés, les eaux de pluie seront gérées à la parcelle, avec a minima un traitement de la pollution des eaux issus du ruissellement sur les chaussées et parkings. Les ouvrages mis en place au sein des îlots privés seront conformes aux règles du PLU et de la DDTM33. Il a été étudié, en fonction des contraintes administratives et juridiques, que les ouvrages publics de stockage des eaux de pluie pourront également accueillir une partie des eaux de pluie des lots privés.

La mise en place de toitures végétalisées sur les constructions neuves sera également particulièrement étudiée dans la conception des différents projets. Celles-ci permettront un premier écrêtement et la filtration des eaux de pluies en réduisant les débits aux exutoires et participant à l'abattement des éléments polluants (tout en offrant à la vue un paysage plus naturel et plus verdoyant, en participant à l'équilibre thermique des bâtiments et à l'isolation acoustique).

Globalement, la mise en place de décantation et de parois siphoïdes ainsi que la création d'ouvrages de régulation de types bassins ou noues permettra un abattement significatif de la pollution chronique et une limitation des pollutions accidentelles.

La création de réseaux séparatifs sur Deschamps et la mise en œuvre de solutions compensatoires sur la ZAC, limiteront les surverses unitaires en Garonne par la station Jourde, ce qui améliorera la qualité des eaux rejetées au milieu naturel.

➔ **Les mesures mises en place permettront d'avoir des impacts faibles sur la qualité des eaux superficielles.**

Synthèse des mesures :

Type d'actions proposées	Numéro de l'action	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des pollutions des eaux en phase de travaux	1	**Règlement de chantiers à faibles nuisances**
Mesure de réduction de la consommation en eau potable liée à l'arrosage en phase d'exploitation	7	**Stratégie de choix des espèces végétales des espaces verts publics et recherche d'une solution alternative à l'eau potable collective pour l'arrosage des espaces verts publics**
Mesure de réduction de la consommation en eau potable par les logements en phase d'exploitation	8	**Incitation à la limitation de la consommation en eau potable au sein des logements**
Mesure de réduction des débits d'eaux pluviales à réguler en phase d'exploitation	9	**Limitation des surfaces (imperméables) de ruissellement à gérer**
Mesure de réduction de la pollution des rejets d'eaux pluviales en phase d'exploitation	10	**Mise en place de dispositifs de traitement des eaux pluviales**
Etude hydrogéologique pour le projet de trémies	/	**Etude menée ultérieurement pour obtenir des précisions sur la méthodologie de pompage et d'étanchéité du passage souterrain de Trégey et les débits de pompage nécessaires.**
Dossier loi sur l'eau de la ZAC pour la validation des mesures de gestion des eaux	/	**Procédure au titre de la loi sur l'eau**

Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagement relatifs à l'eau :

Compatibilité avec le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 :

Le tableau page 135 du dossier de demande d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau » (pièces I à VI) repris ci-après permet d'apprécier la compatibilité des mesures proposées dans le cadre du projet Garonne Eiffel avec le SDAGE 2016-2021.

Orientations	Objectifs / Mesures	Projet et moyens mis en place
A : Créer les conditions de gouvernance favorables	Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire : - A34 : Informer les acteurs de l'urbanisme des enjeux liés à l'eau - A37 : Respecter les espaces de fonctionnalité des milieux aquatiques dans l'utilisation des sols et la gestion des eaux de pluie	Les documents cadres de la ZAC (plan guide, etc.) présentent aux différents acteurs les enjeux liés à l'eau. Le projet respecte les fonctionnalités des milieux aquatiques permet une mesure des ruissellements en intégrant : - les zones nécessaires à la gestion des inondations, - des zones d'infiltration et de décantation (noues et bassins paysagers), utilisant des techniques alternatives, - en prenant en compte des zones humides existantes - en limitant l'imperméabilisation du secteur, - en régulant, conformément au PLU, les débits de fuite à 3l/s/ha avant rejet
B : Réduire les pollutions	Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants : - B2 : Réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée - B16 : Améliorer les pratiques et réduire les usages des produits phytosanitaires - B17 : Adopter des démarches d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en zone non agricole et préparer la transition vers l'interdiction d'utilisation de ces produits dans les espaces publics	Un assainissement de type séparatif sera mis en place au niveau de la ZAC. Le système de stockage des eaux de pluie permettra de traiter les eaux de ruissellement de chaussée par décantation dans des bassins aériens ou enterrés. Le réseau pluvial sera équipé de dispositifs antipollution afin de prévenir une pollution accidentelle avant rejet en Garonne. L'emploi des pesticides sera interdit en faveur d'un entretien mécanique des différents espaces (verts et urbains). Dans les cas où l'utilisation de pesticides serait indispensable, celle-ci sera réalisée de manière ponctuelle De plus, les produits utilisés seront des produits homologués et utilisés dans le respect des règles de bonnes pratiques (prise
C : Améliorer la gestion quantitative	Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer : - C1 : Connaître le fonctionnement des nappes et des cours d'eau	Un suivi piézométrique de deux ans a été mis en place afin de connaître les fluctuations de la nappe sous-jacente.
D : Préserver et restaurer les milieux aquatiques	Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau : - D18 : Gérer et réguler les espèces envahissantes - Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau - D26 : Définir les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux - D27 : Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux Stopper la dégradation anthropique des zones humides et intégrer leur préservation - D39 : Sensibiliser et informer sur les fonctions des zones humides - D40 : Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides - D42 Organiser et mettre en oeuvre une politique de gestion, de préservation et de restauration des zones humides Réduire la vulnérabilité et les aléas d'inondation :	Zones humides : Les zones humides existantes ont été identifiées. Elles sont en grande partie intégrées au projet, et pour la partie devant être détruite, des zones humides seront créées, au sein du projet, pour compenser à hauteur de 150%, les zones détruites. Ces zones font l'object d'un plan de gestion. Inondation : Le projet a été adapté, de manière itérative, afin de prendre en compte le caractère inondable du site. Les modélisations hydrauliques réalisées ont permis de démontrer que les mesures de compensation, notamment les déblais / remblais, induisent une diminution significative des hauteurs d'eau, et donc de la vulnérabilité, en dehors de la ZAC et sur une bonne partie de la ZAC. Les bâtiments construits seront adaptés à la contrainte inondable du site (transparence hydraulique) permettant ainsi une maîtrise de la vulnérabilité.

Tableau 51 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021

Compatibilité avec le SAGE « Nappes Profondes de la Gironde » :

Dans le SAGE, la zone d'étude est incluse dans la zone géographique « Centre ». Le SAGE porte sur la protection des nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé. Au droit de la ZAC, les nappes du Miocène et de l'Oligocène ne sont pas présentes. La nappe de l'Eocène et du Crétacé sont en revanche présentes, sous la nappe des Alluvions de la Garonne. La Nappe de l'Eocène et celle du Crétacé, dans la zone « Centre », sont classées déficitaires. Pour la nappe de l'Eocène, le Volume Maximal Prélevable Objectif (VMPO) est de 30 millions de mètres cube par an. Pour la nappe du Crétacé, le VMPO est de 2,5 millions de mètres cube par an. Le SAGE vise une amélioration du déficit de ces nappes et l'atteinte de l'objectif « à l'équilibre » dans la zone centre.

En phase de travaux, les opérations qui entraîneront un pompage relativement important des eaux souterraines seront l'aménagement des trémies. Le fond de fouille des trémies sera inférieur à 10 mètres de profondeur et les eaux prélevées ne concerneront que les nappes d'eaux superficielles (nappe de remblais ou nappe alluvionnaire). De plus, les nappes d'eaux souterraines sont protégées au niveau de Garonne Eiffel par des couches épaisses d'argiles imperméables et seront protégées de tout risque de pollution issue des travaux.

En phase de réalisation, l'arrosage des espaces verts et la présence d'une population nouvelle sur la ZAC entraînera une augmentation de la demande en eau. Concernant les espaces verts, la consommation d'eau potable issue du réseau collectif sera utilisée en dernier recours. En cas de mise en place de forages pour leur arrosage, la nappe d'eau exploitée sera une nappe d'eau superficielle (forage peu profond) et les eaux souterraines protégées par le SAGE ne seront pas exploitées. En ce qui concerne l'augmentation de la demande en eau potable sur la ZAC, l'arrivée de 16 000 nouveaux habitants sur la ZAC pourraient entraîner une demande en eau de 2 400 m³ d'eau par jour, en considérant une consommation par habitant de 150 l/jour (ce qui est un ratio moyen mais élevé en considérant que les futurs habitants de la ZAC ne disposeront pas de jardins ou de piscines individuelles), sans compter les activités économiques. Cet impact est inhérent à tout accroissement de population, quelle que soit la localisation, qu'il n'est pas possible d'éviter mais seulement de limiter. Bordeaux Métropole fera le choix de la source d'eau pour l'alimentation en eau potable de la future population en fonction des contraintes locales et dans le respect des objectifs du SAGE. Toutefois, des mesures ont été prises dans le cadre du projet urbain de ZAC pour inciter aux réductions de consommation en eau potable dans les bâtiments.

Les mesures mises en place permettront de limiter les consommations d'eau potable. La ZAC à travers sa procédure au titre de la Loi sur l'Eau, est compatible.

Compatibilité avec le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » :

Les enjeux du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » sont les suivants :

Enjeux	Projet et moyens mis en place
Amélioration de la qualité des eaux et des écosystèmes	Le système de stockage des eaux de pluie permettra de traiter les eaux de ruissellement de chaussée par décantation dans des bassins aériens ou enterrés.
Sécurisation des biens et des personnes	Le risque inondation a été pris en compte dans l'élaboration de la ZAC. Des prescriptions constructives seront définies (déblais/remblais, cotes seuils, bâtiments sur pilotis, implantations, ...).
Gestion durable des milieux naturels	Les zones humides présentes sur la ZAC ont été prises en compte et les surfaces de zones humides supprimées font l'objet de mesures de compensation.

Tableau 52 : Compatibilité de l'opération avec le SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés

La ZAC est compatible avec le SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux Associés.

Compatibilité avec le Plan de Gestion des Etiages « Garonne-Ariège »

La ZAC Garonne Eiffel n'influencera pas l'étiage de la Garonne, Elle est ainsi compatible avec le Plan de Gestion des Etiages « Garonne-Ariège » qui se traduit par les familles d'actions suivantes :

- Respecter les débits d'étiage fixé par le SDAGE ;
- Economiser l'eau ;
- Mobiliser la ressource existante ;
- Puis, si nécessaire, créer de nouvelles ressources.

La ZAC est compatible avec le Plan de Gestion des Etiages « Garonne-Ariège ».

8.2.5. RISQUES NATURELS

Effets potentiels sur le risque inondation

Effets potentiels en phase travaux

Les travaux de la ZAC vont s'échelonner sur une quinzaine d'année. Une évaluation des impacts de chaque grande phase opérationnelle, détaillées dans la partie présentation du projet, a été réalisée.

Les grands principes de réalisation du projet associés à ce phasage sont :

- Rester sécuritaires vis-à-vis des cotes de seuil. Pour cela, la cote de seuil définie dans le cadre de la révision des PPRI de Bordeaux et Floirac, avec des brèches et sans le projet, sera appliquée. Cette cote de seuil est sécuritaire puisqu'elle est définie avant les mesures prises dans le cadre du projet pour réduire le risque inondation,
- Au sein de chaque phase, les aménagements hydrauliques prioritaires (zones de creux et voiries remblayées et accessibles par les secours) seront identifiés et réalisés avant la livraison des opérations immobilières situées à proximité,
- Etant donné la complexité et la durée d'un tel projet, ces phases sont un cadre directeur qui pourra évoluer à la marge, pour certains îlots.

En cas de crue, il y a un risque de ralentissement, voire d'interruption des travaux, d'entraînement de matériaux de chantier et de pollution des milieux aval. Le risque est fort.

En termes de travaux induits par la ZAC, deux types d'opérations sont à distinguer.

- Les chantiers d'aménagement des îlots avec la construction de bâtiments : Ces opérations conduiront toutes à termes à créer de l'opacité. Cependant, pour réaliser ces travaux, dans certaines phases, il sera nécessaire de dépasser l'opacité envisagée à terme. Afin de maîtriser cet enjeu, cette opacité provisoire sera encadrée.

- Les chantiers d'infrastructures, permettant de créer ou d'aménager les futurs espaces publics : Ces opérations, à l'exception des remblais identifiés dans les plans de nivellement, ne conduisent pas à la création d'opacité au sein de la ZAC. En revanche, des opérations de terrassement sont nécessaires et les stockages de matériaux devront être limités au maximum.

Effets potentiels en phase d'exploitation

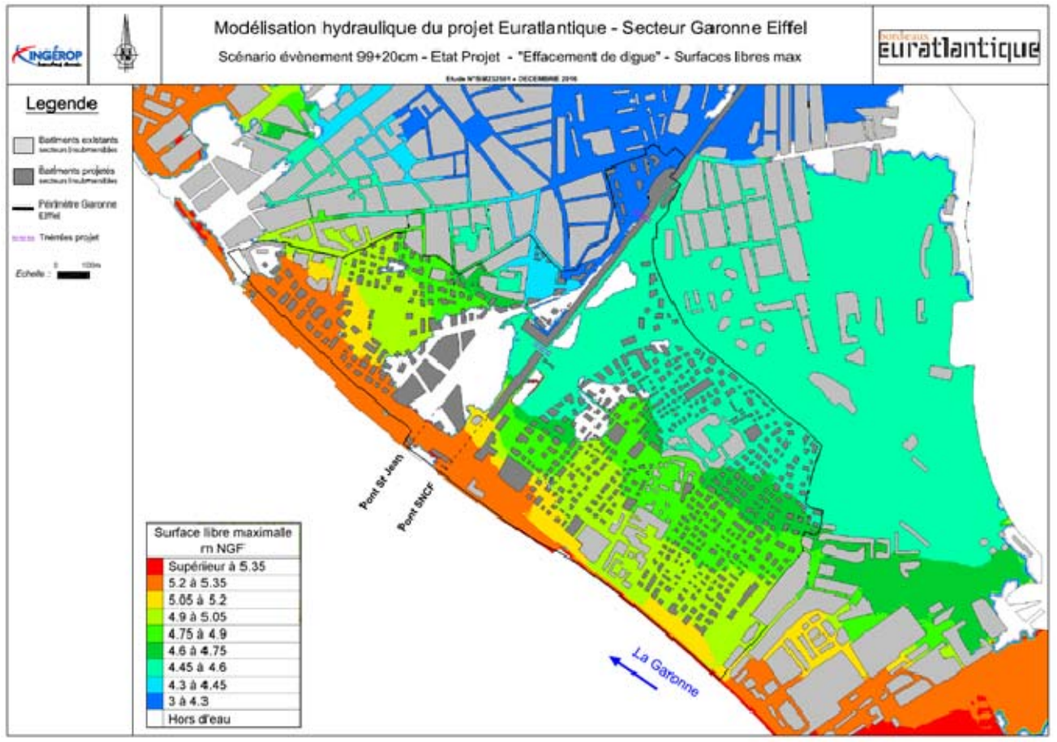
L'analyse de l'état de référence (99+20) de la zone Garonne Eiffel a mis en évidence deux secteurs, fonctionnant différemment du point de vue d'une inondation par la Garonne :

- le secteur Deschamps, sur lequel l'aléa reste dans tous les cas modéré, en raison d'une topographie relativement homogène et « haute » : ce secteur est constructible et des cotes de seuil doivent être appliquées aux futures constructions ;

- le secteur Souys sur lequel les zones d'aléa fort sont nettement plus importantes, en raison d'une topographie plus marquée, avec la présence de « cuvettes » : ce secteur est majoritairement inconstructible au vu de la configuration actuelle de ce secteur.

Par conséquent, l'incidence potentielle suite à la réalisation de la ZAC est la modification de la zone d'expansion des eaux de crue, de leurs vitesses et des hauteurs d'eau. Cela représente un risque de mise en danger des biens et des personnes ou d'aggravation du risque actuel des zones urbanisées existantes. Enfin, sans précautions prises, l'incidence peut également concernée les futurs usagers de la ZAC.

Des mesures ont donc été mises en place dès la conception du plan guide pour gérer les eaux de crue et assurer la protection des biens et des personnes des zones urbanisées actuelles et futures.



Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels

Mesures en phase de travaux

Afin de limiter les incidences éventuelles du risque inondation, les mesures applicables en phase chantier suivantes sont également définies :

- Dans le cas d'aménagement des îlots avec la construction de bâtiments,:
  - L'opacité prévue à termes sur l'îlot, augmentée d'une tolérance de 10%, devra être respectée pendant toute la durée du chantier ;
  - Au sein d'une même phase, la concomitance des travaux sera limitée à 80% des opérations de constructions.

- Dans le cas,des chantiers d'infrastructures :
  - Les stockages de matériaux sur site seront limités aux stricts impératifs du chantier ;
  - Les stockages seront limités à la fois en surface et en durée, en fonction des enjeux de chaque opération. Des mesures d'incitations seront prévues dans les marchés, notamment en favorisant le stockage dans les bases travaux prévues à cet effet.

Dans une approche globale de la réalisation de la ZAC Garonne Eiffel et de son phasage en trois temps, des modélisations spécifiques ont été réalisées. L'analyse de l'impact d'une mise en oeuvre progressive du projet montre la nécessité de mettre en oeuvre les mesures suivantes :

Pour compléter les mesures appliquées à terme, permettant de répondre en partie à l'impact du risque inondation sur les zones impactées sur Souys, le temps 2 débutera en priorité par la réalisation :

- Des zones de stockage en creux (parc Eiffel et square des Industries),
- De la mise en connexion de ces zones par des ouvrages hydrauliques,
- Des îlots projets des zones impactées.

Selon les mêmes principes, la phase 3 débutera également en priorité par la réalisation :

- Des zones de stockage en creux (jardin des Etangs),
- La mise en connexion de ces zones par des ouvrages hydrauliques,
- Les îlots projets des zones impactées.

Mesures en phase d'exploitation

Les mesures mises en place pour la gestion du risque d'inondation ont été présentées en partie 6.10.1 Gestion du risque d'inondation : elles ont été intégrées dans la partie « description du projet » car elles ont fortement conditionné et guidé le plan guide d'aménagement. Elles consistent à récupérer et à guider les eaux de crue vers des zones de déblais qui ont été dimensionnées pour permettre leur stockage.

L'analyse des effets résiduels a été réalisé sur la base du projet urbain présenté en partie 6.Description du projet d'aménagement de la présente étude et des mesures mises en place pour gérer les eaux de crue.
Dans un premier temps, l'analyse de l'état initial a permis de définir les principales mesures proposées :

- Créer de vastes zones paysagées interconnectées, fortement inondables,
- Limiter les hauteurs et les vitesses d'eau dans les îlots constructibles,
- Limiter les emprises au sol des bâtiments afin de ne pas diminuer les surfaces et les volumes inondables,
- Remblayer certaines voiries afin de faciliter l'intervention des secours.

Un premier projet a été défini sur cette base. La modélisation a montré des impacts sur les tiers à l'extérieur de la ZAC et à l'intérieur de la ZAC.

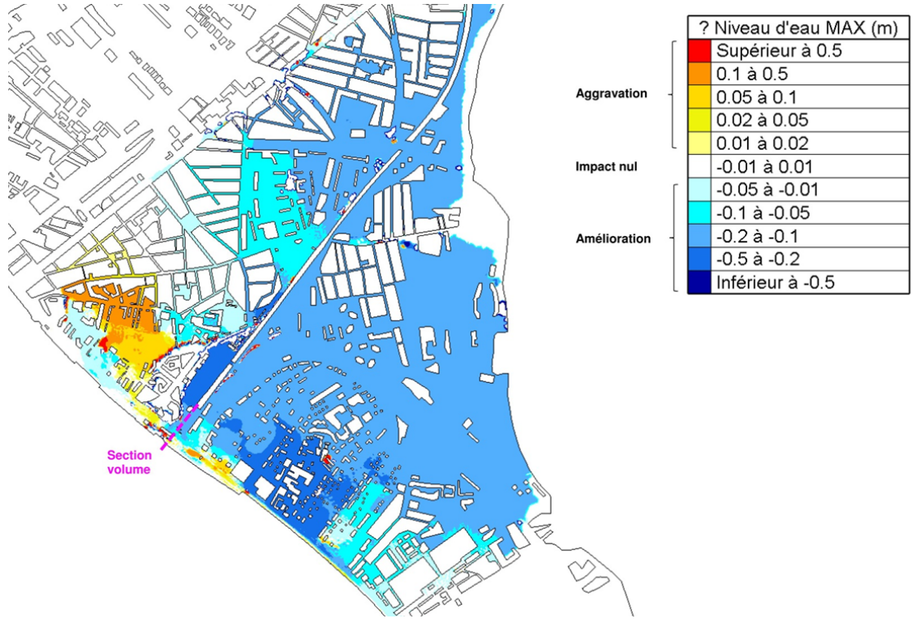


Figure 180 – Cartographie des impacts avant mesures définitives – Source- Ingérop - 2013

La cartographie ci-dessus met en évidence ces impacts, notamment entre la ZAC Garonne Eiffel et le pont de Pierre.

Les mesures de réduction des impacts ont alors été affinées, de manière itérative :

- Déblais- remblais et configuration des espaces non bâtis (géométrie, topographie)
- Configuration des constructions (opacité des bâtis)

Après mise au point des mesures ci-dessus, la modélisation hydraulique sur Garonne Eiffel a permis de montrer que le projet :

- Diminue les hauteurs d'eau à l'extérieur de la ZAC Garonne Eiffel, et donc l'exposition au risque inondation par la Garonne
- A des impacts ponctuels et mesurés à l'intérieur de la ZAC Garonne Eiffel sur les ouvrages existants et conservés.

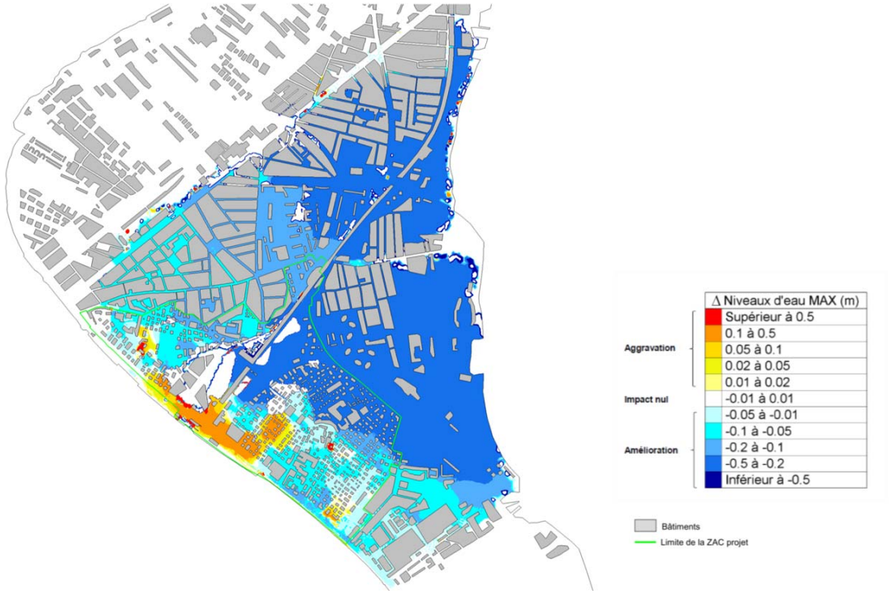


Figure 181 – Cartographie des impacts avec les mesures définitives – Source- Ingérop - 2016

Les mesures qui découlent de ces déblais remblais sont traduites dans :

- Dans les plans de nivellement des espaces publics ;

- Dans les prescriptions constructives des îlots de la ZAC, sous la forme d'un volume d'eau à stocker dans chaque îlot.

L'ensemble de ces dispositions est détaillé au sein du dossier loi sur l'eau annexé au présent rapport.

Effets résiduels sur les batiments existants conservés :
L'analyse détaillée des impacts sur les tiers à l'intérieur de la ZAC met en évidence 2 tiers impactés :

- Le lycée Mauriac, sur sa façade sud-est, propriété du Conseil Régional,
- La station de pompage Jourde, propriété de Bordeaux Métropole.

Des mesures spécifiques sont prises pour réduire ces impacts. Une annexe spécifique, « impacts sur tiers » détaille l'analyse des impacts et les mesures associées au sein du dossier loi sur l'eau annexé.

Pour le Lycée Mauriac, deux accès seront modifiés de manière à les mettre hors d'eau :

- Création d'une rampe d'accès à la première porte et remblais, permettant également de rendre cette porte accessible aux Personnes à Mobilité Réduite,
- Ajout de deux marches à un escalier existant.

Pour la Station Jourde, une cour anglaise sera créée au droit d'un soupirail.

Les autorisations du Conseil Régional et de Bordeaux Métropole, autorisant l'EPA Bordeaux Euratlantique a réaliser ces travaux, sont jointes en annexe.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de gestion du risque d'inondation	11	**Optimisation des chantiers en phase travaux**
	12	**Plans de nivellement des espaces publics : aménagement de zones de déblais pour la collecte et le stockage des eaux de crue de la Garonne, de liaisons hydrauliques, de zones de remblais sur les espaces publics pour l'accessibilité des secours**
	13	**Prescriptions constructives des îlots de la ZAC, sous la forme d'un volume d'eau à stocker dans chaque îlot : mise en place de transparences hydrauliques et de contraintes constructives**
	14	**Mesures spécifiques de mises hors d'eau des batiments existants conservés**

Compatibilité avec les PPRI :

La ZAC Garonne Eiffel se situe pour partie dans des zonages rouge, rouge hachuré bleu et jaune au titre des PPRI de Bordeaux et Floirac, approuvé le 7 juillet 2005. Les dispositions réglementaires concernant le projet et les mesures ou les caractéristiques du projet correspondantes montrent la compatibilité de la ZAC Garonne Eiffel avec les PPRI de Bordeaux et Floirac :

- Zone rouge : aucun exhaussement de sol, aucune construction
- Zone rouge rayée bleu : des prescriptions constructives sont mises en place, la gestion des stockage sera adaptée, une modélisation hydraulique a permis d'optimiser la conception des aménagements
- Zone jaune : la gestion des stockage sera adaptée et les préconisations seront respectées.

Bandes de précaution

Les nouvelles règles d'élaboration des PPRL prescrivent l'établissement de bandes de précaution inconstructible immédiatement à l'arrière des ouvrages de protection pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage :

- « Par défaut il est recommandé d'utiliser une largeur forfaitaire égale à 100 fois la distance entre la hauteur d'eau maximale atteinte à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière lui.
- « Cette largeur pourra être adaptée notamment sur la base d'éléments techniques (…) mais ne pourra pas être inférieure à 50 mètres. »

Dans le cadre du projet, Garonne Eiffel, l'adaptation de la bande de précaution « forfaitaire », figurée dans les documents provisoires disponibles sur le site de la DDTM de la Gironde[10], est demandée. En effet, la topographie utilisée en référence pour l'élaboration de la bande de précaution « forfaitaire » date de 2012 et ne tient pas compte des modifications locales récentes.

Ainsi, trois demandes d'adaptation sont souhaitées :

- Deux sur Deschamps. La bande de précaution « automatique » prend en compte un terrain naturel résultant de travaux non achevés à l'arrière immédiat de la digue. Un décaissement a en effet été réalisé, par l'ancien propriétaire du site, et son remblaiement est en cours.



Figure 182 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Deschamps – Source DDTM

- Une sur Souys. La bande de précaution « forfaitaire », en raison d'un phénomène topographique ponctuel, s'élargit très localement au-delà de 100 m. Cet élargissement ne correspond à aucun aléa fort. Il pourrait donc être supprimé de manière à rendre la bande de précaution parallèle au quai de la Souys.

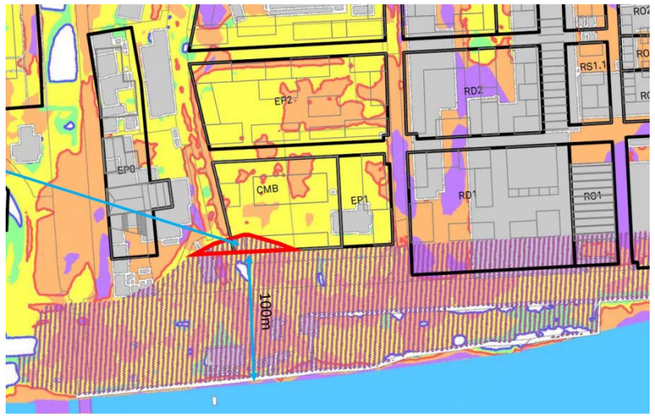


Figure 183 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Souys – Source DDTM

Les constructibilités induites par les ajustements souhaités de la bande de précaution « forfaitaire » ne remettent pas en cause le remodelage global proposé pour la ZAC Garonne Eiffel. Elles sont sans conséquence sur les volumes et les surfaces soustraits à la crue, les constructibilités ayant été intégrées aux modélisations.

La carte des zones inconstructibles est la suivante.

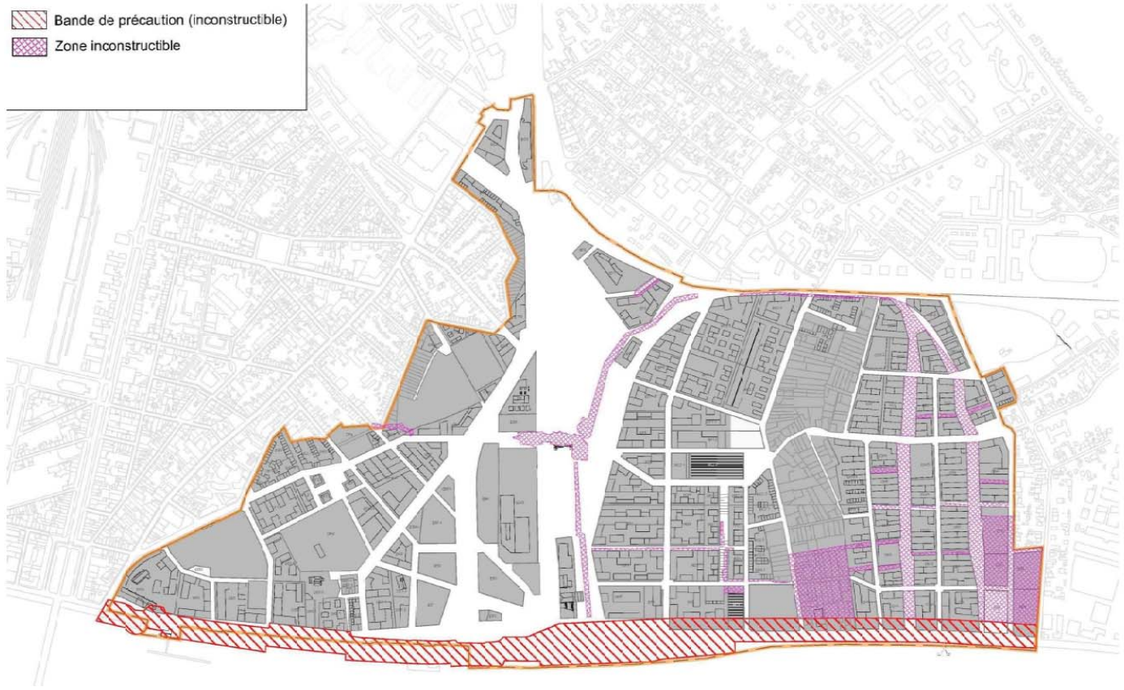


Figure 184 :Carte des zones inconstructibles

De ce fait, le dossier loi sur l'eau de la ZAC Garonne Eiffel annexé au rapport fait apparaitre la compatbilité du projet aux PPRI au regard :

- de l'étude hydraulique réalisée, qui met en évidence une diminution des hauteurs d'eau d'inondations par la Garonne, à l'extérieur de la ZAC, induites par les modelés de terrain du projet.
- du respect des cotes de seuil en vigueur dans les PPR applicables,
- des prescriptions constructives inscrites comme mesures dans le présent dossier, notamment les cotes de mise en sécurité,
- sous réserve de la prise en compte de la demande d'adaptation de la bande de précaution « automatique » dans les futurs PPR.

[10] http://www.gironde.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques/Revision-du-PPRI-de-l-agglomeration-bordelaise/La-revision-des-PPRI/Et-chez-moi-c-est-inondable

8.2.6. SITES ET SOLS POLLUÉS

L'EPA a souhaité mener une véritable stratégie de dépollution des sites pollués existants afin d'éviter notamment tout risque sanitaire et environnemental. Cette stratégie est présentée dans la partie 6 relative à la description du projet.

Effets potentiels

Effets potentiels sur la pollution des sols en phase de travaux

Les travaux peuvent générer une pollution des sols provenant principalement :

- Des engins de chantier : hydrocarbures, huiles, … par déversement accidentel ou entretien en dehors de zones étanches ;
- Produits chimiques utilisés lors des travaux : peintures, enduits, … par déversement accidentel ;
- Des déchets : stockage sauvage, enfouissement de déchets dangereux, …

Ces pollutions peuvent avoir un impact sur la qualité des sols et représenter un risque sanitaire, notamment en ce qui concerne les déchets dangereux. Des mesures seront donc mises en place en phase de travaux.

Risques potentiels liés à la présence des sols pollués en phase d'exploitation

Une étude historique et documentaire de la pollution des sols au droit des futurs établissements sensibles de la ZAC Garonne Eiffel a été finalisée en avril 2014. Cette étude a été réalisée sur la base du plan guide de décembre 2013. Des évolutions de projet pourront intervenir après cette étude. **Préalablement à la réalisation de chaque établissement concerné par la circulaire du 08/02/2007, des études de pollution seront réalisées dans le respect de la règlementation en vigueur.**

L'étude historique a été réalisée dans le cadre de l'application de la circulaire du 8 février 2007 relative à l' « implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles ».

Les établissements publics considérés sensibles par la circulaire sont les suivants :

- « les crèches, écoles maternelles et élémentaires, établissements hébergeant des enfants handicapés relevant du domaine médico-social, ainsi que les aires de jeux et espaces verts qui leur sont attenants ;
- collèges et lycées, ainsi que les établissements accueillant en formation professionnelle des élèves de la même tranche d'âge. »

Cette étude a permis d'identifier, pour chacun des sites hébergeant un établissement sensible, les pollutions suspectées, génériques et/ou spécifiques, le niveau d'action à envisager et sa priorité.

Les enquêtes environnementales réalisées ont permis de rassembler les éléments concernant les sources, vecteurs et cibles de pollution sur les sites ou dans leur environnement proche. Il en ressort les éléments suivants :

- le secteur Garonne Eiffel montre un historique d'occupation humaine dans un secteur d'anciens marais colonisés, augmenté d'un passé industriel fort, ce qui a été démontré sur la majorité des sites par l'analyse de photographies aériennes anciennes. La présence de remblais d'origine industrielle, notamment pour la stabilisation des bâtiments, semble donc très possible au droit de chacun des sites (elle est globalement avérée dans le secteur) ;
- ces remblais sont connus comme enrichis en métaux et localement impactés par les hydrocarbures et/ou les HAP dans le secteur d'étude. La présence de remblais de qualité équivalente (pollution générique) est donc suspectée au droit de l'ensemble des sites étudiés (ils couvrent une grande partie du secteur Garonne-Eiffel). Ainsi, les possibilités d'implantation des établissements en dehors des zones polluées sont limités car l'ensemble des terrains socialement acceptables pour la recomposition du secteur urbain présentent les mêmes possibilités de pollution générique.
- en plus de la pollution générique suspectée des remblais, certains sites ont accueilli des activités susceptibles d'avoir été à l'origine de pollutions spécifiques (propres aux activités industrielles en place). Ces sites seront donc à considérer en priorité pour lever le doute sur leur compatibilité avec les usages sensibles envisagés, et l'opportunité de déplacement de ces établissements n'est pas à exclure, sauf argumentaire et mise en œuvre de la méthodologie « sites et sols pollués ».

Les risques associés aux opérations d'établissements sensibles sont des :

- Risques sanitaires : dans l'état futur du site où un usage sensible est prévu, les risques correspondent aux :
  - Voies d'exposition possibles : ingestion de sols, contact cutané, inhalation, … ;
  - Cibles : enfants, adultes ;
  - Polluants : métaux, HAP, hydrocarbures (huiles), … (qui sont déterminés par des diagnostics de sols).

  Les risques sanitaires peuvent être notables et sont à réduire par la mise en place de solutions de gestion environnementales adaptées.
- Risques pour l'environnement : des risques pour l'environnement sont les risques de transfert des polluants vers les nappes d'eaux souterraines. Ces risques sont considérés comme négligeables vis-à-vis de la nappe des alluvions sous-flandriennes en raison de sa profondeur et des argiles imperméables la recouvrant. Des pollutions peuvent cependant être présentes dans les nappes superficielles des remblais, mais elle ne constitue pas une nappe continue, avec un sens d'écoulement défini. Le risque de migration latérale de polluant est négligeable.
- Risques financiers : ils correspondent à la gestion environnementale vis-à-vis des contraintes du projet. Ils sont fonction du bilan de l'opération. Ils sont difficiles à évaluer à ce stade l'opération.
- Risques sociaux : ils sont dépendants de la solution retenue pour la gestion environnementale du site et des solutions proposées pour adaptation du site à son futur usage.

Suite à cette étude historique, l'objectif est d'éviter l'impact de la pollution des sols sur les futurs usagers des établissements publics sensibles.

La présence de remblais et d'activités industrielles anciennes et actuelles rendent possible la présence de sols pollués sur l'ensemble des futurs lots privés et emprises publiques de la ZAC. Les risques encourus pour les projets des futurs lots et les emprises publiques de la ZAC sont les mêmes que pour les établissements sensibles. Cependant, en cas de pollution avérée des sols, le risque sanitaire sera fonction du futur usage du site. Il sera donc évalué au cas par cas.

Ce constat a entraîné la mise en place d'une véritable stratégie de gestion de la pollution sur la ZAC. Cette stratégie est décrite au chapitre 6.11 La stratégie de gestion des sols pollués

L'EPA met en œuvre la méthodologie nationale sites et sols pollués qui permet de prévenir les pollutions futures, mettre en sécurité les sites nouvellement découverts, connaître, surveiller et maîtriser les impacts, traiter et réhabiliter en fonction de l'usage puis pérenniser cet usage, garder la mémoire. Pour se faire l'EPA a mis en place des moyens techniques avec un assistant à maitrise d'ouvrage, expert en sites et sols pollués et un marché de travaux de dépollution.

Cette contrainte sur l'ensemble du territoire est anticipée dès à présent afin de prévoir dans les bilans financiers des provisions pour gérer ce risque.

L'ensemble de cette conduite du projet permet d'assurer la faisabilité technique et financière de l'opération d'aménagement, tout en maîtrisant les éventuels risques sanitaires.

Mesures d'évitement et de réduction envisagées pour limiter les risques

Mesures pour limiter la pollution des sols en phase de travaux

Le règlement de chantier à faibles nuisances, qui encadrera les travaux, prescrit un suivi des déchets de chantier et interdit les actions pouvant entraîner une pollution des sols. :

- Ne pas brûler de déchets sur site ;
- Ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux ;
- Débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place ;
- Mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier ;
- Bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents ;
- Interdiction du rejet de certains produits et en particulier des huiles, lubrifiants, détergents, peintures, solvants,... ;
- Récupération des eaux de lavage des engins et matériels ;
- Stockage des produits dangereux sur des aires étanches ;
- Nettoyage des sols immédiats après tout déversement accidentel.

A ces mesures se rajoutent celles permettant de limiter les impacts sur la qualité des eaux, efficaces également pour la préservation de la qualité des sols (cf. partie « effets sur la ressource en eau »).

➔ **Le règlement de chantier à faibles nuisances permettra de limiter la pollution des sols durant les travaux : l'impact sera faible.**

Mesures pour limiter les risques environnementaux ou sanitaires en phase d'exploitation

Les pollutions génériques par les métaux et les HAP dans les remblais industriels du territoire du projet peuvent difficilement faire l'objet d'un traitement d'amélioration intrinsèque de leur qualité environnementale pour des raisons techniques et environnementales. La gestion du risque consiste principalement a mettre en place, par ordre de priorité les mesures suivantes :

1. Réduction ou supression des voies d'exposition : 1.dans les projets immobiliers : éviter les parkings enterrés ; dans les espaces publics : réaliser le strict nécessaire d'excavation des terres notamment lié à la contrainte inondation ;
2. En cas d'excavation de terres : effectuer un premier tri visuel puis analyser les matériaux afin de faciliter la réutilisation des terres excavées au sein de l'OIN en offrant aux chantiers immobiliers des services de stockage et réemploi des matériaux tout en assurant une traçabilité des flux. de les envoyer en filière adaptées ou de les valoriser.;
3. Si les matériaux doivent être conservés dans les projets immobiliers ou les espaces publics : recouvrement (par des voiries, bâtiments ou terre végétale) ou confinement.

Concernant les pollutions spécifiques, au spectre plus diversifié, les types de traitement les plus adaptés à envisager sont les suivants :

1. Dans le cas d'un usage compatible avec la pollution du site, les modalités de gestion de la pollution générique s'appliquent ;
2. Si la pollution n'est pas compatible avec l'usage futur le projet pourra être adapté pour limiter les risques sanitaires et écnomiques. Puis dans un second temps la supression de la pollution pourra être mise en place.

Pour assurer la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie de dépollution des sites pollués (comme décrite dans la partie description du projet), les mesures suivantes seront réalisées :

1. Dans un premier temps, des campagnes d'investigations viendront affiner la connaissance précise de la pollution spécifique (localisation, caractéristiques, étendue...) et de la pollution générique (inerte ou non-inerte) à chaque acquisition de terrain par l'EPA et préalablement à la cession des terrains aux constructeurs immobiliers ou à la réalisation des travaux de VRD.
2. Dans un second temps, en fonction des résultats des investigations et de la sensibilité des projets, ces pollutions feront l'objet de mesures simples de gestion ou d'un plan de gestion adaptés en nature (principe de spécificité) et en proportion (principe de proportionnalité) à chaque cas, dans le respect de la règlementation des Sites et Sols Pollués (SSP).

Des plans de gestion des espaces publics seront établis pour chaque phase de réalisation des travaux par l'EPA. De même, chaque opérateur immobilier établira un plan de gestion dès lors que des excavations seront nécessaires pour la réalisation de leur construction ou si des pollutions spécifiques ont été identifiées.

La carte suivante, fait état selon les pollutions localisées de la méthode de gestion mise en place :

- Suppression de la pollution ;
- Plan de gestion vant le démarrage des travaux ;

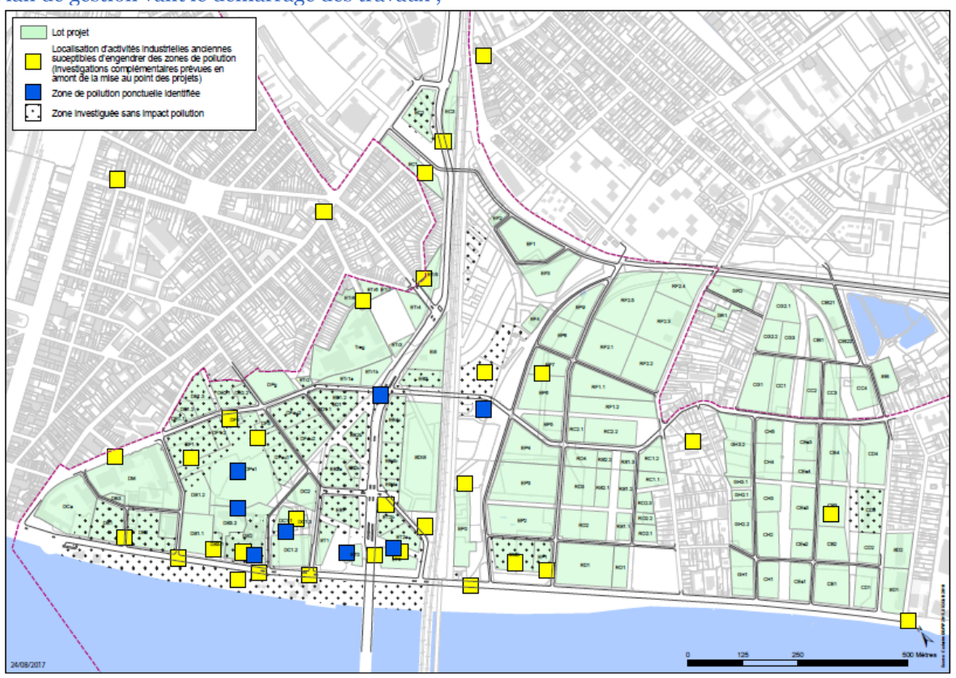


Figure 185 : Carte des pollutions spécifiques potentielles ou identifiées

➔ **La qualité environnementale résiduelle des sols sera donc identique ou améliorée grâce à la stratégie mise en place (impact neutre ou positif).**

Au droit des futurs établissements sensibles, elle permettra de maîtriser les risques sanitaires liés à la présence de la pollution générique et spécifique : l'impact sera faible.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesures de réduction de la pollution des sols en phase de travaux	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances : gestion des déchets, interdiction de polluer les sols**
Mesures de réduction des risques environnementaux sanitaires en phase d'exploitation	15	**Diagnostic de site lors de l'acquisition ou de la vente des terrains par l'EPA**
Mesures de réduction des risques environnementaux et sanitaires en phase d'exploitation	16	**Plan de gestion pour chaque lot à construire en cas d'excavation ou de présence de pollution spécifique** **Plan de gestion pour chaque phase de réalisation des espaces publics**

8.2.7. SYNTHÈSE DES EFFETS ET MESURES LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE

Effets positifs du projet

DISPOSITIONS PRISES PAR LE PROJET URBAIN	EFFETS POSITIFS	SECTEUR CONCERNE
Développement de surfaces importantes d'espaces verts	Amélioration des conditions climatiques locales, notamment l'été	Espaces publics et opérations immobilières
Développement de surfaces importantes d'espaces verts et régulation des débits d'eaux pluviales à 3l/s/ha	Amélioration des débits de ruissellements d'eaux pluviales à gérer	Espaces publics et opérations immobilières

Mesures d'évitement

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS ATTENDUS	NUMERO	SECTEUR CONCERNE
Risque inondation	Inondation des futures constructions - Aggravation de l'inondabilité des secteurs existants riverains	Optimisation des chantiers en phase travaux	Constructibilité de la ZAC et réduction de la vulnérabilité des secteurs urbanisés existants riverains	11	Espaces publics et opérations immobilières
		Plans de nivellement des espaces publics : Aménagement de zones de déblais pour la collecte et le stockage des eaux de crue de la Garonne, de liaisons hydrauliques, de zones de remblais pour l'accessibilité des secours		12	Espaces publics
		Prescriptions constructives des îlots de la ZAC, sous la forme d'un volume d'eau à stocker dans chaque îlot :Mise en place de transparences hydrauliques et de contraintes constructives		13	Opérations immobilières
		Mesures spécifiques de mises hors d'eau des batiments existants conservés		14	Lycée Mauriac et station de pompage Jourde
Sites et sols pollués	Risque sanitaire pour les futurs résidents et usagers	Diagnostic réalisé lors de l'acquisition ou la vente des terrains par l'EPA	Suppression des voies de contamination pour les futurs résidents et usagers	15	Espaces publics et opérations immobilières
		Plan de gestion pour chaque lot à construire en cas d'excavation ou de présence de pollution spécifique Plan de gestion pour chaque phase de réalisation des espaces publics		16	

Mesures de réduction

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS RESIDUELS	NUMERO	SECTEUR CONCERNE
Ensemble des travaux	Pollutions des sols et des eaux	Règlement de chantier à faibles nuisances	Préservation de la qualité des sols et des eaux	1	Tous les travaux
Climat local	Création d'un micro-climat (augmentation des températures et des vents)	Implantation optimisée des bâtiments entre bioclimatisme et gestion du risque d'inondation	Phénomène d'îlot urbain limité, notamment les surchauffes estivales	2	Opérations immobilières
Confort thermique et ressources énergétiques	Possibilité d'inconfort estival et de consommations énergétiques importantes pour les habitants	Préconisations bioclimatiques à l'échelle des bâtiments	Amélioration du confort thermique des habitants et limitation des consommations énergétiques	3	Opérations immobilières
Ressources énergétiques	Consommation importante d'énergie conventionnelle	Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, ...) et une utilisation maximale des énergies renouvelables	Réduction des consommations énergétiques	4	Espaces publics
Ressources minérales	Augmentation de la circulation des poids et apports importants dans les installations de stockage	Utilisation préférentielle, si la qualité des sols le permet, des déblais pour la réalisation des remblais	Réduction des exports de déblais	5	Espaces publics, notamment Parc Eiffel

	Consommation importante de ressources minérales naturelles	Utilisation préférentielle, si leur qualité le permet, des matériaux de déconstruction pour la réalisation des espaces publics minéraux. Engament de l'EPA a construire chaque année 25 000 m2 de surface de plancher en structure primaire en bois	Réduction de la consommation en ressource minérale naturelle non recyclée	6	Espaces publics minéraux
	Augmentation de la circulation des poids lourds et de la consommation en ressources minérales	Utilisation d'une plateforme de gestion des matériaux dédiées aux projets de l'OIN (plateforme NOE)	Réduction de la consommation en ressource minérale naturelle non recyclée, réduction des exports de déblais et des transports de matériaux	32	Opérations immobilières
Ressource en eau	Consommation importante d'eau potable	Stratégie de choix des espèces végétales des espaces verts publics et recherche d'une solution alternative à l'eau potable collective pour l'arrosage des espaces verts publics	Réduction des consommations d'eau potable pour préserver la ressource en eau, notamment celle en eau souterraine	7	Espaces verts publics
		Incitation à la limitation de la consommation en eau potable au sein des logements		8	Opérations immobilières
Ressource en eau	Surfaces imperméables induisant des débits d'eaux pluviales importants à gérer	Limitation des surfaces (imperméables) de ruissellement à gérer	Réduction des débits à réguler Soulagement de la station Jourde.	9	Espaces publics et opérations immobilières
Ressource en eau	Dégradation de la qualité des eaux	Mise en place de dispositifs de traitement des eaux pluviales	Préservation de la qualité des eaux et amélioration du taux d'abattement de pollution	10	Espaces publics et opérations immobilières

8.3. MILIEU NATUREL

Au préalable, il convient d'indiquer qu'une notice d'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 est présentée en annexe . Elle évalue de façon détaillée et précise les impacts identifiés sur la Garonne et présente les mesures envisagées.

Suite à l'état initial, pour rappel les enjeux relevés sur le secteur d'étude sont la préservation des habitats naturels de la Garonne que sont le fleuve et les berges de la Garonne (formations naturelles entre la digue et le fleuve), la conservation des zones humides, la protection des espèces protégées et de leurs habitats (notamment les espèces d'amphibiens identifiées dans la ZAC et en périphérie), la limitation des espèces invasives et, dans une moindre mesure, le développement de la biodiversité.

Les espèces protégées observées sont les suivantes :

- la Fauvette grisette (observation de 2012) dans les fourrés au Nord de la voie Eymet (zone R),
- le Crapaud commun dans l'étang au Sud-est de la ZAC (hors ZAC, zone P) ;
- le Triton palmé dans un fossé tout au Sud de la voie Eymet (hors ZAC, zone Q))
- la Grenouille rieuse dans des bassins bétonnés au sein de la ZAC (zone K) ;
- l'Alyte accoucheur : l'espèce a été localisée au chant dans une zone artificialisée au sud de l'avenue Vincent Auriol, à proximité de bâtiments industriels ;
- La Grenouille verte : des individus de grenouille verte ont été observés au niveau de la même zone artificialisée, du plan d'eau des Etangs, également dans des espaces de friches à proximité de la voie ferrée et de l'avenue du 11 novembre 1918 (zone N).

Les cartographies ci-après permettent au préalable de localiser les différents secteurs énoncés dans l'évaluation des impacts qui suit. Les numéros indiqués sur la carte sont directement repris dans le texte et permettent de repérer le secteur concerné.

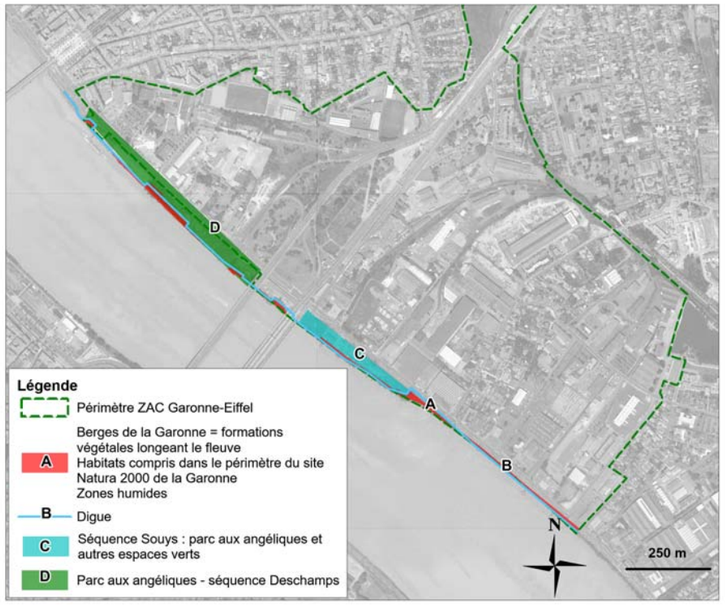


Figure 186 : Carte de repérage, niveau berges et quais

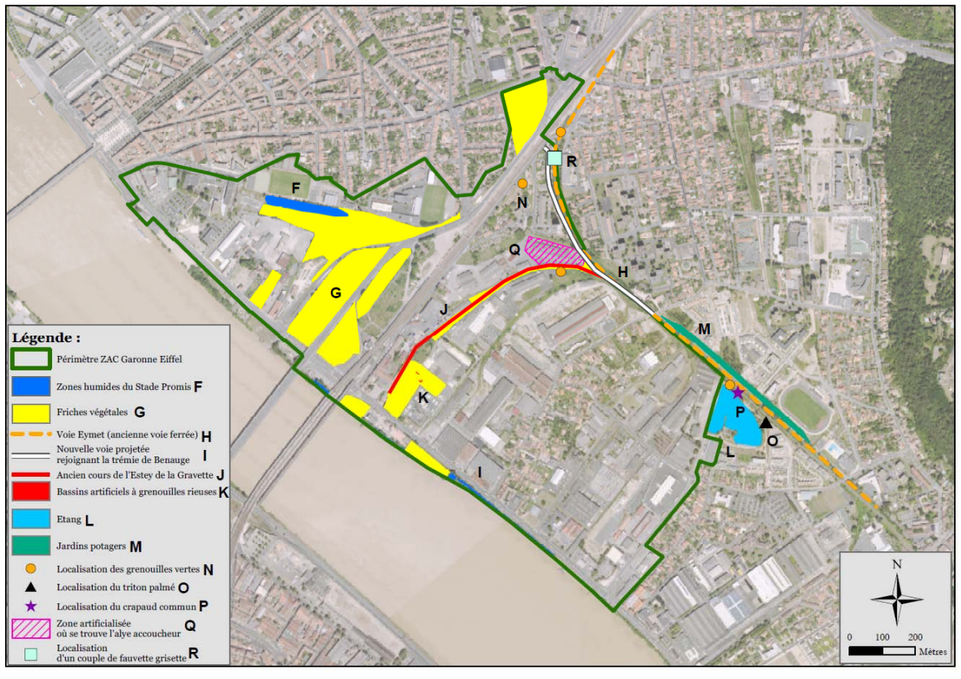


Figure 187 : Carte de repérage, au sein de la ZAC

Effets potentiels

8.3.1. EFFETS SUR LES ZONES HUMIDES ET SUR LE SITE NATURA 2000 DE LA GARONNE (BERGES ET FLEUVE)

8.3.1.1. IMPACTS DIRECTS

PHASE TRAVAUX

Berges de Garonne

Les berges représentent la formation naturelle rivulaire de la Garonne comprise entre la digue et le fleuve. Pour rappel, elles abritent des communautés végétales hygrophiles longeant le fleuve, intégrées dans le périmètre du site Natura 2000 « Garonne » et représentant un habitat potentiel pour l'Angélique des Estuaires : leur conservation est donc un enjeu important.

Dans le cadre des travaux du quai de la Souys et du parc aux Angéliques - secteur Souys, il n'est pas prévu d'intervention directe sur les berges : **il n'y aura pas d'impact direct sur les berges de la Garonne, donc ni sur les habitats naturels ni sur les éventuelles espèces protégées**.

PHASE EXPLOITATION

Berges de Garonne

Les **6 215 m² de zones humides constituant les berges de la Garonne seront conservés**. En effet, les berges de la Garonne (formation naturelle entre la digue et le fleuve) seront conservées à l'état naturel. Cette zone humide possédant une valeur patrimoniale élevée, sa conservation est un enjeu important.

Zones humides de la ZAC (hors berges de la Garonne)

L'élaboration itérative du projet au regard des enjeux du territoire a permis de positionner la ZAC Garonne Eiffel dans une démarche ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

La première version du plan guide de la ZAC Garonne Eiffel au stade du dossier de création de la ZAC ne prévoyait pas de conserver la zone humide existante de 6 570 m² située au niveau du stade Promis, non répertoriée à cette époque. Elle devait être intégralement détruite. Par itération, dans le souci d'éviter au maximum sa destruction, le projet a grandement évolué depuis, permettant de conserver d'abord 1739 m², puis finalement environ un tiers de la surface (2 030 m²), et de compenser sur place en anticipation de la destruction 1 672 m², soit environ un quart de la surface initiale. Ainsi 4539 m² au lieu de 6570 m² de zones humides seront détruites.

La figure ci-dessous constitue un extrait du plan guide modifié, au niveau de la zone humide concernée :



Figure 188 : Extrait du plan guide (version 2016) - Source : EPA

Il n'a pas été possible de conserver une surface plus importante compte tenu de l'emplacement et de la configuration de cette zone humide :

1. Le projet urbain nécessite de **créer un axe est-ouest**, prolongement de la rue existante Dunant, afin de desservir le quartier et de désenclaver le secteur de la Souys. Le tracé de cet axe est fortement contraint par des « points durs » de l'environnement urbain :
    a. La continuité avec la rue Dunant existante ;
    b. Le maintien du gymnase Promis que l'axe doit donc éviter au sud compte tenu du tissu déjà constitué au nord ;
    c. La continuité avec la trémie Trégey, point de passage sous la voie ferrée dont le génie civil a été réalisé lors des travaux liés à la disparition du bouchon ferroviaire de Bordeaux.
2. Le projet urbain nécessite également la **création d'un axe nord-sud** afin de le relier au quartier existant de la Bastide en continuité de la rue de Cénac. Cette voirie a pour conséquence de couper la zone humide en deux et donc de rendre non viable la partie Est, déjà amputée par le prolongement de la rue Dunant.

3. La volonté de limiter la place de la voiture individuelle dans le cœur de l'agglomération bordelaise et de réaliser un quartier apaisé a conduit l'EPA Bordeaux Euratlantique et les collectivités à opter pour **un parking mutualisé** pour les opérations de logement sur le secteur Deschamps. Ce parking se devait d'être à la fois central, bien connecté aux voiries circulées et aux cheminements piétons. C'est pourquoi l'emplacement retenu se situe en partie sur la zone humide existante.

L'ensemble de ces contraintes sont traduites dans le schéma suivant :

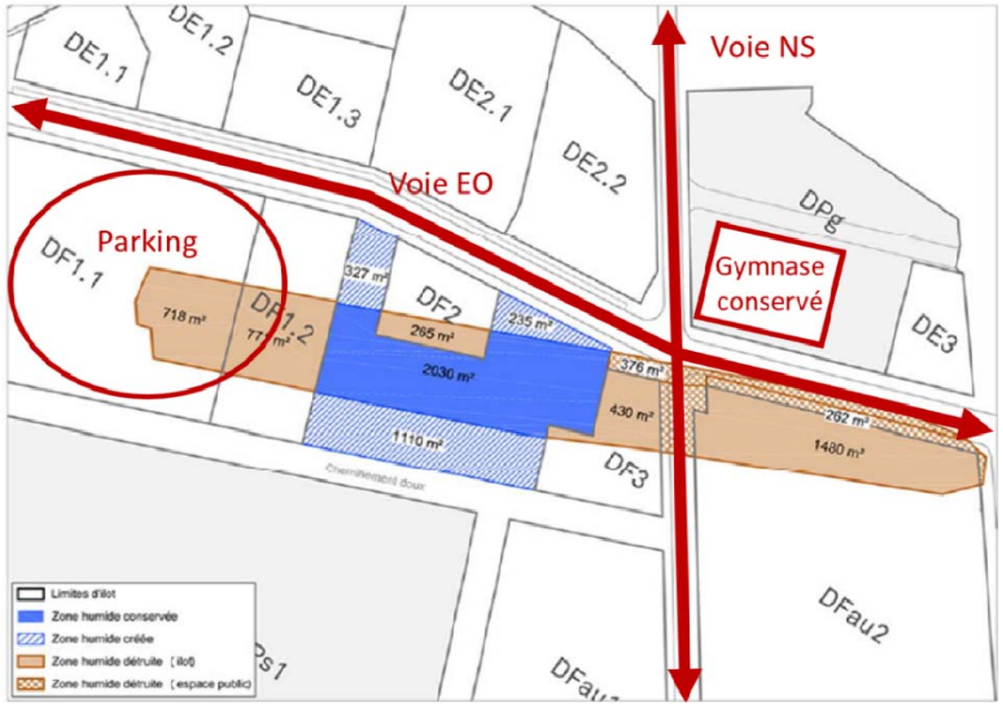


Figure 189 : Plan des contraintes du projet au droit de la zone humide

Les zones humides sont protégées : des mesures doivent être mises en place pour réduire ou, le cas échéant, compenser leur suppression.

Malgré une démarche d'évitement et de réduction envers les zones humides, la ZAC Garonne Eiffel nécessite la mise en place d'une mesure de compensation.

8.3.1.2. IMPACTS INDIRECTS

PHASE TRAVAUX

Berges de Garonne

Dans le cadre de la ZAC Garonne Eiffel, aucun travaux sur les berges de la Garonne ne sont prévus.
Les travaux réalisés en arrière des berges (tels que les travaux du quai de la Souys et la séquence Souys du parc aux angéliques) pourraient avoir des effets indirects potentiels sur les berges.

La mise en place d'un règlement de chantier pour tous les travaux de l'EPA permettra d'éviter ces incidences potentielles indirectes (document ci-annexé). Ces prescriptions que nous imposons à tout intervenant sur nos chantiers (entreprises) imposent notamment une maitrise de la gestion des eaux pour éviter les pollutions diffuses et la protection des milieux naturels ; une gestion des déchets pour assurer l'organisation du tri et de l'élimination des déchets de manière à éviter leur propagation dans la Garonne.

Par ailleurs, les travaux de la séquence Souys du parc aux Angéliques et du quai de la Souys - qui ne se situent pas sur les berges mais à proximité – seront suivis par un expert écologue. Ce suivi sera assuré par une société spécialisée en écologie et maîtrisant parfaitement la biologie des espèces protégées potentiellement présentes sur les berges de la Garonne, notamment l'Angélique des estuaires. La mission consistera à vérifier l'absence d'impact au fil des chantiers à proximité.

→ **Suite à la mise en place de ces mesures, les éventuels impacts indirects des travaux de la ZAC Garonne Eiffel sur les berges de la Garonne seront nuls.**

PHASE EXPLOITATION

Berges de Garonne

En phase exploitation, il n'y aura aucune incidence directe car les berges ne seront pas occupées. Les incidences indirectes potentielles seront évitées :

- Les eaux de ruissellement se rejettent aux réseaux communautaires,
- Sont prévus des dispositifs de traitement des eaux pluviales,
- Le parc aux angéliques sera clôturé du côté de la Garonne et l'éclairage du parc ne donnera pas directement sur les berges de façon à assurer la tranquillité des espèces.

Par ailleurs, le risque de transfert de pollution par les différents milieux hydrauliques est très faible. En effet, le risque de transfert horizontal des impacts mis en évidence dans les eaux des zones saturées des remblais apparaît faible, dans la mesure où ces zones sont discontinues et non pérennes (non qualifiables de nappe). De plus, bien qu'un transfert latéral s'opère au sein de la nappe sous-flandrienne, d'éventuels impacts observés dans les eaux des zones saturées des remblais ne peuvent être transférés latéralement par ce biais, et les eaux de la nappe sous-flandrienne apparaissent visiblement peu ou pas impactées (selon les données disponibles).

A ce titre, un schéma global de la zone Garonne-Eiffel est proposé en suivant pour synthétiser la situation hydrogéologique dans le secteur :

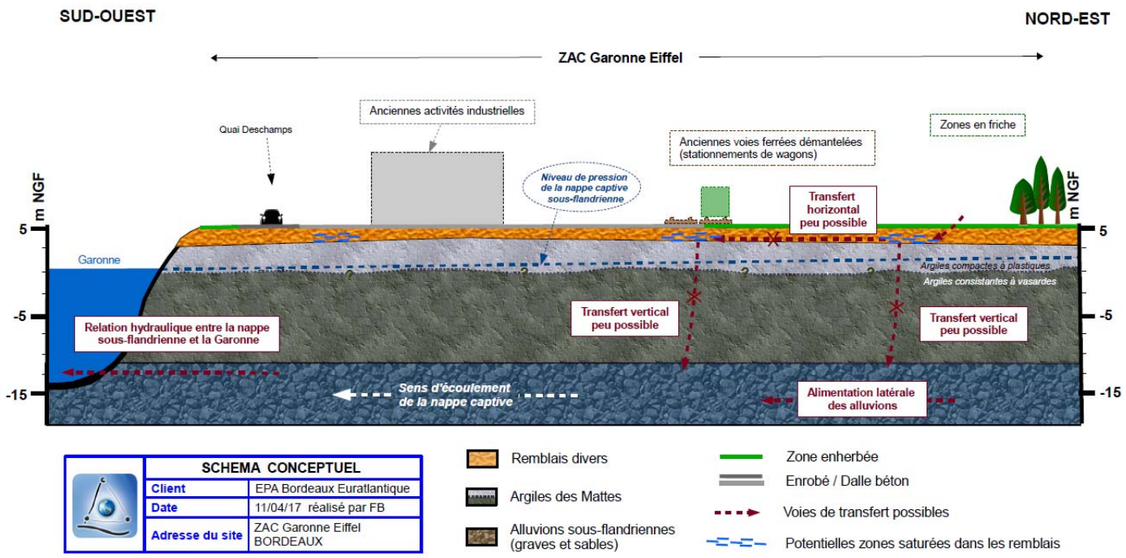


Figure 190 : Schéma conceptuel hydrogéologique

La séquence Souys du parc aux Angéliques sera un parc d'agrément, un lieu de promenade et de détente. Un impact possible concerne la perturbation des berges, de ses habitats naturels, de sa faune et de ses éventuelles espèces floristiques protégées par la fréquentation liée au parc aux Angéliques. Le parc aux Angéliques - secteur Souys sera clôturé : **il n'y aura donc aucune perturbation ou dérangement direct au sein des berges par les futurs usagers du parc.**

L'impact potentiel sur les berges est le dérangement de la faune par la fréquentation humaine et l'éclairage. Les berges n'abritent pas d'espèce faunistique d'intérêt communautaire au droit de la ZAC. **Aucun impact significatif n'est attendu sur la faune communautaire des berges.**

En ce qui concerne la Garonne, l'impact potentiel concerne la pollution des eaux, notamment par le trafic routier et la gestion des espaces verts (utilisation des produits phytosanitaires). Les impacts liés à la qualité des eaux ont été traités en partie 5.3.3. Les mesures mises en place pour la gestion des eaux pluviales et des eaux usées permettront de ne pas aggraver la situation actuelle de la qualité des eaux de la Garonne. Des mesures seront mises en place pour la gestion des espaces verts publics.

A terme, un entretien paysager des berges de la Garonne sera réalisé par la ville de Bordeaux. Il s'agira d'interventions mineures d'entretien régulier (coupes, élagages, nettoyages, ...) ayant pour objectif de maintenir une cohérence paysagère entre l'espace remis à l'état naturel, les berges de la Garonne et l'ensemble des projets paysagers de la ZAC. Les berges de la Garonne appartiennent au site Natura 2000 de la Garonne et représentent un habitat potentiel pour certaines espèces végétales protégées (comme l'Angélique des estuaires). Ce site dispose d'un DOCOB (DOCument d'OBjectifs) validé fin 2013 par le COPIL : l'entretien paysager ne doit donc pas aller à l'encontre des objectifs du DOCOB. Par conséquent, **des mesures sont proposées pour orienter les entretiens paysagers envisagés mais surtout, au vu de leur état actuel, de participer à l'amélioration de l'état des berges de la Garonne et de s'inscrire dans certains objectifs du DOCOB**.

Au vu des incidences identifiées et des mesures mises en place, les incidences sur le site Natura 2000 ne seront pas significatives. Le programme ne remettra pas en cause les objectifs de conservation des habitats et espèces ayant justifié leur classement dans le site Natura 2000 de la Garonne. L'évaluation des incidences de la ZAC et du confortement de la digue s'arrête à ce stade.

L'évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 est détaillée en annexe.

8.3.2. EFFETS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

8.3.2.1. EN PHASE TRAVAUX

Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire, ni aucune espèce floristique protégée n'a été observée au sein de la ZAC Garonne Eiffel : **les travaux du projet urbain n'impacteront pas les habitats d'intérêt communautaire, ni la flore protégée**.

8.3.2.2. EN PHASE EXPLOITATION

Les espaces verts publics qui seront créés seront équivalents en termes de surfaces par rapport à l'état actuel. En effet, sans compter les berges végétalisées de la Garonne, présentes à l'état initial et conservées dans le cadre du projet urbain de ZAC, et sans compter les espaces verts des parcelles à construire, une superficie d'environ de 17 hectares d'espaces verts publics sera créée, auxquels s'ajoutent les 2 ha du Parc aux Angéliques – séquence Deschamps. En effet, à l'état initial, les milieux naturels se situent au niveau des friches présentes notamment le long de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, au niveau de l'échangeur entre le Pont Saint-Jean et le boulevard Joliot Curie, au niveau du stade Promis et du Parc aux Angéliques – secteur Deschamps : leur superficie s'élève à environ 15,4 hectares.

En termes qualitatifs, les aménagements projetés (parc Eiffel, parc aux Angéliques - secteur Souys, allée Deschamps, jardins des Etangs, auxquels se rajoutent les futurs espaces verts au cœur des îlots privés) offriront un meilleur potentiel d'accueil pour la biodiversité que l'état actuel de la ZAC. Les milieux créés seront plus diversifiés qu'à l'état actuel : milieux prairiaux, milieux humides, milieux buissonnants, plantations d'arbres, ... alors que l'état actuel de la ZAC est essentiellement dominé par des friches comprenant de nombreuses espèces invasives.

L'impact global sur la diversité floristique et des habitats naturels sera donc positif. Cette diversité contribuera également à la diversité faunistique.

Le choix des espèces végétales plantées sur les futurs espaces verts sera important car la plantation d'espèces invasives peut avoir des conséquences sur la biodiversité locale. De même, les modalités d'entretien, la gestion des espaces verts auront une incidence notable sur la qualité des milieux naturels et le développement de la biodiversité, notamment en cas d'utilisation de produits phytosanitaires. **Ces impacts peuvent être notables et porter atteinte à la qualité des espaces verts qui seront aménagés. Des mesures sont donc proposées pour limiter la prolifération d'espèces invasives et la gestion des espaces verts.**

8.3.3. EFFETS SUR LA FAUNE ET SUR LES CORRIDORS BIOLOGIQUES

8.3.3.1. EN PHASE TRAVAUX

Les espèces protégées observées sont les suivantes :

- la Fauvette grisette (observation de 2012) dans les fourrés au Nord de la voie Eymet (zone R),
- le Crapaud commun dans l'étang au Sud-est de la ZAC (hors ZAC, zone P) ;
- le Triton palmé dans un fossé tout au Sud de la voie Eymet (hors ZAC, zone Q))
- la Grenouille rieuse dans des bassins bétonnés au sein de la ZAC (zone K) ;
- l'Alyte accoucheur : l'espèce a été localisée au chant dans une zone artificialisée au sud de l'avenue Vincent Auriol, à proximité de bâtiments industriels ;

- La Grenouille verte : des individus de grenouille verte ont été observés au niveau de la même zone artificialisée, du plan d'eau des Etangs, également dans des espaces de friches à proximité de la voie ferrée et de l'avenue du 11 novembre 1918 (zone N).

Le crapaud commun se reproduit dans l'étang et hiverne certainement dans les jardins potagers à l'Est de la voie Eymet : **l'emprise des travaux de la ZAC n'impactera donc pas cette espèce, ni son habitat. Il en sera de même pour le triton palmé observé au Sud de la voie Eymet.**

L'Alyte accoucheur a été localisé au chant, ne permettant pas de localiser précisément l'individu ni son caractère reproducteur, au niveau d'espaces très artificialisés. Cette espèce peut se rencontrer en milieux fortement remaniés. Sa localisation est située dans le futur espace vert du Parc Eiffel dans lequel l'espèce pourra retrouver un milieu plus favorable qu'actuellement. Il en est de même pour les grenouilles vertes localisées dans des espaces remaniés et artificialisés et les grenouilles rieuses localisées dans les bassins artificiels.

Les habitats de ces espèces seront conservés et ils ne seront pas impactés par les travaux. Un écologue sera mandaté afin de localiser précisément les individus d'Alyte accoucheur. En amont des travaux les habitats identifiés seront confinés afin de préserver les amphibiens et des mesures seront prises afin d'éviter le dérengement des espèces en phase chantier.

L'habitat de la fauvette grisette (un couple a été observé en 2012) sera impacté par les travaux de la trémie de Benauge et de la rue longeant le Nord du parc Eiffel jusqu'à la trémie. L'observation de la fauvette date de 2012. Comme indiqué dans l'état initial, l'habitat est moyennement favorable à l'accueil de la fauvette grisette, en raison de la fréquentation du secteur et de la prédation, ce qui explique certainement qu'elle n'a pas été observée de nouveau lors des campagnes de 2013, 2014 et 2015. De plus, le développement d'arbres modifie la capacité d'accueil de l'habitat, la fauvette grisette exploitant des habitats buissonnants pionniers de friches, qui sont des habitats temporaires évoluant vers des formations arborescentes en l'absence d'entretien ou de perturbation particulière. **L'impact sur la fauvette grisette est donc jugé non significatif sur les populations de fauvette grisette et leur habitat.**

Enfin, les zones de chantier, notamment lors des arrêts d'activité, peuvent accueillir des espèces protégées recherchant des milieux particuliers pour se reproduire. Par exemple, les aménagements des ouvrages hydrauliques des espaces verts publics pourraient accueillir des amphibiens (telles que les grenouilles vertes ou le triton palmé) car les travaux de ces espaces s'échelonnent sur une longue période de temps. Dans le cadre des chantiers de construction, les zones mises à nu et les ornières de chantier peuvent « créer des mares temporaires » favorables à la reproduction du crapaud calamite par exemple (espèce présente sur la commune). **La reprise des travaux peut alors impacter fortement les individus d'espèces protégées par la suppression des individus et des pontes (écrasement par les engins, remblaiements, aménagement des fondations, ...). Des mesures seront donc prises pour limiter l'installation d'espèces protégées durant les travaux**.

Un corridor écologique a été identifié, reliant l'étang au Sud-est de la ZAC au quai de la Souys via la friche ferroviaire de l'ancienne voie ferrée Bordeaux-EymetH et l'ancien cours de l'Estey de la Gravette.

Le corridor situé le long de l'ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette permet de relier la voie Eymet au quai de la Souys par un couloir végétal continue. Il se situe en limite Est du futur parc Eiffel : ce corridor ne sera pas maintenu en raison des travaux de réalisation du quai Richelieu. Cependant, les enjeux écologiques présentés par ce corridor sont faibles (il ne relie pas des noyaux d'espèces protégées, ni des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique d'espèces particulières). **L'impact sera donc non significatif**. Par ailleurs, cette friche se situe en limite Est du futur parc Eiffel qui reprendra la fonction de corridor biologique, avec un meilleur potentiel d'accueil de la biodiversité en raison des milieux naturels diversifiés qui seront créés.

8.3.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

Les espaces verts publics qui seront créés constitueront de véritables trames vertes au sein de la ZAC, permettant de relier différents milieux :

- le parc Eiffel et les jardins de l'Etang reliant la voie Eymet et la séquence Souys du parc aux Angéliques ainsi que la Garonne et ses berges ;
- la voie Eymet et la séquence Souys du parc aux Angéliques reliant eux-mêmes le jardin des Etangs (et l'étang) et le parc Eiffel ;
- l'allée Deschamps reliant la séquence Deschamps du parc aux Angéliques et la Place de la Benauge ainsi que le square Pinçon via des plantations d'arbres le long du boulevard Joliot Curie.



Figure 191 : Représentation schématique des corridors projetés (en rouge)

La présence du végétal jusqu'au cœur même des îlots permettra de connecter l'ensemble des quartiers de la ZAC à la trame d'espaces verts publics principale.

La trame du Parc Eiffel et du jardin des Etangs constitueront également des « trames humides » car elle abritera les zones humides recréées et récupérera les eaux de pluie des espaces publics de la ZAC – secteur Souys.

Le projet d'espaces verts de la ZAC aura donc un impact positif sur les possibilités de déplacement de la faune et la connexion de milieux diversifiés.

La diversité des milieux créés sur les espaces verts publics (milieux prairiaux, milieux humides, milieux buissonnants, plantations d'arbres, ...) sera favorable à l'accueil de la biodiversité.

Cet impact positif est cependant à modérer en raison de la fréquentation humaine de ces secteurs : l'accueil sera essentiellement favorable pour les espèces des milieux anthropisés ou pouvant cohabiter avec l'homme (oiseaux communs, amphibiens telles que la grenouille rieuse et crapauds, ...).

Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique
Le SRCE positionne la ZAC Garonne Eiffel dans un contexte totalement artificialisé en bordure d'une trame bleue importante : La Garonne.

A l'échelle de la ZAC, des corridors ont été identifiés à travers le fleuve et ses berges ainsi que l'ancienne voie ferrée Eymet-Bordeaux et l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, connectant un plan d'eau au Nord-est de la ZAC (en dehors du périmètre de la ZAC), à un grand parc au sein de bâtiments de logements collectifs au Nord et aux friches de l'ancien cours d'eau cours de l'Estey de la Gravette jusqu'au Quai de la Souys.

L'aménagement de la ZAC intègre ces éléments avec des mesures proposées pour orienter les entretiens paysagers envisagés mais surtout de participer à l'amélioration de l'état des berges de la Garonne et de s'inscrire dans certains objectifs du DOCOB. En effet, l'état initial a mis en évidence que les habitats naturels des berges au niveau du territoire Garonne Eiffel sont dégradés et aucune espèce végétale protégée n'y a pour l'instant été observée.

Par ailleurs, de nombreux espaces verts publics ainsi que des zones humides évitées et crées sont intégrés à la ZAC Garonne Eiffel et participent au maillage écologique du territoire.

L'ensemble des caractéristiques de l'aménagement ainsi que les mesures en place pour la préservation de la ressource en eau, des milieux naturels, de la faune et de la flore rendent compatible la ZAC Garonne Eiffel avec le SRCE. Les caractéristiques et les mesures mises en place par Bordeaux Métropole dans le cadre du confortement de la digue contribuent également à la restauration d'une continuité écologique en bord de Garonne et apparaissent ainsi compatible avec le SRCE.

8.3.4. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION ET IMPACTS RÉSIDUELS

8.3.4.1. MESURES POUR LIMITER LES EFFETS DU PROJET URBAIN SUR LA PROLIFÉRATION DES ESPÈCES INVASIVES

La plantations d'espèces invasives au sein des espaces verts publics sera interdite. Les espèces endogènes seront privilégiées.

Les exemples d'espèces plantées sur les espaces verts publics sont :

- Arbres : chêne des marais, pin maritime, aulne glutineux, magnolia à grandes fleurs, prunier du Portugal, chêne rouge, chêne vert, frêne commun, peuplier tremble, …
- Arbustes : filaire à feuilles étroites, troène commun, aubépine, …
- Herbacées : fausse laîche aigüe, ciste à gomme, grande astrance, euphorbe des vallons, valérianes, lysimaque commune, céraiste tomenteux, …

L'interdiction de planter des espèces invasives pour les lots privés sera indiquée dans la fiche des lots privés.

➔ **Suite à la mise en place de ces mesures, les impacts résiduels des travaux sur la prolifération des espèces invasives sera faible.**

8.3.4.2. MESURES POUR LIMITER LES EFFETS DES TRAVAUX DE LA ZAC SUR LE SITE NATURA 2000 DE LA GARONNE (BERGES ET FLEUVE)

Les impacts potentiels concernent les impacts indirects des travaux de la séquence Souys du parc aux Angéliques et du quai de la Souys (dépôt de poussières, débordement des emprises de chantier, pollution des sols et des eaux, mouvements de sols pollués, …). L'ensemble de ces impacts concernent également d'autres thématiques de l'environnement traitées dans la présente étude d'impact : ressource en eau, qualité de l'air, gestion des sites et sols pollués, paysage. Il convient de se référer à ces parties pour les mesures proposées. L'ensemble des mesures liées à ces impacts sont regroupées dans le règlement de chantier à faibles nuisances propre à la ZAC Garonne Eiffel.

Par ailleurs, les travaux de la séquence Souys du parc aux Angéliques, du quai de la Souys seront suivis par un expert écologue. Ce suivi sera assuré par une société spécialisée en écologie et maîtrisant parfaitement la biologie des espèces protégées potentiellement présentes sur les berges de la Garonne, notamment l'Angélique des estuaires, en collaboration avec les différents partenaires concernés. La mission consistera à mettre en œuvre une organisation de chantier conforme aux exigences écologiques tout au long des travaux :

- interdire l'accès aux berges, pour éviter le piétinement et la destruction directe de l'angélique ;
- réaliser un état des lieux avant travaux pour identifier les individus présents ;
- contrôler régulièrement l'état sanitaire des espèces présentes ;
- sensibilisation des ouvriers à la sensibilité écologique des berges ;
- mise en place de kit de pollution pour éviter les pollutions accidentelles.

➔ **Suite à la mise en place de ces mesures, les éventuels impacts résiduels des travaux sur les berges seront faibles.**

L'évaluation des incidences et les mesures mises en place vis-à-vis du réseau Natura 2000 sont détaillées en annexe.

8.3.4.3. MESURES MISES EN PLACE POUR LA PRÉSERVATION DES ARBRES CONSERVÉS DURANT LES TRAVAUX

Afin de ne pas impacter l'ensemble des arbres qui seront conservés sur la ZAC, des mesures de protection seront mises en place durant les travaux.

Les arbres et réseaux de racines à conserver seront protégés par divers moyens mis en œuvre dans le cadre des contrats de maitrise d'œuvre et d'entreprises.

Pour les travaux réalisés à proximité d'arbres, il sera utilisé des protections telles que des planches autour du tronc sans contact direct avec le tronc.

Le tassement du sol à proximité de l'arbre est préjudiciable à l'aération des racines superficielles et la porosité du sol. Le passage d'engins lourds sera donc proscris dans la zone de développement racinaire qui correspond à la projection de la couronne au sol, et interdit à moins de 2 m de l'arbre. En cas de force majeure, le pied de l'arbre sera protégé par la mise en place d'une couche de 20 cm de graviers (diamètre 15 à 25 mm) sur le sol, recouverte de plaques d'acier si des engins lourds doivent circuler.

➔ **Ces mesures permettront de protéger les arbres de la ZAC conservés.**

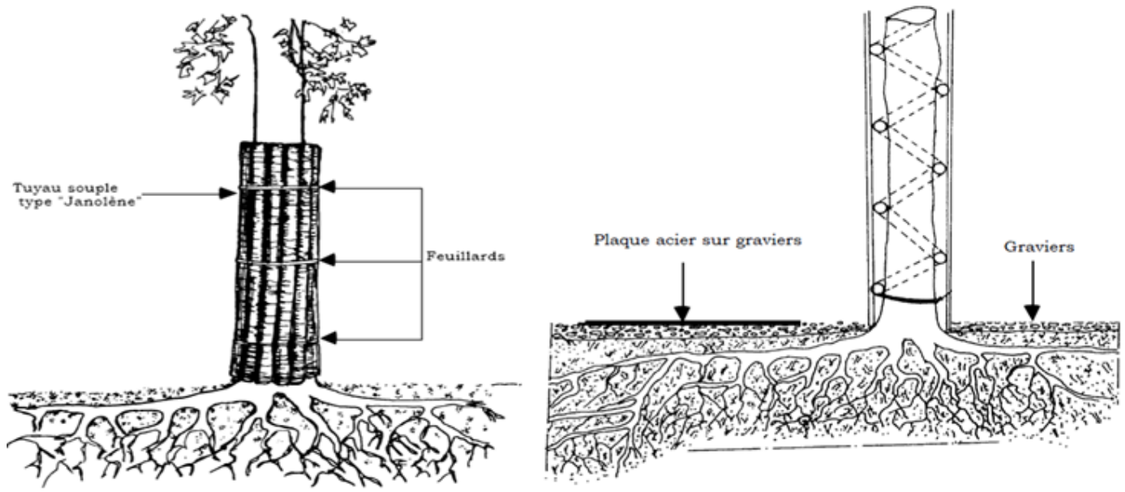


Figure 192 : Schéma de principe d'une protection pour les arbres et leurs racines

Mesures mises en place pour limiter les impacts sur les amphibiens en phase de travaux

8.3.4.4. MESURES POUR LIMITER L'INSTALLATION D'ESPÈCES PROTÉGÉES EN PHASE DE TRAVAUX

Compte tenu des risques fréquents d'installation d'espèces protégées lors des phases d'arrêt de travaux et afin de prévenir toute mortalité accidentelle d'individus actuellement présents à proximité immédiate du périmètre de la ZAC, des mesures d'évitement préventifs seront mis en place.

Ces mesures seront prises pour limiter leur installation et seront inscrites au sein du règlement de chantier à faibles nuisances propre à la ZAC Garonne Eiffel.:

- Filets batraciens ou clôtures à maille fine, notamment en partie basse de la clôture, autour de la zone de chantier, pour empêcher le passage de la petite faune (notamment des amphibiens) ;

- Fermeture complète (par clôture, filets anti-batraciens ou portail ne laissant pas passer la petite faune) lors des phases d'arrêt des chantiers (période nocturne ou période plus longue d'arrêt de chantier).

Pour rappel, ce règlement de chantier s'applique pour les programmes immobiliers ou les espaces publics. Concernant les opérations immobilières, il est obligatoirement introduit dans tous nos actes de vente et assortis de pénalités en cas de non-respect. L'EPA s'est doté de moyen pour vérifier la mise en oeuvre de ce règlement de chantier soit en interne par un suivi de notre conducteur de travaux soit en externe au travers du marché d'OPC urbain (Ordonnancement, Pilotage et Coordination) qui assure la coordination de l'ensemble des travaux sur Bordeaux Euratlantique.

➔ **Les mesures d'évitement mises en place permettront de limiter l'installation d'espèces protégées durant les périodes de chantiers de la ZAC. Les impacts résiduels seront faibles à nuls sur les populations d'espèces protégées.**

8.3.4.5. MESURES POUR LIMITER L'IMPACT DE LA GESTION DES ESPACES VERTS EN PHASE D'EXPLOITATION

L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite sur les espaces verts publics.

➔ **Ces mesures permettront d'avoir un impact faible de la gestion des espaces verts sur la biodiversité.**

8.3.4.6. MESURES POUR LIMITER LE DÉRANGEMENT DE LA FAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION

Afin de favoriser la biodiversité sur les espaces verts publics de la ZAC, notamment le parc Eiffel, un éclairage raisonné sera mis en place : l'éclairage se limitera aux cheminements doux et aux équipements publics. L'intensité lumineuse sera diminuée au cœur de la nuit. La fréquence d'éclairage sera adaptée à la fréquentation humaine des différentes parties du parc.

Le projet d'éclairage de la ZAC est présenté en partie 2.9 de la présente étude d'impact et les mesures mises en place en partie 5.6.4.3.

➔ **Les impacts résiduels de l'éclairage sur la faune limiteront la perturbation de la faune.**

8.3.4.7. MESURES POUR ENCADRER L'ENTRETIEN PAYSAGER DES BERGES : MISE EN VALEUR DES BERGES SITUEES EN SITE NATURA 2000 ET PARTICIPATION À L'ATTEINTE DE CERTAINS OBJECTIFS DU DOCOB

Il est proposé de réaliser un entretien paysager des berges de la Garonne s'inspirant des objectifs du DOCOB du site Natura 2000 de la Garonne.

Les mesures suivantes, inspirées de la charte du DOCOB, seront mises en place :

- aucune plantation d'espèces végétales ne sera réalisée, exceptée lorsque cela sera nécessaire pour reboiser les berges ou assurer leur stabilité : dans ce cas, seules des espèces endogènes représentatives de l'habitat naturel originel (« Forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves ») des berges de la Garonne seront plantées (cf. liste des espèces en annexe) ;
- l'entretien sera réalisé de manière à permettre le développement et la régénération naturelle des espèces végétales caractéristiques de l'habitat naturel originel des berges de la Garonne et de ses différentes strates végétales (cf. liste des espèces en annexe) ;
- les espèces invasives relevées sur les berges seront arrachées (cf. liste des espèces en annexe), celles-ci sont d'ailleurs nombreuses à l'état actuel sur les berges ;
- Aucune coupe rase ou défrichement important ne sera réalisé ; seuls les arbres malades et espèces invasives seront coupés ou défrichés ;
- les déchets présents sur les berges seront évacués ;
- les interventions seront réalisées en dehors des périodes sensibles pour la faune et la végétation, soit entre mars et août inclus ;
- aucune circulation motorisée n'aura lieu sur les berges ;
- les entretiens seront mécaniques et aucun produit chimique ne sera utilisé (pas de produit phytosanitaire) ;
- l'entretien sera réalisé avec des outils respectant les sols (pas de compaction, ni d'orniérage) et lorsque ceux-ci ne seront pas gorgés d'eau ;
- les déchets d'élagage et de coupes seront directement évacués ;
- les berges boisées actuelles de la Garonne resteront à l'état naturel et aucun cheminement doux ne sera aménagé afin de limiter la fréquentation par les riverains.

➔ Suite à la mise en place de ces mesures et au vu de l'état actuel des berges de la Garonne (habitats naturels dégradés, beaucoup d'espèces invasives, pas d'espèces végétales identifiées**), le projet d'entretien des berges de la Garonne aura un effet positif : non seulement il améliorera la perception paysagère des berges mais il permettra de favoriser la reconstitution de l'habitat originel des berges de la Garonne et, à terme, peut-être la réinstallation d'espèces végétales protégées. L'état naturel des berges et la continuité écologique qu'elles représentent seront intégralement conservés.**

Par ailleurs, l'entretien régulier des berges permettra de maintenir la stabilité des berges par la gestion de la végétation, de les débarrasser de leurs déchets, et donc de permettre et de veiller à leur bon état.

Par conséquent, l'entretien des berges de la Garonne s'inscrira dans les grands objectifs de développement durable du DOCOB (objectifs issus de la charte du DOCOB) qui sont les suivants :

- Conserver et restaurer les habitats naturels, les habitats d'espèces et les espèces d'intérêt communautaire ;
- Maintenir et favoriser les corridors biologiques ;
- Lutter et contrôler la prolifération des espèces exotiques envahissantes au regard de la préservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire.

L'évaluation des incidences et les mesures mises en place vis-à-vis du réseau Natura 2000 sont détaillées en annexe.

8.3.4.8. STRATEGIE DE PRESERVATION DES AMPHIBIENS SUR LA ZAC GARONNE EIFFEL

En termes stratégiques, s'agissant de ces questions, la ZAC Garonne Eiffel, comme toute opération urbaine d'ampleur, sera mise en oeuvre sur une période de 10 à 15 ans. Au regard de ces horizons de temps, le territoire est susceptible de connaître des évolutions significatives de sa faune tant en termes de peuplement qu'en termes d'implantations.

En conséquence, l'EPA fera intervenir un écologue de façon à disposer d'un diagnostic à chaque période du cycle de vie des espèces protégées du territoire, remis à jour tous les 4 à 5 ans, à compter de l'arrêté d'autorisation unique sur tous les secteurs restant à développer. Cette mesure permettra de mettre à jour la connaissance, par l'EPA, des espèces présentes, de leur localisation et de leur évolution, afin d'ajuster, si nécessaire, les projets, ou la stratégie de préservation des espèces rencontrées.

Au regard des diagnostics déjà établis, nous pouvons relever que trois espèces protégées, du groupe des amphibiens, ont été identifiés sur le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (grenouille rieuse, alyte accoucheur, grenouille verte). Deux espèces protégées ont été observées en dehors du périmètre de la ZAC (Crapaud commun et triton palmé).

La carte ci-dessous localise les zones d'observation de l'ensemble des amphibiens sur la ZAC ou à proximité de la ZAC Garonne Eiffel.

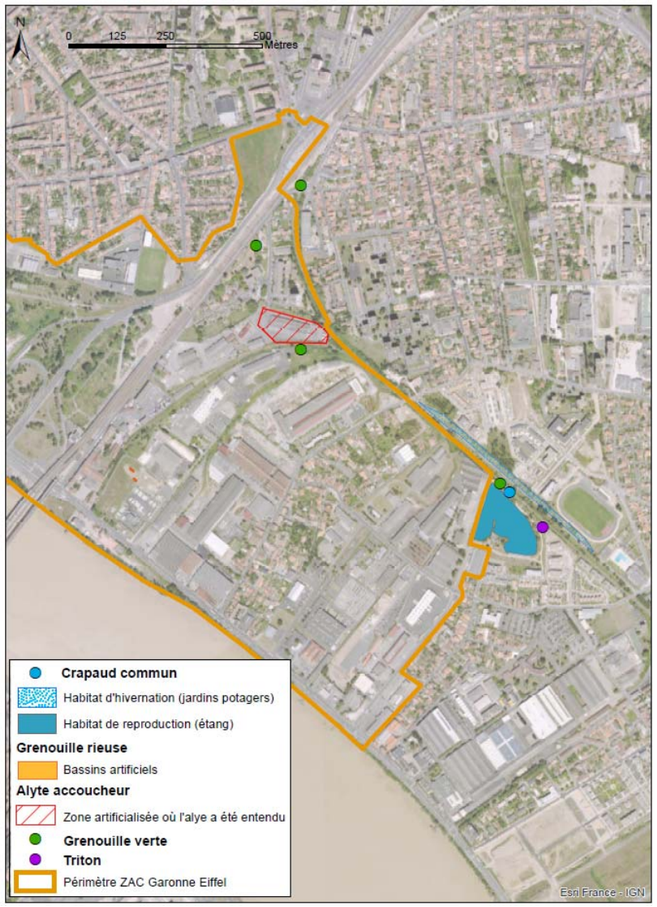


Figure 193 : Carte de localisation des amphibiens protégées

L'EPA entreprend pour l'ensemble des espèces observées sur le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (à savoir les grenouilles rieuses, l'alyte accoucheur et les grenouilles vertes) une stratégie de préservation des individus sur place, ainsi que la préservation sur le long terme de leur habitat s'il est confirmé sur les sites identifiés. A ces fins, des mesures d'évitement seront mises en place afin :

- d'empêcher toute mortalité d'individus,
- de préserver les habitats protégés,
- de ne pas recourir à des captures- déplacement d'individus.

Pour chacune des espèces protégées, vous trouverez dans le tableau ci-dessous la mise en oeuvre détaillée de la stratégie de préservation des espèces protégées sur le territoire de Garonne Eiffel, au stade actuel d'avancement du projet. Afin d'adapter au mieux les mesures d'évitement, le cycle biologique de chacune des espèces protégées observés sur le site ou à proximité de la ZAC a été pris en compte. A titre d'information, il est présenté ci-dessous.

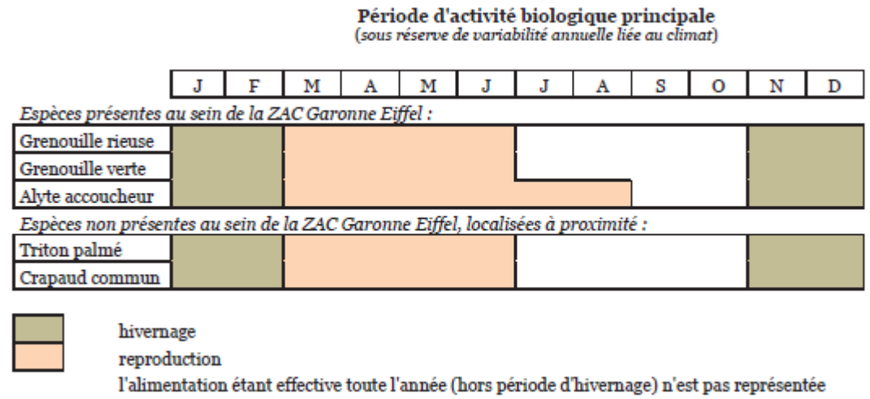


Figure 194 : Période d'activité biologique principale des espèces d'amphibiens

Le tableau ci-après décrit la mise en œuvre détaillée de la stratégie d'évitement des amphibiens au stade actuel d'avancement du projet.

Individus	Localisation	Enjeux	Impacts et mesures
Grenouille rieuse	Bassins artificiels au sud de l'ancien cours de l'estey de la gravette, en face des bâtiments de Keolys **Présence au sein de la ZAC Garonne Eiffel**	Espèce protégée au niveau national, de préoccupation mineure en France, dont l'habitat n'est pas protégé Pour rappel, la règlementation interdits : - la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel - la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés **En résumé, la grenouille rieuse présente un intérêt patrimonial et un niveau de protection moyen.**	Elles ont été observées dans des bassins bétonnés qui ne constituent pas des lieux d'hivernation. A noter qu'il n'a pu être déterminé si ces bassins constituaient un piège pour les grenouilles ou si elles étaient libres de venir et de sortir via un réseau souterrain. Ces bassins profonds et bétonnés restent cependant peu favorables à la biodiversité. Leur habitat n'est pas protégé mais les individus le sont. Par conséquent, les mesures d'évitement suivantes seront mises en place : - Préalablement à tous travaux d'aménagement, un écologue sera mandaté afin de permettre la localisation précise des individus en période de reproduction (mars à août) et connaitre les fonctionnalités écologiques du site afin d'assurer une protection pertinente de l'habitat. - Afin d'éviter toute mortalité directe ou recours à des captures-déplacement d'individus, les bassins bétonnés ne seront pas détruits pour maintenir en place les individus rencontrés. Le projet d'aménagement sera adapté en conséquence. Dans le cas où des éventuelles modifications de projet ultérieures viendraient à entrainer des incidences résiduelles significatives sur des espèces protégées, la nécessité de réaliser un dossier CNPN devrait être déterminée. - En complément, afin d'éviter toutes dispersions des individus sur des zones en travaux à proximité pouvant occasionner des risques de destructions accidentelles d'individus, un confinement des bassins par un filet anti-batracien sera installé durant les phases de travaux à proximité avec un suivi régulier de la mesure. - Un suivi par un écologue sera mis en place en phase chantier **Compte tenu des mesures d'évitement précisées ci-dessus, il n'y aura aucune mortalité, capture déplacement d'individus ou mise en danger de leur habitat.**
Grenouille verte	Dans l'étang au sud de la ZAC, le long de la voie ferrée, le long de l'ancien estey de la gravette **Présence au sein de la ZAC Garonne Eiffel**	Espèce protégée très commune et répandue en gironde et sur l'agglomération bordelaise, dont l'habitat n'est pas protégé. Pour rappel, la règlementation interdits : - la mutilation des animaux - la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés **En résumé, la grenouille verte présente un intérêt patrimonial et un niveau de protection faible.**	Elles ont été observées dans des bassins et des fossés le long de la voie ferrée ou de l'ancien estey. Leur habitat n'est pas protégé mais les individus le sont dans une moindre mesure que la grenouille rieuse ou l'alyte accoucheur. Par conséquent, des mesures d'évitement seront mises en oeuvre : - Préalablement à tous travaux d'aménagement, un écologue sera mandaté afin de permettre la localisation précise des individus en période de reproduction (mars à août) et connaitre les fonctionnalités écologiques du site afin d'assurer une protection pertinente de l'habitat. - Afin d'éviter toute mortalité directe ou recours à des captures-déplacement d'individus, les bassins ne seront pas détruits et les fossés seront maintenus en l'état, pour maintenir en place les individus rencontrés. Le projet d'aménagement sera adapté en conséquence. Dans le cas où des éventuelles modifications de projet ultérieures viendraient à entrainer des incidences résiduelles significatives sur des espèces protégées, la nécessité de réaliser un dossier CNPN devrait être déterminée. - En complément, afin d'éviter toutes dispersions des individus sur des zones en travaux à proximité pouvant occasionner des risques de destructions accidentelles d'individus, un confinement des bassins ou fossés par un filet anti-batracien sera installé durant les phases de travaux à proximité avec un suivi régulier de la mesure. - Un suivi par un écologue sera mis en place en phase chantier **Compte tenu des mesures d'évitement précisées ci-dessus, il n'y aura aucune mortalité, capture déplacement d'individus ou mise en danger de leur habitat.**
Alyte accoucheur	Entendue sur un secteur de la ZAC au niveau d'espaces très artificialisés et à proximité d'un bâtiment. Il se situe au sein du futur parc Eiffel. Toutefois, l'individu n'a pu être localisé précisément sur la parcelle concernée. **Présence au sein de la ZAC Garonne Eiffel**	Espèce protégée, patrimoniale en Aquitaine, fait partie de la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF au niveau régional. Pour rappel, la règlementation interdits : - la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel, - la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux, - la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés : **En résumé, l'alyte accoucheur présente un intérêt patrimonial et un niveau de protection élevé.**	L'Alyte accoucheur a été localisé au chant ; permettant ni de localiser précisément l'individu sur la parcelle ni d'apprécier les fonctionnalités du milieu pour le cycle de vie de l'espèce ; au niveau d'espaces très artificialisés. Cette espèce peut se rencontrer en milieux fortement remaniés. Les travaux de démolition du bâtiment et les terrassements prévus pour la réalisation du futur parc Eiffel auraient pu engendrer des impacts potentiels sur les individus et son milieu. Par conséquent, des mesures d'évitement seront prises : - Préalablement à tous travaux d'aménagement, un écologue sera mandaté afin de permettre la localisation précise des individus en période de reproduction (mars à août) et connaitre les fonctionnalités écologiques du site afin d'assurer une protection pertinente de l'habitat. - Afin d'éviter toutes dispersions sur des zones en travaux adjacentes pouvant occasionner des risques de destructions accidentelles d'individus, un confinement du site par un filet anti-batracien sera mis en place durant les phases de travaux adjacents avec un suivi régulier de la mesure. La destruction des habitats d'espèces et toute mortalité ou recours à des captures-déplacement d'individus seront ainsi évités. - Par ailleurs, le site considéré était destiné : pour partie à la démolition d'un bâtiment industriel, pour partie destiné à accueillir un ouvrage hydraulique, pour partie à accueillir une partie de la zone humide à créer sur le secteur, et pour partie à devenir un espace public (parc). Afin de conserver l'Alyte accoucheur et son habitat, les destinations envisagées seront adaptées en fonction du niveau de fonctionnalité écologique du territoire de l'espèce, avec un suivi écologique des adaptations prévues. Dans le cas où des éventuelles modifications de projet ultérieures viendraient à entrainer des incidences résiduelles significatives sur des espèces protégées, la nécessité de réaliser un dossier CNPN devrait être déterminée. - Un suivi par un écologue sera mis en place en phase chantier **Compte tenu des mesures d'évitement précisées ci-dessus, il n'y aura aucune mortalité, capture déplacement d'individus ou mise en danger de leur habitat.**
Triton palmé	Dans un fossé au sud de la voie Eymet **Présence hors ZAC Garonne Eiffel**	**Espèce protégée au niveau national, de préoccupation mineure en France et au niveau régional**	**L'espèce se situe en dehors du périmètre de la ZAC Garonne Eiffel. Ainsi, aucun impact sur cet espèce ni son habitat n'est prévu. Par conséquent aucune mesure nécessaire. Pour autant la stratégie de maitrise de la colonisation décrite dans le chapitre ci-dessous sera mise en oeuvre.**
Crapaud commun	Sur la voie Eymet (ancienne voie ferrée) au niveau de l'étang et des jardins potagers **Présence hors ZAC Garonne Eiffel**	**Espèce protégée au niveau national, de préoccupation mineure en France.**	**L'espèce se situe en dehors du périmètre de la ZAC Garonne Eiffel. Ainsi, aucun impact sur cet espèce ni son habitat n'est prévu. Par conséquent aucune mesure nécessaire. Pour autant la stratégie de maitrise de la colonisation décrite dans le chapitre ci-dessous sera mise en oeuvre.**

Figure 195 : Tableau des impacts et mesures du projet vis-à-vis des amphibiens du site

8.3.4.9. MESURES COMPENSATOIRES POUR LES ZONES HUMIDES

Des mesures compensatoires doivent etre mises en place pour compenser la suppression definitive de 4539 m2 de zone humide a proximite du stade Promis. Pour une compensation a hauteur de 150%, la surface de compensation s'elevera donc a 6808 m².

En concertation avec les services de l'etat, les solutions compensatoires suivantes sont envisagées :

- 1 672 m² sur Deschamps en accompagnement de la zone existante évitée, afin d'améliorer les fonctionnalités de la zone conservée,
- 5 136 m² minimum, dont l'implantation est souhaitée au sein du parc Eiffel, dans le secteur de projet identifié par le bureau d'étude spécialisé, SIMETHIS. Ce secteur de projet est situé dans un point bas du territoire et au sein d'un réseau d'espaces ouverts et paysagers : la voie Eymet, le parc Eiffel, le jardin des Etangs et l'étang des Carrières déjà existant). C'est donc une zone particulièrement favorable pour créer une zone humide.

La carte ci-dessous permet de localiser les zones humides créées :

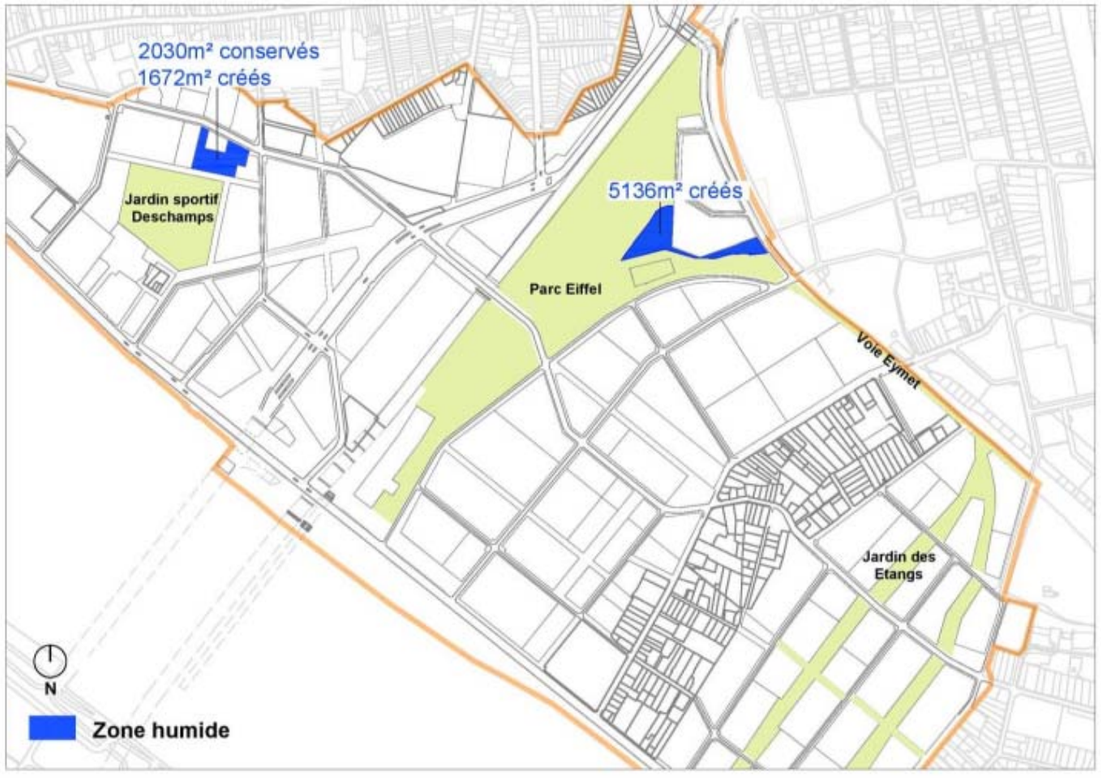


Figure 196 : Localisation des zones humides au sein de la ZAC - Source : Dossier Loi sur l'eau –(Ingérop)

Zone humide Deschamps après réaménagement.

Au coeur de la zone se trouve la zone humide conservée (en bleu foncé). Autour, de nouveaux espaces sont aménagés, en creux, afin de favoriser le développement d'un milieu humide.



Figure 197 : **Localisation des zones humides à proximité du Jardin sportif Deschamp**

Zone humide Parc Eiffel après réaménagement.
Dans la partie basse du parc Eiffel, à proximité des ouvrages de collecte des eaux pluviales, des zones en creux sont aménagées afin de favoriser le développement d'un milieu humide.

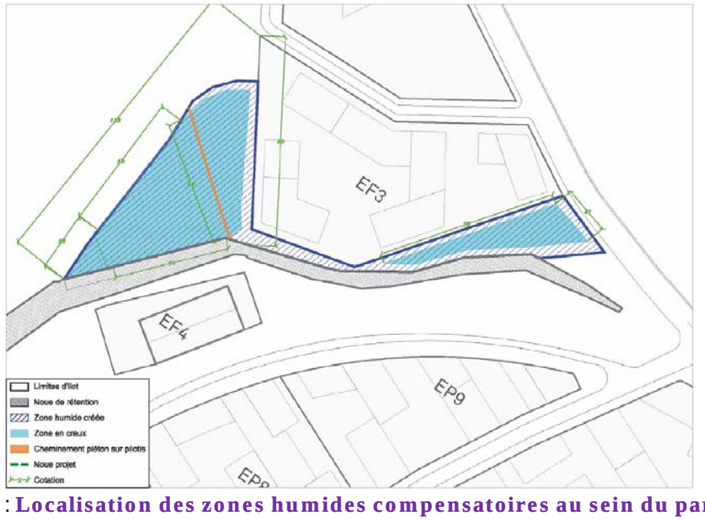


Figure 198 : **Localisation des zones humides compensatoires au sein du parc Eiffel**

Le tableau ci-après permet de résumer les surfaces de zones humides détruites/conservées et créées :

Surfaces de zone humide (m²)	Initiale			À compenser (150% détruite)	Finale		
	Totale	*Dont conservée*	*Dont Détruite*		**Totale**	*Dont créée (= à compenser)*	*Dont conservée*
Deschamps	**6 570**	*2 030*	*4 540*	**6 808 (minimum)**	**3 702**	*1 672*	*2 030*
Parc Eiffel	**0**	*0*	*0*	**0**	**5 136**	*5 136 (minimum)*	*0*
Total	**6 570**	*2 030*	*4 539*	**6 808**	**8 838**	*6 808*	*2 030*

Tableau 53 : Etat des lieux des surfaces de zones humides avant et après le projet – Source : Fiche n°5 de réponse de l'EPA à la commission d'enquête

Les zones humides seront recréées au sein du parc Eiffel dont la superficie permet la création d'une zone humide et en continuité de celle existante. Ces zones humides seront une valeur ajoutée pour le projet urbain car elles viendront compléter la diversité de milieux créés. Par ailleurs, elles contribueront au maillage écologique de la trame bleue, sous forme de pas japonais. Enfin, leurs insertions au sein du parc Eiffel et du jardin sportif Deschamps apporteront également un valeur sociale et paysagère (zone d'agrément, de détente et de promenade, au sein de l'espace paysager phare du projet urbain). La recherche d'un équilibre écologique de ces milieux avec l'existence de prédateurs potentiels (amphibiens, oiseaux, chiroptères et autres insectes) devraient limiter les gênes éventuelles liées aux moustiques.

➔ **Les précisions concernant la création des zones humides ainsi que leurs gestions sont détaillées dans le dossier loi sur l'eau de réalisation de la ZAC ; le plan de gestion étant déjà établis, avant même le lancement des travaux et ceci afin d'en assurer la faisabilité et l'efficience.**

Les zones humides créées seront plus fonctionnelles et de plus grande valeur que la zone humide initiale.

ALTERNATIVE À LA CRÉATION DE LA ZONE HUMIDE DU PARC EIFFEL

Afin de garantir la réalisation des mesures compensatoires en matière de zone humide et de prévenir tout aléa lors du déroulement du projet, l'EPA Bordeaux Euratlantique a souhaité compléter le dossier pour préciser ses engagements.

Il est primordial de rappeler au préalable que réussir à compenser la zone humide au sein du territoire de Garonne Eiffel représente une priorité pour l'EPA Bordeaux Euratlantique et une opportunité pour le projet. D'une part, cela fait écho au principe urbain du secteur. En effet, le postulat du projet d'aménagement est d'offrir une rive nature. Par conséquent, toute la conception du projet concourt à la création d'espaces paysagers de grande qualité propice à la biodiversité en général mais également à la réalisation d'une zone humide sur son emprise. D'autre part, d'un point de vue écologique, il nous parait important d'éviter d'externaliser les compensations de zone humide. Nous considérons la réalisation d'une zone humide en milieu urbain comme une grande opportunité de pouvoir sensibiliser le plus grand nombre de population à ces zones sensibles et indispensables au bon fonctionnement des milieux écologiques. Ceci présuppose une grande attention à la bonne réussite de ces zones humides dans le temps.

Pour l'ensemble de ces raisons l'EPA met tout en œuvre afin de disposer le plus tôt possible de l'emprise foncière au droit de la zone humide compensée au sein de parc Eiffel. En effet, ces parcelles feront partie de l'enquête parcellaire qui sera engagée dès l'obtention de l'arrêté déclaration d'utilité publique prévue en 2017.

Pour autant afin de garantir une reconstitution de la zone humide dans des délais satisfaisants, **l'EPA prend l'engagement, qu'en cas de non démarrage des aménagements du site de compensation au droit du parc Eiffel au plus tard le 31 décembre 2020, l'EAP compensera la zone humide détruite hors site** . Ce délai d'environ 3 ans est nécessaire pour mener à bien des procédures d'expropriation si elles s'avéraient nécessaires. Il est à noter que cette échéance est antérieure à la date prévisionnelle de destruction des derniers secteurs de la zone humide actuelle comme convenu dans le dossier de demande d'autorisation.

Par ailleurs, **l'EPA s'engage à finaliser les aménagements de cette zone humide au plus tard 5 ans après la notification de l'arrêté d'autorisation unique loi sur l'eau**.

Pour mémoire, le calendrier prévisionnel ci-dessous met en avant les jalons concernant la compensation et la destruction de la zone humide.

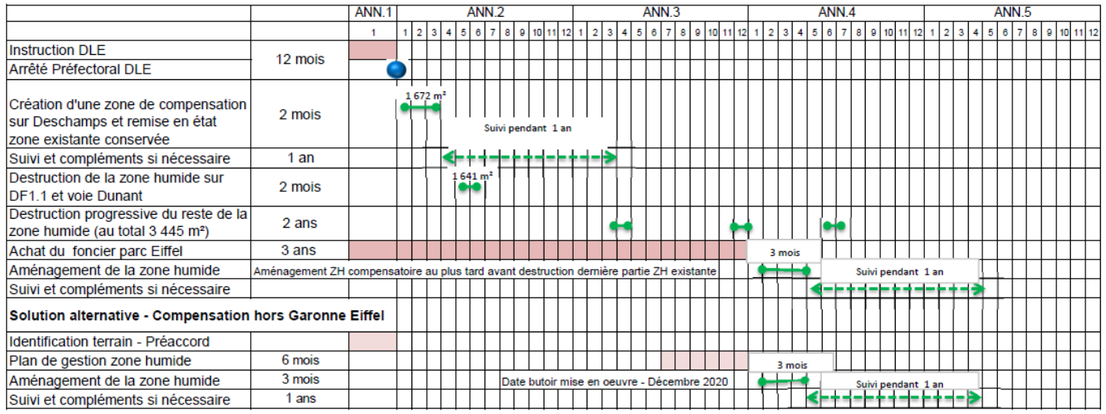


Figure 199 : Calendrier prévisionnel de compensation et de destruction de la zone humide

Le schéma de phasage spatialisé ci-après permet d'illustrer le calendrier précedent :

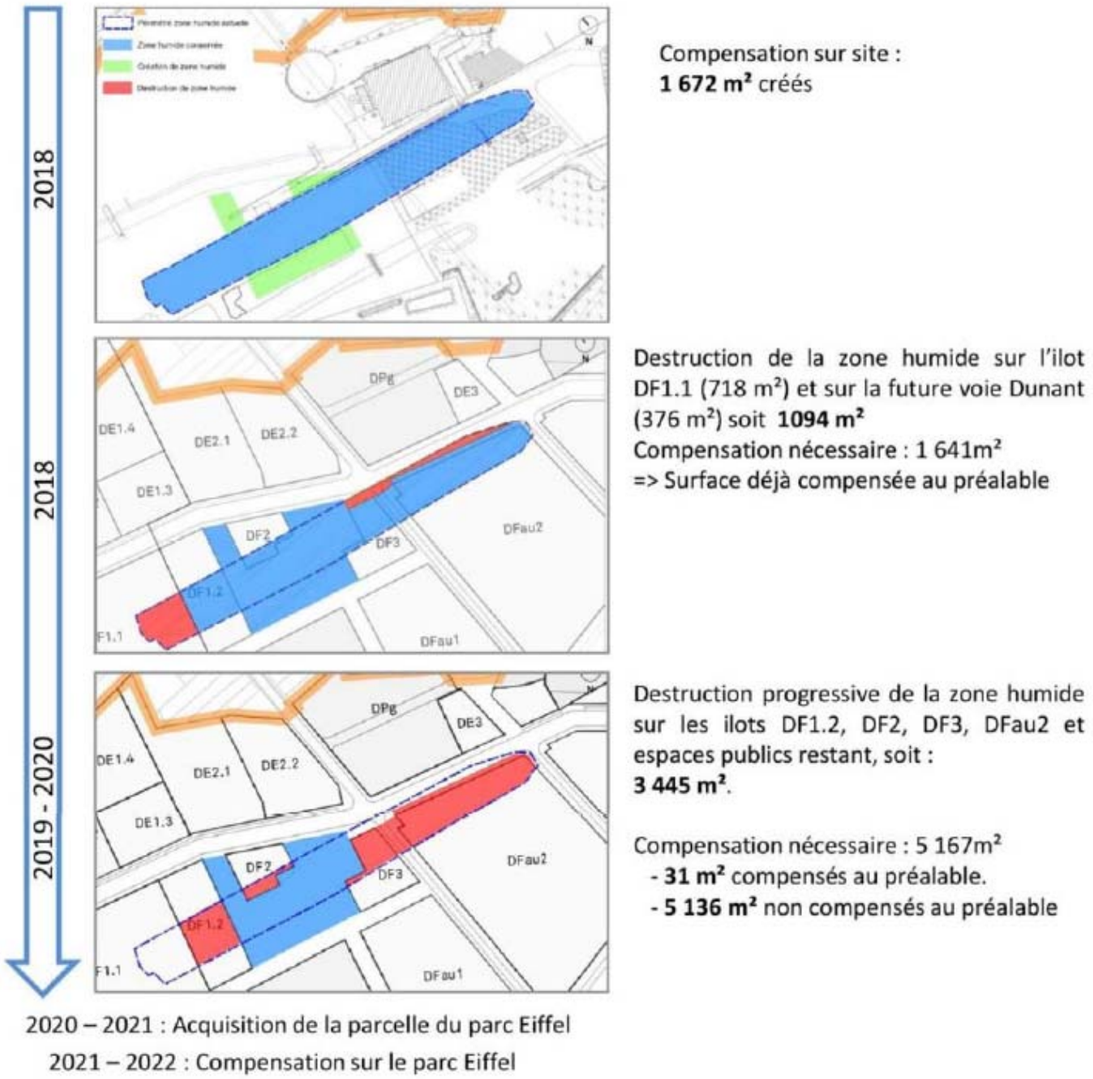


Figure 200 : Zones humides - Phasage spatialisé - source Dossier Loi sur l'eau (Ingérop)

SCHÉMA D'ORIENTATION RELATIF AUX ZONES HUMIDES DE COMPENSATION

La réussite de la réalisation d'une zone humide suppose l'engagement et la compétence de l'ensemble des acteurs de la chaîne du projet, de la conception à la gestion, ainsi que la maîtrise des procédures d'acquisition foncière. C'est pourquoi l'EPA a souhaité apporter des compléments en la matière.

De manière schématique, ce processus de réalisation pérenne de zones humides compensatoires au sein de la ZAC Garonne Eiffel repose sur l'acquisition du foncier par l'EPA Bordeaux Euratlantique, aménageur de la ZAC, en vue de la réalisation de travaux sous sa maîtrise d'ouvrage avant une remise des ouvrages en propriété et en gestion aux collectivités.

Concernant l'acquisition

Au sein du jardin sportif, les parcelles cadastrales concernées par l'emprise de la zone humide sont exclusivement de propriété publique : BN 10 (propriété de la ville de Bordeaux) et BN12 (propriété de l'EPA Bordeaux Euratlantique). L'acquisition de cette zone du jardin sportif par l'EPA repose ainsi simplement sur la convention foncière conclue avec la ville de Bordeaux.

Au sein du parc Eiffel, les parcelles cadastrales concernées par l'emprise de la zone humide sont : AB120 ; AB138 ; AB140 ; AB242 ; AB239 ; AB235 ; AB222 ; AB221 ; AB224 ; AB53 ; AB226 ; AB225 ; AB187 ; AB174. L'essentiel du foncier est de propriété privée. Son acquisition passe donc par une déclaration d'utilité publique – qui fait l'objet de la même enquête publique que celle relative au dossier d'autorisation unique loi sur l'eau – puis par une enquête parcellaire. L'EPA engagera sur ces bases des négociations amiables avec les propriétaires et, si besoin, recourra à une procédure d'expropriation. L'ensemble de ces outils garantit in fine l'acquisition de l'ensemble du foncier par l'EPA, selon une durée pouvant varier sensiblement entre un accord amiable et une expropriation.

Concernant la conception et la réalisation

La conception et la réalisation des zones de compensation sont de la responsabilité de l'EPA.

L'équipe de maîtrise d'œuvre accompagnant l'EPA en ce qui concerne la conception des espaces publics comprend en son sein un prestataire compétent en matière de génie écologique. Ce dernier a par exemple réalisé le plan de gestion annexé au dossier de demande d'autorisation. Il aura par ailleurs pour mission d'aider l'EPA à recruter – dans le cadre de la passation de ses marchés publics de travaux – une entreprise possédant le savoir-faire et la méthodologie pour réaliser une zone humide.

Il est à noter que l'entreprise retenue dans ce cadre devra assurer une garantie de parfait achèvement des travaux et de reprise des plantations pendant une durée d'un an à compter de la livraison des aménagements. Ce dispositif permet un suivi attentif du démarrage des zones humides, pendant une période critique en matière de réussite d'un tel espace.

Les travaux d'aménagement seront placés sous la surveillance d'un écologue afin de s'assurer qu'ils sont réalisés dans les règles de l'art.

Concernant la propriété et la gestion pérenne

Une fois les aménagements des zones humides réalisés, l'EPA rétrocèdera aux villes de Bordeaux et de Floirac la zone du jardin sportif et celle du parc Eiffel respectivement. Ces rétrocessions correspondent au mode de faire de l'EPA dont la vocation est de réaliser un projet urbain et non de gérer les espaces publics produits qui, pour cette raison, sont remis aux collectivités. La propriété définitive par une collectivité publique des zones humides constitue la meilleure garantie en matière de pérennité.

Au-delà de la première année de parfait achèvement et de reprise par l'entreprise, la gestion sera confiée à Bordeaux Métropole. Les services de Bordeaux Métropole possèdent en effet un savoir-faire en matière de gestion différenciée.

Afin de garantir l'efficacité des mesures de gestion et de réussite des zones humides de compensation, un protocole de suivi et de surveillance sera mis en œuvre par un écologue.

Les engagements des collectivités à acquérir et à gérer pendant une durée d'au moins 30 ans les zones humides ont été formalisés par courriers adressés à l'EPA en date du 16 décembre 2016 pour Bordeaux Métropole, du 14 décembre 2016 pour la ville de Floirac et du 16 décembre 2016 pour la ville de Bordeaux. Ces courriers sont annexés à la présente note.

Conclusion

Le rôle des différents acteurs intervenant sur les zones de compensation est résumé dans le tableau suivant :

Action	Responsable	Commentaires
Propriétaire actuel	Public pour la zone du jardin sportif Majoritairement privés pour la zone du parc Eiffel	-
Acquisition (parc Eiffel)	EPA Bordeaux Euratlantique	Via DUP et enquête parcellaire (2017)
Conception	EPA Bordeaux Euratlantique	Prestataire compétent en génie écologique
Réalisation	EPA Bordeaux Euratlantique	Suivi par un écologue
Propriété définitive	Villes de Floirac et de Bordeaux	-
Gestion	Bordeaux Métropole	Convention de gestion entre villes et Bordeaux Métropole Suivi par un écologue

Tableau 54 : Tableau des rôles des acteurs intervenant sur les zones humides de compensation

Plan de gestion et bilan de mise en œuvre des zones humides de compensation

L'EPA souhaite apporter des précisions quant au plan de gestion des zones humides de compensation dans un pilotage par objectif de résultats.

Le plan de gestion annexé au dossier de demande d'autorisation loi sur l'eau (annexe 8) décrit à la fois la nature des travaux d'aménagement des zones humides, tant en matière de terrassement, de plantation, de cheminements et d'éclairage que les modalités de gestion et d'entretien des zones humides. Il s'agit des principes d'aménagement qui guident la bonne réalisation des zones humides qui seront imposés aux futurs concepteurs et entreprises de travaux. Dès lors que les entreprises auront été désignées, nous serons en mesure de pouvoir apporter un calendrier et une méthodologie précis d'intervention aux différentes étapes.

Par ailleurs, le plan de gestion décrit le protocole de suivi et de surveillance mis en place afin d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion, à savoir :

- Suivi de la végétation : le protocole se basera essentiellement sur la recherche d'habitats et de flore caractéristiques des zones humides conformément à l'arrêté du 24 juin 2008.
- Suivi des amphibiens (recherche des pontes, écoute nocturne)
- Suivi des odonates (pêche des larves au troubleau, identification des adultes, identification des exuvies)

Il est préciser que ces suivis permettront à l'écologue, chaque année :

- De quantifier la superficie, au sein de la zone de compensation, qualifiée d'humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, pour le critère flore,
- De quantifier au sein de ce périmètre, les espèces d'odonates et d'amphibiens recensées,
- De comparer ces chiffres à ceux des années précédentes afin de suivre les évolutions d'une année sur l'autre (nouvelles espèces/augmentation/stabilisation/régression).

Ce suivi permettra de garantir le bon fonctionnement écologique des zones humides. En outre un agrandissement du périmètre – possible étant donné la superficie disponible du parc Eiffel – pourra être mis en œuvre si nécessaire pour assurer que la surface reconstituée représente au moins 150 % de la surface initiale détruite.

Impacts de la fréquentation des parcs urbains sur les zones humides de compensation

Les jardins du stade promis sont prévus pour accueillir les habitants proches du projet. La fréquentation varie énormément en fonction de la saison, mais en période printanière et estivale elle ne devrait pas dépasser quelques dizaines de personnes par jour. Si cette fréquentation n'est pas gérée, les incidences sur les zones humides peuvent être notables : piétinement et dégradation de la végétation, tassement du sol, dérangement et destruction de la faune, dispersion de déchets etc. Ces contraintes ont été prises en compte et les mesures de gestion mises en place permettent d'éviter ces incidences.

La création de cheminements sur pilotis dans les deux zones humides présentes à terme permettra de canaliser les visiteurs et donc d'éviter les risques de piétinement et de limiter les zones de dérangement au strict minimum. Par ailleurs, la faune attendue sur ce type de zone humide urbaine, bien que fortement patrimoniale, reste assez tolérante au dérangement. De surcroît, il a été créé des conditions favorables pour l'accueil d'une flore et d'une faune caractéristique des zones humides en toute quiétude : conservation et plantation d'arbres, d'arbustes et de zones prairiales, limitation des éclairages, gestion différenciée des espaces verts.

La fréquentation des parcs urbains est donc jugée sans impact notable sur la réalisation des mesures compensatoires proposées en matière de zone humide. Cette opportunité sera mobilisée par les futurs gestionnaires pour sensibiliser la population à la préservation de la biodiversité.

Au final, les incidences résiduelles du projet sur cette zone humide ont été estimées comme faibles. De plus, étant donné l'état de dégradation actuellement important de cette zone humide, le plan de gestion mis en place devrait améliorer sa qualité.

Fonction hydrologique / Qualité des eaux des zones humides de compensation

La compensation sur site ou à proximité (parc Eiffel) de la zone humide détruite a notamment pour enjeu de recréer des fonctionnalités hydrologiques les plus proches possibles de celles de la zone existante. Pour rappel, la zone humide actuelle repose sur l'existence d'un point bas topographique de forme oblongue correspondant à un ancien fossé de voie ferrée. Ce point bas a permis l'apparition d'une zone humide reposant sur la présence d'eau d'origine météorique piégée à faible profondeur dans la zone des remblais anthropiques située au-dessus de l'horizon étanche. D'un point de vue hydrologique, cette zone fonctionne ainsi uniquement grâce aux eaux pluviales recueillies sur son périmètre ou à proximité immédiate.

Par ailleurs, selon les règles de l'art, les zones humides ont été conçues de telle manière à être déconnectées des aménagements nécessaires à la gestion des eaux pluviales. Par exemple, comme le montre le schéma de zone humide compensatoire du parc Eiffel ci-après, la zone humide est totalement indépendante hydrauliquement de son environnement et en particulier des noues réalisées pour gérer les eaux pluviales et les inondations de la Garonne. Ce principe induit un fonctionnement hydrologique des zones uniquement basé sur la collecte des eaux pluviales sur leur périmètre. Cela comporte notamment pour avantage d'assurer une étanchéité des zones aux pollutions issues des eaux de ruissellement.



Figure 201 : Cartographie de la zone humide compensatoire au sein du parc Eiffel

En conclusion, les deux zones humides sur le secteur Deschamps et le parc Eiffel sont totalement indépendantes hydrauliquement de tout ouvrage (noue, bassin, canalisation, grille…). Autrement dit, elles constituent des bassins versants à part entière. Ce fonctionnement, qui reprend celui de la zone humide existante, permet d'assurer une étanchéité de ces zones vis-à-vis des pollutions des autres bassins versants. Les mesures de suivi décrites ci-avant ont pour fonction de s'assurer que ce type de fonctionnalité hydrologique est pérenne.

Afin de conserver les fonctionnalités existantes, les zones humides de compensation ne contribuent pas au soutien d'étiage.

Synthèse des mesures

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesures de réduction des effets des travaux sur le site Natura 2000 de la Garonne	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances : limitation de la pollution des eaux, gestion des sols pollués, …**
Mesures d'accompagnement pour le suivi des travaux à proximité des berges de la Garonne	17	**Suivi des travaux du quai de la Souys, du parc aux Angéliques – séquence Souys par un expert écologue**
Mesures de réduction des effets des travaux sur les arbres conservés	18	**Protection des arbres conservés et de leurs racines**
Conservation des zones où ont été identifiées les amphibiens : bassins bétonnées,bassins et des fossés le long de la voie ferrée ou de l'ancien estey	19	**Préalablement à tous travaux d'aménagement, un écologue sera mandaté afin de permettre la localisation précise des individus en période de reproduction (mars à août) et connaitre les fonctionnalités écologiques du site afin d'assurer une protection pertinente de l'habitat.** **Afin d'éviter toute mortalité directe ou recours à des captures-déplacement d'individus, les bassins bétonnés, les bassins et les fossés où ont été identifiés les individus ne seront pas détruits pour maintenir en place les amphibiens rencontrés.** **Le projet d'aménagement sera adapté en conséquence.** **Dans le cas où des éventuelles modifications de projet ultérieures viendraient à entrainer des incidences résiduelles signifficatives sur des espèces protégées, la nécessité de réaliser un dossier CNPN devrait être déterminée.**
Mesures de réduction en phase de travaux pour éviter l'installation d'espèces protégées	20	**Phasage des travaux respectueux du cycle biologique des espèces** **Afin d'éviter toutes dispersions sur des zones en travaux adjacentes pouvant occasionner des risques de destructions accidentelles d'individus, un confinement des sites identifiés par un filet anti-batracien sera mis en place durant les phases de travaux adjacents avec un suivi régulier de la mesure. La destruction des habitats d'espèces et toute mortalité ou recours à des captures-déplacement d'individus seront ainsi évités.**
Mesures de réduction de l'effet de la gestion des espaces verts sur la biodiversité	21	**Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les espaces verts publics**
	22	**Pas de plantations d'espèces invasives sur les espaces publics et privés**
Mesures de réduction des effets de l'entretien paysager des berges de la Garonne (site Natura 2000)	23	**Plusieurs mesures, inspirées de la charte du DOCOB, encadrant l'entretien paysager et permettant l'atteinte d'objectifs du DOCOB**
Mesures de réduction pour limiter le dérangement de la faune en phase d'exploitation	4	**Eclairage raisonné des espaces verts publics**
Mesures d'évitement d'une zone humide à travers les mises à jour du Plan Guide 2016	24	**Evitement de 2030 m² de zone humide au niveau du stade promis**
Mesure de compensation des zones humides supprimées	25	**Création de 6810 m² de zones humides sur la ZAC (compensation à 150 % de la superficie supprimée soit 4540 m²).**
Mise en défens des zones sensibles	31	**Les zones sensbiles dont les zones humides, et les habitats d'espèces protégées seront mises en défens.**
Mesure de suivi des espèces protégées	33	**Un suivi par un écologue sera mis en place en phase chantier**
Mesures de suivi des zones humides de compensation	34	**Mise en place d'un protocole de suivi et de surveillance afin de garantir l'efficacité des mesures de gestion et de réussite des zones humides de compensation**

8.3.5. SYNTHÈSE DES EFFETS ET MESURES LIÉS AU MILIEU NATUREL

Effets positifs du projet

DISPOSITIONS PRISES PAR LE PROJET URBAIN	EFFETS POSITIFS	SECTEUR CONCERNE
Les berges de la Garonne (formations végétales entre fleuve et digue), appartenant au site Natura 2000 de la Garonne et classées en zone humide, sont conservées à l'état naturel dans le projet urbain.	Aucun impact direct sur les berges de la Garonne, donc ni sur les habitats naturels, ni sur les éventuelles espèces protégées	Berges de la Garonne
Création de superficies importantes d'espaces verts comprenant des milieux et des espèces floristiques diversifiés	La diversité des milieux et des espèces végétales permettra un meilleur potentiel de développement de la biodiversité que l'état actuel de la ZAC	Espaces verts publics et opérations immobilières
Création d'un vaste réseau de corridors écologiques par l'aménagement d'espaces publics connectés entre eux, ainsi qu'à la Garonne et ses berges, et qui seront connectés aux espaces verts en cœur d'îlot	Connexion de milieux diversifiés ; création de couloirs de déplacements pour la faune plus nombreux qu'à l'état actuel	Espaces verts publics

Mesures d'évitement

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS ATTENDUS	N°	SECTEUR CONCERNE
Milieu naturel	Pollution et perturbations du site Natura 2000 par les travaux	Règlement de chantier à faibles nuisances	Réduction des perturbations et des pollutions	1	Tous les travaux
	Prolifération d'espèces invasives	Pas de plantations d'espèces invasives sur les espaces publics et privés	Eviter la contribution des espaces paysagers publics au développement des espèces invasives sur le territoire	22	Espaces verts publics
	Dégradation de la qualité des sols et des eaux – Atteinte à la biodiversité	Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les aménagements publics	Conservation de la qualité des sols et des eaux – Préservation de la biodiversité	21	Espaces verts publics
	Mortalité ou dégradation de l'état des arbres	Protection des arbres conservés et de leurs racines	Pas d'atteinte aux arbres qui doivent être conservés	18	Espaces verts publics et opérations immobilières
	Mortalité des individus	Conservation des zones où ont été identifiées les amphibiens : bassins bétonnées,bassins et des fossés le long de la voie ferrée ou de l'ancien estey. Le projet d'aménagement sera adapté en conséquence. Dans le cas où des éventuelles modifications de projet ultérieures viendraient à entrainer des incidences résiduelles signifficatives sur des espèces protégées, la nécessité de réaliser un dossier CNPN devrait être déterminée.	Conservation des individus	19	Espaces verts publics et opérations immobilières
	Mortalité des individus	Phasage des travaux respectueux du cycle biologique des espèces Afin d'éviter toutes dispersions sur des zones en travaux adjacentes pouvant occasionner des risques de destructions accidentelles d'individus, un confinement des sites identifiés par un filet anti-batracien sera mis en place durant les phases de travaux adjacents avec un suivi régulier de la mesure. La destruction des habitats d'espèces et toute mortalité ou recours à des captures-déplacement d'individus seront ainsi évités.	Conservation des individus	20	Espaces verts publics et opérations immobilières
	Destruction de zones humides	Evitement de 2030 m² de zones humides	Conservation des zones humides au sein même du territoire de la ZAC – Mise en place de milieux humides plus fonctionnels	24	Stade Promis
	Mortalité des individus Destruction de zones humides	Mise en défens des zones sensibles	Conservation des individus Conservation des zones humides au sein même du territoire de la ZAC	31	Espaces verts publics et opérations immobilières Stade Promis

Mesures de réduction

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS RESIDUELS	N°	SECTEUR CONCERNE
	Mortalité éventuelle de pontes ou d'individus d'espèces protégées d'amphibiens venus s'installer durant les phases d'arrêt de chantier	Clôture des lots et zones humides créées, ou filet anti-batraciens jusqu'à aménagement final	Limiter l'installation des espèces protégées d'amphibiens durant les phases d'arrêt de chantier	20	Espaces verts publics et opérations immobilières

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS RESIDUELS	N°	SECTEUR CONCERNE
	Perturbation du milieu naturel par l'éclairage public	Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, ...) et une utilisation maximale des énergies renouvelables	Peu de perturbation de la biodiversité par l'éclairage nocturne au niveau du Parc Eiffel et des boisements le long de la Garonne	4	Espaces verts publics
	Atteinte aux habitats naturels et espèces protégées des berges de la Garonne,), appartenant au site Natura 2000 de la Garonne , suite aux entretiens paysagers	Plusieurs mesures, inspirées de la charte du DOCOB, encadrant l'entretien paysager et permettant l'atteinte d'objectifs du DOCOB	Effet résiduel positif : l'entretien visera à atteindre les objectifs du DOCOB	23	Berges de la Garonne

Mesures de compensation

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS RESIDUELS	N°	SECTEUR CONCERNE
Milieu naturel	Destruction de zones humides	Compensation des zones humides supprimées, à hauteur de 150% de la superficie supprimée, au sein des espaces verts publics de la ZAC Création de 6810 m² de zones humides sur la ZAC (compensation à 150 % de la superficie supprimée soit 4540 m²).	Conservation des zones humides au sein même du territoire de la ZAC – Mise en place de milieux humides plus fonctionnels	25	Espaces verts publics

Mesures d'accompagnement

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS RESIDUELS	N°	SECTEUR CONCERNE
Milieu naturel	Atteinte aux habitats potentiels de l'Angélique des Estuaires et à la qualité des eaux de la Garonne	Suivi des travaux du quai de la Souys, du parc aux Angéliques – séquence Souys par un expert écologue	Préservation des habitats naturels des berges de la Garonne, de ses éventuelles espèces protégées et de la qualité des eaux du fleuve	17	Travaux des Quais et du Parc aux Angéliques – secteur Souys
	Mortalité des individus	Suivi du chantier par un écologue	Conservation des individus et des habitats	33	Espaces verts publics et opérations immobilières
	Dégradation des zones humides	Mise en place d'un protocole de suivi et de surveillance afin de garantir l'efficacité des mesures de gestion et de réussite des zones humides de compensation	Préservation des zones humides de compensation	34	Espaces verts publics et opérations immobilières

Figure 202 : Effets et mesures liés au milieu naturel



8.4. PAYSAGES, BATI ET PATRIMOINE

Effets potentiels

Effets sur le paysage en phase de travaux

Quelques impacts négatifs sont possibles, exclusivement liés aux travaux et qui sont donc temporaires. Ils concernent l'ensemble des travaux du programme de travaux (ZAC, travaux de pérennisation des digues) :

1. Modification temporaire de la cohérence paysagère par la présence des véhicules de chantiers, grues et autres équipements de construction, pistes de chantiers, zones d'installation de matériel et éléments de déconstruction, ...) ;

2. Modification temporaire des perceptions du paysage, nuisances visuelles des installations ou stockage de chantier, notamment pour les populations riveraines.

Des mesures seront mises en place en phase de travaux pour limiter ces impacts. Ces impacts sont toutefois des impacts inhérents à tous travaux d'aménagement.

Effets sur le patrimoine archéologique en phase de travaux

L'analyse de l'état initial a permis d'identifier deux zones archéologiques, l'une au niveau du débouché du Pont Saint-Jean, l'autre autour de la caserne des Pompiers de Benauge. Une première phase de diagnostic archéologique a été réalisée mi 2014 sur deux sites sur le secteur Deschamps. Après analyse des résultats, le Service régional de l'archéologie de la DRAC fait apparaitre qu'il n'y a pas nécessité de mettre en œuvre de mesures complémentaires de conservation ou de sauvegarde par étude scientifique. Une deuxième phase de diagnostic a été réalisée en 2016 niveau de la tête du pont Saint-Jean. Après analyse des résultats, le Service régional de l'archéologie de la DRAC fait apparaitre qu'il n'y a pas nécessité de mettre en œuvre de mesures complémentaires de conservation ou de sauvegarde par étude scientifique. Une troisieme phase de diagnostic est en cours sur le secteur deschamps.

Effets du projet d'aménagement sur le grand paysage en phase d'exploitation

La ZAC Garonne-Eiffel s'insère dans la plaine de la Garonne, entre coteaux et fleuve, au sein d'un tissu urbain fragmenté, délaissé et peu dense.

Le projet urbain et paysager de la ZAC permettra de répondre aux enjeux d'accroche au paysage et aux quartiers environnants, et de valorisation de la rive droite par :

- La mise en place d'une trame paysagère venant se connecter aux trames vertes existantes, notamment par les espaces verts publics complétés par la trame végétale du réseau viaire du projet urbain, comme le montre la figure ci-dessous. Les continuités paysagères mettent en liaison la ZAC au Parc aux Angéliques du secteur Bastide et au Parc des coteaux.

- Le développement d'une diversité de nature en ville et d'un réseau de biodiversité à l'échelle de la rive droite. La ZAC viendra compléter le réseau de nature qui se dessine en rive droite, délimité à l'Est par les coteaux et à l'Ouest par la Garonne.



Figure 203 : Trame verte paysagère

La valorisation et la préservation de la rive droite « Nature » : la rive droite de la Garonne, perçue comme une rive « Nature », notamment depuis la rive gauche, conservera ce statut de rive naturelle et paisible, caractères renforcés par la création du Parc aux Angéliques – secteur Souys. Sa conservation et valorisation permettra de conserver le visage naturel de la Garonne, en opposition et en complément de celui de la rive gauche, lieu de l'histoire de l'homme et domaine de la pierre, permettant ainsi une diversité des paysages offerts par les rives de la Garonne. Les perceptions depuis la rive gauche seront donc valorisées.



Figure 204 : Vue de la rive droite « nature » depuis la rive gauche

- La reconquête des friches urbaines et d'activités : la ZAC participera, avec les projets environnants, à la reconquête paysagère et à la redynamisation de la rive droite.

- La valorisation de l'entrée de ville et d'agglomération : le projet urbain offrira une nouvelle entrée d'agglomération par la rive droite, que ce soit par le TGV au niveau de la voie ferrée (perception du projet et du boulevard Joliot Curie réaménagé) traversant le territoire Garonne Eiffel ou par les quais qui seront intégralement réaménagés.



Figure 205 : Vue depuis les hauteurs de Benauge vers le Sud

- Une accroche réussie aux quartiers existants à proximité de la ZAC : en effet, la morphologie urbaine s'appuie sur la trame existante. Elle s'ouvre sur les quartiers existants, notamment au Nord (au niveau de Benauge) et au Sud, où des quartiers résidentiels bordent directement la ZAC. La typologie du bâti a pris en compte la topographie du territoire et la typologie du bâti existant pour permettre une insertion en douceur et en harmonie au niveau des franges avec le tissu urbain existant. Un travail a été réalisé sur l'épannelage des constructions afin de gérer les transitions avec l'existant, permettant ainsi de créer de la densité sans déstabiliser le paysage urbain de proximité dominé par des constructions de faibles hauteurs, des échoppes ou du pavillonnaire.



Figure 206 : Vue de l'accroche à l'existant au niveau du secteur Souys

- La poursuite du maillage de transports en commun et de circulations douces, accompagnés d'aménagements paysagers de qualité : le réseau viaire et de circulations douces se connectera à l'existant.

  Par ailleurs, les voies supportant un fort trafic et peu compatible, au niveau paysager, avec un projet urbain, feront l'objet d'un réaménagement : les quais et le boulevard Joliot Curie.

  La rive droite sera accessible depuis la rive gauche par plusieurs ponts : Pont de Pierre, Pont Saint-Jean et futur pont JJ Bosc : les trois ponts seront le support d'un passage de Transport en Commun en Site Propre. Comme pour le Pont de Pierre au niveau de la Place Stalingrad, la présence d'un TCSP et l'insertion des têtes de pont au sein d'une place urbaine aménagée limiteront fortement le caractère routier de ces ouvrages.

Les aménagements seront réalisés aux bénéfices des futurs habitants et usagers par la forte proportion d'espaces verts publics, les liaisons interquartiers, la mise en place de polarité de quartiers, la continuité avec l'existant, et l'accès aisé aux transports en commun.

Effets des espaces verts publics en phase d'exploitation

L'enjeu pour le projet a été de développer la place du végétal, actuellement présent sous la forme d'une trame verte affaiblie, certes résistante, mais développée au sein de zones en friches, peu valorisée, difficilement accessible et attractive pour les riverains. 17 hectares d'espaces verts publics seront aménagés auxquels se rajoutent les 2 hectares du Parc aux Angéliques – séquence Deschamps. Ces espaces verts créés sont décrits en partie 2.5 de la présente étude. Ce projet paysager offre des espaces verts de nature, de forme, de couleurs et d'usages très variables, qui constituent un véritable enrichissement paysager par rapport à l'état actuel. En effet, seront aménagés :

1. des milieux naturels diversifiés tels que milieux prairiaux, zones humides (au niveau des noues notamment), zones plantées d'arbres, …
2. des espaces en déblais, sur remblais (parc Eiffel notamment), en linéaire (allée Deschamps, jardin des Etangs) ou en massif, …
3. des couleurs variables en fonction des espèces plantées et variables au fil des ;
4. des usages liés à la promenade, à la gestion hydraulique, aux accès aux transports en commun ou aux équipements publics, …

Par ailleurs, l'enjeu a été également de reconnecter les différents quartiers. En effet, la ZAC étant actuellement fortement sectorisée par une urbanisation qui alterne quartiers de petits pavillonnaires et zones d'activités, les infrastructures marquant le plus souvent les lignes de rupture. Le projet prévoit la création d'un véritable réseau d'espaces verts connectés, lieux de confort, d'attractivité et d'aménité indispensable au développement urbain d'un territoire de cette ampleur. Pour rappel, ils viennent compléter le réseau existant d'espaces ouverts que sont le square Pinçon, la voie Eymet, les coteaux et les berges de la Garonne.

Il est intéressant de noter que ces espaces sont des liaisons paysagères permettant de connecter les différents quartiers de la ZAC, ce réseau étant renforcé par les espaces verts en cœur d'îlots. Ces espaces seront le support des déplacements doux (vélo, marche à pied), participant à la création d'un cadre de vie de qualité.

De plus, ces espaces verts sont également des lieux de récupération des eaux de pluie, des espaces inondables, permettant à l'eau d'apparaître de nouveau dans ce paysage qu'elle avait déserté, excepté au niveau de la Garonne.

Le projet aura donc un impact positif sur le paysage végétal et naturel, permettant de renforcer sa présence par sa valorisation et l'importance des superficies qui lui sont dédiés.

Effets liés à l'intégration architecturale en phase d'exploitation

Concernant le patrimoine bâti, le projet de ZAC s'étend sur les périmètres de protection de quatre monuments historiques (Gare d'Orléans, Pont de Pierre, Maison cantonnale, Passerelle Eiffel**). Toutes les constructions intégrées au sein du périmètre de protection des monuments historiques devront faire l'objet d'une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France en phase de conception. L'impact attendu est faible sur les monuments historiques.**

Plusieurs bâtiments représentatifs de l'identité du territoire ont été recensés sur la ZAC Garonne Eiffel (cf. état initial). Les bâtiments recensés sont d'anciennes bâtisses du siècle dernier, des bâtis possédant des configurations spatiales atypiques, mémoire de leurs activités antérieures. Ils sont le reflet de l'histoire et de l'identité du site et constituent une mémoire locale. Dans l'objectif de conserver cette mémoire, des mesures sont mises en place pour permettre leur préservation dans le cadre de réhabilitation ou de reconversion.

La qualité urbaine et paysagère de la ZAC est un élément indispensable pour la réussite d'un cadre de vie attractif pour la future population et les futurs usagers de la ZAC, ainsi que pour la mise en valeur des perceptions visuelles de la ZAC. Cela a été réfléchi dès la conception du plan guide de la ZAC, notamment au niveau de la forme urbaine (cf. description du projet en partie 2). L'aménagement des quais au niveau de la ZAC Garonne Eiffel permettra de profiter des perceptions en direction de la rive gauche dans un cadre paysager de qualité. Il y aura des vues dégagées vers la rive gauche depuis la rive droite, notamment en tête du pont Saint Jean, au droit du Belvédère, qui est situé en point haut et bénéficiera d'aménagements publics. De plus, les points de vue depuis les bâtiments seront privilégiés en direction de la Garonne, des coteaux ou des espaces verts internes à la ZAC. L'ensemble des projets privés de la ZAC sera encadré par les fiches de lot et devront respecter le cahier de prescriptions architecturales, urbaines et paysagères. **Les perceptions paysagères seront donc valorisées au sein de la ZAC.**



Figure 207 : Vue sur le Belvédère

La volonté de préserver et de proposer une nature diversifiée s'est accompagnée de préserver l'esprit de la ville d'échoppes et de jardins qui domine sur le secteur, et de modes d'urbanisation pluriels en lien avec la nature. La forme urbaine et architecturale s'adaptera à l'identité du site, tout en permettant la densification du territoire. Pour rappel, elle devra prendre en compte la présence du risque d'inondation présent sur le site, par la proposition de bâtiments sur pilotis par exemple, mais aussi au climat bordelais par l'intégration des concepts de bioclimatisme (cf. partie 2.7). la conception architecturale des bâtiments sera encadré par un cahier de prescriptions architecturales, urbaines et paysagères, permettant ainsi du **garantir une harmonie sur la ZAC et l'atteinte d'une ambiance paysagère et architecturale propre, d'une identité propre, au territoire Garonne Eiffel**.

La conception architecturale des bâtiments du projet urbain participera grandement à l'amélioration du contexte urbain actuel et du cadre de vie des futurs résidents et usagers. En effet, le paysage est aujourd'hui peu lisible, dominé par un bâti très hétéroclite, souvent dégradé ou abandonné, ou peu travaillé pour les activités industrielles et économiques, complété par des ensembles assez vastes de friches et d'espaces vides.

Comme dit ci-avant, la typologie du bâti a pris en compte la topographie du territoire et la typologie du bâti existant pour permettre une insertion en douceur et en harmonie au niveau des franges avec le tissu urbain existant. Un travail a été réalisé sur l'épannelage des constructions afin de gérer les transitions avec l'existant, permettant ainsi de créer de la densité sans déstabiliser le paysage urbain de proximité dominé par des constructions de faibles hauteurs, des échoppes ou du pavillonnaire.

Mesures d'évitement et de réduction et impacts résiduels

Mesures pour limiter les effets visuels en phase de travaux

Le règlement de chantiers à faibles nuisances permettra de s'assurer de la réalisation de travaux dits propres, ce qui contribuera grandement à la réduction des impacts sur le paysage.

Afin d'intégrer les travaux dans une approche plus respectueuse des conditions paysagères, il sera également mis en place :

- Des protections visuelles des aires de chantier ;
- Une localisation des principales aires de chantier en des lieux situés, si possible, en dehors des secteurs d'habitats ;
- Un nettoyage systématique et régulier des voiries, une maîtrise de la gestion des déchets…

De plus, toutes les mesures seront prises après le chantier afin de remettre en état le site : nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier, zones de dépôts temporaires, …

➔ **Les mesures prises dans le règlement de chantier à faibles nuisances pour limiter les nuisances visuelles et le programme de communication permettront un impact faible sur le paysage.**

Mesures pour limiter les effets sur le bâti représentatif de l'identité du territoire en phase de travaux

Les bâtiments représentatifs de l'identité du territoire Garonne Eiffel_recensés dans l'état initial trouveront, dans le cadre du projet urbain, un nouvel usage où leur architecture sera préservée, si l'état du bâti et les contraintes inondation le permettent.

➔ **Cette mesure permettra d'avoir un impact faible sur le patrimoine bâti existant.**

De plus, le projet de confortement n'altérera pas les monuments existants de Bordeaux. L'obligation de déclaration immédiate de toute découverte fortuite susceptible de présenter un caractère archéologique qui pourrait survenir à l'occasion de travaux (conformément à la loi du 27 septembre 1941) figurera, dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des nuisances visuels en phase de travaux	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances : réduction des nuisances visuelles**
Mesure de réduction des effets sur la mémoire locale	26	**Préservation des bâtiments représentatifs de l'identité locale, si leur état le permet**

Synthèse des effets et mesures liés au paysage et au patrimoine :

Effets positifs du projet

Dispositions prises par le projet urbain	Effets positifs	Secteur concerne
Création de superficies importantes d'espaces verts diversifiés, aménagements paysagers des voiries et places publiques, travail architectural des futures constructions	Véritable enrichissement paysager par rapport à l'état actuel Amélioration du contexte urbain actuel Valorisation architecturale des futurs projets immobiliers ; prise en compte des périmètres de protection existants (monuments historiques, zone tampon UNESCO)	Espaces publics et opérations immobilières
Travail et orientations relatives à la morphologie urbaine des quartiers, des espaces publics et à l'architecture des bâtiments	Paysage architectural harmonieux Création d'une identité propre au territoire Garonne Eiffel	Espaces publics et opérations immobilières
Transformation des friches industrielles et urbaines en un projet urbain à grande qualité paysagère et architecturale	Reconquête paysagère du territoire Garonne Eiffel	Espaces publics et opérations immobilières
Création d'un réseau important d'espaces verts publics se connectant à l'existant	Renforcement de la trame paysagère de la rive droite, de la ZAC vers les parcs aux Angéliques et vers le parc des coteaux	Espaces verts publics
Création de la séquence Souys du parc aux Angéliques.	Préservation et valorisation de la rive droite « Nature »	Espaces verts publics
Aménagement de points de vue en direction de la rive gauche (notamment le belvédère en tête de pont) – Mise en place de points de vue en direction de la Garonne et des coteaux depuis les futures constructions (logements notamment)	Amélioration des points de vue en direction des éléments paysagers d'intérêt : rive gauche historique, fleuve et coteaux	Espaces publics et opérations immobilières
Aménagement urbain de qualité et réaménagement des quais et du boulevard Joliot Curie	Valorisation de l'entrée de ville et d'agglomération	Espaces publics et opérations immobilières
Travail sur la morphologie urbaine et sur la typologie du bâti notamment en lien avec l'existant	Accroche réussie et ouverture sur les quartiers existants, densification du territoire en harmonie avec l'existant	Opérations immobilières
Poursuite du maillage de transports en commun et de circulations douces, accompagnés d'aménagements paysagers de qualité ; insertion des têtes de pont au sein d'une place urbaine aménagée	Connexion des espaces publics de la ZAC au réseau viaire dans un cadre paysager de qualité et compatible avec un projet urbain à dominante résidentielle	Espaces publics

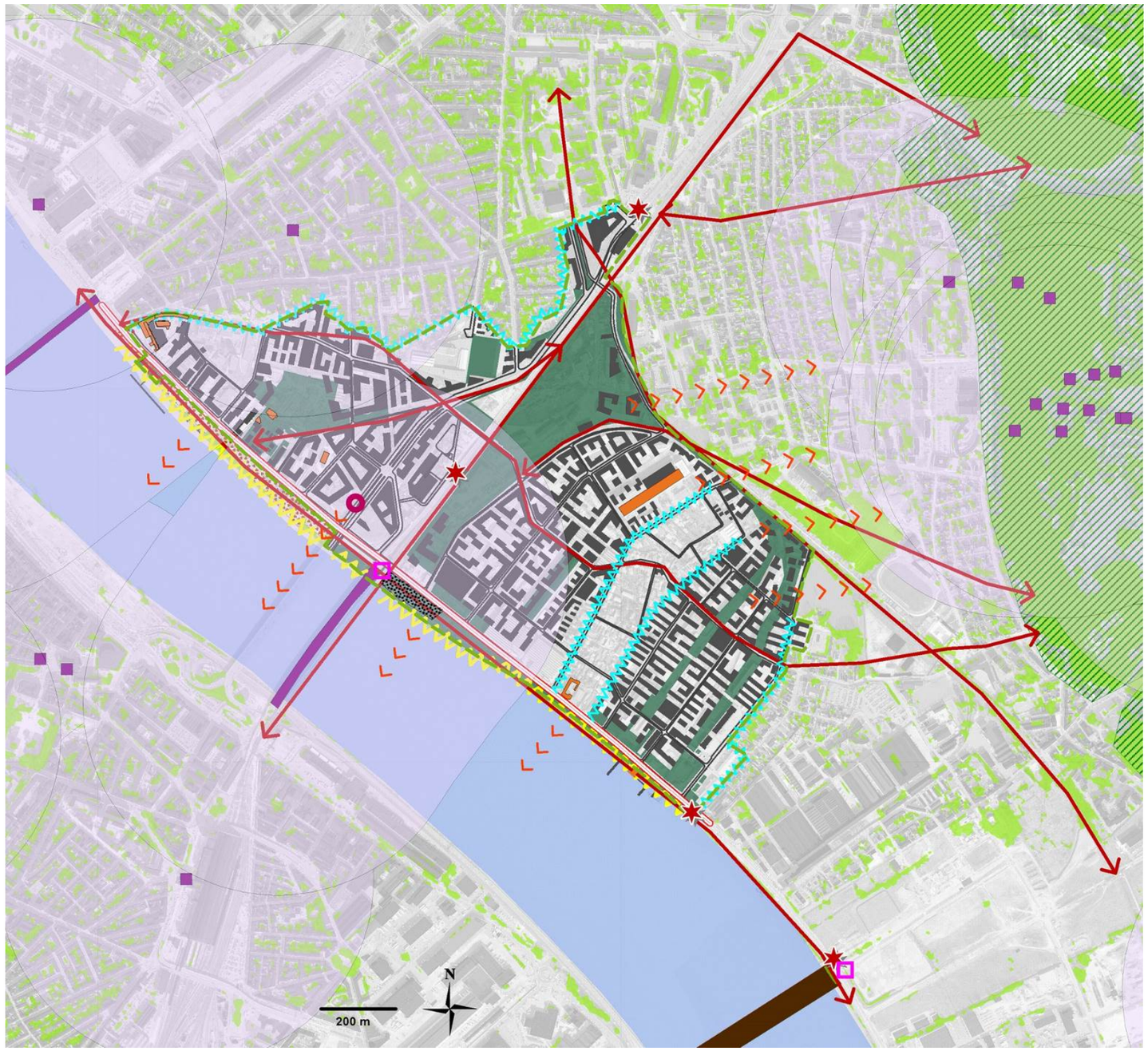
Mesures d'évitement

Theme environnemental	Effets potentiels	Mesures mises en place	Effets attendus	Numero	Secteur concerne
Mémoire des lieux	Perte des éléments représentatifs de l'identité locale : perte de la mémoire locale	Conservation du bâti représentatif de l'identité locale, si leur état le permet	Conservation de la mémoire locale	26	Opérations immobilières

Mesures de réduction

Theme environnemental	Effets potentiels	Mesures mises en place	Effets residuels	Numero	Secteur concerne
Paysage	Nuisances visuelles liées aux travaux	Règlement de chantier à faibles nuisances	Réduction des nuisances visuelles	1	Espaces publics et opérations immobilières

Figure 208 : Effets et mesures liés au paysage et patrimoine



Légende :

- Monuments historiques
- Périmètre de protection des monumets historiques
- Espaces verts et arborés extérieurs à la ZAC
- Parc aux Angéliques - secteur Deschamps
- Futur pont Jean-Jacques Bosc
- Coteaux
- Garonne
- Bâti environnant la future ZAC
- Bâti projeté sur la future ZAC
- Voiries projetées sur la future ZAC

Effets positifs :

- Grandes superficies d'espaces verts publics projetés : Renforcement de la trame paysagère et valorisation du végétal
- Développement d'un réseau de nature en ville connecté aux parcs et espaces naturels environnants Continuités paysagères
- Valorisation des perceptions en direction de la Garonne, de la rive gauche et des coteaux de Floirac
- Futur Belvédère : Valorisation de ce point de vue sur la Garonne et les coteaux
- Accroche travaillée avec les quartiers existants Epannelage des constructions, choix de la typologie du bâti futur pour une bonne insertion dans le tissu existant
- Insertion de tête de pont au sein d'une place urbaine paysagée adoucissant fortement le caractère routier des ouvrages
- Valorisation des entrées de ville, notamment à l'arrivée par la voie ferrée et les quais intégralement réaménagés
- Les quais : réaménagement et travail paysager
- Futur parc aux Angéliques - secteur Souys : Aménagement dans le prolongement du parc aux Angéliques - secteur Deschamps
- Préservation et valorisation des berges boisées de la Garonne

Mesure de réduction :

- Valorisation / reconversion, si leur état le permet, des bâtiments représentatifs de l'identité locale

8.5. MILIEU HUMAIN

8.5.1. URBANISATION ET ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE

Effets potentiels

Les perturbations en phase de travaux

D'une part, les travaux se dérouleront dans un contexte urbain où des logements et des activités existent au sein et à proximité de la ZAC. Par ailleurs, les travaux seront réalisés en plusieurs phases et s'échelonneront sur une période longue, supérieure à 15 ans, ce qui implique, qu'au sein de la ZAC, des constructions et aménagements nouveaux côtoieront ceux en cours de travaux. Les effets des travaux pourront donc être les suivants :

1. Dégradation du cadre de vie des riverains ainsi que des usagers et des résidents de la ZAC qui se seront installés durant les premières phases de construction (perturbation de trafic, nuisances visuelles, olfactives et sonores, pollution de l'air, …) ;

2. Difficultés d'accès aux logements et aux activités existantes ainsi qu'aux activités et logements qui seront réalisés durant les premières phases de construction.

Ces effets peuvent être d'autant plus mal acceptés par la population en l'absence de communication, autant sur les perturbations engendrées par les travaux (signalétique) que sur la nature des projets en cours (information des projets en cours, de leur durée, des changements temporaires dans l'organisation du territoire, …).

Afin de gérer les nuisances pouvant porter atteinte au cadre de vie, de garantir le libre-accès aux logements et aux activités ainsi que de favoriser la communication et l'acceptabilité des travaux par la population locale, des mesures seront mises en place.

D'autre part, l'ensemble des travaux, qui s'étaleront sur une longue période, aura un effet positif sur les activités locales et communautaires, notamment les entreprises de BTP mais également les commerces et la restauration de proximité qui seront utilisées par les personnes intervenant sur les chantiers.

Le projet Bordeaux-Euratlantique, et notamment Garonne Eiffel, va donc générer une nouvelle dynamique économique sur le territoire, durant la phase de chantier. Dans ce contexte, il est intéressant de favoriser l'accès à l'emploi des habitants du périmètre concerné en mobilisant toutes les opportunités générées par le développement de ce territoire, et notamment le recours aux clauses de promotion de l'insertion et de l'emploi ; tel que l'article 6 du protocole de partenariat 2010-2024 approuvé par délibération du Comité d'Administration de l'EPA le prévoit.

« Le Plan Local pour l'Insertion et l'Emploi (PLIE) de Bordeaux, le PLIE des Graves et le PLIE des Hauts de Garonne sont en mesure de fournir leur contribution pour la mise en œuvre de clauses d'insertion dans les marchés publics passés par l'Etablissement Public d'Aménagement ainsi que les marchés portés par les autres maîtres d'ouvrage, parties prenantes au projet Bordeaux-Euratlantique ».

Une charte locale d'insertion inter territoires entre les PLIE suscités et l'EPA de Bordeaux-Euratlantique a été signée en ce sens. Elle fixe le cadre général permettant d'engager et de développer un partenariat pour mettre en place des clauses d'insertion en faveur de l'emploi sur le territoire spécifique de l'OIN. Y sont définis les principes de partenariat, qui seront mis en application par la signature de conventions spécifiques, conventions locales d'insertion, qui déclineront par phase opérationnelle de chaque projet urbain les modalités de collaboration avec les PLIE.

Les PLIE proposeront une offre de services mutualisée pour la mise en place du partenariat mais interviendront également en fonction de leur territoire pour chaque projet urbain.

Effet du projet urbain sur l'attractivité territoriale

Un des grands effets positifs du projet urbain Garonne Eiffel sur le territoire de la rive droite est la **reconversion, la redynamisation et l'amélioration de l'attractivité de ce territoire.**

En effet, ce territoire est aujourd'hui occupé par des activités économiques qui offrent peu d'emplois au sein de grandes emprises et, pour un grand nombre, ne sont pas favorables à un cadre de vie de qualité (pas ou peu d'aménagements paysagers et de travail architectural, nuisances sonores, stockage de matériaux, pollutions, risque technologique, nombreux poids lourds …), ou occupé par des friches issues des anciennes activités industrialo-portuaires. La plupart des activités existantes et les friches représentent un frein à l'attractivité du territoire :

1. D'une part, le paysage et le cadre de vie n'incitent pas de populations nouvelles à s'installer ;

2. D'autre part, le taux d'emplois par m² d'activités est faible sur le territoire Garonne Eiffel et, plus globalement, la rive droite possède un taux de chômage élevé.

Le projet urbain Garonne Eiffel va donc grandement participer à la transformation et à l'amélioration durable du territoire de la plaine rive droite par la reconversion urbaine de ce secteur et sa redynamisation.

En effet, le projet urbain apportera un **cadre de vie de qualité** que ce soit en termes de cadre paysager (importance des espaces verts publics, qualité des places urbaines, …), architectural, d'ambiance acoustique, de mobilité (développement des déplacements doux et des transports en commun, commerces et services de proximité), … Il convient de se référer aux différentes parties relatives aux effets du projet urbain (au sein de la présente partie 5) pour connaître les effets positifs du projet sur les différents thèmes environnementaux. Par ailleurs, le nombre importants d'espaces verts et de places urbaines publics, de commerces de proximité et de cheminements doux permettront de favoriser les rencontres et les échanges au sein des quartiers.



Figure 209 : Vue de la place San Martin sur le quartier Souys Richelieu

L'amélioration de l'attractivité sera également en lien avec la création d'emplois au sein du territoire Garonne Eiffel mais également de l'OIN (cf. paragraphe suivant).

De plus, la présence d'une nouvelle population, (en lien avec la création d'emplois, de commerces, de services et d'équipements publics) transformera le territoire actuel de Garonne Eiffel en un territoire plus dynamique, plus vivant. Cet effet sera complété par l'ensemble des projets urbains en travaux et en cours d'étude de la plaine rive droite (ZAC Bastide Niel, ZAC des Quais de Floirac, diverses opérations de renouvellement urbain).

Enfin, le projet urbain répond à la volonté métropolitaine d'étendre le centre-ville de Bordeaux en rive droite, afin de faire grandir l'importance, dans la vie communautaire, de la plaine rive droite aujourd'hui sous exploitée. La présence de projets importants en rive droite telle que la grande salle de spectacle sur la ZAC des Quais de Floirac, qui disposera a minima d'un rayonnement régional, et la création d'une nouvelle liaison entre la rive gauche et la rive droite (futur pont JJ Bosc) est cohérente avec cet objectif.

Effets du projet urbain sur les activités économiques et l'emploi

Effets du projet sur les activités actuelles

Pendant plusieurs années, ce secteur délaissé et peu habité représentait un site intéressant avec de grandes parcelles disponibles pour les entreprises de logistique, de BTP et de négoce de matériaux par sa proximité à la rocade et au centre de l'agglomération. Actuellement les activités économiques représentent 47,2 hectares soit 37% de l'ensemble du territoire de Garonne Eiffel et 52% du territoire mutable de Garonne Eiffel.

Ce territoire va changer de vocation pour devenir un nouveau quartier à forte dominante résidentielle de l'hypercentre de l'agglomération. Le devenir des activités existantes sur ce territoire de projet dépend donc tout particulièrement de leur compatibilité ou non avec des quartiers d'habitat et des fonctions de cœur d'agglomération.

Plusieurs raisons principales rendent incompatibles certaines entreprises avec le projet urbain :

- Soit les **nuisances et les risques** qu'elles engendrent sont incompatibles avec le présent projet urbain où le résidentiel sera dominant : en effet, les nuisances sonores, le trafic élevé de poids lourds, les pollutions de l'air ou des sols ou encore le risque technologique dont elles sont à l'origine ne permettent leur proximité avec des logements et des activités tertiaires. Cela concerne essentiellement les activités dédiées au BTP, à la logistique, aux véhicules motorisés, le négoce de pièces détachées automobiles, centre de formation à la conduite de poids lourds et les unités de production industrielle.
- Soit la **configuration actuelle** de leur site ne permet pas de les conserver sur place en l'état : la présence sur de grandes parcelles sous-occupées, locaux vétustes ou peu denses…. Ces anciennes parcelles industrialo-portuaires sont utilisées pour stocker les matériaux ou stationner les véhicules de chantier ou les pods lourds. Il apparaît opportun, d'une part, d'optimiser les fonciers disponibles sur ce territoire de projet situé en cœur d'agglomération afin de répondre aux besoins en logements et, d'autre part, de permettre la création d'un taux d'emplois par m² d'activités plus élevé qu'à l'état actuel. Cela concerne essentiellement les activités dédiées au BTP, à la logistique, aux véhicules motorisés, le négoce de matériaux de construction et les centres de gestion des collectivités territoriales.
- Soit la **localisation actuelle** de leur site au sein du projet n'est pas adaptée pour assurer les continuités hydrauliques indispensables à la diminution de la vulnérabilité du territoire à la contrainte d'inondation ou la cohérence de la trame urbaine permettant de développer une ville de proximité et de courte distance avec un réseau viaire dense et structuré autour de liaisons douces. Cela peut concerner tout type d'activités.

Même si la plupart des activités existantes sur le site ne sont pas compatibles en leur état actuel avec le projet urbain pour les raisons citées précédemment, certaines peuvent avoir des activités conciliables avec le devenir du territoire. Afin de tendre vers une ville de proximité et d'offrir des services aux futurs habitants en développant une mixité urbaine et fonctionnelle, **il est souhaité de maintenir le plus grand nombre des activités compatibles**.
Pour ce faire, il sera proposé à ces activités incompatibles de s'engager dans la dynamique de transformation urbaine engagée avec le projet urbain. L'objectif est de maintenir les activités existantes compatibles avec le devenir du secteur :

- principalement dans le cadre d'une relocalisation sur le territoire de Garonne-Eiffel en adéquation avec la restructuration urbaine et les besoins des entreprises. Dans le cadre du projet urbain, il est prévu de développer près de 30 000 m² de locaux d'activités et 20 000m² de commerces ou services soit en RDC de bâtiments ou bien dans des anciennes halles ou hangars reconvertis. Cette programmation pourra en partie répondre aux besoins de relocalisation des entreprises du site compatibles avec le projet.
- dans de rares cas, in situ avec des travaux de réhabilitation ou de restructuration foncière.

Afin de garantir leur insertion dans les futurs quartiers d'habitats, ces activités économiques devront également faire évoluer leur mode de fonctionnement notamment pour limiter les flux de poids lourds et pour éviter les espaces de stockage en plein air des matériaux, voire scinder leur activité pour ne conserver sur site que la partie compatible avec un voisinage résidentiel. Elles pourront également faire le choix de s'installer en dehors de la ZAC.

Enfin, dans le cas de restructuration impossible pour assurer la compatibilité avec le devenir du territoire, selon les critères ci-exposés, certaines entreprises seront amenées à être relocalisées hors Garonne Eiffel.

Dans cette logique, des premiers contacts ont eu lieu avec certaines activités, au titre desquels nous pouvons citer par exemple :

- le centre de proximité de la Ville de Bordeaux occupe une ancienne friche industrielle composée d'une grande halle et de plusieurs bâtiments. Une réflexion est menée avec la ville pour une relocalisation dans Garonne-Eiffel sur un site plus cohérent par sa taille avec l'activité et le futur contexte urbain.
- le centre de gestion du Conseil Général de la Gironde installé sur un terrain longeant le quai de la Souys occupe des bâtiments vétustes sur un terrain peu valorisé. Il sera relocalisé sur un site en cohérence avec son périmètre d'intervention c'est à dire un secteur élargi de la rive droite de l'agglomération bordelaise.
- le Groupe Fayat, installé à proximité de la voie Eymet sur le secteur Souys, occupe une grande halle et plusieurs bâtiments. Il a la volonté de rationaliser le foncier actuellement occupé en réduisant de plus de la moitié l'emprise dédiée aux activités au profit de programme résidentiel. Par ailleurs, les directions de ses filiales installées sur ce site seront relocalisées avec d'autres sociétés du groupe dans un programme de bureaux qu'ils développeront le long du quai Deschamps au sein de Garonne-Eiffel.
- L'entreprise Cazenave installée sur le quai Deschamps dans un bâti qui présente un intérêt architectural. L'activité administrative de l'entreprise pourrait être conservée au sein du bâtiment existant sur le quai Deschamps, tandis qu'il est recherché un nouveau lieu pour le stockage de matériel à proximité dans ou en dehors de Garonne Eiffel
- La société Brenntag, classé Seveso et située au cœur du projet de Garonne Eiffel ne pourra être conservée au sein du territoire de projet.

Le nombre d'entreprises présentes actuellement sur le site de projet a été évalué à environ 80 et de l'ordre de 500 emplois. Précisons qu'une partie de ces emplois ne sont pas attachés directement sur le site d'activité de l'entreprise au sein de Garonne Eiffel. Par exemple, les salariés des entreprises de BTP exercent leur métier sur les chantiers.

Quelques entreprises, selon leurs activités, bénéficieront des changements majeurs à venir sur le secteur. **Elles profiteront notamment d'un accroissement substantiel de leur fréquentation par l'apport important de nouvelles populations résidentes** (essentiellement les commerces de proximité, de restauration et entreprises de services) ou de salariés autour de la polarité tertiaire. Toutefois, l'évolution du contexte urbain leur demandera d'adapter leurs pratiques et implantations actuelles pour limiter les éventuels conflits d'usage avec les futurs habitants.

Le projet aura ainsi un impact majeur sur l'activité existante du territoire. Par conséquent, des mesures d'accompagnement pour la relocalisation des entreprises sur ou hors du territoire de Garonne Eiffel seront mises en place en étroite collaboration avec Bordeaux Métropole et les villes de Bordeaux et Floirac.

Effets du projet urbain sur l'attractivité économique du territoire

L'objectif de Bordeaux Métropole, millionnaire à l'horizon 2030 implique non seulement une création importante de logements mais également d'emplois pour attirer une population nouvelle. Afin de répondre à ces besoins, la réflexion programmatique au sein de l'OIN s'est attachée à proposer une offre importante en logements et en activités économiques réparties de façon judicieuse sur le territoire de l'OIN, en fonction du contexte urbain existant et des potentialités de développement. La liaison directe entre la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier et la ZAC Garonne Eiffel par le pont Saint-Jean et le futur pont JJ Bosc permet de réaliser une **complémentarité forte entre ces deux projets urbains**. Si la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier propose notamment le développement d'un centre d'affaires d'envergure nationale en lien avec la présence de la gare ferroviaire (avec 285 00m² SDP de bureaux), le projet urbain Garonne Eiffel, quant à lui, est un projet à dominante résidentielle (700 000m² SDP de logements), avec une

extension du pôle tertiaire au droit de la tête de Pont Saint Jean(148 000 m²SDP de bureaux) et une programmation plus répartie sur l'ensemble du territoire pour les activités, les services, les hôtels et les équipements. Les commerces sont répartis sur deux polarités structurantes de proximité.

Près de 8 300 emplois tertiaires seront créés sur Garonne Eiffel et environ 20 000 emplois tertiaires avec la ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier et le projet Garonne Eiffel. Au total sur Garonne Eiffel c'est plus de 10 700 emplois offerts qui sont escomptés si l'on considère les emplois liés aux commerces, à l'hôtellerie, à l'artisanat qui pourraient être de l'ordre de 2 400 emplois.

Les effets du projet de Bordeaux Euratlantique en matière d'attractivité économique et notamment les deux premières ZAC Bordeaux Saint Jean Belcier et Garonne Eiffel ont été estimés lors d'une étude menée en 2013 par le Cabinet Ernst&Young comme étant les suivants :

1. Une vitrine pour l'ensemble de l'économie locale et régionale, qui rendra visible Bordeaux comme place économique ;
2. Un projet urbain attractif pour les salariés, au bénéfice des entreprises avec de nombreuses retombées économiques locales et régionales ;
3. L'affirmation des capacités décisionnelles et financières de l'agglomération bordelaise ;
4. Une capacité à attirer de nouvelles compétences et expertises sur le territoire ;
5. Une création de services à fortes valeur ajoutée au profit du tissu économique local ;
6. Une nouvelle gamme d'offre immobilière d'entreprises ;
7. Un soutien pour la montée en puissance de filières économiques porteuses.

En conclusion, la structuration économique du territoire sera fortement modifiée puisque la majorité de l'activité économique exercée aujourd'hui sur le site est considéré comme incompatible avec le devenir résidentiel du quartier. Ce site aujourd'hui essentiellement constitué de friches urbaines et d'activités dédiées au BTP, à la logistique, aux véhiculés motorisés, au négoce automobile sera reconverti en quartier à forte dominante résidentielle (73% de la programmation) et pour le reste d'une part à l'activité économique (22% de la programmation) dédiée au tertiaire supérieur, aux commerces et services, à l'artisanat, à l'hôtellerie et d'autre part aux équipements publics et collectifs (5% de la programmation). Ce site qui accueillerait aujourd'hui environ 500 emplois offrira à terme de l'ordre de 10 700 emplois dont quelques empois qui pourraient éventuellement être maintenus sur site s'ils sont compatibles avec le devenir du quartier.

Effets du projet urbain sur l'offre en logements en phase d'exploitation

Le site de Garonne Eiffel accueillera à terme plus de 19 000 habitants dont environ 18 000 résidents nouveaux, ce qui par extrapolation pourrait représenter près de 1 200 nouveaux habitants par an.

L'objectif de Bordeaux Métropole, millionnaire à l'horizon 2030 implique d'apporter une offre en logements suffisante pour accueillir la nouvelle population : Bordeaux Métropole a estimé qu'il est nécessaire de créer environ 7 500 logements par an pour pouvoir accueillir une population nouvelle d'environ 270 000 habitants. Le projet urbain Garonne Eiffel, qui apportera environ **9 000 logements** permettra, d'une part, de répondre aux objectifs ambitieux de Bordeaux Métropole et, d'autre part, d'implanter ces logements sur la plaine rive droite qui était délaissée jusqu'à il y a encore une dizaine d'années, alors qu'elle possède un potentiel de reconversion et de rénovation urbaine important.

Par ailleurs, le projet urbain Garonne Eiffel répondra à l'objectif du PLH en cours de révision qui vise à **renforcer l'accession abordable et d'améliorer l'offre en locatifs conventionnés**. La programmation se fait sur 45 % de logements libres en accession et 35% de logements locatifs aidés avec 25% de PLUS et PLAI (logements sociaux pour personne en difficulté ou très sociaux pour les personnes les plus en difficulté) et 10 % de PLS (logements sociaux pour personnes en moyenne difficulté) et 20% de logement en accession abordable, ce qui est en accord avec les objectifs du Plan Local de l'Habitat décrit dans le chapitre « Etat initial du site, de l'environnement et du cadre de vie ».

Ce programme en matière d'habitat associé à des typologies variées (du collectif, du semi-collectif à la maison de ville) a pour but d'assurer une offre diversifiée des logements de manière à faciliter les parcours résidentiels pour les habitants. Cela permettra d'offrir aux habitants la possibilité d'évoluer d'un type d'habitat à un autre, en fonction de l'évolution de leurs conditions familiales et économiques. Cela devrait contribuer à proposer une diversification sociale et un équilibre socio-économique des populations grâce à une diversification des profils d'habitants (d'âge et socio-économique) ce qui n'est pas le cas actuellement sur ce territoire. Il s'agit de saisir l'opportunité du développement de ce territoire pour :

- Répondre aux tendances démographiques notamment de vieillissement de la population et de favoriser la réponse à des besoins tels que le logement des jeunes et/ou des étudiants. C'est pourquoi le projet urbain Garonne Eiffel a **pris en compte les populations spécifiques avec 10% de la programmation de logements qui sera dédiée à** :

    1. Une offre en logements locatifs de petite taille pour les étudiants, les stagiaires, les apprentis ou les jeunes travailleurs ;
    2. L'accueil des populations âgées en favorisant la mixité inter-générationnelle au sein des futurs quartiers,
    3. L'aide à la sédentarisation de gens du voyage, présents à l'état actuel sur le territoire Garonne Eiffel, au sein de logements insalubres, en leur offrant un habitat décent (cela représente deux familles sur Garonne Eiffel).
    4. Permettre le retour des familles dans l'agglomération, grâce à une offre de grands logements avec des qualités d'usages importantes (double orientation, espaces extérieurs généreux, celliers, placards…) et abordable en proposant des niveaux de prix adaptés pour chaque type de besoins et en particulier pour les plus fragiles.

Effet du projet urbain sur les équipements publics en phase d'exploitation

L'analyse de l'état initial a montré que les équipements publics existants en périphérie de la ZAC étant déjà bien remplis et qu'il ne pourrait répondre aux besoins des populations nouvelles qui s'installeront à proximité, sur le territoire Garonne Eiffel. Seul le lycée François Mauriac pourrait accueillir de nouveaux élèves mais il ne peut répondre à lui seul à la demande.

Les **équipements publics projetés sur la ZAC permettront de répondre aux futurs besoins** de la population : création de 3 à 4 groupes scolaire, d'un collège, d'une bibliothèque, d'un centre d'animation, des crèches, une extension du lycée, la rénovation du stade Promis …

Effet du projet sur l'agriculture et la sylviculture

La périmètre de la ZAC Garonne Eiffel n'est pas concerné par un aménagement foncier agricole et forestier. Il n'est dès lors pas attendu de consommation d'espaces ni d'incidences sociales et économiques sur ces domaines d'activités.

Mesures d'évitement et de réduction et impacts résiduels

Mesures de réduction des perturbations en phase de travaux

Tout d'abord, l'application du règlement de chantier à faibles nuisances de l'EPA permettra de limiter les nuisances sur le cadre de vie des riverains durant les travaux.

Ensuite, les impacts temporaires liés à l'éventualité de supprimer des accès aux établissements pour les besoins des travaux seront limités au maximum dans le temps et dans tous les cas leur mise en œuvre s'accompagnera d'une communication auprès de l'exploitant et du public.

En cas de suppression d'un accès initial à un établissement, il sera dans tous les cas systématiquement créé un second accès temporaire pour pallier à la gêne occasionnée. Un programme de conservation du libre accès aux activités commerciales et aux habitations existantes, sera réalisé dans le cadre de la mise en place de la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage concernant la coordination générale des opérations et projets au sein de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux-Euratlantique en matière d'ordonnancement et de planification des procédures, études et

travaux ; gestion des délais de l'opération et coordination générale. Le prestataire sera chargé de s'assurer de la coordination générale des secteurs de chantier considérés et de la gestion des interfaces avec notamment :

5. Le maintien d'une gestion globale du périmètre d'intervention, notamment en termes de circulation de véhicules et de piétons (dont les Personnes à Mobilité Réduite) et d'accès aux équipements publics ;
6. L'anticipation des problèmes liés aux réseaux et délais de mobilisation des concessionnaires ou opérateurs ;
7. L'organisation de l'utilisation et du partage de l'espace (gestion des emprises de chantier dévolues à chaque maître d'ouvrage, emplacement des grues et locaux de chantier, organisation de la circulation des engins de chantier…).

Par ailleurs, la mise en place de la plateforme de chantier NOE décrite à l'article « 5.16. La stratégie d'urbanisme de transition : prise en compte de la temporalité de notre intervention », permettra de limiter l'impact et les nuisances des chantiers, en vue d'offrir une ville fluide, apaisée et accessible malgré les travaux. De même, ce Projet contribuera au développement économique des filières de matériaux. En effet, il est prévu, avec leurs partenaires industriels, la mise à disposition de matériaux innovants pour test sur les chantiers et formation des compagnons aux nouveaux matériaux de construction : bétons isolants, bétons recyclés, par exemple, mais également Bois CLT (Cross Laminated Timber). Le projet Noé a identifié un certain nombre de partenaires volontaires pour contribuer à la promotion de l'innovation dans les métiers du BTP tant dans le secteur des matériaux de construction que des équipements de sécurité et services logistiques.

L'acceptabilité des chantiers sera renforcée par la mise en place d'un véritable programme de communication sur le déroulement et le phasage de chacune des opérations au moyen de plusieurs relais :

- Présentation du projet urbain et des opérations immobilières : des réunions publiques et des ateliers de concertation sont régulièrement organisés par l'EPA. De plus un lieu ouvert au public (la maison du projet de l'OIN située rue Carle Vernet à Bordeaux) permet d'exposer les projets urbains et les futurs projets immobiliers ;
- Mise en place d'une signalétique de chantiers (panneaux de chantiers, palissade…) permettant la diffusion d'information ;
- Mise en place d'un journal d'information des chantiers ;
- Organisation de visites de chantiers régulières à destination des riverains permettant de diffuser de l'information.

Le règlement de chantier à faibles nuisances et le programme de communication seront mis en œuvre pour l'ensemble des aménagements conduit par l'EPA et introduit dans tous les actes de vente des promoteurs, permettant ainsi d'assurer une évaluation de leur bonne mise en œuvre notamment vis-à-vis des opérateurs privés.

Dans le cadre des travaux de la digues, les mesures de réduction d'impact sont les suivantes :

- Le phasage des travaux ainsi que leur organisation seront programmés de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun et modes doux, de desserte riveraine ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile,…).
- Une campagne d'information relative au phasage des travaux et aux modalités de réalisation sera mise en oeuvre (sensibilisation du public, appropriation du projet, etc.).
- L'organisation générale des travaux garantira l'accessibilité aux activités, services et commerces situés aux abords immédiats du projet.

Mesure de réduction des difficultés de relocalisation des entreprises délocalisées

Au titre des effets sur les entreprises existantes relocalisées, un travail d'accompagnement par l'EPA et de ses partenaires institutionnels sera engagé auprès des entreprises concernées. L'objectif est de faciliter la recherche d'un nouveau lieu d'implantation au sein ou en dehors du projet en fonction de leurs besoins et de leurs zones de chalandise et d'approvisionnement.

Mesure d'accompagnement pour le suivi des évolutions démographiques

Concernant les évolutions démographiques du territoire de l'OIN (production de logements, nombre d'habitants, d'activités économiques, emplois implantés, …), l'EPA s'est engagé à mettre en place un observatoire de la transformation durable du territoire de l'OIN. Il sera mis en place en partenariat avec l'Insee et l'A'Urba au titre de l'évaluation des politiques publiques.

Synthèse des mesures

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des perturbations en phase de travaux	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances**
Mesure de réduction des perturbations en phase de travaux et de conservation du libre-accès aux activités économiques, services et logements	27	**Coordination générale des chantiers**
Mesure de réduction des difficultés de relocalisation des entreprises délocalisées	28	**Accompagnement par l'EPA et ses partenaires institutionnels des entreprises à relocaliser sur le territoire ou en dehors du territoire Garonne Eiffel**
Mesure d'accompagnement pour favoriser l'acceptabilité des travaux	29	**Programme de communication sur le déroulement des travaux**
Mesure d'accompagnement pour le suivi des évolutions démographiques	30	**Observation de la transformation durable du territoire**

8.5.2. DOCUMENTS D'URBANISME

Le projet est compatible avec le SCoT.

La ZAC Garonne Eiffel est compatible avec l'ensemble des pièces du PLU3.1 soit le PADD (Plan d'Aménagement de Développement Durable), les POA (Programmes d'orientations et d'actions) d'habitat et de mobilité, le règlement et son plan de zonage.

8.5.3. MOBILITÉ

Effets potentiels

Effets du projet sur la mobilité en phase de travaux

Les modifications de voirie ou des coupures provisoires pourront dès les phases de construction des différentes phases du projet de ZAC entraîner des reports de trafics locaux ou de transits et des allongements de parcours.

Le trafic induit par le flux des véhicules de chantier et du personnel va augmenter sensiblement sur les axes de circulation du site et à proximité.

Les secteurs qui apparaissent les plus sensibles et gênants pour la circulation routière, sont compte-tenu des trafics écoulés à l'état initial, le boulevard Joliot Curie, le quai de la Souys, le quai Deschamps et le cours Gambetta.

La circulation automobile et des transports en commun environnants risque aussi d'être perturbée par les allées et venues d'engins de chantier entraînant un ralentissement du trafic. Ce surplus de trafic sera variable en fonction des phases de chantier et de toute façon restera relativement faible en comparaison de celui des principales voies de desserte de la zone. De plus, les horaires de livraisons (matériaux, gravats, ...) seront adaptés en fonction des jours et heures d'affluence sur les infrastructures routières.

Par ailleurs, le projet prévoit de modifier le tracé et la section de certaines voies supportant un trafic particulièrement élevé, notamment les quais Deschamps et de la Souys, le Boulevard Joliot Curie et la tête du Pont Saint-Jean. Ainsi, il est attendu des déviations de la circulation routière, une modification des itinéraires des transports en commun et des perturbations sur les conditions de desserte des activités économiques (MIN, commerces divers) et des logements existants.

Compte-tenu des perturbations qu'occasionneront les déplacements des engins de chantier sur le trafic routier général du site du projet et des environs immédiats et des conditions globales de circulation, des mesures apparaissent indispensables afin de limiter au maximum les impacts des différentes phases de travaux au cours du temps.

Effets du projet sur la mobilité en phase d'exploitation

Le projet de ZAC est l'occasion de mettre en valeur le fleuve et ses berges mais aussi de renouveler le tissu urbain de cette partie de la rive droite, à cheval entre Bordeaux et Floirac. La programmation comprend la création d'un nouveau centre d'affaires dans le quartier Eiffel, de nouvelles habitations et commerces et activités. Ce programme d'aménagement est donc à l'origine de nouveaux déplacements dont il est nécessaire de vérifier l'acceptabilité. Quartier destiné à devenir emblématique du processus de requalification de la rive droite, séparé du centre historique et de la gare Saint-Jean par un pont au caractère très routier, les enjeux du projet sur la mobilité sont multiples :

Un **enjeu de mobilité interne à la ZAC** favorisant les modes doux, dans la perspective de créer un véritable centre de vie autonome et cohérent. A cet égard, le traitement de la double coupure urbaine constituée par la voie ferrée et le boulevard Joliot Curie, au cœur de la ZAC, apparait particulièrement problématique ;

- Un **enjeu de liaison avec la rive gauche et le centre historique de Bordeaux**, qui nécessite de repenser les fonctionnalités du pont Saint-Jean, lequel devra en outre faire face à une circulation accrue par une intensification des échanges entre la rive droite et la rive gauche ;

- Un **enjeu d'échanges avec les quartiers avoisinants**, que l'on songe au quartier de Stalingrad et son pôle d'échange avec le tramway, ou plus généralement aux communes attenantes telles que Floirac.

Dans ce contexte, une étude spécifique de déplacement portée par l'EPA Bordeaux Euratlantique et Bordeaux Métropole a été confiée à la société Systra.

L'étude multimodale a été réalisée avec la méthodologie suivante :

- prise en compte des évolutions démographiques prévisibles de l'agglomération à horizon 2030 (notamment ceux liés à la ZAC Garonne Eiffel, ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, ZAC des quais, projets urbains de la plaine rive droite) ;

- prise en compte des grands équipements ou ouvrages structurants environnants, (notamment le pont JJ Bosc, le franchissement des voies ferrées sur Garonne Eiffel, la salle de spectacle de l'Arena, l'arrivée de la LGV) ;

- prise en compte du SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) ;

- appréciation de l'ensemble des modes de déplacements (véhicules particuliers, les transports en commun, le vélo ou la marche à pied).

L'évolution de l'offre en transport en commun s'est appuyée sur le scénario 2 du SDODM (décrit au chapitre 2.2.4.2 Les projets du territoire environnant non portés par l'EPA Bordeaux Euratlantique) et sur les travaux concernant le réseau 2016 de Bordeaux Métropole.

La ZAC sera desservie à terme par

- deux lignes de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) avec un haut niveau de service, c'est-à-dire qui emprunte une voie ou un espace qui lui est réservé (exemples : tramway, bus sur voies réservées) :
  - une ligne « Bassens – Campus » desservant la gare Saint-Jean, empruntant le pont Saint-Jean et le boulevard Joliot Curie. Ce TCSP remplit une fonction de liaison entre les deux rives de la Garonne ;
  - une ligne TCSP, pour la liaison pont à pont, reliant les boulevards rive gauche aux quartiers Benauge et Brazza. Cet axe TCSP emprunte la voie Eymet et le futur passage souterrain de la Benauge. Il a vocation à faire le lien entre les deux rives en utilisant le pont Jacques Chaban-Delmas et le futur pont Jean-Jacques Bosc.

- une Liane empruntant les quais de Garonne sur la rive droite. Pour garantir sa performance, des couloirs bus sont aménagés sur les quais Deschamps et de la Souys dans le cadre de la ZAC.

- une ligne de bus empruntant l'axe H. Dunant/E.Combes par le passage souterrain de Trégey. Cette ligne se situe sur un axe central pour la mobilité interquartier.

En lien avec l'offre de TCSP envisagée dans le SDODM (Transport en Commun en Site Propre), la capacité de certaines voies a été réduite et de nouvelles voiries ont été prises en compte, parmi lesquelles :

- Les ponts Chaban Delmas et JJ Bosc sont en service, ce dernier en configuration à 2x2 voies ;
- Le Pont JJ Bosc ;
- Les nouveaux franchissements des voies ferrées (trémies Benauge et Trégey) ;
- Les voiries internes à la ZAC : voiries du réseau principal (notamment rue de la Benauge, rue Emile Combes, rue d'Artagnan, rue Giacomo Mattéoti/Chemin Richelieu, l'avenue Jean-Jaurès) mais aussi du réseau apaisé.

L'étude de déplacement définit trois périmètres d'analyse distincts :

- Périmètre global de l'agglomération ;
- Périmètre interne de l'Ecocité ;
- Périmètre restreint de la ZAC.

Différents scénarios sont étudiés :

- Un scénario représentant la situation actuelle à 2009, date de la dernière enquête ménages déplacements, qui représente finement les déplacements tous modes à l'échelle de l'agglomération ;

- Un scénario de référence à l'horizon de réalisation de la ZAC en 2030 mais qui n'inclut pas les projets d'urbanisme liés à cette ZAC, dénommé dans le tableau de présentation des résultats « Référence ». Dans ce scénario, la ZAC Belcier est réputée livrée ;

- Un scénario de projet à l'horizon de réalisation de la ZAC en 2030, identique au scénario de référence et intégrant en plus la programmation urbaine et les voiries internes à la ZAC Garonne-Eiffel.

L'analyse a pris en compte les hypothèses de programmation suivantes :

	DESCHAMPS	EIFFEL	SOUYS - RICHELIEU	GUILLOT-TOURATTE SOUYS-COMBES SANSON-ETANG	**TOTAL ZAC**
Logements	113 106	238 339	131 962	215 622	**699 029**
Activités	1 326	12 109	8 190	5 321	**26 946**
Bureaux	29 581	104 918	9 815	3 923	**148 237**
Commerces	-	16 872	1 903	856	**19 631**
Hôtels	8 021	7 481	-	-	**15 502**
Equipements	15 725	21 770	10 801	6 189	**54 485**
TOTAL	**167 759**	**401 489**	**162 671**	**231 911**	**963 830**

Enfin, à proximité de la ZAC se situe également la salle de spectacle de Floirac, pour laquelle est prévu un parking provisoire est de 1.150 places jusqu'à l'ouverture du pont, puis de 650 places à terme. Cette salle peut générer ponctuellement, en cas de manifestation artistique, une forte affluence.

Ces cas d'affluence ponctuels n'ont pas fait l'objet d'analyses spécifiques car ils sortent du cadre de la modélisation réalisée pour apprécier les effets quotidiens génériques du projet urbain.

Déplacements générés par le projet de ZAC :

Le nombre de déplacement tous modes confondus générés sur la ZAC est présenté ci-dessous. Il est exprimé à la période de pointe du soir (PPS, période comprise entre 16h et 18h30), unité de mesure retenue pour l'ensemble de l'évaluation car elle permet d'observer les niveaux de congestion des réseaux lorsque la fréquentation est maximale.

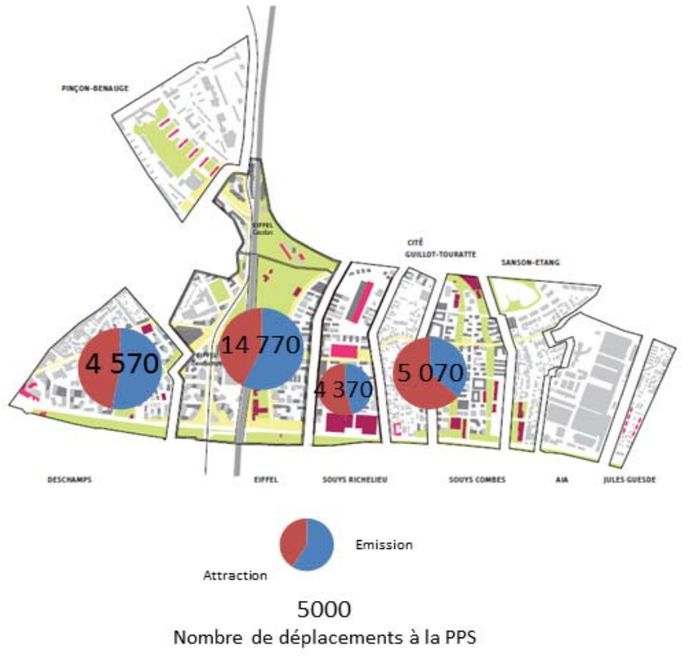


Figure 210 : Emissions et attractions supplémentaires liés à la ZAC à la PPS en 2030

Le projet de ZAC va générer 28 780 déplacements en période de pointe du soir (PPS). A cette période de la journée, l'important volume d'emplois créé par les surfaces de bureaux fait que la ZAC émettra plus de déplacements qu'elle n'en attire.

La plus grande partie de la nouvelle demande de déplacements sera générée depuis le quartier Eiffel où se situe le quartier d'affaire, en façade du parc Eiffel, au niveau de la tête de Pont Saint-Jean. Ce quartier représente en effet un peu plus de la moitié du total des nouveaux déplacements (51%).

En l'absence de programmation, les quartiers Pinçon-Benauge, l'AIA et Jules Guesde ne génèrent pas de nouveaux déplacements.

Les populations et emplois estimées à partir de la programmation, ainsi que les volumes de déplacements générés sont présentés dans le tableau suivant :

Quartier	Numéro zone	Population	Emplois	Emissions PPS	Attractions PPS
Deschamps	1 à 3	2 900	1 980	2 430	2 140
Eiffel	4 à 8	6 100	7 180	8 490	6 280
Richelieu	9 et 10	3 380	1 040	1 990	2 380
Combes, Guillot-Touratte	11 à 14	5 520	510	1 840	3 230
AIA, Sanson-Etang, Jules Guesde, Pinçon-Benauge		0	0	0	0
TOTAL		**+17 900**	**+10 710**	**+ 14 750**	**+ 14 030**

Tableau 55 : Volumes des nouveaux déplacements générés par la ZAC en 2030

Les parts modales des déplacements émis et attirés par la ZAC sont les suivantes :

	Référence		**Projet**		**Evolution**
	Volume	**Part modale**	**Volume**	**Part modale**	**En vol. et pourcentage**
VP	6 900	53,9%	16 280	39,2%	+ 9 380 (136%)
TC	1 700	13,3%	5 075	12,2%	+3 380 (199%)
Vélo	600	4,7%	2 560	6,2%	+1 960 (327%)
Marche à pied	3 600	28,1%	17 660	42,5%	+14 060 (391%)
Modes doux	*4 200*	*32,8%*	*20 220*	*48,6%*	*+16 020 (381%)*
Tous modes	*12 800*	*100%*	*41 575*	*100%*	*+28 780 (225%)*

Tableau 56 : Parts modales des déplacements émis et attirés par la ZAC à la PPS en 2030

Répartition des nouveaux déplacements générés par le projet de ZAC par rapport à la situation de référence	
VP	32%

TC	12%
Vélo	7%
Marche à pied	49%
TOTAL	**100%**
Dont total modes actifs[11] (doux)	***56%***

Tableau 57 : Parts modales des nouveaux déplacements générés par la ZAC par rapport à la situation de référence en 2030

Les parts modales des déplacements émis et attirés par la ZAC évoluent fortement entre les situations de référence et de projet. Si les déplacements automobiles augmentent en situation de projet, leur part modale diminue de manière importante (-14,7 points) au profit des modes actifs (+15,8 points).

Parmi les nouveaux déplacements engendrés par la ZAC en projet (28 780), 56% sont effectués par les modes actifs, 32% par la voiture particulière. Les TC enregistrent le plus fort taux de croissance des modes mécanisés.

Cette évolution est due à l'augmentation de l'offre de transports en commun, associée à un rééquilibrage de l'usage de la voirie qui favorise les modes doux au détriment de la voiture particulière, notamment sur le quai.

Le développement des transports en commun en site propre ainsi que le développement des modes actifs en continuité avec des liaisons existantes aura pour principal impact de renforcer leur attractivité.

Il est néanmoins nécessaire d'analyser l'impact du projet de ZAC sur les conditions de circulation de l'agglomération à plusieurs échelles (le cœur d'agglomération : Périmètre Ecocité et la ZAC élargie).

Effet du projet de ZAC sur la circulation routière locale :

L'analyse de l'impact du projet sur la circulation du périmètre de la ZAC a été appréhendée par l'étude des niveaux de saturation des voiries.

> Le **niveau de saturation** correspond au volume de trafic d'une voie pendant une heure, rapporté à sa capacité horaire d'écoulement.
>
> Un taux de saturation inférieur à 1 indique que le trafic s'écoule sans réel problème mais avec une dégradation de la vitesse au fur et à mesure que cette valeur s'approche de 1.
>
> Lorsque ce taux de saturation est compris entre 1 et 1.1, le temps d'attente à un carrefour à feux peut être estimé à un cycle avant que le véhicule ait franchi ce carrefour. Supérieur à 1,1 ce temps d'attente peut être de deux ou trois cycles de feux. Ainsi, les axes en vert sont considérés fluides (saturation < 0,8), en orange denses (entre 0,8 et 1), en rouge congestionnés (entre 1 et 1,1) et en noir saturés (supérieure à 1,1).

On observe une augmentation de la fréquentation entre les situations de référence et de projet sur les axes secondaires de la ZAC et contigus, liée à l'augmentation globale des déplacements générés par l'implantation de la ZAC. En particulier :

- Le Quai de la Souys enregistre en situation de projet une circulation plus dense et l'émergence d'un itinéraire de transit nord-sud par la rive droite dû à la construction des ponts Chaban-Delmas et JJ. Bosc.

- La circulation se densifie sur le Boulevard Joliot Curie au niveau de la tête de Pont Saint-Jean. L'arrivée sur le boulevard depuis la tête de Pont-Saint-Jean est congestionnée. La rue de la Benauge subit une densification du trafic au niveau de la jonction avec le boulevard Joliot Curie. La circulation sur le reste de la rue est fluide.

- Cette densification est relativement dissuasive pour le transit généré par le pont Saint Jean, qui voit alors sa circulation baisser en situation de projet : le trafic se reporte sur le pont JJ-Bosc en 2x2 voies, sans atteindre la saturation, malgré un encombrement très fort sur les têtes de pont.

- Sur les axes bordant la ZAC, on observe un double effet de densification du trafic, lié d'une part à l'augmentation du trafic généré par la ZAC et redistribution des flux s7ur les axes structurants du réseau de la rive droite.

Ainsi, les conditions de circulation restent globalement fluides sur le périmètre de la ZAC, en raison du bon maillage du réseau viaire de la ZAC lié à des capacités de voiries maîtrisées. Ce réseau autorise une bonne porosité avec les quartiers avoisinants et donc une bonne diffusion des automobiles.

Les cartes ci-après présentent successivement :

- La congestion attendue sur le réseau viaire aux situations de référence et de projet, à horizon 2030 ;

- Une carte des différentiels de trafic entre la situation de référence et la situation de projet, où sont notamment visibles les nouvelles voiries ;

- Une carte mettant en évidence les voiries pour lesquelles la catégorie de congestion évolue.

Une carte de différentiel de trafic permet de mieux appréhender les changements entre situations de référence et de projet, ainsi qu'une carte des voiries dont la catégorie de saturation (vert, orange, rouge ou noir) évolue négativement.

[11] Mode actif : mode pour lequel l'usager est actif (vélo, marche à pied, roller,…)



Légende :

- Saturation < à 0,8 – Axe de circulation fluide
- Saturation comprise entre 0,8 et 1 – Axe de circulation dense
- Saturation comprise entre 1 et 1,1 – Axe de circulation congestionné
- Saturation > à 1,1 – Axe saturé

Figure 211 : Saturation sur le réseau viaire à l'HPS – situation de référence (2030)



Légende :

- Saturation < à 0,8 – Axe de circulation fluide
- Saturation comprise entre 0,8 et 1 – Axe de circulation dense
- Saturation comprise entre 1 et 1,1 – Axe de circulation congestionné
- Saturation > à 1,1 – Axe saturé

Figure 212 : Saturation sur le réseau viaire à l'HPS – situation projet (2030)



Lecture : les axes en **bleu** enregistrent une hausse de trafic, en **vert** une baisse de trafic. Les nouveaux axes de la ZAC sont représentés en **violet** (et sont associés à des différentiels positifs) tandis que ceux supprimés suite au projet sont en **rouge** (avec des différentiels négatifs).

Figure 213 : Différentiel de trafic (en UVP) entre référence et projet à l'heure de pointe du soir

Bien que limité compte tenu du développement des modes alternatifs de déplacements, l'analyse des conditions de circulation locale fait apparaître quelques points de congestion potentiels sur le boulevard Joliot Curie pour lesquels des mesures d'atténuation d'impact sont à rechercher (en particulier les carrefours entre la tête du Pont Saint-Jean et la tête du Pont JJ Bosc, sur le quai de la Souys).

Impact du projet sur le périmètre de l'ECOCITE et de l'agglomération :

La figure suivante présente le périmètre de l'Ecocité.

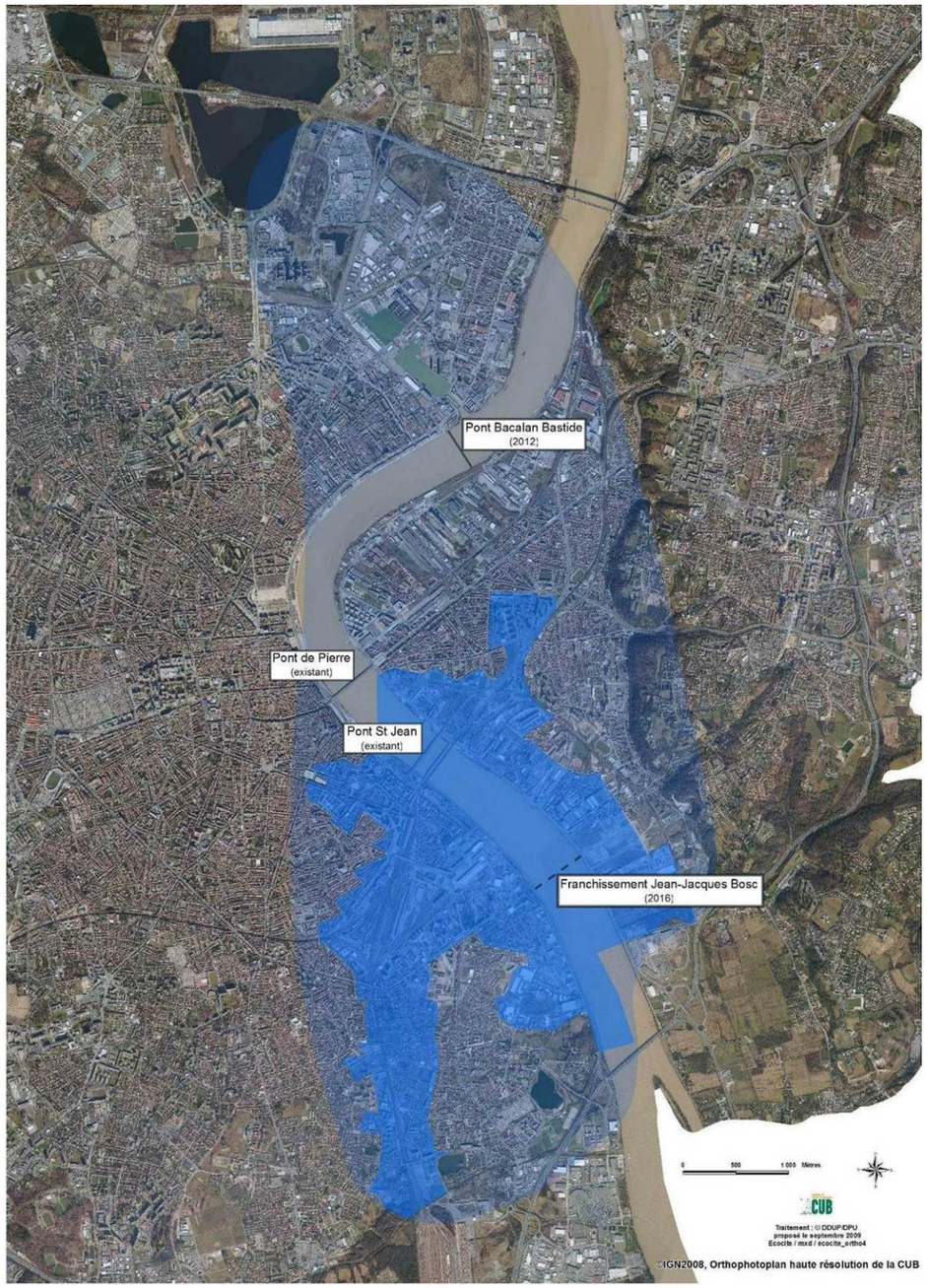


Figure 214 : Périmètre de l'Ecocité

Les tableaux ci-dessous présentent les parts modales à la Période de Pointe du Soir (PPS) des déplacements internes à l'Ecocité (dont l'origine et la destination est à l'intérieur de l'Ecocité), en relation avec l'Ecocité (internes, émis ou attirés) et sur l'ensemble de l'agglomération à l'horizon 2030.

	Internes Ecocité			En relation avec l'Ecocité			Agglomération		
	Actuel	Référence	Projet	*Actuel*	Référence	Projet	*Actuel*	Référence	Projet
VP	*27 900*	44 000	47 745	*90 800*	119 700	121 250	*577 500*	711 300	715 330
TC	*6 600*	13 800	14 545	*18 800*	37 000	38 220	*72 600*	115 800	117 210
Vélo	*2 100*	4 700	6 065	*6 400*	12 100	12 710	*27 700*	44 000	44 000
Marche à pied	*33 100*	70 000	76 335	*46 800*	87 700	94 510	*188 900*	268 000	268 960
Modes doux	*35 200*	*74 700*	*82 400*	*53 200*	*99 800*	*107 220*	*216 600*	*312 000*	*313 960*
Tous modes	*69 700*	*132 500*	*144 690*	*162 800*	*256 500*	*266 690*	*866 700*	*1 139 100*	*1 145 500*

Tableau 58 : Volumes de déplacements par mode à la PPS pour chaque scénario

	Internes Ecocité			En relation avec l'Ecocité			Agglomération		
	Actuel	Réf.	Projet	*Actuel*	Réf.	Projet	*Actuel*	Réf.	Projet
VP	-	-	+3 745 (8,5%)	-	-	+1 550 (1,3%)	-	-	+4 030 (0,6%)
TC	-	-	+745 (5.4%)	-	-	+1 220 (3,3%)	-	-	+1 410 (1,2%)
Vélo	-	-	+1365 (29,0%)	-	-	+610 (5,0%)	-	-	+0
Marche à pied	-	-	+6 335 (9,1%)	-	-	+6 810 (7,8%)	-	-	+960 (0,4%)
Modes doux	-	-	*+7 700 (10,3%)*	-	-	*+7 420 (7,4%)*	-	-	*+960 (0,3%)*
Tous modes	-	-	*+12 190 (9,2%)*	-	-	*+10 190 (4,0%)*	-	-	*+6 400 (0,6%)*

Tableau 59 : Evolution des déplacements à la PPS, en volume et en pourcentage, entre les situations de référence et de projet

	Internes Ecocité			En relation avec l'Ecocité			Agglomération		
	Actuel	Référence	Projet	*Actuel*	Référence	Projet	*Actuel*	Référence	Projet
VP	*40,0%*	33,4%	33,0%	*55,8%*	46,7%	45,5%	*66,6%*	62,4%	62,4%
TC	*9,5%*	10,4%	10,1%	*11,5%*	14,4%	14,3%	*8,4%*	10,2%	10,2%
Vélo	*3,0%*	3,5%	4,2%	*3,9%*	4,7%	4,8%	*3,2%*	3,9%	3,8%
Marche à pied	*47,5%*	52,8%	52,7%	*28,7%*	34,2%	35,4%	*21,8%*	23,5%	23,5%
Modes doux	*50,5%*	*56,4%*	*56,9%*	*32,7%*	*38,9%*	*40,2%*	*25,0%*	*27,4%*	*27,3%*
Tous modes	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*	*100%*

Tableau 60 : Parts modales tous modes à la PPS pour chaque scénario

Entre la situation de référence et la situation de projet, l'évolution des parts modales reste stable sur l'ensemble des déplacements internes à l'Ecocité. En effet, les nouveaux déplacements, qui affichent une part modale en transports en commun importante, ne représentent que 9% des déplacements internes à l'Ecocité.

Concernant les déplacements en échange avec l'Ecocité, les trafics en transport en commun et modes doux croissent plus rapidement que les trafics automobiles (respectivement 3,3% et 7,8% contre 1,3% pour la VP).

Enfin, sur l'agglomération, les déplacements automobiles augmentent légèrement (+0,6%). Les transports en commun enregistrent 1400 déplacements supplémentaires (+1,2%).

La majorité des nouveaux déplacements générés par le projet de ZAC est absorbée par les déplacements en modes doux et les transports en commun (68% au total), qui sont facilités par la proximité des lieux d'habitation et d'emploi au sein de la ZAC.

Très impactant au niveau local, **la ZAC a une influence modeste sur les conditions de déplacement automobile sur le périmètre de l'Ecocité. A l'échelle de l'agglomération, ce projet – associé à une politique en transport en commun ambitieuse – devrait permettre de maitriser la croissance des flux automobiles.**

Les temps de déplacements en transports en commun depuis la ZAC vers l'ensemble de l'agglomération, entre la situation actuelle et les scénarii de référence et de projet illustrent l'amélioration de l'offre en transport en commun à l'horizon d'étude 2030. Les isochrones depuis la ZAC sont présentés sur les figures suivantes**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. La ligne des boulevards, via le pont JJ-Bosc, réduit les temps de parcours entre la ZAC Garonne-Eiffel et la rive gauche.

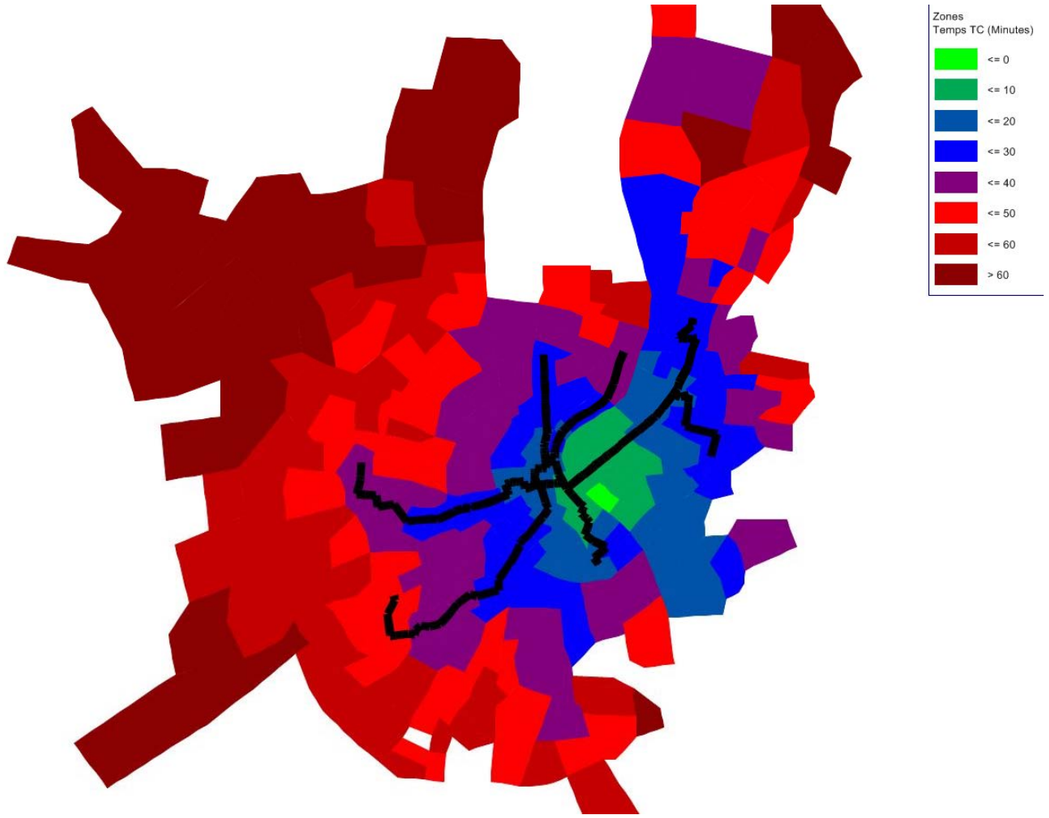


Figure 215 : Temps de parcours en transport en commun depuis la ZAC – Situation actuelle (2009)

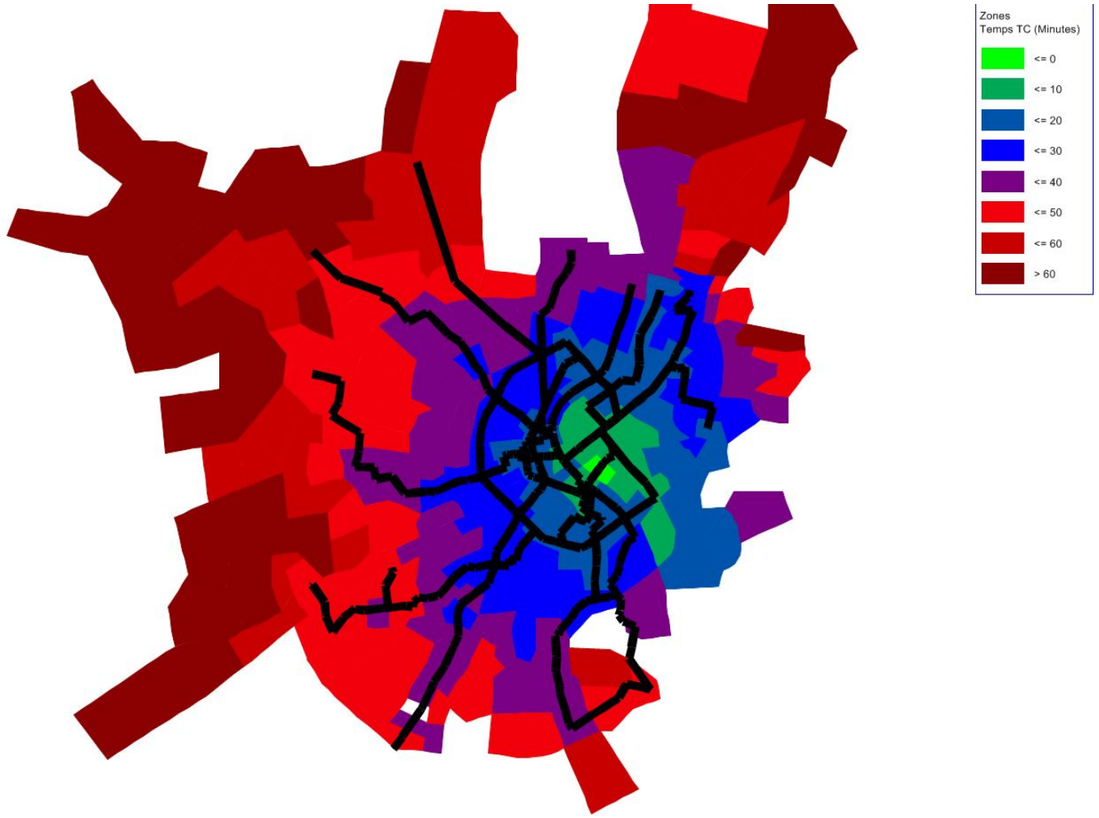
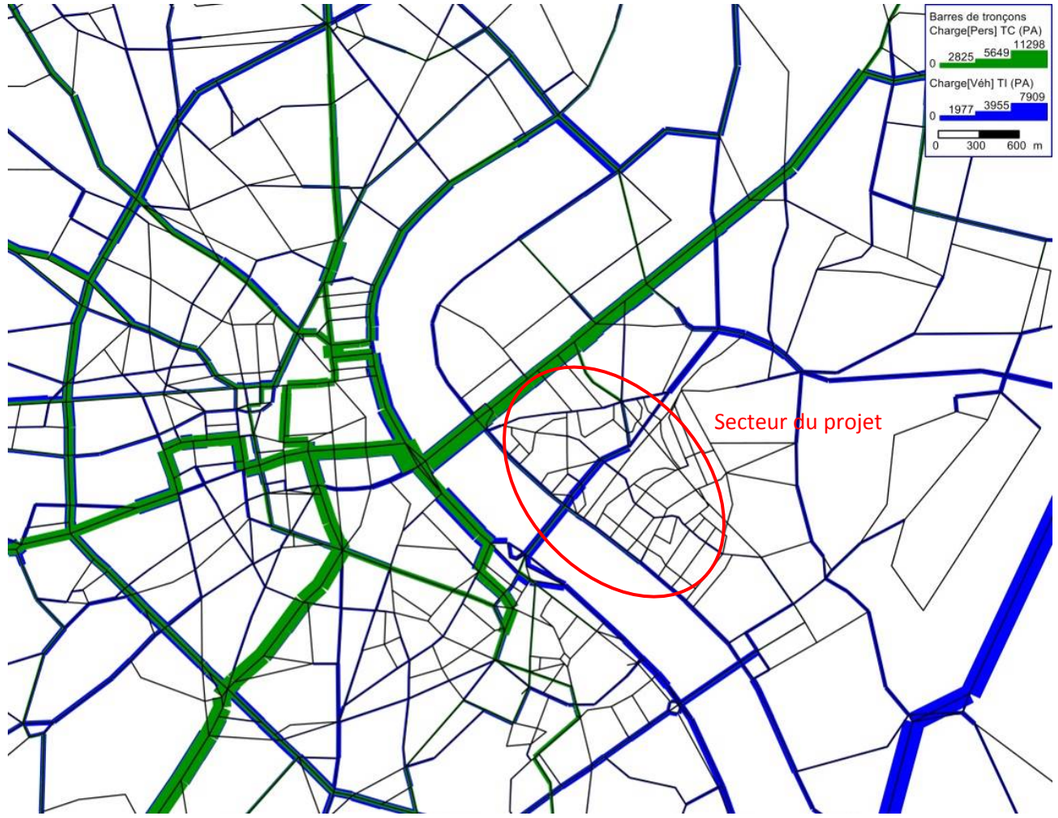


Figure 216 : Temps de parcours en transport en commun depuis la ZAC – Situation projet (2030)



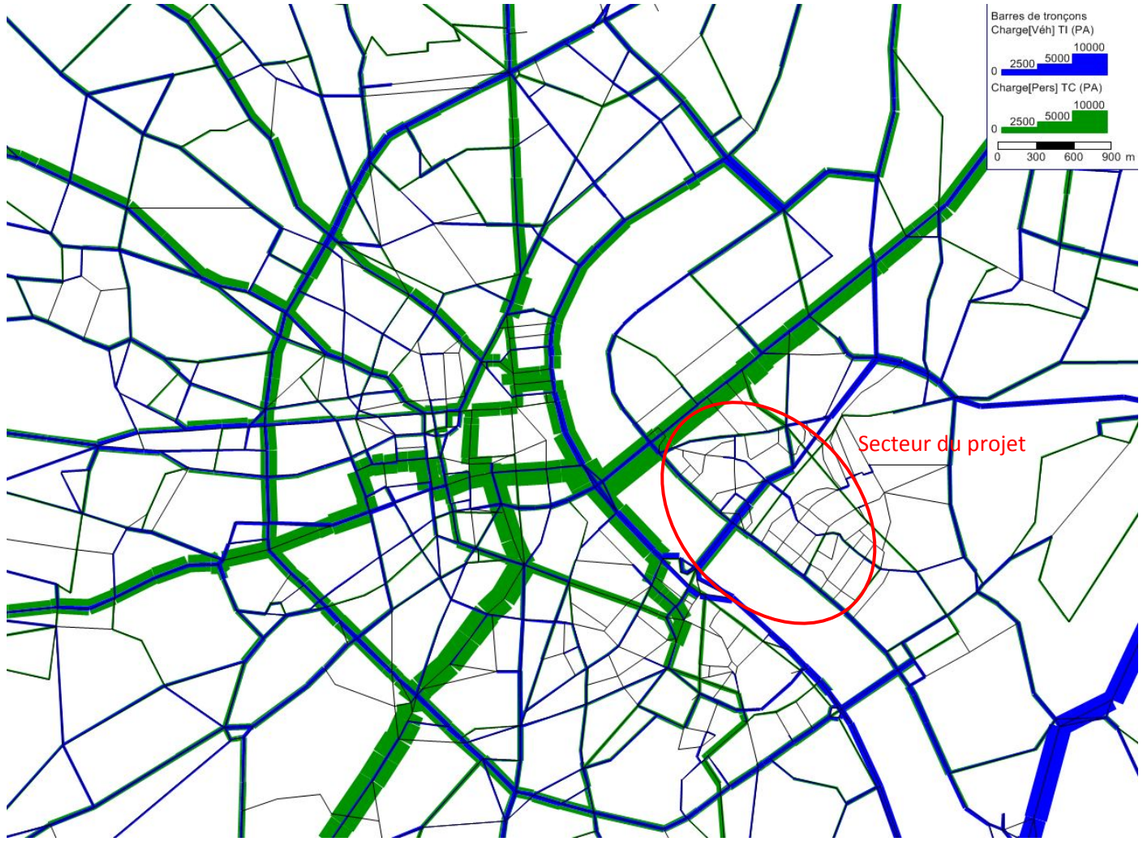
En vert : TC
En bleu : VP

Figure 217 : Volumes sur le réseau de référence 2030 (sans la ZAC)

Impact du projet sur le cœur d'agglomération :

Les cartes suivantes présentent la superposition des flux de passagers en automobiles et en transports en commun sur le périmètre du cœur d'agglomération, à la même échelle. Les flux de passagers en transports en commun dominent sur ce périmètre, les flux automobiles étant reportés sur la rocade.

Entre la situation de référence et la situation de projet, la structure générale des déplacements n'évolue guère sur le cœur d'agglomération. On observe cependant une très légère augmentation des flux sur le boulevard Joliot Curie et le pont Saint Jean.



En vert : TC
En bleu : VP

Figure 218 : Volumes sur le réseau projet 2030 (avec la ZAC)

Synthèse des impacts du projet sur la mobilité :

L'analyse fine des conditions de déplacements multimodaux permet de tirer les enseignements suivants :

- **Le réseau de transports en commun développé de façon concomitante au projet urbain remplit son rôle de captage d'une bonne part des déplacements supplémentaires** : le projet bénéficie de deux lignes fortes du SDODM et les déplacements en automobile représentent seulement 32% des nouveaux déplacements liés à la ZAC contre 12% pour les TC et 56% pour les modes doux.

- **Le schéma de déplacements proposé sur la ZAC permet d'absorber les trafics estimés à la PPS** : dans le cadre des hypothèses retenues pour la modélisation des déplacements, il apparait que **la voirie prévue sur la ZAC devrait être apte à absorber les trafics qu'elle engendrera, en les écoulant de manière relativement fluide**. Certains axes d'agglomération dans ou à proximité de la ZAC seront tout de même plus densément empruntés, principalement le quai de la Souys et l'axe du boulevard Joliot Curie.

- **Le trafic de transit reste confiné sur des voiries adaptées :** la mise en place de la hiérarchie des voiries permet de limiter l'attractivité des itinéraires de transit qui pourraient traverser la ZAC. Les nouvelles voies permettent ainsi en priorité d'écouler du trafic local, ayant pour origine ou destination la ZAC Garonne Eiffel, ce qui se reflète dans la baisse de charge enregistrée sur le pont Saint-Jean. Le trafic de transit n'augmente pas sur le Quai de la Souys qui a pour principale fonction la desserte de la ZAC.

- **L'impact global sur les déplacements de l'agglomération est faible :** le volume de trafic routier engendré par la ZAC reste faible au regard des trafics empruntant les axes structurants du projet qui supportent les trafics d'agglomération. Le réseau de transport en commun mis en place permet de capter une part importante de ces nouveaux déplacements.

- **Le développement des modes actifs est significatif, justifiant l'intérêt des efforts d'aménagement envisagés en leur faveur** ; le développement de l'usage des modes de proximité est d'ailleurs largement conditionné par les choix programmatiques initiaux, qui comprennent une forte mixité des fonctions urbaines dans le périmètre de la ZAC.

L'étude de déplacement multimodale réalisée conforte donc l'hypothèse selon laquelle l'augmentation des flux relatifs à l'arrivée de nouveaux habitants et salariés dans la ZAC pourra être absorbée en augmentant l'attractivité des modes de transports et de déplacements alternatifs à l'automobile.

Effets du projet sur le fonctionnement des carrefours en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, afin d'assurer la sécurité de circulation, une étude des carrefours a été réalisée dans le cadre des études préliminaires de la ZAC. Elle a porté sur les carrefours suivants :

- Tête du Pont Saint Jean ;
- Joliot Curie – E. Combes ;
- Joliot Curie – rue de Trégey ;
- Joliot Curie – Benauge ;
- Deschamps avec tourne à gauche aménagé ;
- Souys avec tourne à gauche aménagé.

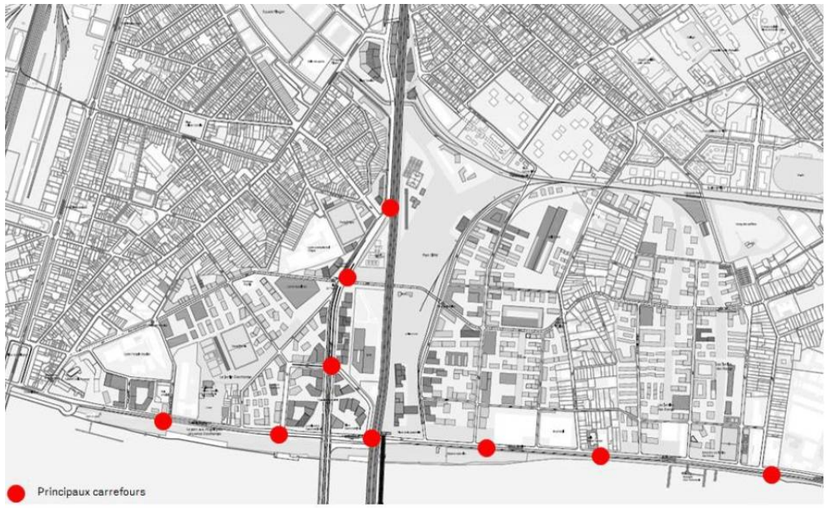


Figure 219 : Plan des carrefours étudiés

Cette étude a permis de déterminer la capacité des carrefours à supporter les trafics aux heures de pointe (HPM et HPS) et de proposer les modes de fonctionnement qui permettront d'écouler au mieux les flux. Les carrefours étudiés auront une capacité suffisante pour écouler les trafics des HPM et HPS, excepté la tête du Pont Saint-Jean et le carrefour Joliot Curie – Benauge en HPM, et le carrefour Joliot Curie – rue de Trégey en HPS. Les saturations sont faibles pour la tête du Pont Saint-Jean et le carrefour Joliot Curie – Benauge mais plus élevée pour le carrefour Joliot Curie – rue de Trégey. Des études ultérieures seront menées pour réfléchir aux solutions possibles à apporter.

Effets du projet sur le stationnement en phase d'exploitation

Comme développé dans le chapitre réservé à la présentation du projet, les ambitions de l'EPA en matière d'organisation du stationnement s'inscrivent dans l'optique d'une baisse globale de la part modale voiture au sein de l'agglomération bordelaise. La question du stationnement est un sujet qui est traité par l'EPA à l'échelle du territoire Bordeaux Euratlantique. La politique de mobilité de l'EPA cible un rééquilibrage des modes de transport en faveur des modes alternatifs à la voiture personnelle. Or, le stationnement est un levier de la politique de mobilité qui est à la fois :

- Très efficace : on ne prend pas sa voiture si on sait ne pas pouvoir la garer à destination ;
- Indispensable : on ne prend pas les transports en commun ou le vélo si la voiture est plus performante (trajet, stationnements et temps d'accès).

Cette politique se traduit dans la conception de la ZAC Garonne Eiffel de la façon suivante :

- Libérer la voie publique d'un usage privatif statique :
  - pour un meilleur partage de l'espace ;
  - d'où, pour le stationnement automobile : y éviter la longue durée et limiter la courte durée.
- Remplacer cette fonction par :
  - une offre de services de mobilité : transports publics (communs ou individuels) ;
  - du stationnement hors voirie raisonné (mutualisé et/ou déporté) ;
  - des aménagements autant (voire plus) favorables au vélo qu'à la voiture (itinéraires raccourcis + stationnement de proximité aisé et sûr).
- Cela, au service d'objectifs environnementaux ambitieux et de qualité du cadre de vie :
  - améliorer la qualité des espaces publics et des espaces privés collectifs ;
  - sortir du tout répressif et apporter de l'aménité, sans exclure la densification ;
  - diminuer la pollution et les impacts environnementaux ;
  - réduire les coûts de construction et de fonctionnement.

Par ailleurs, rappelons pour mémoire que les compétences en matière de stationnement sont réparties selon les sujets :

- Les communes disposent du pouvoir de police pour l'organisation et le contrôle du stationnement sur voirie ;
- Bordeaux Métropole possède la compétence pour la réalisation et l'exploitation du stationnement public en ouvrage.

La question du stationnement est pleinement intégrée à la conception de la ZAC Garonne Eiffel. Aucun impact négatif n'est attendu sur le stationnement du secteur.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels

Mesures pour limiter les effets du trafic en phase de travaux

Pendant les différentes phases de chantier, la coordination de la circulation des véhicules sur le secteur et sur l'emprise des chantiers sera la mesure primordiale permettant de minimiser les impacts des chantiers de construction.

Ainsi seront déterminés : les accès pendant la durée des travaux, le plan de circulation dans le chantier et à l'extérieur du chantier à partir des voies existantes et des voies provisoires à créer, les circuits de dépôts provisoires et de décharge. Par ailleurs, pour les usagers, des voies de contournement seront prévues, si nécessaire, ainsi qu'une signalétique adéquate, afin de permettre une bonne accessibilité.

Des réunions d'information des populations et usagers, des panneaux à messages variables ainsi que la signalisation temporaire signaleront aux usagers, suffisamment à l'avance, les travaux et les éventuelles coupures et déviations de circulation. Les accès (routiers et/ou piétons) à l'ensemble des habitations et des activités concernées seront conservés durant l'ensemble de la phase travaux.

Pour matérialiser et suivre cet engagement, l'EPA sera entourée d'une assistance à maîtrise d'ouvrage concernant la coordination générale des chantiers de la ZAC.

En effet, en phase chantier, une coordination fine entre maîtres d'ouvrage intervenant sur des opérations liées nécessitera une assistance afin de planifier et de coordonner au mieux les interventions de chacun, et notamment celles des concessionnaires ou opérateurs de réseaux, celles des promoteurs privés.

L'assistant à maître d'ouvrage sera chargé de s'assurer de la coordination générale des secteurs de chantier considérés et de la gestion des interfaces avec notamment :

- Le maintien d'une gestion globale du périmètre d'intervention, notamment en termes de circulation de véhicules et de piétons (dont les Personnes à Mobilité Réduite) et d'accès aux équipements publics ;
- L'anticipation des problèmes liés aux réseaux et délais de mobilisation des concessionnaires ou opérateurs ;
- L'organisation de l'utilisation et du partage de l'espace (gestion des emprises de chantier dévolues à chaque maître d'ouvrage, emplacement des grues et locaux de chantier, organisation de la circulation des engins de chantier…).

Dans le cadre de la plateforme NOE, des solutions de mobilité du personnel de chantiers et des matériaux seront proposés. L'accessibilité aux chantiers pour le personnel est un point clé de la mobilité et de la décongestion urbaine en entrée de ville. Le Projet Noé prévoit la mise à disposition de parking pour les véhicules individuels des personnes ne venant pas en transports en commun. Le personnel sera donc acheminé
vers son chantier grâce à une navette de bus.

De plus, le Projet Noé s'associe avec un partenaire de logistique pour la livraison verticale (acheminement vers les chantiers depuis des bases) et horizontale (acheminement sécurisé des matériaux et matériels jusqu'au poste de travail). Ainsi, le projet Noé proposera la possibilité d'acheminement des biens en mode jour-nuit, avec logistique du dernier kilomètre

L'acceptabilité des chantiers sera renforcée par la mise en place d'un véritable programme de communication sur le déroulement et le phasage de chacune des opérations au moyen de plusieurs relais :

- Présentation du projet urbain et des opérations immobilières : des réunions publiques et des ateliers de concertation sont régulièrement organisés par l'EPA. De plus un lieu ouvert au public (la maison du projet de l'OIN située rue Carle Vernet à Bordeaux) permet d'exposer les projets urbains et les futurs projets immobiliers ;

- Mise en place d'une signalétique de chantiers (panneaux de chantiers, palissade…) permettant la diffusion d'information ;

- Mise en place d'un journal d'information des chantiers ;

- Organisation de visites de chantiers régulières à destination des riverains permettant de diffuser de l'information.

Le règlement de chantier à faibles nuisances et le programme de communication seront mis en œuvre pour l'ensemble des aménagements conduit par l'EPA et introduit dans tous les actes de vente des promoteurs, permettant ainsi d'assurer une évaluation de leur bonne mise en œuvre notamment vis-à-vis des opérateurs privés.

➔ **L'ensemble de ces mesures permettra de maîtriser les impacts sur le trafic en phase de travaux.**

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des nuisances liées au trafic en phase de travaux	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances**
Mesure de réduction des perturbations liées au trafic et de conservation du libre-accès aux activités économiques, services et logements	27	**Coordination générale des chantiers**
Mesure d'accompagnement pour favoriser l'acceptabilité des travaux	29	**Programme de communication sur le déroulement des travaux**

8.5.4. NUISANCES ET RISQUES TECHNOLOGIQUES

8.5.4.1. EMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Effets potentiels

Effets sur la qualité de l'air en phase de travaux

La principale source d'émissions atmosphériques temporaire apparaît imputable aux engins de terrassement et aux camions (apport de matériel, déblais/remblais, …) générant des gaz d'échappement et des poussières durant les phases temporaires des travaux.

Par la dimension de l'aménagement, les travaux généreront un trafic de camions et d'engins de chantier non négligeable pouvant avoir un impact sur la qualité de l'air localement. Ces véhicules induiront notamment des gaz d'échappement et la mobilisation de polluants atmosphériques tels que les poussières.

Toutefois, au regard du trafic routier actuel que l'on peut observer sur l'ensemble de la zone du projet qui est responsable de la majorité de la pollution atmosphérique du secteur, la part imputable au trafic des engins de chantier apparaît relativement modérée. Pour les poussières générées par le chantier, les impacts sur la qualité de l'air et sur la visibilité ambiante sur les axes routiers ne seront toutefois pas à négliger. Des mesures sont donc proposées en phase de travaux pour réduire les impacts sur la qualité de l'air.

Effets sur la qualité de l'air en phase d'exploitation

ETUDE AIRE INITIALE

Les impacts permanents du projet sur la qualité de l'air sont principalement liés aux trafics routiers engendrés par la ZAC.

Ainsi, nous proposons une comparaison quantitative des émissions atmosphériques liées aux trafics routiers :

- Un scénario « situation de référence » à l'horizon de réalisation de la ZAC sans les projets d'urbanisme liés à cette ZAC ;

- Un scénario « situation projet » à l'horizon de réalisation de la ZAC avec les projets d'urbanisme liés à cette ZAC.

La quantification des émissions des principaux polluants émis par le flux de véhicules sur le domaine d'étude est réalisée à l'aide du logiciel IMPACT ADEME développé par l'Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie.

Le domaine d'étude considéré est composé des voiries du périmètre du projet de ZAC. Les calculs ont été réalisés à partir de l'étude de trafics réalisée par la société SYSTRA.

Bilan des émissions hors échappement :

Les émissions dues à l'usure des équipements automobiles sont fonction du type de véhicules (Véhicule Léger VL, Véhicule utilitaire VUL et Poids Lourds PL) et de la longueur du tronçon. Les émissions unitaires de polluants sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Substance	Emission (en masse/km.véhicule)		
	VP	VUL	PL
PM10 (en mg)	13,4	19	98,2
Cadmium (en ng)	129	193	742

Tableau 61 : Emissions unitaires de polluants dues à l'usure des équipements automobiles

Ainsi, à partir de ces données, une estimation des émissions dues à l'usure des équipements automobiles (pneumatiques, garniture de freins, embrayage) sur les voiries structurantes a été réalisée.

Le tableau suivant présente l'évolution des émissions entre les différents horizons d'étude.

		Emission (en masse/km.véhicule) du domaine d'étude		
Section retenue	**Polluant**	**VP**	**VUL**	**PL**
Situation de référence	PM10 (g/jour)	1 701 745	720 915	574 665
	Cadmium (ng/jour)	16 382 485	7 323 000	4 342 185
Situation projet	PM10 (g/jour)	1 789 730	757 800	564 255
	Cadmium (ng/jour)	17 229 500	7 697 610	4 263 530

Tableau 62 : Estimation des émissions dues à l'usure des équipements automobiles aux différents horizons d'étude

Bilans des émissions à l'échappement et par évaporation :

La réalisation de la modélisation des émissions à l'échappement et par évaporation a été menée à l'aide du logiciel Impact Ademe version 2, logiciel développé par l'Ademe qui adapte à la situation française la méthodologie européenne COPERTIII.

A noter que le logiciel Impact ADEME ne simule pas les conditions de trafics et climatiques au-delà de 2025, alors que les projections de trafics réalisés dans le cadre de l'étude des trafics sont calées sur l'année 2030. Ceci représente un biais qui ne remet toutefois pas en question la pertinence de l'étude comparative réalisée.

Les résultats des émissions par type de polluants sont présentés dans le tableau suivant.

	Emissions moyennes journalières de polluants	
Substance	**Référence**	**Projet**
CO (kg/jour)	85	99
NOx (kg/jour)	73	80
COV (kg/jour)	9	10
Particules (kg/jour)	3,6	4,1
CO2 (t/jour)	26	29
Effet de serre (équiv./CO2 en t)	28	30
SO2 (g/jour)	672	730
Pb (g/jour)	4,2	4,7
Cad (mg/jour)	80	90
HAP (g)	5,6	5,9
Benzène (g)	155	174

Tableau 63 : Inventaire des émissions à l'échappement et par évaporation en 2011, au scénario de référence et au scénario projet

Que ce soit pour des émissions hors échappement et à l'échappement, il apparaît une augmentation entre le scénario « situation de référence » et le scénario « situation projet » qui est directement liée à la création de voiries et à l'attraction engendrée par la ZAC. Néanmoins, cette augmentation reste modérée du fait de la refonte des infrastructures de circulation prévue par le projet urbain (adoucissement de la circulation, réfection des infrastructures, ...), le développement des circulations douces et des transports en commun et l'amélioration des performances environnementales des véhicules (hypothèses intégrées au logiciel de calcul).

MISE A JOUR DU BILAN DES EMISSIONS A L'HORIZON PROJETE

Afin de prendre en compte l'évolution de la méthodolgie de calcul des émissions dans la définition des effets du projet sur la qualité de l'air, les émissions du domaine d'étude sont quantifiées à l'horizon 2030 pour les états de référence et projeté à l'aide du logiciel TREFIC version 4.3, développé par ARIA Technologies se basant sur la méthodologie COPERT IV.

Le domaine d'étude considéré est composé des voiries routières circulées par des véhicules légers ou des poids lourds et circonscrivant le périmètre de la ZAC. Ce domaine d'étude considéré est donc plus larges que la précédente étude afin de prendre en compte les effets du projet sur les voieries connexes.Les données de trafics (vitesse en charge, Trafic Moyen Journalier Annuel en poids lourds et en véhicules légers) sont issues de l'extraction du modèle de prospective de trafic du SYSTRA à l'horizon 2030. Les caractéristiques de chacun des tronçons routiers circulés de chacun des états sont présentées en annexes 7.

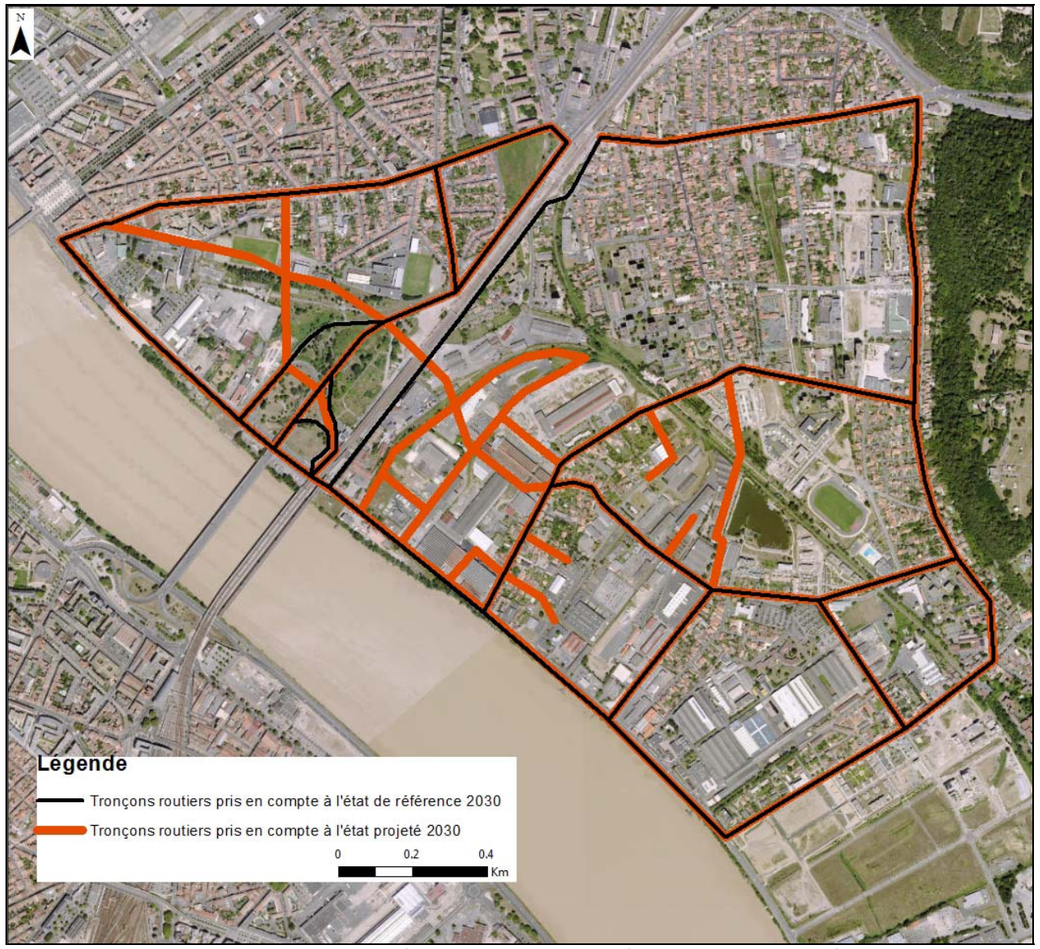


Figure 220 : Tronçons routiers du domaine d'étude relatif au calcul des émissions d'origine routière – Source : Arcadis

Le bilan des émissions est présenté pour chacun des scénarios au sein du tableau qui suit. Le détail par tronçons est présenté en annexe 7.

Polluants d'origine routière	Emissions à l'état de référence 2030	Emissions à l'état projeté 2030	Evoution entre référence et projeté (%)
CO (t/jour)	33,5	34,3	2,4
NOx (t/jour)	113,6	118	3,9
COV (kg/jour)	3317,7	3502	5,6
Consommations énergétiques (t.eq.C)	11810,8	12242,4	3,7
COVNM (kg/jou)	3167	3354	5,9
PM10 abrasion et conbustion (kg/jour)	6913,7	7039	1,8
PM2,5 abrasion et combustion (kg/jour)	4570,9	4687	2,5
CO2 (t/jour)	39898,2	41346,5	3,6
SO2 (kg/jour)	1007,5	1044,1	3,6
Pb (g/jour)	0	0	0
Cad (g/jour)	125,9	130,5	3,7
Benzène (kg)	89,7	93,3	2,4

Tableau 64 : Estimation des émissions totales à l'horizon 2030 pour les états de référence et projeté.

Par rapport à une situation de référence à l'horizon 2030, la réalisation de la ZAC engendre une augmentation des émissions d'origine routière se situant entre 1,8 % pour les particules PM10 à 5,6% pour les composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). Les consommations énergétiques augmentent quant à elles de 3,7% sur le domaine d'étude avec la réalisation de la ZAC.

Cette augmentation s'explique d'une part par les nouvelles voiries créees dans le cadre du projet, et d'autre part par l'augmentation des trafics associées à certains tronçons routiers en raison de l'effet d'appel de la ZAC en terme de trafic. Cette augmentation concerne notamment le premier tiers de l'avenue de Thiers. D'autres tronçons routiers subissent néanmoins des diminution en raison de la baisse des trafics engendrée par le projet. Il s'agit notamment du cours Gambetta , des quais Deschamps et des quais de la Souys.

L'augmentation est néanmoins pondérée par le développement des circulations douces et des transports en commun prévue par le projet urbain.

Les cartes qui suivent présentent les émissions en NOx (polluant indicateur majeur de la pollution d'origine routière) générés à l'état de référence et à l'état projeté par chacun des tronçons routiers du domaine d'étude .

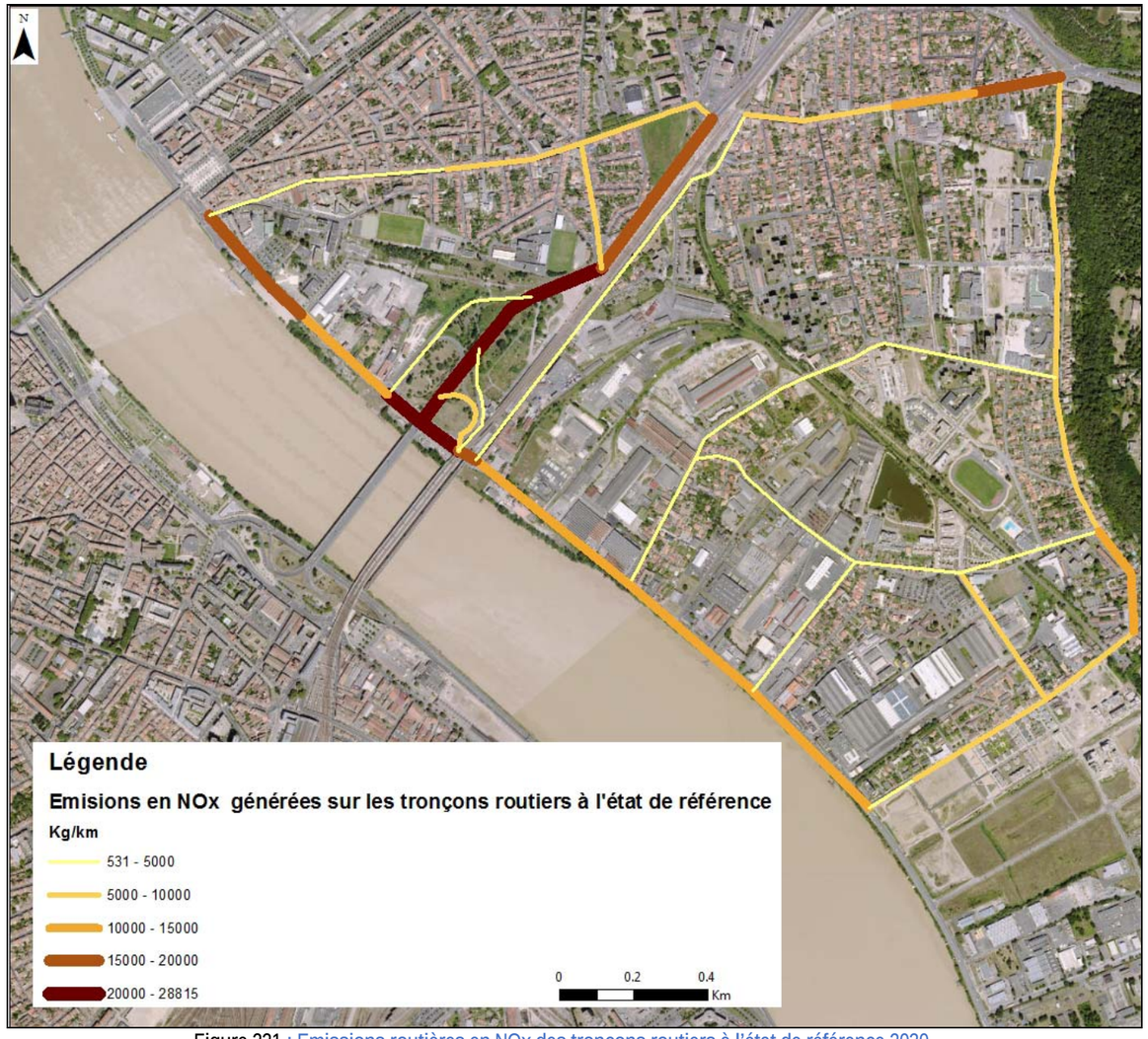


Figure 221 : Emissions routières en NOx des tronçons routiers à l'état de référence 2030

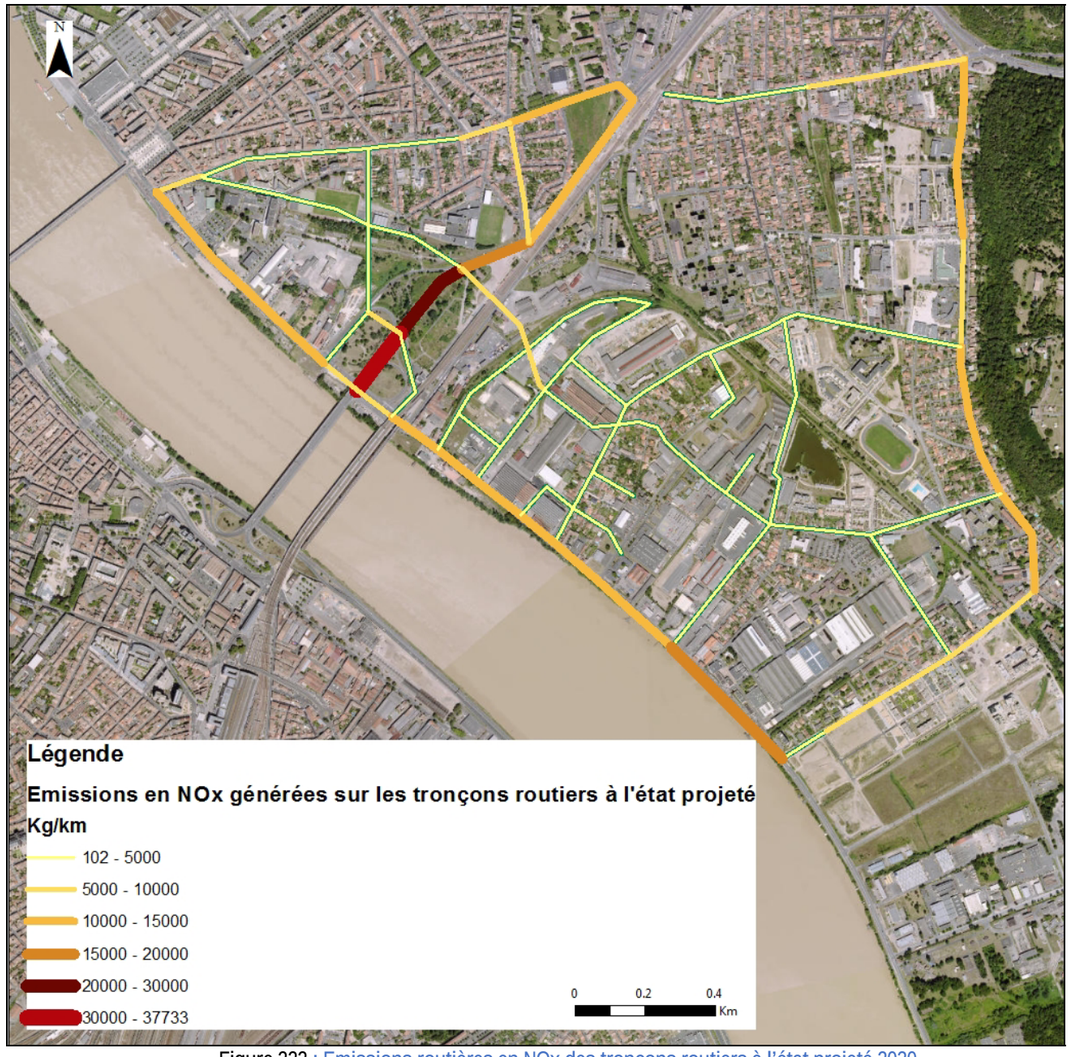


Figure 222 : Emissions routières en NOx des tronçons routiers à l'état projeté 2030

La description des effets sur l'environnement et la santé par polluant est présentée en Annexe 9.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

Les impacts temporaires rencontrés durant les travaux de construction seront limités grâce à différentes mesures qui seront inscrites dans le règlement de chantier. Celles-ci prendront en compte de façon approfondie la gestion des poussières et des envols. Ainsi, l'accès direct aux chantiers sera traité spécifiquement pour éviter le risque d'émissions de poussières. Les moyens suivants seront engagés :

- Création d'aire de lavage ;
- Arrosage régulier des sols en période sèche ;

- Nettoyage systématique des voies d'accès au chantier ;
- Utilisation de matériaux pulvérulents interdite par vent fort ;
- Les bennes à déchets concernant les matériaux légers seront équipées de couvercles ou de filets.

➔ **Les mesures mises en place durant les travaux permettront de limiter les impacts sur la qualité de l'air qui ne seront pas significatifs**

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Néanmoins, en intégrant en phase exploitation le développement de circualtion douces et de trasnport en commun, le projet urbain partcipe à restreindre la pollution d'origine automobile en ville.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des pollutions en phase de travaux	1	**Règlement de chantier à faibles nuisances : gestion des pollutions**

8.5.4.2. NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS

Depuis le dossier de création de la ZAC Garonne Eiffel, certaines évolutions sont intervenues sur les formes urbaines. Ceci n'a toutefois pas engendré d'incidences sur la programmation et sa répartition.

Effets potentiels

Effets sur l'ambiance sonore en phase de travaux

La circulation des camions et des engins de chantiers peut être à l'origine de gênes sonores pour le voisinage proche mais d'une manière générale, cette gêne sonore potentielle et temporaire sera relativement modérée, compte-tenu que :

- La part de la circulation des véhicules imputable au chantier est relativement faible par rapport aux flux de véhicules actuels ;
- La gêne sonore due aux flux de circulation sur le boulevard et les quais, et au trafic ferroviaire engendre un bruit de fond qui masquera en partie les véhicules de chantier durant la première phase des travaux ;
- Les principaux secteurs de logements à l'état initial sont regroupés et localisés, les logements étant à l'état actuel peu nombreux sur la ZAC.

L'origine des nuisances sonores et des vibrations sur le chantier est due à la circulation des engins, à l'utilisation de matériels bruyants et à la réalisation des fondations. La localisation des zones d'habitations existantes, la réalisation du chantier par phases successives avec concomitance de phases finies et exploitées avec d'autres phases chantier conduit à considérer un impact non négligeable du chantier vis-à-vis du bruit et des vibrations. Des mesures sont donc proposées en phase de travaux pour réduire les impacts sur l'ambiance sonore.

Effets sur l'ambiance sonore en phase d'exploitation

Les impacts permanents sont liés aux modifications de l'ambiance sonore du site existant. A ce titre, les principaux impacts acoustiques potentiels du projet de ZAC sont liés aux modifications de l'utilisation des voiries et des volumes de trafics routiers induits par le projet.

Cadre réglementaire des nouveaux bâtiments à construire dans le cadre du projet de ZAC :

Le Code de la construction et de l'habitation fixe les règles générales de la construction des bâtiments et notamment l'isolement acoustique minimal à respecter contre les bruits extérieurs :

- *Pour les bâtiments d'habitation :*

  Les valeurs minimales d'isolement acoustique des bâtiments d'habitation qui s'imposent au maître d'ouvrage lors de toute nouvelle construction sont fixées par l'arrêté du 30 juin 1999. Aussi, cette réglementation fixe un isolement acoustique minimal de 30 dB contre les bruits de l'espace extérieur.

- *Pour les bâtiments autres que d'habitation :*

  Les établissements d'enseignement, les établissements de santé et les hôtels font l'objet d'un arrêté, chacun en date du 25 avril 2003. Ces trois arrêtés précisent les caractéristiques acoustiques pour tout nouveau bâtiment ou partie nouvelle de bâtiment existant. La réglementation fixe ainsi des isolements acoustiques minimum des locaux mais aussi des niveaux sonores maximum de bruit d'équipement (chauffage, ventilation, ...) en fonction des locaux considérés. Elle fixe notamment un isolement acoustique minimal de 30 dB contre les bruits de l'espace extérieur.

Cependant, lorsque le futur bâtiment à construire (ou extension de bâtiments existants) est localisé au sein d'une zone affectée par le bruit routier d'une infrastructure de transports terrestres particulièrement bruyante (classement sonore des voiries), les constructeurs de bâtiments, promoteurs ou particuliers auront l'obligation de prendre en compte le bruit engendré par les voies bruyantes, par une protection phonique (isolement des façades) des constructions en fonction de leur exposition sonore, de manière à respecter les niveaux sonores de référence rappelés dans le tableau suivant (article 4 de l'arrêté du 30 mai 1996) :

Niveau sonore de référence L_{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	1	d = 300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	d = 250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	d = 100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	d = 30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	d = 10 m

Tableau 65 : Classement sonore des infrastructures de transport

Comme prévu par la réglementation, le classement sonore actuellement en vigueur tel que défini par arrêté du 3 mars 2009 sera actualisé, après enquête publique. Les opérateurs devront en respecter les dispositions dès lors que l'arrêté préfectoral relatif à celui-ci sera paru.

Les effets du projet urbain sur le bâti neuf :

La construction du bâti nouveau sera encadrée par la règlementation.

Les prescriptions réglementaires pour l'isolation de façade des bâtiments d'habitation (logements hors pièces de services, chambres pour les hôtels) et des autres bâtiments sensibles, dépendront de la distance d'implantation du bâtiment par rapport à la voie et de la catégorie de classement de la voie.

Le tableau suivant est issu de l'arrêté de classement et précise la valeur de l'isolement minimal acoustique requis vis-à-vis de l'extérieur, en fonction de la distance entre les bâtiments à construire et le bord extérieur de la chaussée la plus proche :

distance en mètre		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
catégorie	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
	4	35	33	32	31	30											
	5	30															

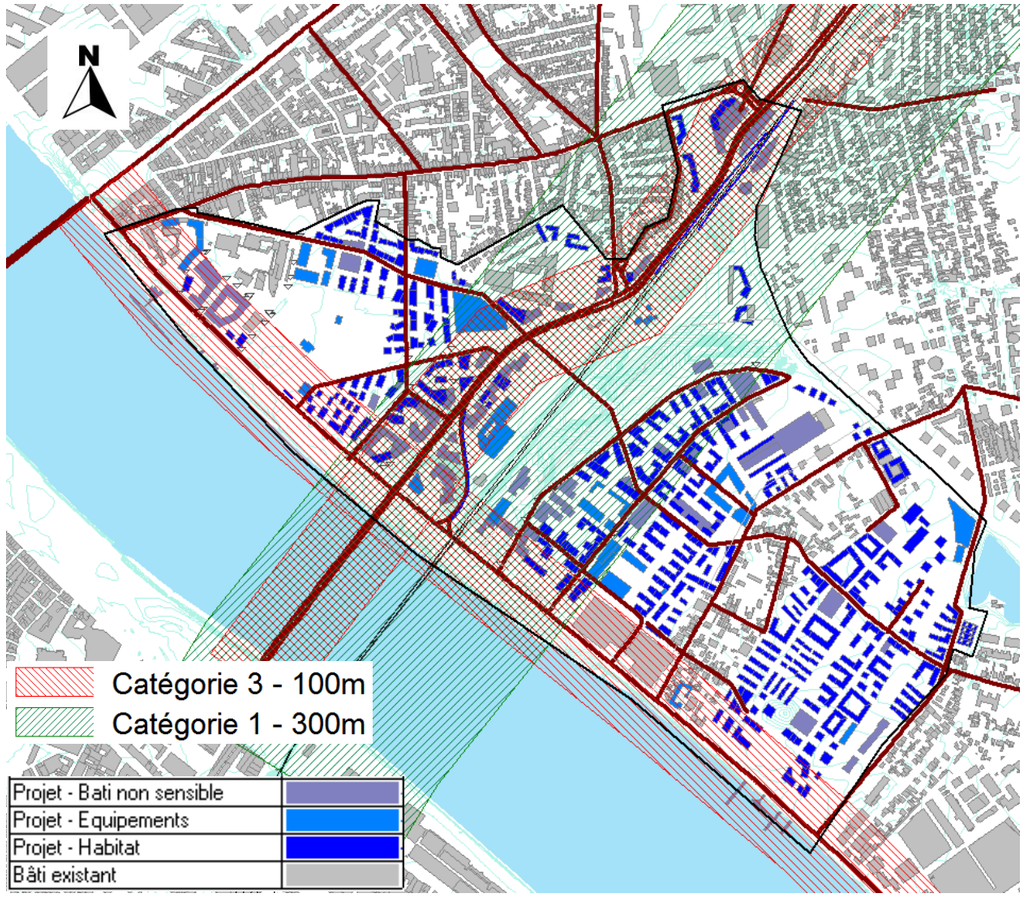


Figure 223 : Bâti nouveau situé à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit

Les impacts acoustiques du projet urbain sur le bâti neuf seront donc maîtrisés.

Par ailleurs, il est important de noter que les espaces publics (notamment le parc Eiffel) et les activités permettent d'éloigner les habitations de la voie ferrée et donc l'impact des nuisances sonores pour les futurs résidents.

Cadre réglementaire des bâtiments existants :

L'article 12 de la loi bruit, complété par le décret 95-22 du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1996 a posé les principes de la protection contre le bruit des bâtiments riverains des projets d'infrastructures ou des infrastructures existantes devant être aménagées ou modifiées.

Il est ainsi imposé aux maîtres d'ouvrages la mise en place de protections acoustiques des bâtiments existants que s'ils sont localisés au sein d'une zone où la création ou la modification significative d'une infrastructure routière existante engendre, de nuit comme de jour, une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations riveraines supérieure à 2 dB(A) par rapport au même horizon sans aménagements.

Seuls les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci, sont donc concernés par l'obligation de protection acoustique.

Les effets du projet urbain sur le bâti existant :

La carte suivante présente en dB(A) les niveaux de contribution sonore du projet. Il s'agit de la différence énergétique en la situation « projet » et « de référence ».

- *Pour le bâti sensible le long des voies nouvelles* **:**

Pour rappel (cf. état initial), la contribution sonore du projet ne doit pas dépasser 60 dB(A) sur la période diurne au niveau du lycée Trégey, situé le long du prolongement de la rue Emile Combes.

L'impact acoustique du projet au niveau du Lycée reste inférieur à 60 dB(A).

Les objectifs réglementaires sont donc respectés pour les voies nouvelles et aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

- *Pour le bâti sensible le long des voies réaménagées ou subissant une forte variation de trafic* **:**

Pour les zones d'ambiance modérée, contenant du bâti existant sensible, repérées par des zones au contour rouge sur la planche suivante, l'objectif est de ne pas dépasser 60 dB(A) de contribution du projet.

Le long de la rue Emile Combes, qui subit une augmentation significative du trafic, la contribution de la route pourra ponctuellement dépasser 60 dB(A) au niveau du bâti existant. L'analyse plus fine montre que les seuls bâtiments impactés au-delà de 60 dB(A) ne sont pas sensibles.

A l'angle de la rue de la Benauge, une partie d'un bâtiment est impacté au-delà de 60 dB(A) ; toutefois, ce bâtiment accueille la caserne des pompiers de la Benauge, et n'est pas classé comme un bâtiment sensible.

L'objectif est donc respecté pour l'ensemble du bâti sensible existant.

Pour les zones d'ambiance non modérée comportant du bâti existant sensible, repérées par des zones au contour bleu sur la planche suivante, la contribution du projet ne dépasse pas 60 dB(A). De ce fait, l'objectif réglementaire est respecté.

La contribution sonore du projet dépasse 60 dB(A) pour quelques bâtiments, mais les bâtiments concernés ne sont pas des bâtiments sensibles.

Aucune mesure compensatoire n'est donc nécessaire pour protéger le bâti existant.

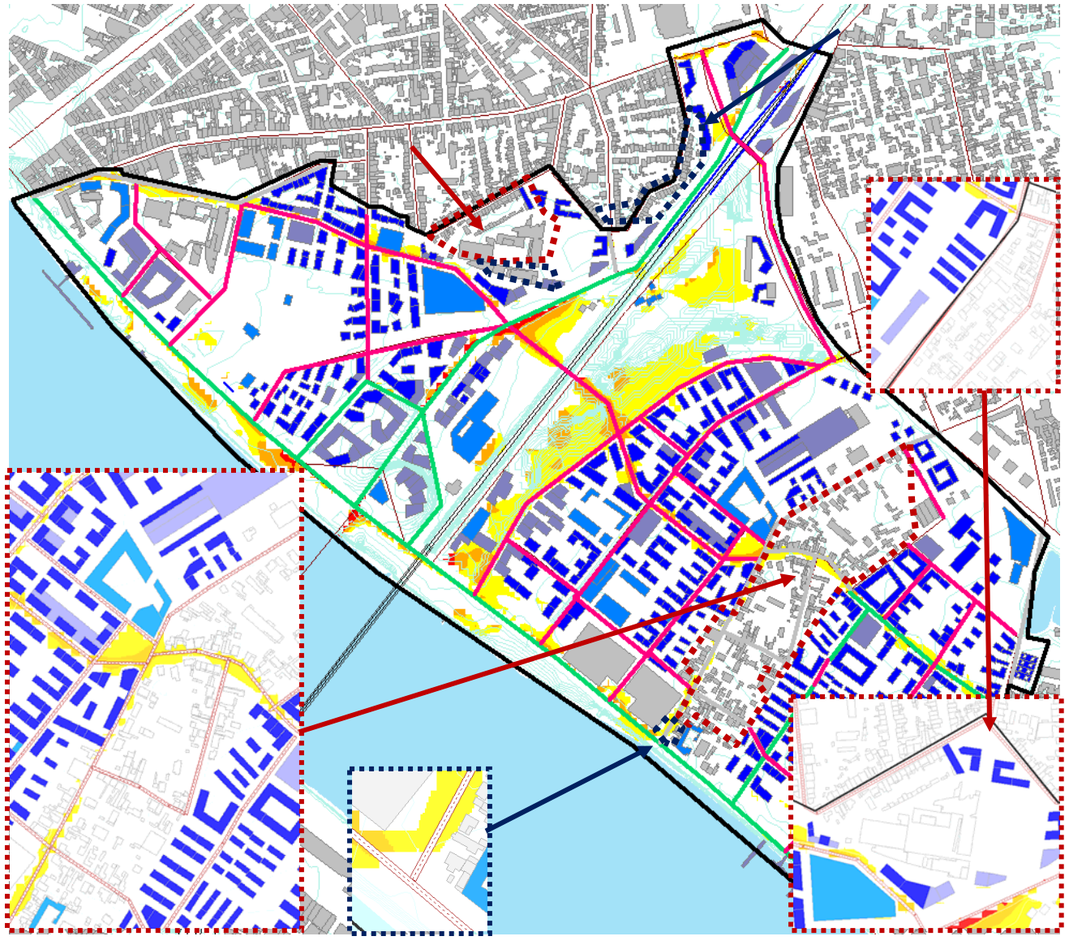


Figure 224 : Contribution sonore du projet, en dB(A) – Période diurne (source : Soldatacoustic, 2014)

La réglementation liée au classement sonore des voies impose des isolements de la façade pour les bâtiments neufs dits sensibles (habitations, hôtels, établissements d'enseignement et de santé). Les bureaux et bâtiments d'activités ne sont pas concernés.

Les bâtiments sensibles de la ZAC situés à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit au titre du classement sonore des voies feront l'objet d'une prescription d'isolation de façade. Pour les bureaux, situés à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit, des niveaux d'isolations seront définis au cas par cas avec les promoteurs.

La carte suivante présente les secteurs affectés par le bruit à l'intérieur desquelles des prescriptions pour l'isolation des nouvelles constructions doivent être respectées.

D'une manière générale, le bâti nouveau implanté à proximité des axes bruyants fera l'objet d'une attention particulière. L'EPA, dans la conception du projet, a suivi, autant que possible, les deux principes suivants :

- Utilisation de l'urbanisme écran, permettant de contraindre la propagation du bruit aux abords immédiats de la voirie, et de limiter sa diffusion au sein des quartiers.

- La définition d'usages adaptés pour les bâtiments les plus exposés au bruit (ex/ activités tertiaires au niveau de l'entrée du pont St Jean, et le long du boulevard Joliot Curie).

Les effets du projet urbain sur les vibrations :

Les mesures en situation actuelle, réalisées en 2 points en Février 2014, ont montré que les niveaux de vibration liés au passage des trains ne dépassent pas 2 mm/s (seuil de risque de gêne), quel que soit le type de train.

En situation « projet », les passages de train vont être plus fréquents après la mise en service de la LGV. Toutefois cette augmentation de trafic n'engendrera pas de risque vibratoire, les typologies de train restant similaires à celles qui circulent actuellement.

Le projet de ZAC ne prévoit pas de constructions de bâti sensible le long des voies ferrées, écartant ainsi le risque de gêne pour les habitants.

Les seules constructions à proximité de la voie ferrée, seront dédiées à des activités ou des équipements, et situés à plus de 20 m de la voie ferrée.

Le projet ne présentera pas de risque de gêne vibratoire, ou d'endommagement de la structure des bâtiments existants ou projetés. Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

Mesures de réduction des effets en phase de travaux

La réduction des effets concernera la maîtrise des nuisances sonores liées aux engins mécaniques, la circulation des camions, … Ainsi les travaux seront réalisés dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité inhérentes aux chantiers.

Des mesures spécifiques à la phase chantier seront prises et matérialisées dans le cadre du règlement de chantier à faibles nuisances, présentée en annexe :

La gêne principale ressentie par les riverains lors d'un chantier concerne le bruit. Des niveaux sonores élevés et des horaires aléatoires donnent une image négative du chantier. A ce titre, le chantier devra être organisé afin de respecter les prescriptions suivantes :

- Prendre connaissance et respecter les arrêtés municipaux traitant de ce sujet ;
- Informations aux usagers dans le cadre d'utilisation d'engin mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la règlementation et des nouvelles exigences ;
- Définir des plages horaires de travail et d'activités bruyantes et de livraisons si nécessaire ;
- Utiliser du matériel insonorisé ;
- Utiliser du matériel récent dans la mesure du possible ;
- Identifier et utiliser les systèmes et méthodes constructifs les moins agressifs auditivement (exemple : forage de pieux plutôt que battage de pieux) ;
- Privilégier le matériel électrique au matériel thermique ;
- Si possible, privilégier le raccordement au réseau électrique plutôt que l'utilisation de groupe électrogène ;
- Prévoir, si possible, en fonction de la configuration des terrains, une aire de retournement pour les engins qui éviteront ainsi les marches arrière.

Dans le cadre de travaux à proximité immédiate de riverains, des mesures spécifiques sont ainsi établies au sein du règlement de chantier à faibles nuisances :

- Limitation des niveaux acoustiques avec implantation de sonomètres pendant 15j avant les travaux ;
- Evaluation du niveau sonore des engins et suivi journalier ;
- Emergence limitée à 5 dBA avec en plus un terme correctif fonction de la curée cumulée d'apparition du bruit.

➔ **Les mesures mises en place en phase de travaux contre les nuisances sonores permettront d'avoir des impacts faibles.**

Mesures de réduction des effets en phase d'exploitation

➔ **La conception du projet, le respect de la reglementation en vigueur ainsi que les principes des mesures mises en place en phase d'exploitation contre les nuisances sonores permettront d'avoir des impacts faibles.**

8.5.4.3. EMISSIONS LUMINEUSES

Effets potentiels

Effets sur l'ambiance lumineuse en phase de travaux

Les travaux essentiellement réalisés en période de jour n'auront pas d'impact sur les émissions lumineuses et, par conséquent, sur la vie des riverains. **Aucun impact n'est à prévoir en phase de travaux.**

Effets sur l'ambiance lumineuse en phase d'exploitation

Actuellement, l'ambiance lumineuse est forte au niveau des voiries routières, notamment les principales, mais faible au niveau des activités et des friches végétales.

Des impacts potentiels de l'éclairage public peuvent être observés sur les cibles suivantes :

- Sur l'Homme : les modifications du tracé et du dimensionnement des infrastructures routières du site du projet et la réalisation des différentes constructions seront sources d'émissions lumineuses supplémentaires, pouvant potentiellement conduire à l'apparition de gênes sur la santé humaine (cf. chapitre relatif aux impacts du projet sur la santé humaine) ;

- Sur la faune et la flore : d'un point de vue biologique, comme l'éclairage artificiel (excessif) altère le rythme de l'éclairage naturel, il a des conséquences négatives pour l'environnement et l'équilibre naturel. Les effets seront principalement rencontrés au niveau des berges de la Garonne, là où les milieux naturels sont les moins perturbés par l'homme et où ils sont protégés (Site Natura 2000), mais également au niveau des trames vertes qui seront créées (Parc Eiffel, Jardin des Etangs). Le comportement des animaux nocturnes (certaines espèces de papillons, reptiles, amphibiens, ...) et le processus évolutifs des plantes peuvent s'en retrouver perturbés, ce qui peut conduire au déplacement de la faune concernée (désorientation des oiseaux, chauves-souris, ...) voire à la disparition de certaines espèces animales (qui peuvent devenir des proies faciles tels que les insectes) et végétale (dérèglement de la phase de croissance).

Les dispositions prises pour l'éclairage public de la ZAC sont présentées dans la partie relative à la description du projet. Des mesures seront mises en place pour limiter l'éclairage.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

L'objectif recherché sera l'absence d'impact négatif du projet sur les conditions d'éclairement artificiel.

La Maîtrise d'ouvrage a mené avec les différents acteurs concernés une réflexion globale de l'éclairage urbain en fonction des besoins, ce qui a permis de définir des principes qui seront mis en œuvre dans le cadre du projet (variation de l'intensité de la lumière en fonction de la densité de personnes présentes sur le site, détection de présences, ...).

L'éclairage extérieur sera conçu en tenant compte de manière équivalente des besoins de l'homme, du paysage et des écosystèmes.

Les émissions à la source seront réduites, en éclairant uniquement quand c'est nécessaire :

- Les enseignes lumineuses, les éclairages privés (commerçants, hôtels) et les publicités seront réduits autant que possible ;

- Réduire autant que possible l'illumination des façades, des ouvrages d'art, des arbres, etc. avec une proportion acceptable entre les besoins pour la mise en valeur et le confort des usagers ;

- L'éclairage sera davantage limité pour les parkings, les places publiques, les enseignes et surtout pour les aménagements réalisés à proximité des berges qui représentent des zones écologiquement sensibles.

- L'intensité, la qualité et l'orientation de la lumière sont adaptées en fonction de la situation et de l'heure :

- Au niveau de ces espaces naturels, l'éclairage conciliera les besoins indispensables pour assurer la sécurité des personnes tout en préservant le milieu naturel. Des systèmes permettant d'éclairer des cibles précises permettront d'éviter tout impact sur le milieu naturel.

  L'utilisation de dispositifs lumineux dirigés vers le ciel et qui n'ont pas pour fonction la sécurité ou l'éclairage de bâtiments seront limités autant que possible dans l'intérêt de la protection des espèces (avifaune notamment), des biotopes et des paysages (projecteurs lasers, projecteurs de publicités ou toute source lumineuse artificielle de ce type). Les corps lumineux pourront être notamment munis d'un dispositif d'occultation qui ne permet à la lumière de se propager que là où elle sert à éclairer une surface bien définie. Une optimisation du spectre sera également étudiée afin de réduire les effets négatifs de la lumière sur la faune (la lumière blanche sera dans tous les cas interdite à proximité des berges).

- Par principe, l'orientation de la source lumineuse sera du haut vers le bas. Les éclairages du bas vers le haut seront évités au maximum. En cas d'impossibilité, l'intensité lumineuse devra être réduite autant que faire se peut. Il sera aussi préférentiellement utilisé un éclairage canalisé.

Ces principes seront étudiés par une analyse fine conciliant durabilité, consommation énergétique, puissance de l'éclairage, qualité de l'éclairage, maintenance et recyclage du luminaire et coût économique.

➔ **L'ensemble des mesures et réflexions mises en place permettront de limiter fortement les impacts de l'éclairage nocturne sur l'homme, la faune et la flore**.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction de l'éclairage nocturne en phase d'exploitation	4	**Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, ...) et une utilisation maximale des énergies renouvelables**

8.5.4.4. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le programme de construction ne comporte pas d'activités technologiques dangereuses entraînant des risques particuliers.

Le projet aura même un impact positif pour les riverains puisque l'usine Brenntag, installation SEVESO, sera délocalisée en dehors de la ZAC. La continuation de son activité est en effet incompatible avec un projet urbain.

8.5.5. GESTION DES DÉCHETS ET RÉSEAUX

8.5.5.1. DÉCHETS

Effets potentiels

Effets sur la production de déchets en phase de travaux

Les travaux liés à l'aménagement de la ZAC Garonne Eiffel vont engendrer des volumes de déchets de chantier particulièrement importants (impacts temporaires). Le chantier générera les catégories de déchets suivantes :

- Lors du dégagement des emprises : gravats, ferrailles, déchets verts ;

- Lors des constructions elles-mêmes : déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux ;

- Lors des déconstructions de bâtiments : déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux.

D'après le ministère de l'équipement, un chantier génère selon sa nature :

	CHANTIER BÂTIMENTS	CHANTIER TRAVAUX PUBLICS
Déchets Inertes : béton, brique, céramique, terre	66 %	93 %

DIB* : métaux, bois, verre, pneus, emballages	29 %	4 %
DIS* : hydrocarbures, solvants, boues, décantations et tous déchets souillés par DIS	5 %	3 %

** DIB = Déchets industriels Banals ; DIS = Déchets Industriels Spéciaux*

Source : Fiche technique du Ministère de l'Equipement

Figure 225 : Répartition des déchets dans un chantier

De plus, selon l'ADEME, la production en kg/m² par type de déchet de la construction d'un logement neuf est la suivante :

CATEGORIES DE TRI	PRODUCTION EN KG/M² SHOB
Inertes	Logements : 13,5
Métaux	Logements collectifs : 0,45 Logements individuels : pas ou très peu de métaux
Bois	Logements : 1,3
DIB	Logements collectifs : 5,7 Logements individuels : 7,7
Plâtre	2,3
Papiers, cartons	0,25

Source : ADEME

Tableau 66 : Production de déchets en kg/m² dans un chantier (Source : ADEME)

Nous pouvons donc estimer la production potentielle de déchets qu'engendrera la réalisation des logements, soit environ 14 100 tonnes :

- Déchets inertes : 8 100 tonnes ;
- Métaux : 270 tonnes ;
- Bois : 780 tonnes ;
- DIB : 3 420 tonnes ;
- Plâtre : 1 320 tonnes ;
- Papiers, cartons : 150 tonnes.

Des mesures seront donc prises en phase travaux afin d'assurer la maîtrise d'une bonne gestion des déchets de chantier.

Effet des travaux sur la déchèterie actuelle

La déchèterie actuelle, qui initialement est un emplacement temporaire, ne sera pas conservée dans le cadre du projet urbain. Elle est incompatible avec l'aménagement de la tête du pont Saint-Jean en espace public.

Elle sera relocalisée au sein de Garonne Eiffel, près de la voie ferrée. Sa localisation, d'une grande accessibilité tout en étant éloignée des habitations, et sa conception, dans un bâtiment fermé, permettront de limiter les nuisances sonores, olfactives et les gênes de trafic sur les riverains.

Il n'y aura donc pas d'impact sur la salubrité publique et l'impact sera positif pour les habitants.

Effets sur la production de déchets en phase d'exploitation

Par ailleurs, la création des logements et des activités tertiaires (commerces, équipements publics…) de l'opération sera à l'origine d'une augmentation de la production de différents déchets. Ces aménagements vont donc impliquer la nécessité d'offrir aux nouvelles populations des équipements et services nécessaires à la vie quotidienne.

Par exemple, les opérations de logements dans leur ensemble généreront environ 122 m³ d'ordures ménagères par jour (18 000 habitants * 6,8 litres de déchets par jour). Ces déchets seront gérés par Bordeaux Métropole. En ce qui concerne les activités économiques, celles-ci choisiront, en fonction des quantités produites, de faire collecter leurs déchets par Bordeaux Métropole ou par une société privée.

C'est dans cette optique que la Direction Collecte et Traitement des Déchets (DCTD) de Bordeaux Métropole et les communes de Bordeaux et Floirac ont été sollicitées afin de mettre au point avec l'EPA, le plus en amont possible, les principes d'équipements de l'aménagement de la ZAC Garonne Eiffel (et plus globalement à l'échelle de l'OIN) pour la gestion des déchets et de planifier en conséquence leur financement et leur mise en œuvre concomitamment aux projets urbains.

Les principes de collecte envisagés sont décrits en partie 4.12 de la présente étude d'impact. Ils permettront de répondre aux besoins des futurs usagers et résidents, et d'assurer l'hygiène des futurs quartiers.

En ce qui concerne les encombrants, une nouvelle déchèterie sera implantée au Nord du projet urbain, entre le boulevard Joliot Curie et la voie ferrée, en face de l'ancienne usine de Cacolac, en remplacement de la déchèterie actuellement présente en bord de Garonne, entre le pont Saint-Jean et la passerelle Eiffel. Cette déchèterie n'est compatible avec le projet urbain, dans le cadre de la création du belvédère qui est une place urbaine répondant aux enjeux importants de réappropriation, d'apaisement et d'amélioration de l'attractivité du secteur au niveau de la tête du pont Saint Jean.

Mesures d'évitement et de limitation et effets résiduels :

Durant les travaux, dans le cadre du règlement de chantier à faibles nuisances, les méthodes de travail et l'organisation du chantier seront adaptées en vue de réduire la quantité de déchets produits. L'emplacement et le nombre de bennes seront fonctions des entreprises travaillant sur le site. Un système de tri au moyen de bennes à déchets sera mis en place sur les différentes opérations, a minima pour :

- Les déchets inertes (terre, gravats, béton, carrelages,…) ;
- Les emballages ;
- Le bois non traité ;
- Les déchets banals en mélange ;
- Les déchets spéciaux (huiles, solvants, peintures, bois traité….).

Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation du chantier et fournie à l'aménageur.

Par ailleurs, d'une manière générale, les prescriptions suivantes seront obligatoires :

- Ne pas brûler de déchets sur site ;

- Ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux ;
- Débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place ;
- Mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier ;
- Bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents ;
- Etablissement d'un SOGED chantier remis par chaque entreprise au maitre d'Ouvrage avec évaluation de la quantité des déchets produits par nature, moyens mis en place pour assurer une qualité de tri suffisante et moyen de limitation de la production de déchets. L'objectif de valorisation (matière + énergie) à atteindre sur l'ensemble du chantier est de 70%.

Les déchets seront évacués vers les centres de valorisation adaptés. Le nettoyage permanent du chantier sera assuré, au niveau des installations, comme sur les abords. De plus, un suivi des déchets produits et des filières utilisées sera mis en place sur la durée totale du chantier. Ce suivi permettra de conserver les informations relatives aux quantités de déchets par catégorie (inertes, banals, spéciaux), aux filières utilisées pour chaque catégorie.

➔ **L'ensemble des mesures et réflexions mises en place permettront un tri optimal des déchets et de ne pas avoir d'impacts significatifs des déchets sur l'environnement et la santé**.

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des impacts des déchets en phase de travaux	1	**Règlement de chantiers propres à faibles nuisances : gestion des déchets**

Compatibilité avec le plan de gestion des déchets ménagers et assimilés de Gironde :

La plupart des actions à mener pour atteindre les objectifs du plan de gestion des déchets ménagers et assimilés de Gironde seront entreprises par Bordeaux Métropole qui dispose de la compétence « gestion de déchets » sur son territoire (notamment pour la collecte des déchets, le développement des filières et structures adaptées au traitement des déchets, pour la mise en place d'évènements de sensibilisation et d'information du public, …) et l'EPA.

En 2004, le pourcentage des ordures ménagères valorisées par recyclage (hors biodéchets) était de 14%. Les objectifs du plan départemental de gestion des déchets ménagers et assimilés de Gironde seront respectivement, en 2012 et 2016, de 19% et 22 %. Les volumes et les types de collecte des ordures ménagères mis à disposition des futurs habitants de la ZAC seront compatibles avec ces objectifs.

8.5.5.2. RÉSEAUX

Effets potentiels

Effets sur les réseaux en phase de travaux

Des impacts temporaires liés à des travaux réalisés en milieu urbain peuvent concerner les réseaux (canalisations de gaz, ligne électrique, …). L'intersection de réseaux peut nécessiter des mesures de protection particulières ou leur déplacement.

La tête du pont Saint-Jean représente un secteur particulièrement contraignant eu égard à la présence de nombreux réseaux souterrains et d'une station de pompage AEP, ainsi que les quais et la voie Eymet. A noter également la présence de la station de pompage et le forage AEP de Jourde.

Les différents réseaux concernés seront rétablis dans le cadre du projet conformément à la réglementation en vigueur. D'autre part, les servitudes d'utilité publique relatives aux réseaux constituent des contraintes techniques pour la réalisation du chantier qui devront être respectées en consultant les exploitants.

Les travaux de protection des réseaux enterrés seront réalisés par les services techniques compétents des concessionnaires ou par des entreprises agréées sous leur direction. Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation des travaux.

Afin de coordonner les interventions des différents gestionnaires des réseaux sur le secteur, une démarche spécifique en amont des travaux sera mise en place entre la maîtrise d'ouvrage et l'ensemble des gestionnaires dans le cadre de la ZAC et du confortement de la digue.

Ces dispositions permettront de protéger les réseaux en place et de coordonner les actions. Aucun impact n'est attendu.

Effets sur les réseaux eaux pluviales et eaux usées en phase d'exploitation

Les réseaux séparatifs sont très peu représentés sur la ZAC actuellement, les eaux étant gérées par des réseaux unitaires. Pour rappel, par temps sec, les eaux du réseau unitaire coulent gravitairement vers la station sélective de pompage Antoine Jourde qui refoule les effluents vers la station d'épuration Clos de Hilde.

Une fois le projet urbain aménagé, le volume d'eaux usées va augmenter. La collecte des eaux usées au sein des nouveaux quartiers internes à la ZAC se fera par des réseaux séparatifs.

La station d'épuration Clos de Hilde possède une capacité d'environ 400 000 Equivalents-Habitants et fonctionne aujourd'hui à 50 / 60% de sa capacité.

La programmation de la ZAC modifiée comprendra 9000 nouveaux logements et la population résidentielle prévisionnelle est de 18 000 habitants. Elle produira donc environ 18 000 Equivalent-Habitants produits (1 habitant produit 1 Equivalent-Habitant, conformément à la circulaire n°97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif).

En ce qui concerne l'artisanat, les activités de bureaux de services et de commerces, on peut estimer qu'elle créera environ 10 700 emplois soit 5 350 Equivalent-Habitants produits (1 personnel d'usine, de bureau ou de magasin vaut 0,5 Equivalent-Habitant, conformément à la circulaire n°97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif).

Au total, les opérations existantes et à réaliser produiront dans leur ensemble environ 20 000 Equivalent-Habitants.

La station d'épuration Clos de Hilde aura la capacité de traiter ce nouvel afflux d'eaux usées : aucun impact n'est attendu.

La mise en séparatif aura des effets positifs sur le projet :

- Elle permettra de gérer les eaux pluviales à la parcelle, de réguler leurs débits et de les traiter de leur pollution dans des ouvrages qui leur sont spécifiques ;
- Elle permet de maximiser les rejets directs des eaux pluviales en Garonne, sur le secteur Deschamps,
- Elle rendra possible une mise en séparatif à plus long terme d'une partie plus vaste du territoire.

Les eaux de pluie des espaces extérieurs publics seront canalisées dans des noues inondables et fossés aux abords des voiries et des cheminements piétons. Concernant la gestion des eaux pluviales, les eaux de pluie des espaces extérieurs privatifs seront régulées de façon à garantir un débit de fuite au réseau de 3 l/s/ha. Les eaux de pluie seront rejetées soit directement dans la Garonne, soit dirigées vers la station d'épuration Clos de Hilde.

Effets sur le réseau eau potable en phase d'exploitation

Le secteur d'étude est actuellement alimenté par un réseau de canalisations d'eau potable. Ce réseau sera étendu dans le cadre du programme d'aménagement. Le diagnostic initial des réseaux a permis de détecter que les pressions actuellement disponibles sont faibles sur le secteur Garonne Eiffel. Une station de pompage, la sous-station de Benauge, sera créée au sein du périmètre de la ZAC. Elle se situera au Nord de la voie ferrée, entre le Boulevard Joliot Curie et le futur prolongement de la rue Emile Combe.

Dans le cadre des activités projetées, les différents usages seront :

- La consommation liée à l'habitat ;
- Les sanitaires pour le personnel et les clients des commerces ;
- Le nettoyage des locaux ;
- La défense incendie,...

En fonction des besoins d'alimentation en eau potable, le dimensionnement du réseau et des branchements sera assuré en collaboration avec les concessionnaires en phase ultérieure d'avancement du projet.

Dans le cadre de la réalisation de constructions et notamment des logements, des dispositifs hydro-économes seront mis en place tels que la réduction de la pression à 3 bars, des chasses WC à double commande, des robinetteries performantes, ... qui permettront de limiter les besoins en eau potable. L'arrosage des espaces verts à partir d'eau potable sera utilisé en dernier recours.

Effets sur les réseaux gaz, électriques et télécommunications en phase d'exploitation

Les équipements seront raccordés aux réseaux électricité et télécom. En fonction des besoins, le dimensionnement du réseau et des branchements sera assuré en collaboration avec les concessionnaires. Etant donné le développement de la rive droite projeté, ERDF a indiqué, dans le cadre du diagnostic initial des réseaux, qu'il serait nécessaire de créer un nouveau poste source sur la plaine rive droite dans les 5 années à venir. L'implantation de ce nouveau poste est prévue dans le projet de ZAC Garonne Eiffel, entre le boulevard Joliot Curie, la voie SNCF et le futur prolongement de la rue Emile Combe.

Selon le type d'énergie retenu, le raccordement au gaz sera effectué.

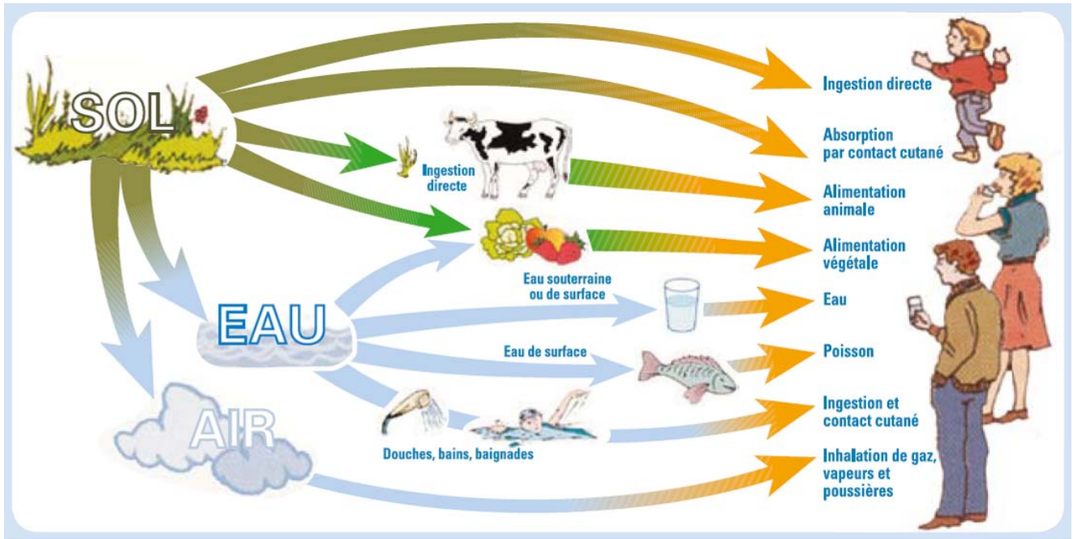
8.5.6. SANTÉ, SÉCURITÉ ET SALUBRITÉ PUBLIQUE

Effets potentiels

L'ensemble des activités humaines est à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine. Ceci se produit lorsque les charges polluantes atteignent des concentrations ou des valeurs trop élevées pour être évacuées, éliminées ou admises sans dommage pour l'environnement, et donc, par voie de conséquence, pour la santé humaine.

Les populations susceptibles d'être concernées par les éventuels impacts sur la santé liés au projet sont les riverains des terrains aménagés et les futurs habitants, employés et visiteurs.

L'exposition à la pollution peut être directe (principalement par ingestion de sol) ou indirecte via les eaux souterraines, les eaux superficielles, les envols de poussières, les transferts vers les produits alimentaires et les émissions de vapeurs. Les expositions potentielles concernent essentiellement les personnes présentes sur des sites pollués ou à proximité.



Source : INERIS, 2001

Figure 226 : Modèle conceptuel générale d'exposition humaine

Effets potentiels sur la santé en phase de travaux

Comme cela a été précisé dans les chapitres précédents, les travaux pourront occasionner un risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines et des sols, des émissions de poussières, des vibrations et des nuisances sonores.

- Nuisances acoustiques : les nuisances acoustiques et les vibrations liées aux travaux peuvent représenter une gêne pour les résidents de la ZAC et les riverains, pouvant provoquer notamment du stress. Des mesures seront prises pour tous les travaux de la ZAC réduisent au maximum leurs nuisances acoustiques et les vibrations.

- Emissions de poussières : les travaux pourront conduire à des mouvements de terrains pouvant générer des envols de poussières et nuire ainsi à la santé des usagers et des riverains. De plus les engins utilisés sur le chantier seront à l'origine d'émissions (gaz d'échappement) pouvant porter localement atteinte à la qualité de l'air ambiant. Pour les poussières générées par les travaux, les impacts sur la santé humaine par inhalation et sur la visibilité ambiante sur les axes routiers ne seront pas à négliger bien que les niveaux d'émissions seront globalement modérées et temporaires dont les effets sanitaires pourront être considérés comme acceptables. En effet, les effets sanitaires liées à la mise en envol de poussières durant des travaux de type urbain restent faibles et dans tous les cas bien inférieurs à une exposition chronique à des niveaux d'exposition élevés. Nous pouvons toutefois potentiellement envisager une légère augmentation de troubles respiratoires mineurs, notamment pour les personnes âgées, les jeunes enfants et les personnes asthmatiques, durant certaines phases de travaux. Des mesures seront donc prises pour réduire au maximum ce risque.

- Pollutions des eaux et des sols : les aménagements projetés ne concernent que la partie superficielle des formations géologiques en place. Les travaux peuvent entraîner des pollutions des eaux et des sols. Une attention particulière sera menée lors des travaux où les risques de transferts de polluants n'est pas à exclure. **Des mesures seront donc prises.**

- Emissions lumineuses : les travaux seront réalisés principalement de jour ; **il n'est pas attendu d'impacts particuliers.**

Effets potentiels sur la santé en phase d'exploitation

Les effets permanents du projet seront toutefois globalement positifs :

- Nuisances acoustiques : l'impact du projet de ZAC sur les conditions acoustiques générales n'est pas significatif pour les habitations existantes, aussi bien de jour comme nuit. L'ensemble des variations calculées reste inférieur à la valeur réglementaire de 2 dB(A). Aucune protection acoustique pour les habitations existantes ne sera donc nécessaire. Les futures habitations qui seront réalisées dans le secteur de nuisance d'une ou plusieurs infrastructures routières et ferroviaires classées devront présenter, à la charge et sous la responsabilité du constructeur du bâtiment, un isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs. **L'étude acoustique et vibratoire menée dans le cadre du projet urbain conclut à l'absence d'impacts significatifs**.

  Rappelons que le développement de la gare ferroviaire avec l'arrivée des lignes LGV sera à l'origine de nouvelles nuisances acoustiques dont les prévisions seront établies dans le cadre de ce projet. Le plan guide prend en compte au mieux cette contrainte en proposant une implantation de bâtiments permettant de faire écran et de diminuer significativement le bruit ambiant à l'intérieur même du projet de ZAC, et d'un espace vert éloignant le bâti de la voie ferrée.

- Pollution de l'air : l'opération de ZAC entraînera une augmentation de trafic. Face au développement global projeté de la rive droite (pont JJ Bosc, ZAC Garonne Eiffel), Bordeaux Métropole projette de renforcer son réseau de transport en commun et cyclable. **Cela permettra de réduire les impacts du trafic sur la qualité de l'air et donc sur la santé des riverains**. Par ailleurs, la ZAC privilégie d'une situation en bord de fleuve, sur un terrain plat, qui évite le confinement des polluants atmosphériques**.** Ce point est déjà plus particulièrement traité dans la partie précédente « 6.5.4 Nuisances et risques technologiques ».

- Pollutions des eaux et des sols : la gestion de l'eau pluviale projetée permettra le traitement des eaux de ruissellements et n'engendrera donc pas de pollution dans les eaux courantes et/ou souterraines. Aucune activité industrielle polluante ne sera présente sur la ZAC. La présence de sites et sols potentiellement pollués sur la ZAC peut impacter la santé des riverains : des mesures seront mises en place.

- Emissions lumineuses : l'éclairage actuel sur le site est faible en raison de la présence de friches, d'espaces abandonnées et d'activités non éclairées la nuit. Il peut être attendu certaines gênes pour les habitants actuels et futurs. Des mesures sont mises en place pour gérer l'éclairage nocturne.

Le projet permettra par ailleurs de pacifier et sécuriser les déplacements. Les risques d'accidentologie seront par conséquent diminués.

A noter que l'EPA va lancer en 2016 une étude de sécurité publique pour analyser les impacts du projet de ZAC sur la sécurité et la délinquance du secteur. L'objectif de cette étude est de faire évoluer le plan guide d'aménagement ou d'adapter les futurs programmes de construction pour réduire cette problématique.

Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels :

Mesures de réduction des effets sur la santé en phase de travaux

La réduction des effets sur la santé concernera la maîtrise des nuisances sonores liées aux engins mécaniques, la circulation des camions, l'émission de poussières… Ainsi les travaux seront réalisés dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité inhérentes aux chantiers.

Des mesures spécifiques à la phase chantier seront prises et matérialisées dans le cadre du règlement de chantier à faibles nuisances, présentée en annexe :

- Pour la gestion des nuisances sonores et des vibrations :

  La gêne principale ressentie par les riverains lors d'un chantier concerne le bruit. Des niveaux sonores élevés et des horaires aléatoires donnent une image négative du chantier. A ce titre, le chantier devra être organisé afin de respecter les prescriptions suivantes :

  - Prendre connaissance et respecter les arrêtés municipaux traitant de ce sujet ;
  - Informations aux usagers dans le cadre d'utilisation d'engin mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la règlementation et des nouvelles exigences ;
  - Définir des plages horaires de travail et d'activités bruyantes et de livraisons si nécessaire ;
  - Utiliser du matériel insonorisé ;
  - Utiliser du matériel récent dans la mesure du possible ;
  - Identifier et utiliser les systèmes et méthodes constructifs les moins agressifs auditivement (exemple : forage de pieux plutôt que battage de pieux) ;
  - Privilégier le matériel électrique au matériel thermique ;
  - Si possible, privilégier le raccordement au réseau électrique plutôt que l'utilisation de groupe électrogène ;
  - Prévoir, si possible, en fonction de la configuration des terrains, une aire de retournement pour les engins qui éviteront ainsi les marches arrière.

  Dans le cadre de travaux à proximité immédiate de riverains, des mesures spécifiques sont ainsi établies au sein du règlement de chantier à faibles nuisances :

  - Limitation des niveaux acoustiques avec implantation de sonomètres pendant 15j avant les travaux ;
  - Evaluation du niveau sonore des engins et suivi journalier ;
  - Emergence limitée à 5 dBA avec en plus un terme correctif fonction de la curée cumulée d'apparition du bruit.

- Pour la gestion des eaux :

  - Consommation d'eau :
    - Utiliser le strict nécessaire volume d'eau et éviter les gaspillages ;
    - Mettre en place des bassins tampons pour éviter de perturber la desserte en eau des riverains en cas de consommation d'eau importante.
  - Eaux de lavage :
    - Délimiter une aire pour le rinçage du matériel ;
    - Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes ;
    - Interdire le lavage des toupies de bétons sur le chantier et les retourner à la centrale de fabrication du béton.
  - Pollutions diffuses :
    - Pour l'huile de décoffrage, utiliser de l'huile végétale et limiter au strict nécessaire les quantités utilisées ;
    - Placer un kit de dépollution dans chaque véhicule ou dans un local identifié à proximité ;
    - Traiter par un débourbeur séparateur d'hydrocarbures toutes les eaux de ruissellement provenant de zones étanches, avant rejet dans le milieu naturel. Le cas échéant, stocker ces eaux sous local couvert et confier la vidange et le traitement à un prestataire spécialisé.
  - Protection du milieu naturel :
    - Drainer les eaux de ruissellement du chantier et des zones défrichées vers un bassin de décantation avant rejet dans le milieu naturel ;
    - Dimensionner les ouvrages de détournement et de décantation des eaux en prenant en compte les contraintes du site et du chantier ;
    - Curer les bassins rudimentaires de décantation à l'aide des engins de chantier ;
    - Une convention de rejet sera établie avec le concessionnaire des réseaux afin d'autoriser les rejets des chantiers.

- Pour la gestion des déchets :

Une zone de tri dédiée au chantier sera implantée sur les différentes opérations. Les zones de tri permettront la séparation des déchets au minimum de la façon suivante en vue d'une valorisation optimale :

- Les déchets inertes (terre, gravats, béton, carrelages,…) ;
- Les emballages ;
- Les déchets spéciaux (huiles, solvants, peintures, bois traité….).

Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation du chantier et fournie à l'aménageur.

Par ailleurs, d'une manière générale les prescriptions suivantes sont obligatoires :

- Ne pas brûler de déchets sur site ;
- Ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux ;
- Débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place ;

- Mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier ;
- Bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents ;

- Etablissement d'un SOGED chantier remis par chaque entreprise au maitre d'Ouvrage avec évaluation de la quantité des déchets produits par nature, moyens mis en place pour assurer une qualité de tri suffisante et moyen de limitation de la production de déchets. . L'objectif de valorisation (matière + énergie) à atteindre sur l'ensemble du chantier est de 70%.

- Pour la gestion des émissions à l'atmosphère, de la propreté et des fonctionnalités urbaines :

L'accès direct aux chantiers seront traités spécifiquement pour éviter le risque d'émission de poussières. Par ailleurs, les moyens suivants devront être engagés :

- Arrosage régulier des sols en période sèche dans le strict minimum des besoins ;
- Nettoyage journalier des abords et des voies d'accès au chantier ;
- L'utilisation de matériaux pulvérulents sera interdite par vent fort ;
- La continuité des circulations (voies ouvertes à la circulation publique, les itinéraires piétons et cyclistes, personnes à mobilité réduites) devra être assurée tout au long du chantier. Ces itinéraires et les éventuels aménagements envisagés seront validés par le maître d'œuvre. Si au cours de la réalisation du chantier l'entreprise devait modifier lesdits itinéraires et aménagements, elle ne pourrait le faire qu'après accord du maître d'œuvre.
- Le maintien en état des aménagements et de la signalétique en permanence ;
- Le chantier et ses abords devront être en parfait état de propreté. Le Constat d'huissier contradictoire préalable au démarrage du chantier servira de référence à la bonne tenue du chantier. La pollution visuelle d'un site est liée à la dégradation des abords (salissures sur la voirie, mobilier urbain dégradé, arbres cassés ou meurtris, etc.), à l'absence ou au mauvais entretien des clôtures, à la dispersion de déchets à l'intérieur et à l'extérieur du chantier. Un suivi journalier de l'état des abords est exigé par le maître d'ouvrage et devra être consigné dans un registre mis à disposition sur chantier. Le constat de la dégradation des abords sera fait par le maître d'œuvre sur simple rapport photographique, ou sur constat d'huissier en cas de contestation.

De plus, la stratégie de communication mis en place par l'EPA permettra d'expliquer à la population les différents travaux réalisés. Sa stratégie d'urbanisme de transition en article « 5.16 » vise notamment à réduire les nuisances et garantir la sécurité des usagers.

Enfin, une véritable stratégie de dépollution des sites pollués existants sera menée par l'EPA. La gestion du risque de pollution consistera principalement en la suppression des voies d'exposition vis à vis de l'homme (risque sanitaire) et des milieux environnementaux sensibles (cf. description du projet en partie 5).

➔ **Les mesures mises en place en phase de travaux permettront d'avoir des impacts faibles sur la santé des riverains.**

Mesures de réduction des effets sur la santé en phase d'exploitation

Les mesures mises en place pour la gestion de l'éclairage nocturne sont présentées en partie 2 relative à la description du projet et la partie 5.2.5 relative aux effets des sites et sols pollués.

Les mesures mises en place pour la gestion des sites et sols pollués sont présentées en partie 2 relative à la description du projet et la partie 5.5.4.3 relative aux effets de l'éclairage nocturne.

➔ **Les mesures mises en place en phase d'exploitation permettront d'avoir des impacts faibles sur la santé des riverains.**

Synthèse des mesures :

Type de mesures proposées	Numéro de la mesure	Intitulé de l'action
Mesure de réduction des effets sur la santé en phase de travaux	1	**Règlement de chantiers à faibles nuisances**
Mesures de réduction des risques environnementaux sanitaires en phase d'exploitation	15	**Diagnostic de site lors de l'acquisition ou de la vente des terrains par l'EPA**
Mesures de réduction des risques environnementaux et sanitaires en phase d'exploitation	16	**Plan de gestion pour chaque lot à construire en cas d'excavation ou de présence de pollution spécifique** **Plan de gestion pour chaque phase de réalisation des espaces publics**
Mesure de réduction des perturbations en phase de travaux et de conservation du libre-accès aux activités économiques, services et logements	27	**Coordination générale des chantiers**
Mesure d'accompagnement pour favoriser l'acceptabilité des travaux	29	**Programme de communication sur le déroulement des travaux**

8.5.7. SYNTHÈSE DES EFFETS ET MESURES LIÉS AU MILIEU HUMAIN

Effets positifs du projet

DISPOSITIONS PRISES PAR LE PROJET URBAIN	EFFETS POSITIFS	SECTEUR CONCERNE
Reconversion de friches industrielles et urbaines en un projet urbain attractif, à cadre de vie de qualité – Programmation permettant un utilisation optimale du foncier de la ZAC et une répartition équilibrée entre espaces publics et opérations immobilières	Attractivité du territoire pour l'installation d'une nouvelle population et de nouvelles activités économiques, notamment des services à forte valeur ajoutée au profit et en complément du tissu économique communautaire Redynamisation du territoire Garonne Eiffel et plus globalement de la plaine rive droite (en complément avec les autres projets de renouvellement urbain sur la plaine rive droite) Réponse aux objectif communautaires et de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux-Euratlantique de densification du centre d'agglomération et de prolongement du centre-ville de Bordeaux sur la rive droite	Espaces publics et opérations immobilières
Offre en logements importantes (environ 9 000 logements) : offre équilibrée et diversifiée pour répondre aux différentes catégories de population (mixité sociale, mixité inter-générationnelle, diversité de la taille des logements et notamment une attention particulière en logements de grande taille)	Réponse aux objectifs du Programme Local d'Habitats de Bordeaux Métropole Réponse aux objectifs de Bordeaux Métropole, millionnaire d'ici 2030 qui nécessite l'aménagement de 50 000 logements par an sur l'ensemble de l'agglomération, dont 3 000 logements par an pour Bordeaux et 2 100 logements par an pour Floirac	Espaces publics et opérations immobilières
Création d'activités économiques (et environ 8 000 emplois) venant compléter, notamment en tête de pont Saint-Jean, l'offre disponible sur la ZAC Saint-Jean Belcier qui sera reliée à la rive droite par deux ponts (pont Saint-Jean et futur pont JJ Bosc)	Réponse aux objectif de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux-Euratlantique de développer un véritable pôle tertiaire moteur du développement métropolitain et d'envergure nationale voire européenne, en accompagnement de la future Liaison ferroviaire à Grande Vitesse (Paris – Bordeaux – Espagne) Création d'emplois sur un territoire fortement touché par le chômage actuellement	Espaces publics et opérations immobilières
Charte locale d'insertion inter-territoires entre les Plans Locaux pour l'Insertion et l'Emploi (PLIE) et l'EPA pour mettre en place des clauses d'insertion sociale dans les marchés publics	Accès à l'emploi aux populations en difficulté d'insertion sociale dans le cadre de la réalisation des travaux des espaces publics et privés	Espaces publics et privés
Développement important des modes de déplacements doux (vélo, marche à pied) par la création d'un réseau de cheminements cyclables et piétons continus Développement important, en lien avec les objectifs communautaires (SDODM en cours d'étude), des transports en commun	Amélioration du trafic généré par le projet urbain sur le territoire Garonne Eiffel suite à la prise en compte des déplacements doux et en transport en commun au sein de la ZAC	Espaces publics
Eloignement des logements et du bâti sensible des axes les plus bruyants (boulevard Joliot Curie et voie ferrée) : développement d'activités et d'espaces publics (notamment Parc Eiffel) le long de ces voies	Limitation des nuisances sonores pour les futures résidents	Espaces publics et opérations immobilières

Mesures de réduction

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS ATTENDUS	NUMERO	SECTEUR CONCERNE
Socio-économie et mobilité	Perturbation du trafic routier durant les travaux Difficulté d'accès aux activités économiques, aux services et aux logements	Coordination générale des chantiers	Réduire les perturbations de trafic Conserver le libre-accès à l'ensemble des activités économiques, aux services et aux logements	27	Espaces publics et opérations immobilières
Socio-économie	Incompatibilité d'activités économiques existantes avec le projet urbain : difficultés de relocalisation pour les entreprises et pertes d'activités pour le territoire communautaire	Accompagnement par l'EPA et ses partenaires institutionnels des entreprises à relocaliser sur le territoire ou en dehors du territoire Garonne Eiffel	Permettre la relocalisation des entreprises sur le territoire Garonne Eiffel lorsque cela est possible ou, de préférence, sur le territoire communautaire ou sa périphérie – Réduire la perte d'activités pour le territoire communautaire	28	Périmètre du projet urbain
Socio-économie et mobilité	Gêne des riverains / dégradation du cadre de vie Perturbation du trafic routier durant les travaux	Règlement de chantier à faibles nuisances	Réduire les perturbations de trafic	1	Espaces publics et opérations immobilières
Emissions lumineuses	Pollution lumineuse / gêne pour les riverains	Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, …) et une utilisation maximale des énergies renouvelables	Incidences réduites sur la santé des riverains	4	Espaces publics

Mesures d'accompagnement

THEME ENVIRONNEMENTAL	EFFETS POTENTIELS	MESURES MISES EN PLACE	EFFETS ATTENDUS	NUMERO	SECTEUR CONCERNE
Socio-économie et mobilité	Gêne et plaintes des riverains	Programme de communication sur le déroulement des travaux	Favoriser l'acceptabilité des travaux par les riverains	29	Espaces publics et opérations immobilières

Theme environnemental	Effets potentiels	Mesures mises en place	Effets attendus	Numero	Secteur concerne
Socio-économie	Manque de visibilité sur les évolutions démographiques et des activités économiques	Observation de la transformation durable du territoire	Suivi des évolutions démographiques et des activités économiques	30	Opérations immobilières

8.6. ANALYSE DES INTERACTIONS ET DES EFFETS CUMULÉS

8.6.1. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

L'état initial a mis en évidence une aire d'étude traversant un environnement urbain varié. L'objet de ce chapitre est d'exposer quelles sont les interrelations existantes dans l'état actuel du site du projet, entre les milieux susceptibles d'être affectés par le projet.
Les milieux analysés qui interagissent entre eux sont les suivants :

- le milieu physique (sol, eau, air, bruit…),
- le milieu naturel (faune, flore, continuités écologiques, équilibres biologiques…),
- le milieu humain, les paysages, le bâti et le patrimoine.

Le paysage étant par nature la résultante de la géomorphologie (relief, eau) et de l'occupation des sols par les différentes espèces dont l'homme (forêt, agriculture, urbanisation), il est donc analysé comme une composante transversale aux différents milieux, et ne fait pas l'objet d'un chapitre spécifique.

8.6.1.1. INTERACTION DU MILIEU PHYSIQUE

L'aménagement de la zone va entrainer des modifications physiques sur la ZAC Garonne Eiffel qui peuvent avoir des conséquences sur les milieux naturel et humain.

Les caractéristiques physiques conditionnent l'expression de la végétation et donc de la biodiversité animale associée en contribuant à définir le sol, la pente, l'exposition etc. Le réseau hydrographique concourre également fortement à l'expression de la diversité écologique. Les modifications physiques sont susceptibles de favoriser l'installation d'espèces végétales pionnières et notamment d'espèces invasives avec la mise à nu et le remaniement des sols. Des mesures spécifiques sont toutefois mises en place. Les modifications physiques du site vise également à constituer des aménagements paysagers et des conditions variées favorables à la biodiversité (zones humides, jardins etc.).

A moyen et long terme, l'impact sur les milieux naturels des modifications physiques est positif en développant des milieux diversifiés et en améliorant les fonctionnalités et l'intégration du site dans un maillage écologique plus large.

Sur le milieu humain, le confortement de la digue en rive droite va ainsi permettre positivement de préserver, d'aménager et de sécuriser la zone face au risque inondation. Les modifications topographiques tiennent également compte de la question de l'accessibilité et vise à fournir un cadre de vie agréable.

8.6.1.2. INTERACTION DU MILIEU NATUREL

Les composantes écologiques ont un faible effet sur le milieu physique. Même si cette incidence reste difficilement quantifiable, le maillage d'espaces verts important permettra d'améliorer les conditions atmosphériques locales.

De même, les milieux naturels et espaces verts vont contribuer positivement au cadre de vie.

8.6.1.3. INTERACTION DU MILIEU HUMAIN

L'urbanisation de la ZAC Garonne Eiffel va considérablement modifier les conditions physiques et naturelles locales (sols, topographie, écoulements…).

L'urbanisation et les réseaux de transports peuvent induire des effets de coupure et une artificialisation importante des milieux naturels. Des nuisances sonores et lumineuses peuvent également perturber les activités biologiques de la faune, notamment des oiseaux.

De plus, les aménagements vont engendrer des changements des conditions hydrauliques (imperméabilisation, modification des débits et du champ d'expansion des crues…) et peuvent constituer des risques de pollutions des eaux, de l'air et du sol.

A moyen et long terme, ces incidences restent faibles à positives avec la mise en place de mesures adaptées et l'intégration du projet dans une dynamique de requalification paysagère et de l'espace tenant compte des ressources, principalement en eau, et du cadre naturel.

8.6.2. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉES

Conformément à l'article R122-5.4° du code de l'environnement, les projets pouvant avoir des effets cumulés avec le projet urbain Garonne Eiffel sont ceux ayant fait l'objet , au moment du dépôt de la présente étude d'impact :

- d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

8.6.2.1. IDENTIFICATION ET PRESENTATION DES PROJETS CONCERNES

La figure suivante présente l'ensemble des projets recensés à proximité de la ZAC Garonne Eiffel. Il s'agit de projets urbains et d'infrastructures sous maîtrise d'ouvrage EPA Bordeaux Euratlantique et de projets urbains et d'infrastructures de maîtrise d'ouvrage différente sur les communes de Bordeaux et Floirac, en plaine rive droite et au sein de l'OIN :

- **Projets sous maîtrise d'ouvrage EPA** : le projet urbain Bègles Garonne, les projets urbains du territoire Bègles Faisceau, la ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier, la séquence Deschamps du parc aux Angéliques ;
- **Projets sous autre maîtrise d'ouvrage que l'EPA** : le projet de pérennisation de la digue pour la protection contre le risque d'inondation en plaine rive droite, le SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) de la CUB visant à développer les transports en commun sur le territoire métropolitain, le passage souterrain de la Benauge sous la voie ferrée, le réaménagement de la passerelle Eiffel pour les déplacements doux, le futur pont Jean-Jacques Bosc, la ZAC des Quais et sa grande salle de spectacle dont la capacité permettra d'accueillir des évènements de grande envergure (régionale, nationale, voire européenne), la ZAC Bastide Niel, la ZAC Cœur de Bastide, le PNRQAD (Programme National de Requalification des Quartiers Anciens Dégradés) de Bordeaux, les opérations de renouvellement urbain du Bas Floirac et de la Benauge, le parc naturel des coteaux, le projet d'extension de la gare Saint-Jean.

Le périmètre de l'Ecocité a également été représenté sur la carte suivante. Ce périmètre correspond à un vaste projet de reconquête du cœur de l'agglomération et permet aux grands projets urbains, notamment les opérations innovantes, d'être soutenus financièrement par l'Etat.

La présentation de l'ensemble des projets environnants répond aux objectifs suivants :

- Porter à connaissance l'ensemble des projets ou opérations en cours au sein de l'OIN, sous maîtrise d'ouvrage de l'EPA : ces projets possèdent les mêmes objectifs de développement de l'agglomération bordelaise au sein de l'OIN que sont la création de logements, d'activités économiques et d'un pôle tertiaire d'envergure

nationale et européenne dans une démarche de développement durable ; le projet urbain Garonne Eiffel concerne le renouvellement urbain en rive droite de l'OIN contribuant à l'atteinte de ces objectifs ;

- Porter à connaissance les projets en rive droite, concomitants et riverains au projet urbain Garonne Eiffel : ils sont menés depuis plusieurs années pour redynamiser la rive droite et accroître son attractivité ; le projet urbain Garonne Eiffel vient compléter l'ensemble de ces projets pour répondre au même objectif de redynamisation et valorisation de la rive droite, en permettant notamment d'étendre la centralité bordelaise à la rive droite ;

- Porter à connaissance les projets afin de déterminer ceux qui doivent être intégrés dans le programme de travaux de l'étude d'impact de la ZAC Garonne Eiffel : les projets retenus et les justifications sont présentés en partie suivante ;

- Porter à connaissance les projets environnants pouvant être retenus, dans la présente étude d'impact, pour l'évaluation des effets cumulés de ces projets avec le projet urbain Garonne Eiffel : les projets retenus et les justifications sont présentés en partie suivante. Certains ont été retenus au regard des exigences règlementaires, d'autres pour la cohérence et la pertinence des expertises menées dans le cadre de l'étude d'impact du projet urbain Garonne Eiffel.

L'ensemble de ces projets est détaillé au sein du chapitre « 2.2.4. Projets environnants ».

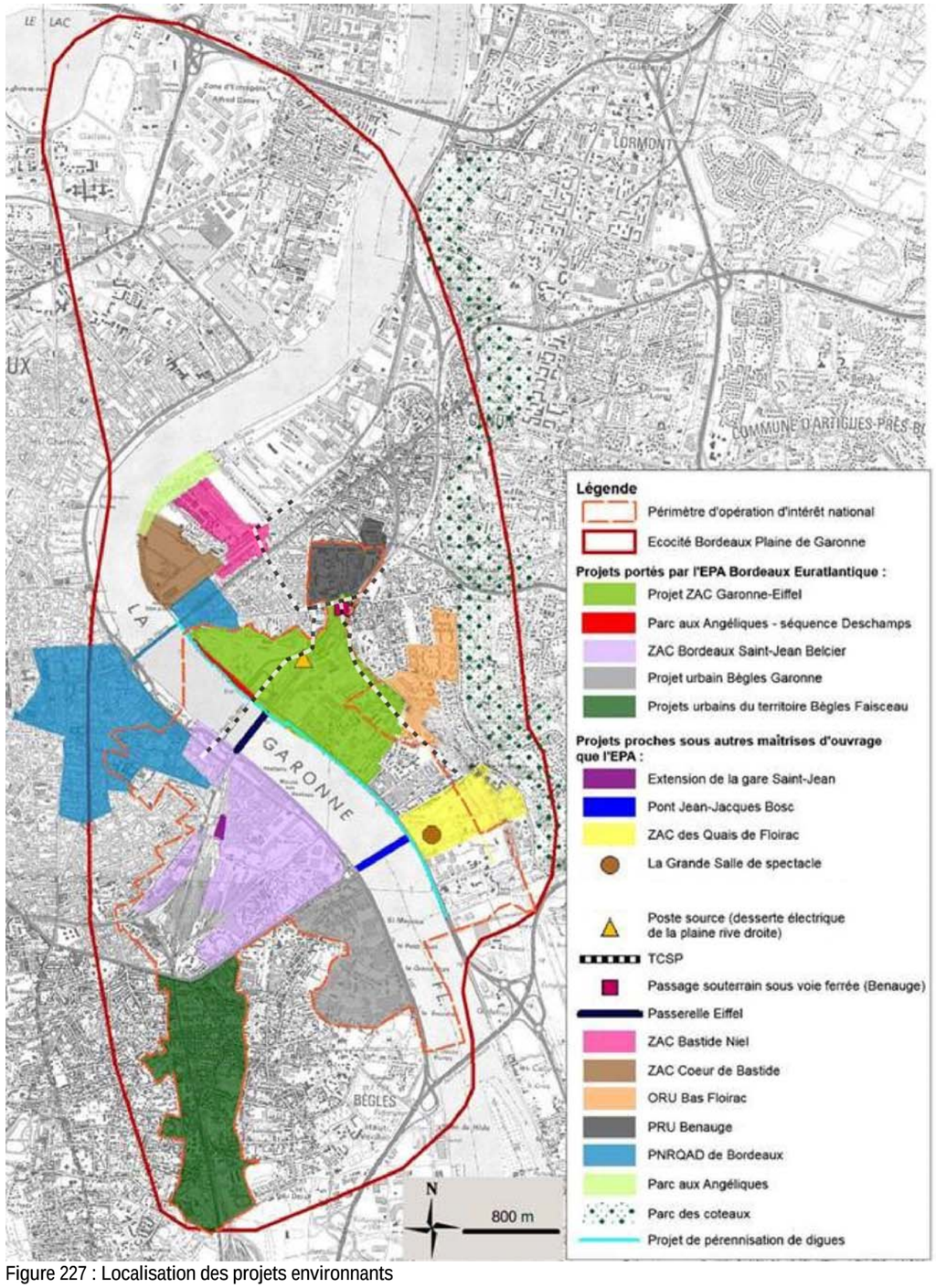


Figure 227 : Localisation des projets environnants

Le programme de travaux de l'étude d'impact

Selon le décret de 2011, un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle.

L'article R.122-3 du Code de l'Environnement précise que « lorsque la totalité des travaux prévus au programme est réalisée de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases de l'opération doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. ». L'étude d'impact doit prendre en compte le programme de travaux de la ZAC et les projets liés fonctionnellement au projet urbain.

L'étude d'impact doit prendre en compte d'une part les travaux de la ZAC et d'autre part les projets liés fonctionnellement au projet urbain. Les travaux de protections (digues) de la plaine rive droite visent à pérenniser la digue et limiter l'inondabilité de la plaine rive droite. En ce sens la ZAC Garonne Eiffel est liée fonctionnellemement à ces travaux puisqu'ils conditionnent l'inondabilité future des terrains de la ZAC.

Le projet de confortement de la digue en rive droite a été autorisé par l'arrêté préfectoral n° SEN2017/02/21-24 du 04/04/2017 portant autorisation unique au titre de l'article L214-3 du code de l'Environnement, qui tient lieu de de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées au titre du 4°) de l'article L411-2 du code de l'Environnement. Les travaux du projet des digues ont démarré en juin 2017. Ils seront achevés au droit du périmètre de la ZAC fin 2017. Ces travaux se poursuivront par des aménagements de surface début 2018.

Ainsi Le « programme » de travaux de l'étude d'impact se compose donc des opérations suivantes :

Projet urbain de la ZAC Garonne Eiffel
+
Projet de confortement des protections (digues) contre le risque d'inondation

Pour une meilleure lisibilité, et afin de respecter la structuration de l'étude d'impact imposée par le décret de 2011, l'évaluation des impacts du programme de travaux est présentée au chapitre 7 Effets du programme sur l'environnement. Hormis la structuration de ce chapitre, les éléments présentés reprennent ceux de l'étude d'impact instruite en 2016.

Les projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés

Les projets concernés sont les suivants : ZAC Saint-Jean Belcier et son programme de travaux associé (extension de la gare et pont J.J. Bosc), ZAC des Quais de Floirac (et la grande salle de spectacle comprise dans son programme), ZAC Bastide Niel, Parc aux Angéliques – Séquence Deschamps. En effet, ces projets ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

Afin de compléter cette approche et de tenir compte du contexte dynamique de projet sur les berges de Garonne à proximité de la ZAC Garonne Eiffel, le projet urbain Bègles-Garonne, la passerelle Eiffel et les projets de TCSP ont également été pris en compte selon le niveau actuel de connaissances des projets.

Pour la cohérence et la pertinence de l'évaluation des impacts cumulés sur le trafic sur le secteur de la rive droite, d'autres projets ont été retenus par l'EPA, sans que l'exige la règlementation en vigueur (de l'article R122-5.4° du code de l'environnement) : l'évolution démographique prévisionnelle de Bordeaux Métropole à l'horizon 2030, le périmètre d'Ecocité et le projet SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) de Bordeaux Métropole. En effet, afin d'obtenir des trafics à l'état projeté qui refléteront au mieux l'état futur, il est indispensable de ne pas considérer seulement le trafic généré par la ZAC Garonne Eiffel mais également de prendre en compte les projets qui modifieront de façon importante le trafic en rive droite.

Ces projets sont détaillés au sein du paragraphe « 2.2.4 Projets environnants »

8.6.2.2. EFFETS CUMULEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les projets d'aménagement urbains et d'infrastructures de transport impactent principalement l'environnement physique par :

- Le risque de modification des écoulements superficiels et souterrains ;
- L'augmentation de l'imperméabilisation du sol et des rejets et des consommations d'eau ;
- Le risque de pollution chronique ou accidentelle ;
- Les constructions en zone inondable et les terrassements.

L'ensemble des projets pris en compte s'opère dans un contexte déjà fortement artificialisé au sein de la métropole bordelaise. Ils concernent une requalification d'espaces urbains importants avec une mise en adéquation du réseau de transports.

D'un point de vue climatique et des énergies, l'ensemble des projets de ZAC s'accompagne d'un maillage d'espaces verts importants favorables à l'amélioration de la qualité atmosphérique locale. Les phases chantiers avec la mobilisation d'engins et de transports de matériaux sont productrices d'émissions gazeuses et consommatrices d'énergie. Toutefois, les exigences de conformité des engins, les choix énergétiques d'aménagement ainsi que le développement de projet de transports en commun et de cheminement doux sont de nature à limiter ces incidences cumulées.

Concernant les ressources minérales, l'utilisation préférentielle, si la qualité des sols le permet, des déblais pour la réalisation des remblais au sein des projets permet de limiter les impacts cumulés. De même pour les sites et sols pollués, des diagnostics ciblés le cas échéant et des plans de gestion spécifiques permettent d'assurer une prise en compte de cet enjeu au sein de chaque projet et ainsi de limiter les incidences cumulées.

Pour la ressource en eau et compte tenu des enjeux majeurs sur le territoire, chaque projet a pris en compte l'inondabilité et assuré une gestion économe et adéquate de la ressource. Une approche par bassin versant garantit ainsi cohérence de l'ensemble. Les dossiers au titre de la Loi sur l'eau et les autorisations de rejets permettent d'assurer la conformité de chaque projet. Le confortement de la digue en rive droite permet également d'avoir une approche territoriale adaptée à l'enjeu et au territoire. L'effet cumulé des projets est neutre à positif sur le plan de la gestion des eaux pluviales et positif sur la gestion des inondations.

Le réaménagement d'espaces urbains vise un gain global de population sur la métropole bordelaise qui peut augmenter les pressions sur les énergies et la ressource en eau. Le développement des techniques économes en ressource ainsi que l'éducation à des modes de consommations écoresponsables peuvent permettre de limiter ces incidences cumulées.

8.6.2.3. EFFETS CUMULEES SUR LE MILIEU NATUREL

Les projets d'aménagement urbains et d'infrastructures de transport impactent principalement l'environnement naturel par :

- Leur incidence sur les habitats naturels ;
- Leur incidence sur les espèces animales et végétales ;
- Leur incidence sur les fonctionnalités écologique et les corridors biologiques ;
- Leur incidence sur les zones humides, les mesures d'inventaires et réglementaires, notamment le réseau Natura 2000.

L'ensemble des projets pris en compte s'opère dans un contexte déjà fortement artificialisé au sein de la métropole bordelaise. Toutefois, les expertises des projets ont permis de mettre en avant la présence d'enjeux écologiques centrés sur la Garonne et ses berges, des zones humides ainsi qu'une faune et flore patrimoniales (Angélique des estuaires, amphibiens…). Des mesures d'évitement, de déplacement d'espèces et de compensations sont instaurées au sein des projets et limitent les effets cumulés.

Les perturbations de la faune en phase chantier sont temporaires et concernent des espèces qui fréquentent des espaces déjà fortement anthropisés. Les suivis de chantiers par des écologues constituent également un élément favorable à la prise en compte des milieux naturels.

De plus, la mise en place d'une gestion et de traitement qualitatif de la ressource en eau au sein des projets est de nature à limiter les pressions cumulées sur la Garonne et les espèces associées.

Par ailleurs, les projets d'aménagements sont prévus dès la conception sur la base d'une trame d'espace vert propices à restaurer une fonctionnalité et un maillage écologique local en contexte urbain. Les ouvrages sur la Garonne intègre de plus le fait qu'ils ne doivent pas constituer des entraves aux déplacements biologiques. Le choix des palettes végétales en évitant les espèces invasives et des modes d'entretien d'espaces verts adaptées sont également de nature à limiter les effets cumulés.

La notice Natura 2000 en annexe traite spécifiquement l'analyse des incidences sur le réseau Natura 2000 et conclut à une absence d'impact notable.

8.6.2.4. EFFETS CUMULEES SUR LES PAYSAGES, BATI, PATRIMOINE ET MILIEU HUMAIN

Les projets d'aménagement urbains et d'infrastructures de transport impactent principalement l'environnement humain par :

- L'acquisition de parcelle, de bâti ;
- L'augmentation de l'attrait du secteur qui induira une augmentation de la circulation et donc des nuisances sonores et atmosphériques (pollution);
- Constructions et travaux réalisés au sein de secteurs inscrits/classés au monument historique et au patrimoine de l'UNESCO ;
- Les nuisances temporaires en phase chantier ;
- L'amélioration du cadre de vie général (parc, jardins, piste cyclable, …).

Concernant l'aménagement, le bâti, les paysages et le patrimoine, le respect de la réglementation vis-à-vis des documents d'urbanisme ainsi que l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sont les garants d'une absence d'effets cumulés négatifs.

De plus, la continuité paysagère et écologique du Parc aux angéliques assurée entre la séquence Deschamps et la séquence Souys ainsi que le parc Eiffel assurent une intégration cohérente de la ZAC et dans le prolongement de l'existant. Dans ce même souci de cohésion d'ensemble, des réflexions, avec les porteurs de projets concernés en rive droite, visent également à assurer une cohérence paysagère et architecturale de l'ensemble de la façade en lien avec la facade en pierre de la rive gauche.

Les projets d'aménagements répondent à une dynamique forte de la métropole bordelaise avec l'objectif d'un million d'habitants en 2030. Ceci s'accompagne d'un développement urbain et d'une mise à niveau des équipements et des services adaptés. Pour se faire, l'ensemble des projets cumulés apporte des éléments positifs et favorables en proposant de l'habitat et des équipements publics. Les chantiers engendrent également un effet positif sur l'emploi ainsi qu'à plus long terme, les services et commerces intégrés aux différentes ZAC.

Le plan de développement des transports en commun est de la responsabilité de Bordeaux Métropole (autorité organisatrice des transports), au travers du Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (SDODM). C'est pourquoi dès le début du projet Bordeaux Euratlantique, un groupe de travail, en parallèle de l'élaboration de ce document de référence, a été mis en place entre l'EPA, l'agence d'urbanisme et Bordeaux Métropole afin de concevoir un véritable système de déplacement global qui soit cohérent tant à l'échelle de l'OIN qu'à l'échelle de la métropole.
Considérant l'importance majeure de développer de façon concomitante les projets urbains, et donc les nouveaux besoins de déplacements, et l'augmentation de l'offre de service pour les modes alternatifs à la voiture, le schéma directeur des déplacements de l'OIN, produit dans ce cadre, a été approuvé par le Conseil d'Administration de l'EPA en Juin 2010.

Ce schéma a plusieurs effets :

- Il a permis de fixer dans les programmes des concours d'urbanisme les fonctionnalités et les espaces à réserver dans la conception des projets urbains ;
- Pour sa mise en œuvre opérationnelle, l'EPA et Bordeaux Métropole ont développé ensemble un outil inédit de modélisation multimodal, qui a nécessité deux ans de travail collaboratif, et qui a servi pour tous les projets du sud agglomération. Pour un tel outil d'aide à la décision, très complexe, les hypothèses de simulations (réseaux de référence pour chaque mode de déplacement, évolution démographique, développement des projets et évolution de l'existant …) ont été fixées à l'horizon 2030, horizon de réalisation des projets du secteur considéré.

  Compte tenu de la nécessité de l'évolution significative du niveau de service des transports, notamment en commun afin d'assurer les projets urbains, des tests de sensibilité sur une des hypothèses n'ont pas été réalisés. Le projet de pont JJ Bosc par exemple, déterminant pour le caractère systémique du nouveau schéma de part et d'autre de la Garonne, poursuit normalement son processus de réalisation ; le modèle élaboré ne permettant pas d'analyser ce niveau de détail d'hypothèse ;
- Sans avoir la capacité de fixer les modes de transports en commun, prérogative de la Métropole, il a permis à chaque étape d'élaboration des études opérationnelles, notamment pour le fonctionnement des carrefours, de retenir les hypothèses ad hoc de dimensionnement, notamment sur les niveaux de services des TCSP (fréquences, vitesse commerciale, affichage des horaires …), qui pourront être mises à jour au gré des évolutions de la programmation réelle sans remettre en cause l'architecture générale du schéma des déplacements;
- Il a permis l'engagement du co-financement EPA-Bordeaux Métropole pour la conception et la réalisation du pont sur les voies ferrées entre les quartiers Amédée St Germain et Armagnac, déterminant pour le nouveau schéma de circulation de la ZAC St Jean Belcier.

La stratégie de l'EPA a donc été de maîtriser toutes les conditions techniques et physiques pour que la Métropole, autorité compétente, assure ensuite la montée en puissance progressive du niveau de service avec son délégataire et ceci en travaillant à une étude déplacements à plusieurs échelles :

- Périmètre restreint de chaque ZAC : évaluation de la congestion sur les différents axes ;
- Périmètre interne de l'Ecocité : évaluation du nombre de déplacements, des parts modales (Transport en Commun –TC-, Véhicule Particulier –VP- et Modes Doux –MD-) et du nombre de véhicules par axe pour les études de bruit et de pollution locale ;
- Périmètre global de l'agglomération : évaluation de l'évolution totale des kilomètres parcourus pour les études environnementales de pollution.

L'étude de déplacement est un exercice délicat car elle se base sur des hypothèses socio-économiques et d'une offre de transports en commun incitatifs restant hypothétiques tant que les schémas directeurs prescriptifs (PLU/PDU) ne

seront pas révisés. L'étude de déplacement menée a cependant tenu compte de cette incertitude en retenant pour les hypothèses d'offre de transports en commun le « scénario 2 » du SDODM, scénario moins optimiste que le « scénario 3 » finalement retenu par Bordeaux Métropole pour le développement future des transports en commun en site propre (basé sur un développement maximal des transports en commun), mais jugé plus réaliste par l'EPA.

L'approche multiscalaire des thématiques des transports et de la mobilité vise ainsi à limiter les effets cumulés par une prise en compte élargie des projets.

Concernant la santé, la sécurité et la salubrité publique, la réalisation de chantiers concomitants de différents projets environnants peut générer des effets cumulés notamment via les nuisances de chantier (nuisances acoustiques, émissions de poussières, pollutions accidentelles des eaux et des sols, émissions lumineuses).

L'EPA s'est ainsi doté d'un règlement de chantier à faibles nuisances (Cf. 5.5.6 Santé, sécurité et salubrité publique), contraignantes notamment en matière de nuisances sonores dans le cas de travaux à proximité immédiate de riverains. La mise en place de mesures spécifiques pour la gestion des chantiers, la gestion des circulations, etc apparait ainsi primordiale ainsi que l'ordonnancement des phases entre projets.

L'effet cumulé sur l'environnement humain reste positif en raison de l'amélioration du cadre de vie général, une fois les opérations d'aménagement réalisées.

8.7. SYNTHÈSE DES MESURES PRISES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ET MODALITES DE SUIVI DE CES MESURES

L'ensemble des dispositions et des mesures environnementales prises dans le cadre du projet urbain Garonne Eiffel sont indiquées dans les tableaux de synthèse en fin de chaque sous-partie de la partie 5 « Effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées ».

Parmi ces mesures, seules les mesures nécessitant un suivi et un bilan périodique auprès de l'autorité environnementale sont exposées dans le tableau de synthèse ci-dessous. En effet, les autres mesures sont des mesures de conception de projet et sont, soit inscrites dans le plan guide de la ZAC, soit seront inscrites dans le cahier des charges des espaces publics ou dans la fiche de lot des opérations immobilières.

TYPE DE MESURE	NUMERO SUR LES CARTES	INTITULE DE LA MESURE	ESPACES PUBLICS	OPERATIONS IMMOBILIERES	PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNES	EFFETS POTENTIELS	EFFETS ATTENDUS DE LA MESURE	MOYENS DE SUIVI DES MESURES	INDICATEURS	OBJECTIFS
Réduction	5	Utilisation préférentielle, si la qualité des sols le permet, des déblais pour la réalisation des remblais	X		Sols	Augmentation de la circulation des poids et apports importants dans les installations de stockage	Réduction des exports de déblais	Compte-rendus de chantier Dossier d'ouvrages exécutés	% déblais réutilisés	15%
Réduction	6	Utilisation préférentielle, si leur qualité le permet, des matériaux de déconstruction pour la réalisation des espaces publics minéraux	X		Ressources minérales	Consommation des ressources naturelles	Réduction de la consommation en ressource minérale naturelle non recyclée		% matériaux réutilisés	75%
Evitement	15	Diagnostic du site lors de l'acquisition des terrains par l'EPA	X	X	Sites et sols pollués	Risque sanitaire pour les futurs résidents et usagers	Suppression des sources et des voies de contamination pour les futurs résidents et usagers	Suivi par un AMO Dépollution des sols	Taux de réduction de la pollution	Atteindre, pour chaque projet, l'optimum technico économique, c'est-à-dire dépolluer tant que la dépense est proportionnée à la diminution de pollution constatée.
Evitement	16	Plan de gestion pour chaque lot à construire en cas d'excavation ou de présence de pollution spécifique Plan de gestion pour chaque phase de réalisation des espaces publics	X	X				Suivi par un AMO Dépollution des sols		

Type de mesure	Numero sur les cartes	Intitule de la mesure	Espaces publics	Operations immobilieres	Parametres de l'environnement concernes	Effets potentiels	Effets attendus de la mesure	Moyens de suivi des mesures	Indicateurs	Objectifs
Evitement	24	Evitement de 2030 m² de zones humides	X		Milieu naturel	Evitement de 2030 m² de zones humides	Conservation des zones humides au sein même du territoire de la ZAC – Mise en place de milieux humides plus fonctionnels	Suivi de chantier et écologiques définis dans le plan de gestion	Suivis écologiques	Suivi de la végétation : le protocole se basera essentiellement sur la recherche d'habitats et de flore caractéristiques des zones humides conformément à l'arrêté du 24 juin 2008. Suivi des amphibiens (recherche des pontes, écoute nocturne) Suivi des odonates (pêche des larves au troubleau, identification des adultes, identification des exuvies) Ce suivi permettra chaque année de : - quantifier la superficie, au sein de la zone de compensation, qualifiée d'humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, pour le critère flore, - quantifier au sein de ce périmètre, les espèces d'odonates et d'amphibiens recensés, - - comparer ces chiffres à ceux des années précédentes afin de suivre les évolutions d'une année sur l'autre (nouvelles espèces/augmentation/stabilisation/régression).
Accompagnement	17	Suivi des travaux du quai de la Souys, du parc aux Angéliques – séquence Souys par un expert écologue	X		Milieu naturel	Atteinte aux habitats potentiels de l'Angélique des Estuaires et à la qualité des eaux de la Garonne	Préservation des habitats naturels des berges de la Garonne, de ses éventuelles espèces protégées et de la qualité des eaux du fleuve	Compte-rendu et bilan de chantier de l'expert écologue	Nombre d'angéliques des estuaires relevés	Aucune mortalité accidentelle
Evitement	18	Protection des arbres conservés et de leurs racines durant les travaux	X	X	Milieu naturel	Mortalité ou dégradation de l'état des arbres	Pas d'atteinte aux arbres qui doivent être conservés	Suivi des travaux des espaces publics par la maîtrise d'œuvre Visite de chantier par l'EPA ou son représentant pour les lots privés	Nombre d'arbres conservés	Maximiser le nombre d'arbres conservés et 10 arbres replantés pour un arbre abattu
Evitement	19	Conservation des zones où ont été identifiées les amphibiens : bassins bétonnées,bassins et des fossés le long de la voie ferrée ou de l'ancien estey	X	X	Milieu naturel	Mortalité des individus	Conservation des individus d'amphibiens	Visite de chantier par l'EPA Suivi de chantier par un écologue pour les amphibiens	Nombre d'individus morts	Aucun
Evitement	20	Phasage des travaux respectueux du cycle biologique des espèces Confinement des zones protégées avec un filet anti-batracien, installé au démarrage des travaux avec un suivi régulier de la mesure.	X	X	Milieu naturel	Mortalité des individus	Conservation des individus d'amphibiens	Visite de chantier par l'EPA Suivi de chantier par un écologue pour les amphibiens	Nombre d'individus morts	Aucun

Type de mesure	Numero sur les cartes	Intitule de la mesure	Espaces publics	Operations immobilieres	Parametres de l'environnement concernes	Effets potentiels	Effets attendus de la mesure	Moyens de suivi des mesures	Indicateurs	Objectifs
Compensation	25	Compensation des zones humides supprimées, à hauteur de 150% de la superficie supprimée	X		Milieu naturel	Suppression de zones humides	Conservation des zones humides au sein-même de la ZAC – Mise en place de zones humides plus fonctionnelles par rapport à l'état actuel	Suivi de chantier écologique définis dans le plan de gestion Protocole de suivi et de surveillance mis en place des zones humides créées (faune et flore et hydrologie)	Suivis écologiques	Identique à la mesure 24
Réduction	27	Coordination générale des chantiers	X	X	Socio-économie et mobilité/ cadre de vie	Perturbation du trafic routier durant les travaux Difficultés d'accès aux activités économiques, aux services et aux logements Limiter les nuisances de trafic des chantiers	Garantir l'accès à l'ensemble des commerces et logements	Suivi confié à un prestataire spécialisé (AMO coordination générale)	Nombre de plaintes de riverains relevés	Aucune plainte sans suite
Réduction	28	Accompagnement par l'EPA et ses partenaires publics des entreprises à relocaliser sur le territoire ou en dehors du territoire Garonne Eiffel		X	Socio-économie	Incompatibilité d'activités économiques existantes avec le projet urbain : difficultés de relocalisation pour les entreprises et pertes d'activités pour le territoire communautaire	Faciliter la relocalisation des entreprises sur le territoire Garonne Eiffel, si la restructuration de l'activité est compatible avec le devenir des quartiers, ou sur le territoire communautaire et sa périphérie	Suivi par l'EPA et ses partenaires publics Réalisation d'un bilan bisannuel	Nombre d'entreprises délocalisées Nombre d'entreprises relocalisées	-
Réduction	29	Programme de communication sur le déroulement des travaux	X	X	Socio-économie / cadre de vie	Gêne et plaintes des riverains	Favoriser l'acceptabilité des travaux par les riverains	Mise en œuvre et suivi par l'EPA pour les espaces publics Inscription dans les actes de vente pour les opérations immobilières	Nombre de plaintes de riverains relevés Nombre de réunion d'information des riverains	- aucune plainte sans suite - au moins une par chantier
Accompagnement	30	Observatoire de la transformation durable du territoire		X	Socio-économie	Manque de visibilité sur les évolutions démographiques et des activités économiques	Suivi des évolutions démographiques et des activités économiques	Suivi par l'EPA et réalisation d'un bilan tous les deux ou trois ans	Evolution de la population, du nombre d'emplois et d'activités sur Garonne Eiffel	bilan annuel
Accompagnement	33	Suivi des mesures sur le milieu naturel en phase chantier	X	X	Milieu naturel	Mortalité des individus	Conservation des individus d'amphibiens	Visite de chantier par l'EPA Suivi de chantier par un écologue pour les amphibiens	Nombre d'individus	Aucun
Accompagnement	34	Mise en place d'un protocole de suivi et de surveillance afin de garantir l'efficacité des mesures de gestion et de réussite des zones humides de compensation	X		Milieu naturel	Dégradation des zones humides de compensation	Conservation des zones humides au sein-même de la ZAC – Mise en place de zones humides plus fonctionnelles par rapport à l'état actuel	Suivi de chantier écologique définis dans le plan de gestion Protocole de suivi et de surveillance mis en place des zones humides créées (faune et flore et hydrologie)	Suivis écologiques	Identique à la mesure 24

Tableau 67 : Tableau de synthèse des mesures

L'ensemble des mesures mises en place ont permis de limiter les incidences résiduelles. Malgré une démarche d'évitement, la destruction de zones humides a nécessité la mise en place de mesures compensatoires. Suite à l'ensemble de ces dispositifs et en l'état actuel de nos connaissances, il n'apparait pas d'incidences résiduelles notables requerant de mesures compensatoires supplémentaires.

Coût des mesures

- La réutilisation, si possible, des déblais et des matériaux de déconstruction : le surcoût de ces mesures ne peut être estimé car ils dépendent de la qualité initiale des matériaux ou des terres et de la nature des projets.

- La réalisation des diagnostics de pollution des sols, des plans de gestion et le suivi par un AMO dépollution des sols : le coût de ces mesures ne peut être estimé à l'heure actuelle, les moyens qui seront mis en œuvre dépendront des résultats des diagnostics des sols. A titre indicatif, un diagnostic de sols coûte en moyenne 5 000 euros H.T. et un plan de gestion 1 500 euros H.T.

- Le suivi des travaux du parc aux Angéliques – séquence Souys et des quais : le coût total de ces travaux ne peut être estimé, étant dépendant de la durée des travaux. A titre indicatif, une journée d'expert écologue est d'environ 800 à 1 000 euros.

- La protection des arbres durant les travaux : cette mesure sera mise en place autant sur les espaces publics que privés et sera pris en charge par le maître d'ouvrage concerné. A titre indicatif, la protection d'un arbre coûte 20 à 100 euros H.T. l'unité.

- La création d'une zone humide sur le parc Eiffel : le coût de cette mesure sera intégré à l'enveloppe budgétaire du parc Eiffel. Le projet de parc Eiffel n'est pas assez avancé pour estimer le surcoût lié à la mesure. A titre indicatif, une journée d'expert écologue est d'environ 800 à 1 000 euros

- La coordination des chantiers : une enveloppe sera dédiée à la mission d'AMO de coordination générale qui interviendra durant toute la durée des travaux de la ZAC.

- L'accompagnement des entreprises pour leur relocalisation : l'EPA et ses partenaires publics prendront en charge en interne ou, si besoin, par un prestataire extérieur, cet accompagnement.

- L'observatoire de la transformation durable du territoire : le suivi sera réalisé en interne par l'EPA ou, si besoin, par un prestataire extérieur.

- Règlement de chantier à faibles nuisances : cette mesure sera mise en place autant sur les espaces publics que privés, et devra être appliquée par l'ensemble des maîtrises d'œuvre et des entreprises qui intégreront les éventuels surcoûts à leurs honoraires.

9. SYNTHÈSE DES ENGAGEMENTS PRIS PAR L'EPA ET LES PORTEURS DE PROJETS AU SEIN DE LA ZAC

Le tableau ci-après reprend pour chaque thème de l'état initial les actions menées par l'EPA et les porteurs de projets des lots de la ZAC Garonne Eiffel. Il permet de faire un état selon chaque engagement des responsabilités prises par l'EPA et les porteurs de projets. Les engagements seront retranscrits dans les actes de vente ou dans des conventions de participation ;

PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNES	ENGAGEMENTS	MOYENS DE MISE EN ŒUVRE	RESPONSABILITE	DOCUMENTATION
Climat	Adaptation de la morphologie des îlots	Prise en compte du climat dans la conception du plan guide et mise ne place d'une approche bioclimatique	EPA Promoteurs	Plan guide Contrat de vente au travers des certifications environnementale
	Sobriété énergétique et démarche de développement durable	Maîtrise des consommations énergétiques au sein des bâtiments et pour l'éclairage public ;	EPA Promoteurs	Guide de conception des espaces publics de l'OIN[12] et études urbaines Contrat de vente au travers des certifications environnementales
		Constructions sobres en énergies	Promoteurs	Contrat de vente au travers des certifications environnementales
		Utilisation de ressources énergétiques peu ou pas carbonées (Réseau de chaleur, géothermie)	Promoteurs	contrat de vente au travers l'obligation de raccordement et le classement du RCU
		Offre en espaces vert publics importante (rive nature)	EPA	plan guide
Géomorphologie et ressources minérales	Optimisation de la gestion des matériaux et limitation des exports de déblais			
		Respect du règlement de chantier à faibles nuisances et collaboration inter-chantiers via les plateformes	Promoteurs	acte de vente et convention de participation
		Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage « déconstruction sélective » confiée à un prestataire spécialisé	EPA	Marché de déconstruction
		Construction chaque année 25 000 m2 de surface de plancher en structure primaire en bois	EPA	Plan stratégique opérationnel et contrat de vente
Ressource en eau	Réduction de la consommation en eau potable en phase exploitation	Optimisation des solutions d'arrosage des espaces verts	EPA	Guide de conception des espaces publics de l'OIN et études urbaines
		Stratégie du choix des espèces végétales	EPA et promoteurs (à la parcelle)	Guide de conception des espaces publics de l'OIN études urbaines et prescriptions du futur gestionnaire
	Réduction des effets sur la qualité des eaux	Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	acte de vente et convention de participation
		Gestion des eaux de pluies à la parcelle et sur l'ensemble de la ZAC	EPA Promoteurs (à la parcelle)	Guide de conception des espaces publics de l'OIN, études urbaines et dossier loi sur l'eau Acte de vente au travers l'arrêté loi sur l'eau et le transfert de l'autorisation loi sur l'eau
Risques naturels	Réduction des incidences sur le risque inondation en phase	Respect des opacités prévues sur les îlots Optimisation des chantiers en phase travaux	Promoteurs	Acte de vente au travers l'arrêté loi sur l'eau et le transfert de l'autorisation loi sur l'eau

[12] Guide de conception des espaces publics de l'OIN : cet outil interne récapitule l'ensemble des engagements règlementaires (étude d'impact et loi sur l'eau notamment) et volontaires (plan stratégique opérationnel) de l'EPA pour chaque secteur d'espaces publics

PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNES	ENGAGEMENTS	MOYENS DE MISE EN ŒUVRE	RESPONSABILITE	DOCUMENTATION
	chantier	Adaptation du phasage de la réalisation de la ZAC et de la conception du plan guide Prescriptions constructives des îlots de la ZAC avec un volume d'eau à stocker dans chaque îlot	EPA Promoteurs	Etudes urbaines et dossier loir sur l'eau Acte de vente au travers l'arrété loi sur l'eau et le transfert de l'autorisation loi sur l'eau
Sites et sols pollués	Réaliser un diagnostic lors de l'acquisition ou la vente des terrains par l'EPA	- Présence d'un AMO expert en sites et sols pollués - Communication d'une évaluation de l'état des milieux dans le cadre des promesses de vente. Ce document décrit la connaissance des sites et indique des préconisations pour réduire les risques Les biens sont vendus en l'état avec une connaissance fine de l'état des sols qui permet aux constructeurs de prendre à leur charge et sous leur responsabilité la gestion des pollutions présentes sur le site.	EPA	Stratégie de dépollution Bordeaux Euratlantique
	Réaliser un plan de gestion des sols pollués Maîtrise des risques sanitaires, environnementaux et financiers du projet	Les évaluations de l'état des milieux fournies par l'EPA présentent les préconisations devant être mis en œuvre par l'opérateur immobilier afin de maitriser les risques sanitaires, environnementaux et financiers du projet. Pour autant la mise en œuvre de ces préconisations reste de leur seule responsabilité. Voici des exemples de préconisations : - Intégration dans l'équipe d'un spécialiste en site et sols pollués - Réalisation d'un plan de gestion et mise à jour si nécessaire - Intégration du plan de gestion dans le DCE des entreprises - Suivi des travaux de dépollution - Réalisation d'un recollement après travaux justifiant le respect des engagements du plan de gestion qui sera transmis à l'EPA et à la DREAL - Information des futurs usagers dans les actes de ventes	Promoteurs (à l'échelle de l'îlot)	acte de vente au travers de l'évaluation de l'état des milieux
Zones humides	Evitement de 2030 m² de zones humides et compensation de 6808m²	Adaptation du projet et mise en place d'un plan de gestion dédié	EPA	Plan de gestion des zones humides et bilan du suivi écologique
Habitats naturels et flore	Eviter la prolifération des espèces invasives	Espèces endogènes privilégiées dans les espaces publics	EPA	Guide de conception des espaces publics de l'OIN[13]
	Conservation des berges de la Garonne et suivi du milieu pendant les travaux	Evitement du site et suivi du milieu pendant les travaux par un écologue	Bordeaux métropole EPA réalise uniquement le suivi écologique des chantiers à proximité immédiate des berges	Bilan du suivi écologique
	Création d'un vaste réseau de corridors écologiques	Création de superficies importantes d'espaces verts liés entre eux	EPA	Plan guide et études urbaines
	Limiter l'impact en phase chantier	Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	acte de vente
Faune	Conservation des individus d'amphibiens	Adaptation du projet et mise en place de suivi par des écologues	EPA	Guide de conception des espaces publics de l'OIN, études urbaines et bilan du suivi écologique

[13] Guide de conception des espaces publics de l'OIN : cet outil interne récapitule l'ensemble des engagements règlementaires (étude d'impact et loi sur l'eau notamment) et volontaires (plan stratégique opérationnel) de l'EPA pour chaque secteur d'espaces publics

PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNES	ENGAGEMENTS	MOYENS DE MISE EN ŒUVRE	RESPONSABILITE	DOCUMENTATION
	Limiter l'impact en phase chantier	Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	acte de vente
Paysages, bâti et patrimoine	Limiter l'impact en phase chantier	Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	acte de vente
	Préservation des bâtiments représentatifs de l'identité locale, si leur état le permet	Adaptation du projet	EPA	Guide de conception des espaces publics de l'OIN, études urbaines
Urbanisation et environnement	Limiter l'impact en phase chantier	Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	acte de vente
		Coordination générale des chantiers Communication sur le déroulement des travaux	EPA	Planning de coordination générale et inter-chantier Bilan de la concertation
	Aider les entreprises délocalisées à retrouver un lieu	Accompagnement par l'EPA et ses partenaires institutionnels des entreprises à relocaliser sur le territoire ou en dehors du territoire Garonne Eiffel	EPA	
	Suivi de l'évolution démographique	Observation de la transformation durable du territoire	EPA	Bilan
Mobilité	Limiter l'impact en phase chantier	Coordination générale des chantiers Communication sur le déroulement des travaux	EPA	Planning de coordination générale et inter-chantier Bilan de la concertation
		Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	contrat de vente
Emissions atmosphériques	Limiter l'impact en phase chantier	Coordination générale des chantiers Communication sur le déroulement des travaux	EPA	Planning de coordination générale et inter-chantier Bilan de la concertation
Nuisances sonores		Respect du règlement de chantier à faibles nuisances	Promoteurs	contrat de vente
Emissions lumineuses	Réduction de l'éclairage nocturne en phase exploitation	Optimisation de l'éclairage public (modulation, faible consommation énergétique, …) et une utilisation maximale des énergies renouvelables	EPA	Guide de conception des espaces publics de l'OIN etétudes urbaines
Gestion des déchets	Limiter l'impact en phase chantier	Règlement de chantiers propres à faibles nuisances : gestion des déchets	Promoteurs	contrat de vente
		Mise en place de plateformes de gestion des matériaux et suivi de la performance de ces plateformes (NOE)	EPA	Bilan
		Coordination générale des chantiers	EPA	Planning de coordination générale et inter-chantier Bilan de la concertation

Tableau 68 : Synthèse des engagements pris par l'EPA et les porteurs de projet

10. VULNÉRABILITÉ DU PROJET

10.1. VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source : LE TREUT Hervé. Les impacts du changement climatique en Aquitaine : un état des lieux scientifique. Pessac : Presses Universitaires de Bordeaux : LGPA-Editions, 2013, 365 p. (Dynamiques environnementales, HS 2013), SCOT, L'adaptation de l'estuaire de la Gironde aux changements globaux (Agence de l'eau Adour-Garonne)

Le réchauffement climatique sera particulièrement marqué en Aquitaine. La région sera touchée par des périodes de sécheresses estivales de plus en plus fréquentes, en lien avec un assèchement global du Sud de l'europe. Le climat connaîtra un réchauffement global marqué par des vagues de chaleurs plus nombreuses.

Bien qu'il n'existe pas de certitude, des études scientifiques ont montré les relations entre le changement climatique et une intensification des événements climatiques extrêmes, parmi lesquelles les évènements pluvieux et tempétueux.

En outre, même si Bordeaux n'est pas située sur le littoral Atlantique, l'effet de la montée des eaux, entrainera une probable augmentation de la salinité des eaux de l'estuaire et donc une évolution des phénomène d'érosion. A terme ces phénomènes pourraient entraîner une transformation des berges et des côtes.

En matière de gestion des eaux sur le site, des mesures ont été prises pour limiter l'impact du projet sur la qualité des eaux et la consommation en eau potable. Ces mesures sont décrites au chapitre 8.2.4 Ressources en eau.

La programmation urbaine du projet a également intégré le confort thermique dans la conception des bâtiments. Dans le cadre de la réalisation du plan guide, la climatologie locale a été étudiée afin d'adapter les morphologies urbaines, celles des îlots et celles du bâti. Le projet de ZAC a donc fait l'objet d'une approche bioclimatique.

10.2. VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DES RISQUES DE CATASTROPHES MAJEURES

La ZAC Garonne Eiffel est située en zone inondable. L'analyse de l'état de référence de la zone Garonne Eiffel a mis en évidence deux secteurs fonctionnant différemment du point de vue hydraulique :

- le secteur Deschamps, sur lequel très peu de zones sont inconstructibles, en raison d'une topographie relativement homogène ;
- le secteur Souys sur lequel les zones inconstructibles sont nettement plus importantes, en raison d'une topographie plus marquée, avec la présence de « cuvettes ».

Afin de rendre la ZAC Garonne Eiffel aménageable, l'enjeu principal est de réduire la vulnérabilité du secteur d'étude, et en particulier du secteur de la Souys, essentiellement par l'aménagement des différents espaces publics, quelques aménagements sur les espaces privés complétant le dispositif.

La conception du projet de la ZAC Garonne Eiffel a intégré dès son démarrage les contraintes inondations liées au site. Le projet est compatible avec le PPRi et plusieurs de mesures ont été mises en place afin d'éviter et réduire au maximum les impacts. Le projet est également rendu possible par la réalisation du projet de confortement de la digue rive droite.

De plus, en ce qui concerne les eaux pluviales, la conception du projet intègre une étude gestion des eaux en cohérence avec les prescriptions du PLU et du SDAGE.

Le programme de construction ne comporte pas d'activités technologiques dangereuses entraînant des risques particuliers.

Le projet aura même un impact positif pour les riverains puisque l'usine Brenntag, installation SEVESO, sera délocalisée en dehors de la ZAC. La continuation de son activité est en effet incompatible avec un projet urbain.

11. MÉTHODES UTILISÉES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

11.1. MÉTHODES ET OUTILS UTILISÉS

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- De mettre en évidence les éléments d'état initial de la ZAC et de son environnement (délimité dans un périmètre d'étude dont l'échelle est adaptée au thème étudié et à sa sensibilité dans le cadre du projet). Ces éléments sont très variés : patrimoine, paysage, hydrologie, infrastructures, documents d'urbanisme,… ;

- De dégager au regard des caractéristiques de ce site, les impacts du projet de ZAC notamment ceux concernant leur environnement proche et d'apprécier les impacts du programme ;

- De définir les conditions d'insertion du projet.

Ainsi, la méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments du programme, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective :

- **L'analyse de l'état initial du site et de son environnement** a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain définies en préambule de chacune des thématiques précédemment étudiées et récapitulées dans le tableau ci-après.

  De plus, des investigations de terrain ont permis de caractériser avec davantage de précisions l'état initial, notamment en ce qui concerne les thématiques suivantes :

  - Le contexte topographique ;
  - Le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude (identification des cours d'eau présents à ciel ouvert) ;
  - La caractérisation détaillée des milieux naturels du site et notamment les berges de la Garonne (investigations de terrain menées sur un cycle biologique complet) ;
  - Le paysage de nature et urbain (les analyses et photographies ont été menées au sein du périmètre du projet de ZAC et depuis les lieux visibles extérieurs tels que les coteaux de Floirac).

- **L'identification et l'évaluation des impacts du projet** ont été mises en évidence par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus…) et les enjeux et sensibilités de l'environnement identifiés. Certains impacts sont mesurables et font l'objet d'évaluation chiffrées. D'autres impacts font l'objet d'évaluations qualitatives.

- **L'analyse de l'ensemble des effets possibles**, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires ou permanents, sur place et à distance ou cumulatifs dans le temps et avec les projets voisins connus. La définition des mesures de suppression, de réduction et/ou de compensation ont été élaborées par une équipe pluridisciplinaire pilotée par l'EPA Bordeaux Euratlantique (équipes de maîtres d'œuvre, BET spécialisés, Etat, …) dans le cadre du projet d'aménagement.

Les cartographies ont été réalisées à partir du logiciel MapInfo® et de l'ensemble des éléments cartographiques communiqués par les différents organismes concernés (fond de plan IGN au 1/25 000e, orthophotoplans au 1/25 000e, données SIG existantes des différents services de l'Etat et autres services publics ou privés : DREAL Aquitaine, Agence de l'Eau Adour-Garonne, BRGM, …).

Il convient de rappeler que nombreuses études réalisées par des prestataires spécialisés ont également été menées afin d'étayer l'analyse :

Sous la maîtrise d'ouvrage de l'EPA :

- Une mission globale et générale **d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Développement Durable (2011 – 2015)** : pour quatre années confiée au groupement « Agence Franck Boutté, Biotope et Frédéric Gilli ». Sur la base d'un diagnostic stratégique, la mission est destinée à la définition, à la mise en œuvre et au suivi d'une Charte de transformation durable de l'OIN Bordeaux Euratlantique.

  Cet outil définit les grandes orientations générales et spécifiques détaillées à tous les secteurs, au travers d'une démarche itérative avec les maîtres d'œuvre urbain et de manière négociée et contractualisée avec les constructeurs.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Déconstruction /Pollution (en cours)** : pour quatre années confiée à la société « Arcagée ». En articulation avec l'AMO Développement Durable, la mission consiste à établir un diagnostic puis définir, aider à la mise en œuvre et suivre le Schéma directeur de gestion des sols pollués et des matériaux de déconstruction à toutes les échelles d'intervention de l'OIN.

  Par ailleurs, des études, des investigations et des avis critiques sur les terrains et sites pollués sont réalisés afin de parfaire la connaissance des sites.

  Une étude historique et documentaire générale a permis de mettre en évidence la qualité des sols et des eaux du projet urbain Garonne Eiffel. Au gré des acquisitions foncières une connaissance plus fine est réalisée.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Trafic /déplacement (2011 – 2015)** par la société SYSTRA. La mission consiste à réaliser pour chaque projet urbain une simulation des déplacements futurs, leurs volumes et leurs répartitions modales et spatiales pour l'état initial, l'état de référence et l'état projeté à l'échelle de la ZAC et du centre de l'agglomération.

- Une mission spécifique d'**Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Stratégie Energétique (2011 – 2015)** pour quatre années confiée au groupement « Explicit, Stratorial Finances et IDP ». En articulation avec l'AMO Développement Durable, le titulaire a établi un diagnostic des éléments clés du territoire, puis a réalisé différentes missions destinées à la définition, la mise en œuvre et l'évaluation d'un schéma directeur énergétique de l'OIN à toutes les échelles territoriales.

- Des **études hydrauliques** réalisées par la maîtrise d'œuvre urbaine de la ZAC dans le cadre de la constitution du dossier dit « dossier Loi sur l'Eau ». Ces études visent d'une part à connaître avec précision les impacts du projet de la ZAC Garonne Eiffel sur le risque de débordement de la Garonne, mais aussi à concevoir un système de gestion global des rejets d'eaux pluviales performant aussi bien en termes de maîtrise des débits que de respect de la qualité des eaux.

- Une étude **acoustique et vibratoire** réalisée par la société Soldatacoustic qui a pour objectif la réalisation d'une modélisation de l'ambiance sonore de la ZAC Garonne Eiffet à l'état actuel, à l'état de référence (état futur sans projet) et à l'état futur avec projet. Des mesures in situ ont été réalisées pour caler le modèle. Des mesures vibratoires ont été réalisées pour vérifier les risques des infrastructures ferroviaires.

- Par ailleurs, **plan guide d'aménagement du territoire Garonne Eiffel** a été réalisé en 2011 dans le cadre du concours d'urbanisme, adapté en décembre 2013 et mis à jour en août 2014 et en juillet 2016 par

l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine. Les études préliminaires des espaces publics de la ZAC ont été réalisées en février 2014.

Concernant la pérennisation des protections (digues) contre le risque d'inondation : compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) par Bordeaux Métropole depuis la délibération du Conseil de Métropole du 25 mars 2016 et anciennement sous la maîtrise d'ouvrage du SPIRD (Syndicat de Protection des Inondations de la Rive Droite), qui avait délégué la maitrise d'ouvrage des travaux à la métropole :

- Une **étude de dangers de la digue** réalisée par la société ISL qui vise notamment à déterminer la pérennité de la digue et à caractériser les risques engendrés par une éventuelle défaillance de la digue en période de crues ou en conséquence d'une conception initiale défaillante. Elle permet également de mieux connaître la zone protégée et les crues pour lesquelles la digue apporte une protection et a contrario celles à partir desquelles le risque devient important pour les personnes et les biens.

- Une **étude d'impact valant document d'incidence Loi sur l'eau, Natura 2000 et dérogation pour destruction d'habitats / espèces protégés** - Novembre 2015 dans le cadre du confortement de la digue en rive droite de Bordeaux réalisée par Arcadis/Eten Environnement/Hydroexpertise

  Celle-ci s'appuie non seulement sur l'étude de dangers de la digue mais également sur l'Avant-projet, réalisé par EGIS : **Maîtrise d'œuvre des ouvrages de protection contre les inondations fluvio-maritimes de la plaine rive droite - Phase AVP** Note de synthèse : description générale des travaux et profil en long – Sept. 2015

  Une **étude faune flore** (état initial / inventaires) a été réalisée par le bureau d'étude Eten Environnement avec un état initial qui a été réalisé d'août 2014 à août 2015. De plus, les études hydrauliques réalisées par ARTELIA, **Modélisation hydraulique des écoulements fluvio maritimes de la Plaine de Garonne** février 2013 ainsi que l'**étude des coûts de pérennisation des digues** d'INGEROP ont constituées les études spécifiques pour la réalisation de l'étude d'impact

	THEMES	METHODES / SOURCES
ETAT INITIAL DU SITE	**MILIEU PHYSIQUE**	*Les informations relatives à la **climatologie et au potentiel de développement des énergies renouvelables** ont été synthétisées à partir de l'étude de l'état initial du Schéma Directeur Energétique réalisée par la société Explicit en mai 2011. Ont également été consultés les données de la station météorologique Météo-France de Mérignac et les sites internet de la société Tecsol, du BRGM et de l'ADEME.* *Les **données topographiques** présentées sont issues de l'analyse de la carte IGN 1/25 000e.* *L'étude du **contexte géologique** s'est basée sur l'interprétation de la carte géologique imprimée au 1/50000e du BRGM de la feuille de Bordeaux. Les données sur la géologie profonde sont issues de la notice associée à cette carte. L'étude réalisée par ArcaGée en Mai 2011 a également été consultée.* *L'analyse des **eaux souterraines** s'est appuyée sur les données fournies par l'Agence de l'Eau, le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) et le Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine (SIGES). Le recensement des prélèvements des eaux souterraines s'est basé sur les données BSS (Banque du Sous-Sol) fournis par le BRGM. Les données relatives aux captages AEP ont été recueillies auprès de l'Agence Régionale de la Santé de Gironde (ARS-DT33). Les données relatives aux **eaux superficielles** sont issues de la base de données fournies par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, de la note explicative du ruisseau d'Ars réalisée par Bordeaux Métropole en juillet 2010 et la pluviométrie est issue des données de la station Météo-France de Mérignac.* *Les informations relatives aux **risques naturels** présentées sont issues de la base de données du BRGM et du site internet www.prim.net, site national officiel de la prévention des risques majeurs. En ce qui concerne le risque sismique, le site internet www.sisfrance.net ainsi que le site www.planseisme.fr du BRGM et du Ministère de l'écologie et du développement durable ont été consultés. Enfin, de nombreuses informations ont été récoltées auprès de la DDTM 33.* *Pour les **pollutions**, les données ont été recueillies auprès des bases du Ministère de l'Environnement et du BRGM : BASOL (sites pollués et potentiellement pollués) et BASIAS (sites industriels et activités de service, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement). L'ensemble des coordonnées Lambert II de chacun des points et adresse ont été vérifiés et ajustés à la bonne localisation. Ont également été consultées les études de la pollution des sols réalisées par la société ArcaGée dans le cadre du projet Bordeaux-Euratlantique (mai 2010 et mai 2011). Enfin, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne a été consultée pour la pollution des eaux.*
	MILIEU NATUREL	*L'intégralité des données bibliographique a été consultée sur le site internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine, celui de la Région, de la Direction Départementale des territoires et de la mer (DDTM) de la Gironde, du réseau Natura 2000, des codes CORINE BIOTOPES pour l'identification des habitats et du site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).*

	THEMES	METHODES / SOURCES
	PATRIMOINE BATI ET PAYSAGES	*Les données sont issues de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Aquitaine et du Service Départementale de l'Architecture et du Patrimoine de Gironde (SDAP). En ce qui concerne les monuments historiques, la base de données Mérimée du Ministère de la Culture a également été consultée. L'analyse paysagère a été réalisée à partir d'investigations de terrain, de l'étude sur la « Connaissance et valorisation des paysages de la Gironde » réalisée par le cabinet Bertrand FOLLEA-Claire GAUTIER (1997), du diagnostic de la biodiversité réalisée par la société BIOTOPE à l'échelle de l'OIN, et à partir de l'état des lieux du cahier des charges de l'EPA du concours de maîtrise d'œuvre urbaine.*
	MILIEU HUMAIN	*Les* ***données socio-démographiques*** *sont issues des données INSEE, de Bordeaux Métropole et à partir de l'état des lieux du cahier des charges de l'EPA du concours de maîtrise d'œuvre urbaine.* *La caractérisation des* ***documents d'urbanisme*** *(SCoT, PLH, PLU, PDU, …) s'est basée sur la consultation des données disponibles sur le site de Bordeaux Métropole et du SYSDAU.* *Les données de* ***trafic*** *ont été fournies par le SYSTRA. Le PDU a également été étudié.* *Les données relatives au stationnement sont celles de Bordeaux Métropole.* *Les données relatives à la* ***qualité de l'air*** *ont été recueillies auprès du Registre Français des émissions polluantes (IREP), des bilans de l'AIRAQ, de l'ADEME et du rapport sur les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux dues aux transports en Aquitaine réalisé par la DREAL Aquitaine. Une estimation des émissions des polluants liée au trafic routier a également été réalisée à partir du logiciel Impact ADEME et du logiciel Trefic d'ARIA.* *Les données de* ***bruit*** *ont été fournies par la DDTM 33,Bordeaux Métropole et RFF.* *Les données relatives aux* ***risques industriels*** *sont issues des sites du Ministère de l'Environnement relatif à l'Inspection des Installations Classées (www.installationsclassées.ecologie.gouv.fr), à la prévention des risques accidentels (www.risques.aquitaine.gouv.fr), ainsi que de la base de données GASPAR (Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques) de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde.* *Les données relatives aux* ***déchets*** *sont issues de* Bordeaux Métropole. *Pour les* ***réseaux****, l'état des lieux est tiré du diagnostic des réseaux actuels réalisés par l'équipe de maîtrise d'œuvre TVK + Cribier & Ecoutin + Ingérop + Tribu + Sémaphores.* *Pour le chapitre* ***santé, sécurité et salubrité publique****, l'analyse s'est faite à partir de l'ensemble des chapitres précédemment étudiés. L'accidentologie est traitée à partir des données de Bordeaux Métropole.*

Tableau 69 : Principales sources de données de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement

11.2. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

L'actualisation de l'étude d'impact de la ZAC s'est déroulée du mois d'avril 2016 au mois de juillet 2016. L'étude a été menée parallèlement à l'adaptation et la mise à jour majeure du plan guide de l'équipe de maîtrise d'œuvre lauréate, de l'étude préliminaire des espaces publics ainsi que du dossier Loi sur l'Eau réalisé par Ingérop. L'étude d'impact a été utilisée en tant qu'outil d'aide à la conception et à la décision et a permis d'orienter les principes d'aménagement urbain pour éviter en amont du projet les impacts décelés.

Les principales difficultés rencontrées concernent :

- La définition du périmètre d'étude, du programme des travaux et des différents projets urbains ;
- La conception concertée du projet urbain ;
- Les méthodologies particulières liées à la gestion du risque inondation, à l'acoustique et aux déplacements.

11.2.1. LE PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE, LE PROGRAMME DES TRAVAUX ET LES DIFFÉRENTS PROJETS URBAINS

Le périmètre d'étude du projet urbain de la Garonne Eiffel recouvre une large zone de 128 ha de part et d'autre de la voie ferrée Bordeaux-Paris. Au sein de ce périmètre, 50 ha sont déjà maîtrisés par le public et la para-public. 90 ha sont considérés comme mutables sur le territoire Garonne-Eiffel dont 43 ha sont occupés par des activités considérées comme des activités non compatibles avec le projet et qui sont donc vouées à être relocalisées, pour la plupart hors du territoire de projet. Il s'agit soit d'activités économiques, soit de services ou d'équipements publics.

L'incertitude sur les disponibilités foncières et la mutabilité des terrains s'échelonnant dans le temps sont des limites à l'évaluation de son impact.

Plusieurs autres maîtres d'ouvrages développent actuellement leurs propres réalisations à proximité du projet urbain de ZAC Garonne Eiffel. On distingue des opérations en cours de réalisation ou en cours d'étude, aussi bien à proximité du périmètre du projet qu'à l'intérieur du périmètre.

Le projet de pérennisation des protections contre le risque d'inondation, mené dans le cadre de l'élaboration du PPRi, constitue avec la ZAC un programme de travaux au sens de l'article R 122-3 IV du code de l'environnement. Le projet de pérennisation des digues est désormais sous maîtrise d'ouvrage de Bordeaux Métropole.

La prise de compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) par Bordeaux Métropole a entraîné le retrait des communes du territoire de Bordeaux Métropole du SPIRD en application de l'article L5217-7 III du Code général des collectivités territoriales (CGCT). En conséquence, le comité syndical du SPIRD a prononcé, par délibération du 10 février 2016, la dissolution du SPIRD, ce qu'est venu confirmer la délibération n° 2016-179 du Conseil de Métropole en date du 25 mars 2016. Bordeaux Métropole a donc repris la maîtrise d'ouvrage directe des travaux de confortement de la digue de la rive droite sud. A ce titre, la métropole a poursuivi les études et est actuellement en consultation d'entreprises pour un démarrage de travaux prévu début 2017.

L'appréciation des impacts correspondants au programme des travaux a été intégrée en fonction des éléments disponibles et mis à disposition par les autres maitres d'ouvrage, à savoir pour le projet de pérennisation de digues : étude des coûts de pérennisation des digues de septembre 2013 pour le compte de l'EPA et étude des dangers des digues d'ISL Ingénierie de juillet 2013 pour le compte du SPIRD, assurant cette compétence à l'époque. Or, l'état d'avancement actuel des études ne permet pas de définir exactement les travaux qui sont envisagés et de réaliser une évaluation des impacts. A noter cependant que ce projet intervient sur un milieu particulier, les berges de la Garonne, sur lesquelles l'EPA n'intervient pas dans le cadre du projet urbain de la ZAC Garonne Eiffel, et que le projet de pérennisation de digues fera l'objet d'une évaluation de ses impacts sur l'environnement dans le cadre d'une procédure « loi sur l'eau ».

Au regard des informations disponibles sur ces opérations, les effets du programme des travaux ont pu être évalués au stade du dossier de création de la ZAC sur les thématiques suivantes :

- Conditions de déplacements (et indirectement : bruit et qualité de l'air) ;
- Milieu naturel ;
- Paysage ;
- Sols et eaux souterraines.

11.2.2. LA CONCEPTION CONCERTEE DU PROJET DE ZAC GARONNE EIFFEL

Un dispositif de gouvernance existe depuis le début du projet afin que l'ensemble des parties prenantes s'approprient et enrichissent le projet. Depuis la nomination du lauréat du concours de maîtrise d'œuvre urbaine, le plan guide a été adapté pour répondre au mieux aux besoins des parties prenantes (élus, habitants, futurs gestionnaires…) et limiter l'impact environnemental du projet. Cette phase d'adaptation du plan guide s'est déroulée de février à novembre 2013 et la mise à jour majeure de mars à septembre 2014.

Ce processus a ainsi permis l'établissement de la première version du plan guide actualisé, sur la base de laquelle la présente étude d'impact a été réalisée au stade du dossier de création. Sur la base des grandes orientations urbaines, techniques et environnementales stabilisées dans la première version du plan guide actualisé, des actualisations successives du plan guide sont prévues pour apporter des précisions notamment en termes de programmation immobilière.

Ces évolutions ne seront pas de nature à remettre en question les éléments fondateurs du projet pris en compte dans la présente étude d'impact mais viendront affiner progressivement le niveau de définition du projet urbain, objet du dossier de réalisation de la ZAC.

11.2.3. LIMITE DES MÉTHODOLOGIES PARTICULIÈRES

A noter que les évolutions de projet de la ZAC Garonne Eiffel ne sont pas de nature à remettre en cause les modélisations initiales en matière acoustique et de trafic. En effet, la programmation et la répartition générale de cette programmation restent inchangées.

Etudes des déplacements :

Une étude spécifique de déplacement portée par l'EPA Bordeaux Euratlantique et Bordeaux Métropole a été confiée à la société SYSTRA. L'étude a pris en compte l'évolution de la demande liée à la ZAC, la demande liée à l'évolution du transport en commun projeté par Bordeaux Métropole (SDODM), l'évolution liée à l'augmentation de population projetée sur Bordeaux Métropole (Bordeaux Métropole, millionnaire ou Bordeaux Métropole 2030) et la demande liée à la ZAC Garonne Eiffel.

L'évolution de l'offre en transport en commun s'est appuyée sur le scénario 2 du SDODM (Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains) et sur les travaux concernant le réseau 2016 de Bordeaux Métropole.

En lien avec l'offre de TCSP envisagée dans le SDODM (Transport en Commun en Site Propre), la capacité de certaines voies a été réduite et de nouvelles voiries ont été prises en compte, parmi lesquelles :

- Les ponts Chaban Delmas et JJ Bosc sont en service, ce dernier en configuration à 2x2 voies ;

- Le nouveau franchissement des voies ferrées ;

- Les voiries internes à la ZAC : voiries du réseau principal (notamment rue de la Benauge, rue Emile Combes, rue d'Artagnan, rue Giacomo Mattéoti/Chemin Richelieu, l'avenue Jean-Jaurès) mais aussi du réseau apaisé.

Les évolutions des données socio-économiques à l'échelle de l'agglomération sont issues des prévisions effectuées par l'A'URBA.

L'étude de déplacement définit 3 périmètres d'analyse distincts :

- Périmètre restreint de chaque ZAC : évaluation de la congestion sur les différents axes ;

- Périmètre interne de l'Ecocité : évaluation du nombre de déplacements, des parts modales (Transport en Commun –TC-, Véhicule Particulier –VP- et Modes Doux –MD-) et du nombre de véhicules par axe pour les études de bruit et de pollution locale.

- Périmètre global de l'agglomération **:** évaluation de l'évolution totale des kilomètres parcourus pour les études environnementales de pollution.

Différents scénarios sont étudiés :

- Un scénario représentant la situation actuelle 2009, date de la dernière enquête ménages déplacements, qui représente finement les déplacements tous modes à l'échelle de l'agglomération ;

- Un scénario de référence à l'horizon de réalisation de la ZAC mais qui n'inclut pas les projets d'urbanisme liés à cette ZAC, dénommé dans le tableau de présentation des résultats « Référence ». Dans ce scénario, la ZAC Belcier est réputée livrée ;

- Un scénario de projet à l'horizon de réalisation de la ZAC, identique au scénario de référence et intégrant en plus le programmation urbaine et les voiries internes à la ZAC Garonne-Eiffel.

La période de modélisation retenue est la période de pointe du soir (16-18h30). Les résultats de trafic sur les voiries sont fournis en heure de pointe du soir (HPS, 17h-18h). Des ratios de passage permettent de restituer les flux de période diurne et nocturne.

L'année d'étude du scénario actuel est définie à 2009, date de réalisation de l'EMD sur laquelle s'appuie le développement du modèle multimodal et en cohérence avec celle retenue pour l'étude de la ZAC Bordeaux St Jean Belcier, et les horizons des différents scénarios de ZAC à 2030.

Compte tenu de la nécessité de l'évolution significative du niveau de service des transports, notamment en commun afin d'assurer les projets urbains, des tests de sensibilité sur une des hypothèses n'ont pas été réalisés. Le projet de pont JJ Bosc par exemple, déterminant pour le caractère systémique du nouveau schéma de part et d'autre de la Garonne, poursuit normalement son processus de réalisation ; le modèle élaboré ne permettant pas d'analyser ce niveau de détail d'hypothèse.

Le modèle utilisé est un modèle multimodal intégrant tous les modes de transports mécanisés (VP, TC) et les modes doux (vélos et marche à pied).

Les déplacements sont exprimés aux heures de pointe du soir (PPS et HPS), unités de mesure retenues pour l'ensemble de l'évaluation car elles reflètent les déplacements perçus par les usagers et permettent d'identifier les éventuels dysfonctionnements réels subis contrairement à des valeurs moyennes journalières.

L'étude de déplacement est un exercice délicat car elle se base sur des hypothèses socio-économiques et d'une offre de transports en commun incitatifs restant hypothétiques tant que les schémas directeurs prescriptifs (PLU/PDU) ne seront pas révisés. L'étude de déplacement menée a cependant tenu compte de cette incertitude en retenant pour les hypothèses d'offre de transports en commun le « scénario 2 » du SDODM, scénario moins optimiste que le « scénario 3 » finalement retenu par Bordeaux Métropole pour le développement future des transports en commun en site propre (basé sur un développement maximal des transports en commun), mais jugé plus réaliste par l'EPA.

Etudes acoustiques :

Sur la base de la modélisation des trafics (cf. ci-avant), une modélisation acoustique en 3D de la ZAC a été effectuée à l'aide du logiciel CadnaA, qui permet de simuler la propagation acoustique des infrastructures routières et ferroviaires, et de prendre en compte les paramètres influents pour la propagation (relief, nature du sol, météo, bâti). Les murs antibruit construits récemment le long de la voie ferrée sont également intégré dans la situation actuelle.

Ce logiciel comprend :

- Un programme de digitalisation du site qui permet la prise en compte de la topographie, du bâti, de la voirie, de la nature du sol, des conditions météorologiques locales, et la mise en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants… ;

- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur – source ;

- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet, soit l'affichage des LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) pour différents récepteurs préalablement choisis, soit la visualisation des cartes de bruit.

De manière générale, l'incertitude absolue de calcul du logiciel couramment admise est de plus ou moins un décibel (A).

Pour le calcul précis servant de référence au dimensionnement des protections, on utilise les calculs sur récepteurs.

La méthode de calcul est conforme à l'arrêté du 5 Mai 1995, avec l'utilisation de la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit du trafic routier (NMPB).

Les hypothèses de trafic prise en compte sont celles issues de l'étude de SYSTRA de mai 2014.

En l'absence de données précises sur le trafic ferroviaire existant et futur et les niveaux sonores engendrés à l'horizon 2030 avec l'arrivée des lignes LGV, la modélisation s'est basée sur le niveau de classement de la voie ferrée et a donc consisté à simuler une ligne source de bruit ayant pour effet de créer une zone de bruit de 300 m de part et d'autre de l'axe dans laquelle les niveaux sonores dépassent 81 dB(A) de jour et 76 dB(A) de nuit.

Les simulations des niveaux sonores à l'horizon du projet ont été réalisées afin de déterminer l'impact acoustique du projet d'aménagement de la ZAC, comparé à la situation au fil du temps au même horizon, sans aménagement (situation de référence). L'impact acoustique se traduit par l'analyse des écarts entre la situation de référence et la situation projet.

L'introduction d'une incertitude sur l'ambiance sonore générale à l'horizon du projet ne remet pas en question l'analyse de l'impact du projet de ZAC dans la mesure où l'impact se traduit par un écart (le biais éventuel est présent aussi bien en situation de référence qu'en situation de projet).

Etudes pollutions, nuisances et consommation énergétique :

L'aménagement de voirie au sein de la ZAC Garonne Eiffel apparait nécessaire et concerne la rubrique 6 de la règlementation de l'étude d'impact. Toutefois, les infrastructures de voiries sont déjà existantes au sein du territoire de la ZAC Garonne Eiffel et les aménagements concernent plusieurs types de voiries différentes.

L'analyse des pollutions et nuisances, notamment de la qualité de l'air par modélisation à l'aide du logiciel Impact Ademe et mis à jour à l'aide du mogiciel Trefic d'ARIA, ont été mené au sein des chapitres 8.5.4.2 Nuisances sonores et vibrations et 8.5.6 Santé, sécurité et salubrité publique. Toutefois, la variabilité des infrastructures routières ainsi que le contexte de voiries déjà existantes constituent une limie dans l'exercice d'estimation de la consommation énergétique.

12. ETUDES SPÉCIFIQUES À DISPOSITION DU PUBLIC

Les études suivantes seront mises à disposition du public à l'EPA à leur demande express formalisée par écrit (courrier ou courriel) :

- Volet déplacements de l'étude d'impact - rapport déplacements ZAC Garonne Eiffel - Systra – aout 2014 ;
- Volet acoustique et vibratoire de l'étude d'impact de Garonne Eiffel – Soldata Acoustic – juillet 2014 ;
- Schéma directeur énergétique : Diagnostic des potentiels énergétiques de l'OIN – Explicit- juillet 2011 ;
- Etude générale documentaire et historique à l'échelle de l'OIN - Sites pollués – Arcagée – avril 2014.

13. GLOSSAIRE

AAPPMA	Association Agrée de Pêche pour la Protection des Milieux Aquatiques
ABF	Architecte des Bâtiments de France
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AEAG	Agence de l'Eau Adour-Garonne
AEP	Alimentation en Eau potable
AIRAQ	Asssociation agréee pour la surveillance de la Qualité d'air en Aquitaine
ARS G	Agence Régionale de la Santé de Gironde
A'Urba	Agence d'Urbanisme de Bordeaux
AVAP	Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine
BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL	Base de Données sur les Sols Polluées
BBC	Bâtiment Basse Consommation
BEPAS	Bâtiment à Energie PASsive
BEPOS	Bâtiment à Energie POSitive
BHNS	Bus à Haut Niveau de Service
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BSS	Banque du Sous-Sol
BT	Basse Tension
BTEX	Benzène-Toluène-Ethylbenzène-Xylènes
°C	Degrés Celsius
cf	Conférer
CFD	Quaternaire, colluvions d'origine mixte (fluviatile et éolienne)
CMR	Cancérigène, Mutagène, Reprotoxique
CO	Monoxyde de carbone
CO2	Dioxyde de carbone
CODERST	Conseil Départemental des Risques Sanitaires et Technologiques
COPERT	Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport
COV	Composé Organique Volatil
CS	Côte de Seuil
CSDU	Centre de Stockage des Déchets Ultimes
DASRI	Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux
dB	Décibel
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCTD	Direction Collecte et Traitement des Déchets
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE33	Direction Départementale de l'Equipement de Gironde
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DEEE	Déchet d'Equipement Electrique Electronique
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DOE	Débits d'Objectifs d'Etiage
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
EBC	Espaces Boisés Classés
EHDN	Emploi Habitat Déplacement Nature
ENE	Est Nord Est
EP	Eaux pluviales
EPA	Etablissement Public d'Aménagement
EqH	Equivalent Habitant
EU	Eaux Usées
FRAC	Fond Régional d'Art Contemporain
Fxc	Quaternaire (Pléistocène moyen)
Fyb/FybT	Quaternaire (formation des argile de Mattes, tourbes et argiles tourbeuses)
g2	Tertiaire (Obligocène moyen) calcaires fortement érodés
GASPAR	Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques
GES	Gaz à Effet de Serre
GIP	Groupement d'Intérêt Public
GNV	Gaz Naturel pour Véhicule
GPL	Gaz de Pétrole Liquide
H20	Eau
Ha	Hectare
hab	Habitant
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HC	Hydrocarbures
HPM	Heure de Pointe du Matin
HPS	Heure de Pointe du Soir
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN (carte)	Institut Graphique National
INREST	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
INSEE	Institut National de la Statistiques et des Etudes Economiques
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
IREP	Registre Français des Emissions Polluantes
Km	Kilomètre
Laeq	Niveau sonore de référence
LAURE	Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie
LGV	Lignes à Grande Vitesse
LOTI	Loi d'Orientation sur les transports Intérieurs
MEFM	Masse d'Eau Fortement Modifiée
MIN	Marché d'Intérêt National
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
MITHRA	Modélisation Inverse du Tracé dans l'Habitat de Rayons Acoustiques
Mobibus	Service de transports à la demande pour les personnes à mobilité réduite
MSK	Medvedev-Sponheuer-Karnik
MWh	MégaWatt heure
MT	Moyenne Tension
N1 (zone)	Zone Naturelle protégée d'intérêt particulier
N2	Azote
NGF	Niveau Général de France
NMPB	Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit du trafic routier
Nox	Oxyde d'azote
OIN	Opération d'Intérêt National
OSO	Ouest Sud Ouest
PAC	Pompe à Chaleur
PADD	Plan d'Aménagement et de Développement Durable
PAE	Programme d'Aménagement d'Ensemble
PCR	Plan Climat Régional
PDEDMA	Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés
PDU	Plan de Déplacement Urbain
PGE	Plan de Gestion des Etiages
PRSE	Plan Régional Santé Environnement
PIB	Produit Intérieur Brut
PL	Poids Lourds
PLH	Programme Local de l'Habitat
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PM10	Particules fines
PMD	Plans locaux Marchandises Dangereuses
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PRE	Plan de Respect de l'Environnement
PRQA	Plan Régional pour la Qualité de l'Air
PPS	Période de Pointe du Soir
pSIC	potentiel Sites d'Intérêt Communautaire
PSVM	Plan de Sauvetage et de Mise en Valeur du secteur sauvegardé
PT	Protection des Transmissions
PTT	Poste,Télégraphe,Téléphone
RAT	Reconnaissance à l'Aptitude au Transport
REVe	Réseau Express Vélo
RIG	Référentiel Inondation Gironde
RMI	Revenu Minimum d'Insertion
RN	Route Nationale
RT2012	Règlementation Thermique 2012
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAEMCIB	Société Anonyme d'Economie Mixte de Construction immobilière de Bègles
SAPB	Société Anonyme de Papeterie de Bègles
SCOT	Schéma de Cohérence et d'Orientations Territoriales
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)
SDAP	Service Départementale de l'Architecture et du Patrimoine de Gironde
SDERG	Schéma Départemental des Energie Renouvelables de la Gironde
SDODM	Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains
SETRA	Service d'Etudes sur les Transports
SEVESO	Directive européenne imposant à l'état membre d'identifier les sites industriels présentant des Risques industriels d'accidents majeurs
SHOB	Surface Hors Œuvre Brute
SHON	Surface Hors Œuvre Nette
SIC	Sites d'Intérêt Communautaire
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine
SMEGREG	Syndicat Mixte d'Etudes pour la Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde
SMIDDEST	Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde
SO2	Dioxyde de souffre
SPC	Surface de Plancher Construit
SPIRD	Syndicat Mixte de Protection contre les Inondations de la Rive Droite
SRITI	Schéma Régional des Infrastructures de Transport et d'Intermodalité
SRU	Solidarité Renouvellement Urbain
SSP	Sites et Sols Pollués

STEP	STation d'EPuration des eaux usées
SYSDAU	Syndicat Mixte du Schéma de Cohérence et d'Orientations Territoriales de l'aire métropolitaine bordelaise
TBM	Tram et Bus de Bordeaux Métropole
TC	Transport en Commun
TCSP	Transport en Commun en Site Propre
TER	Transport Express Régional
TFMD	Transport Ferroviaire de Matières Dangereuses
TGV	Train à Grande Vitesse
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TMDR	Transport de Matières Dangereuses Routier
TMJO	Trafics Moyens Journaliers Ouvrés
TNT	Tout Nouveau Théatre
TVB(A)	Trame Verte et Bleue (d'Aquitaine)
Ucv (zone)	Zone urbaine de centralité, secteur centre-ville
UDc/Udm (zone)	Zone urbaine de tissu diversifié
Ueu (zone)	Zone urbaine d'activité économiques diversifiées
UGES (zone)	Zone urbaine de grands équipements et services
UI (zone)	Zone urbaine d'industries lourdes, d'activités portuaires ferroviaires et logistiques
UIOM	Unité d'Incinération des Ordures Ménagères
Ume (zone)	Zone urbaine de tissu continu médian
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UR (zone)	Zone urbaine recensée
UVP	Unité de Véhicules Particulier
VCUB	Parc de vélos en libre service de Bordeaux Métropole
VL	Véhicule léger
VP	Véhicule Particulière
VUL	Véhicule Utilitaire Léger
WC	Water-Closed-Toilette
ZAC	Zone Aménagement Concertée
ZG	Zone de Garde radioélectrique
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZP	Zone de Protection
ZPPAUP	Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZRE	Zone de Répartition des Eaux
ZS	Zone Secondaire
ZSC	Zone Spéciale de Conservation
ZUS	Zone Urbaine Sensible

14. ANNEXES

Annexe 1 – Arrêté préfectoral du captage AEP de Jourde

Annexe 2 – Fiche descriptives des captages AEP du secteur d'étude

Annexe 3 – Cartes du bruit routier et ferroviaire

Annexe 4 – Cartes de localisation des mesures *in situ* de bruit et de vibrations

Annexe 5 – Règlement de chantier à faibles nuisances

Annexe 6 – Eléments du PLU en vigueur

Annexe 7 - Tableaux de calcul des émissions de Gaz à Effet de Serre du projet

Annexe 8 - Caractéristiques des tronçons routiers et émissions de polluants d'origine routière à l'horizon 2030 aux états référence et projeté

Annexe 9 - Description des effets sur l'environnement et la santé par polluant

Annexe 1 – Arrêté préfectoral du captage AEP de Jourde

SERVICES DE L'ETAT
auprès du
PREFET - COMMISSAIRE DE LA REPUBLIQUE

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
DE LA GIRONDE

REPUBLIQUE FRANCAISE

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES
ET DE L'EMPLOI

Service : HYP.5

Poste : 2528

Le Préfet,
Commissaire de la République de la Région Aquitaine
Commissaire de la République du Département de la Gironde

Vu le décret n° 59.701 du 6 juin 1959 portant règlement d'administration publique relatif à la procédure d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique,

Vu le décret n° 61.859 du 1er aout 1961 portant règlement d'administration publique pour l'application du chapitre III du titre 2e du livre 1er du Code de la Santé Publique et notamment l'article 3,

Vu l'article 7 de la loi n° 64.1245 du 16 décembre 1964 modifiant le chapitre III du titre 1er du livre 1er du Code de la Santé Publique et notamment l'article 20,

Vu le décret n° 67.1093 du 15 décembre 1967 portant règlement d'administration publique prévu pour l'application de l'article 20 du Code de la Santé Publique,

Vu l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 10 Mars 1988

A R R E T E

Article 1 - Est déclaré d'utilité publique la création des périmètres de protection du forage "rue Jourde" situé sur la commune de BORDEAUX.

Ce forage a une profondeur de 306 m. pour un débit horaire de 140 m3.

Les coordonnées Lambert sont les suivantes :

x = 371,97 ; y = 286,30 ; z = + 28

Article 2 - Le périmètre de protection immédiate sera délimité par une aire minimale de 20 mètres carrés au centre de laquelle se situe l'orifice de l'ouvrage.

La tête de la ressource sera protégée de manière étanche.

Article 3 - Le périmètre de protection rapprochée sera délimité par la parcelle n° 54 section B 0 du plan cadastral de la commune de BORDEAUX , appartenant à la Communauté Urbaine de Bordeaux.

La clôture de la parcelle devra toujours rester infranchissable.

A l'intérieur de ce périmètre tout dépôt installation ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau seront rigoureusement interdits.

Compte tenu de la protection naturelle de la ressource il n'est pas nécessaire de déterminer un périmètre éloigné.

Article 4 - M. le Secrétaire Général de la Préfecture de la Gironde, M. le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales, M. le Président de la Communauté Urbaine de Bordeaux, sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté .

Fait à Bordeaux, le 25 AVR. 1988

Le Préfet,

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

B. PUYDUPIN

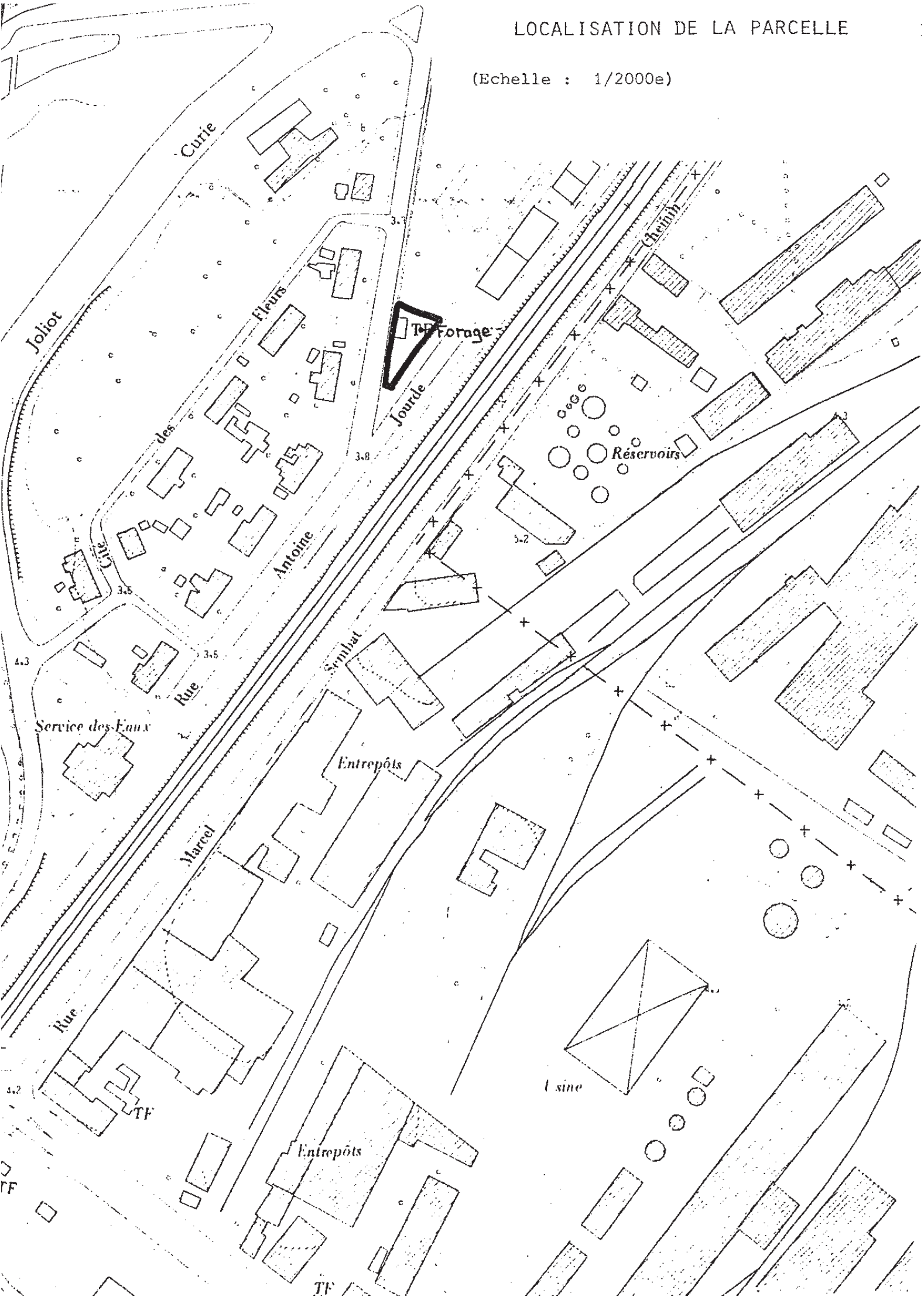
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture de la Gironde

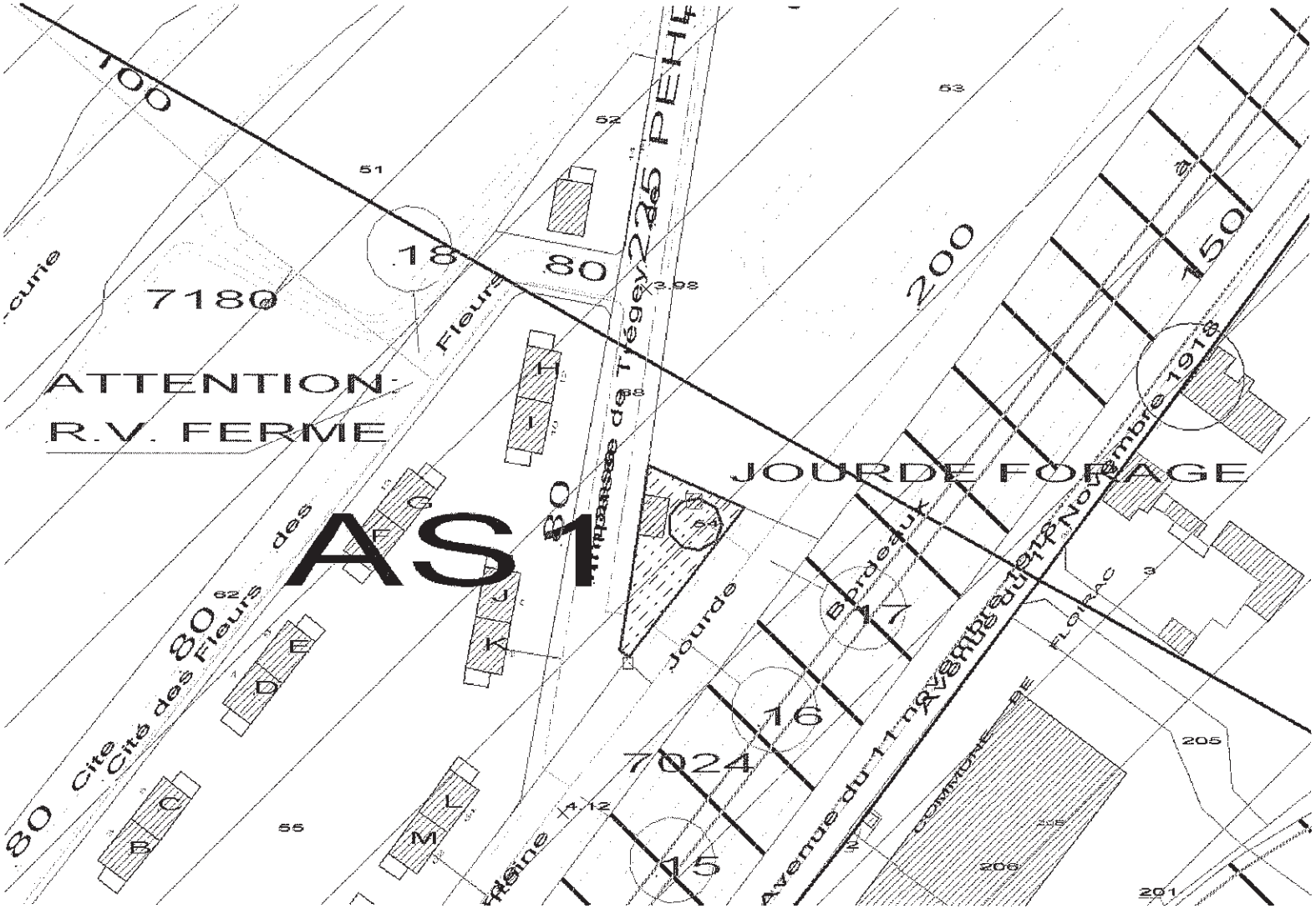
Pour ampliation,
Pour le Préfet
Le Chef de Bureau,

M. PIALAT

LOCALISATION DE LA PARCELLE

(Echelle : 1/2000e)





forage Jourde à Bordeaux
arrêté DUP 25/04/88 servitude AS1 sur parcelle BO54 annexé au plan de zonage du PLU de la CUB

Annexe 2 – Fiche descriptives des captages AEP du secteur d'étude

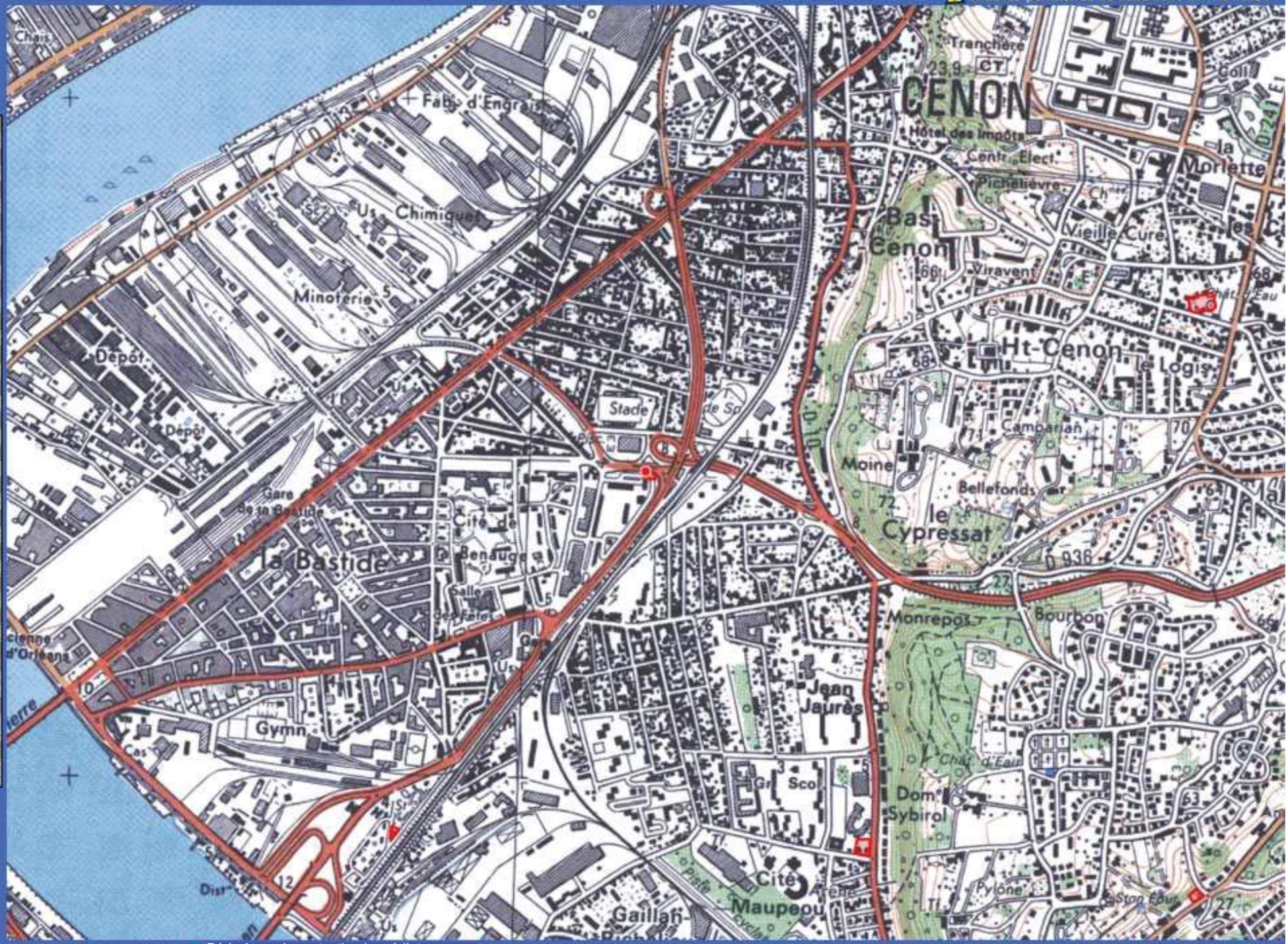
BORDEAUX : BENAUGE(08037X0042)

Périmètres de protection

Tous les périmètres de cette zone sont affichés



CODE SISE-EAUX	000057
COMMUNE	BORDEAUX
CODE INSEE	33063
NOM DU CAPTAGE	BENAUGE
CODE BSS	08037X0042
X (m)	372599
Y (m)	1987002
Z (m)	4
NATURE DE L'EAU	ESO
NAPPE	EOCENE MOYEN
PROFONDEUR (m)	286
DEBIT (m3/j)	12
USAGE	AEP
DATE AVIS HYDRO	22/06/1984
DATE CDH	10/03/1988
DATE DUP	25/04/1988
ETAT DE LA PROCEDURE	Procédure terminée (captage public)
MAITRE D'OUVRAGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX
NOM UGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX



Mise à jour : Mars 2012

Point de captage | Périmètres de protection immédiate et rapprochée | Périmètres de protection éloignée | ECHELLE : 1/15000 | ARS Aquitaine-DT 33

FLOIRAC : PASTEUR(08037X0402)

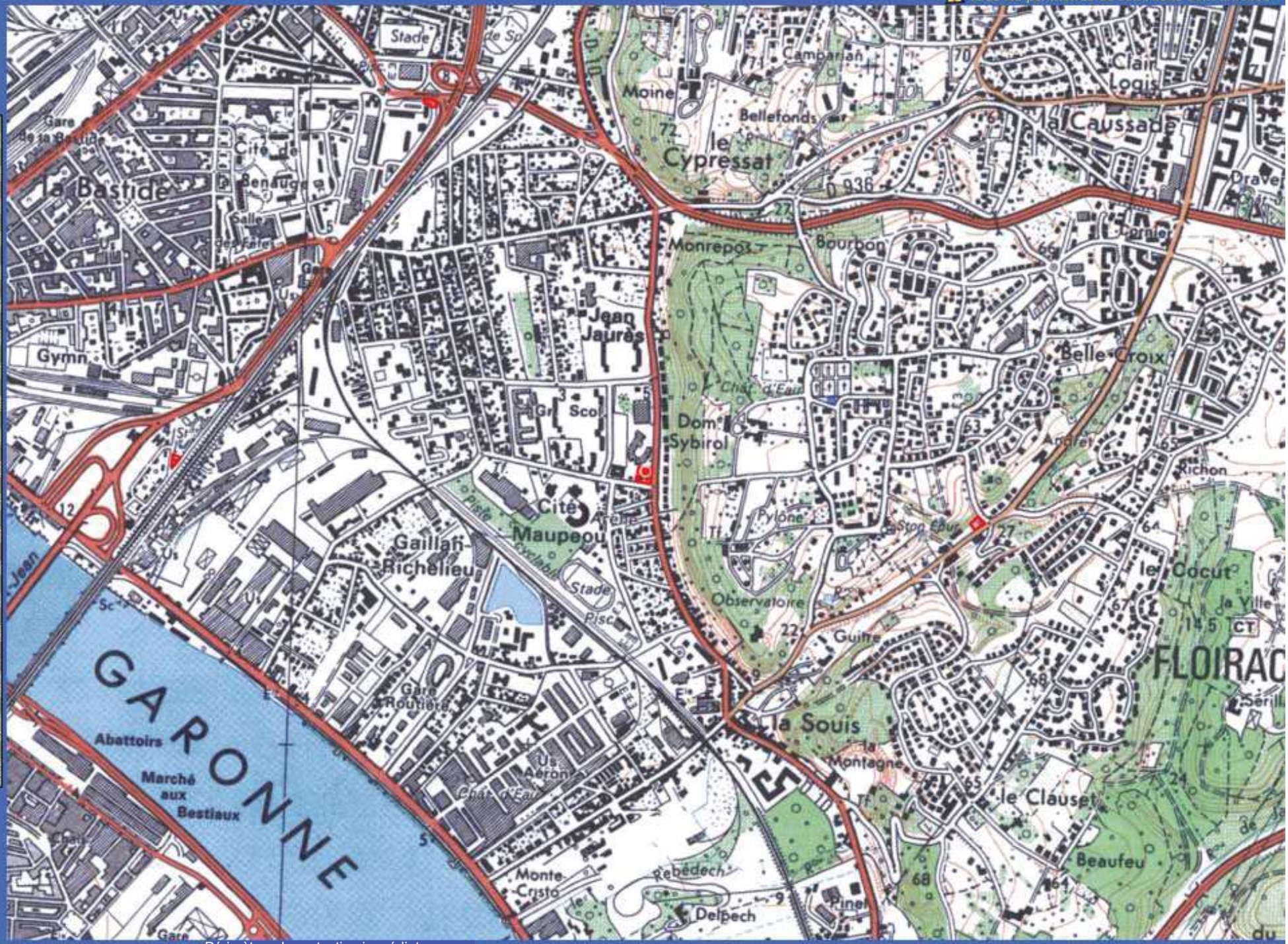
Périmètres de protection

Tous les périmètres de cette zone sont affichés



CODE SISE-EAUX	000117
COMMUNE	FLOIRAC
CODE INSEE	33167
NOM DU CAPTAGE	PASTEUR
CODE BSS	08037X0402
X (m)	373245
Y (m)	1985903
Z (m)	4
NATURE DE L'EAU	ESO
NAPPE	EOCENE MOYEN
PROFONDEUR (m)	295
DEBIT (m3/j)	289
USAGE	AEP
DATE AVIS HYDRO	02/08/1983
DATE CDH	10/03/1988
DATE DUP	25/04/1988
ETAT DE LA PROCEDURE	Procédure terminée (captage public)
MAITRE D'OUVRAGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX
NOM UGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX

Mise à jour : Mars 2012



Point de captage

Périmètres de protection immédiate et rapprochée

Périmètres de protection éloignée

ECHELLE : 1/15000

ARS Aquitaine-DT 33

BORDEAUX : JOURDE(08036X0016)

Périmètres de protection

Tous les périmètres de cette zone sont affichés

CODE SISE-EAUX	000053
COMMUNE	BORDEAUX
CODE INSEE	33063
NOM DU CAPTAGE	JOURDE
CODE BSS	08036X0016
X (m)	371853
Y (m)	1985942
Z (m)	3
NATURE DE L'EAU	ESO
NAPPE	EOCENE MOYEN
PROFONDEUR (m)	307
DEBIT (m3/j)	4
USAGE	AEP
DATE AVIS HYDRO	26/06/1984
DATE CDH	10/03/1988
DATE DUP	25/04/1988
ETAT DE LA PROCEDURE	Procédure terminée (captage public)
MAITRE D'OUVRAGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX
NOM UGE	COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX

Mise à jour : Mars 2012

Point de captage

Périmètres de protection immédiate et rapprochée

Périmètres de protection éloignée

ECHELLE : 1/15000

ARS Aquitaine-DT 33

Annexe 3 – Cartes du bruit routier et ferroviaire

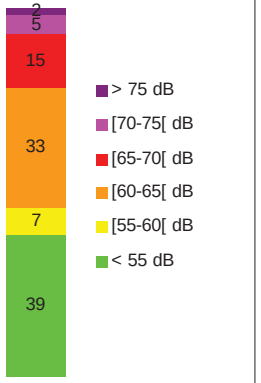
Le bruit routier : Floirac

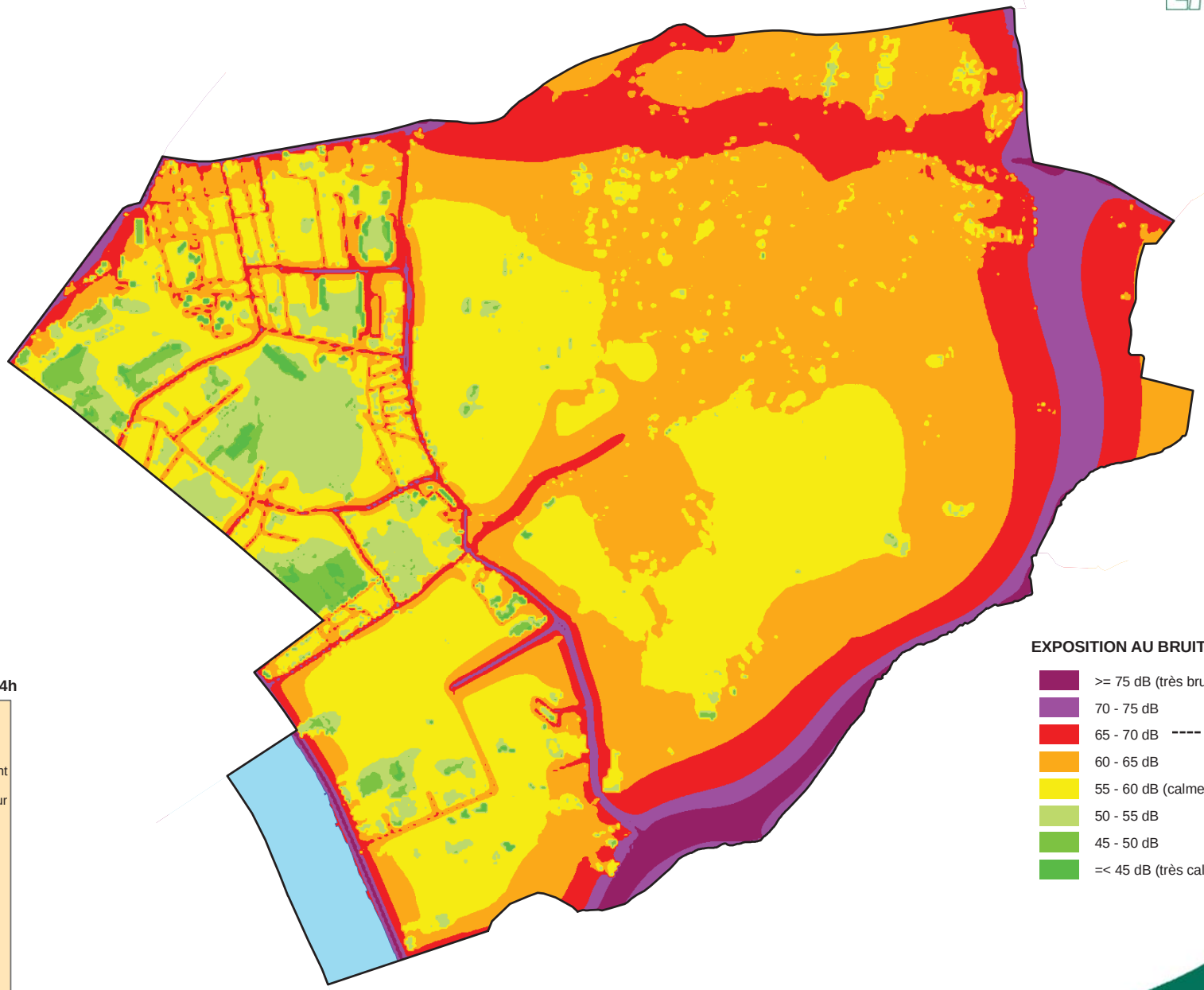
Indicateur Lden (période 24h)

Carte technique

COMMUNAUTÉ URBAINE DE BORDEAUX
LA CUB

Exposition en % de la population au bruit routier selon l'indicateur Lden (24 heures)





N

EXPOSITION AU BRUIT

- >= 75 dB (très bruyant)
- 70 - 75 dB
- 65 - 70 dB ---- *seuil Lden 68dB (A)*
- 60 - 65 dB
- 55 - 60 dB (calme)
- 50 - 55 dB
- 45 - 50 dB
- =< 45 dB (très calme)

Carte des niveaux d'exposition au bruit sur 24h

Description de la carte :

Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE.
Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Lden.
Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

Avertissements :

Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.

Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée

0 250 500 1 000 1 500 2 000 2 500 Mètres

Pôle Aménagement Urbain et Habitat

Edité par : DDG

Réalisé par : DDDEU
Département Risques et Nuisances

Format d'impression : A3

Novembre 2008

007_R_Floirac_technique_lden.mxd

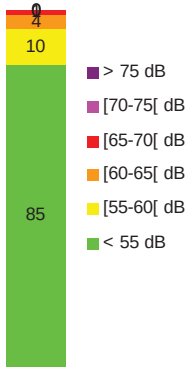
Le bruit routier : Floirac

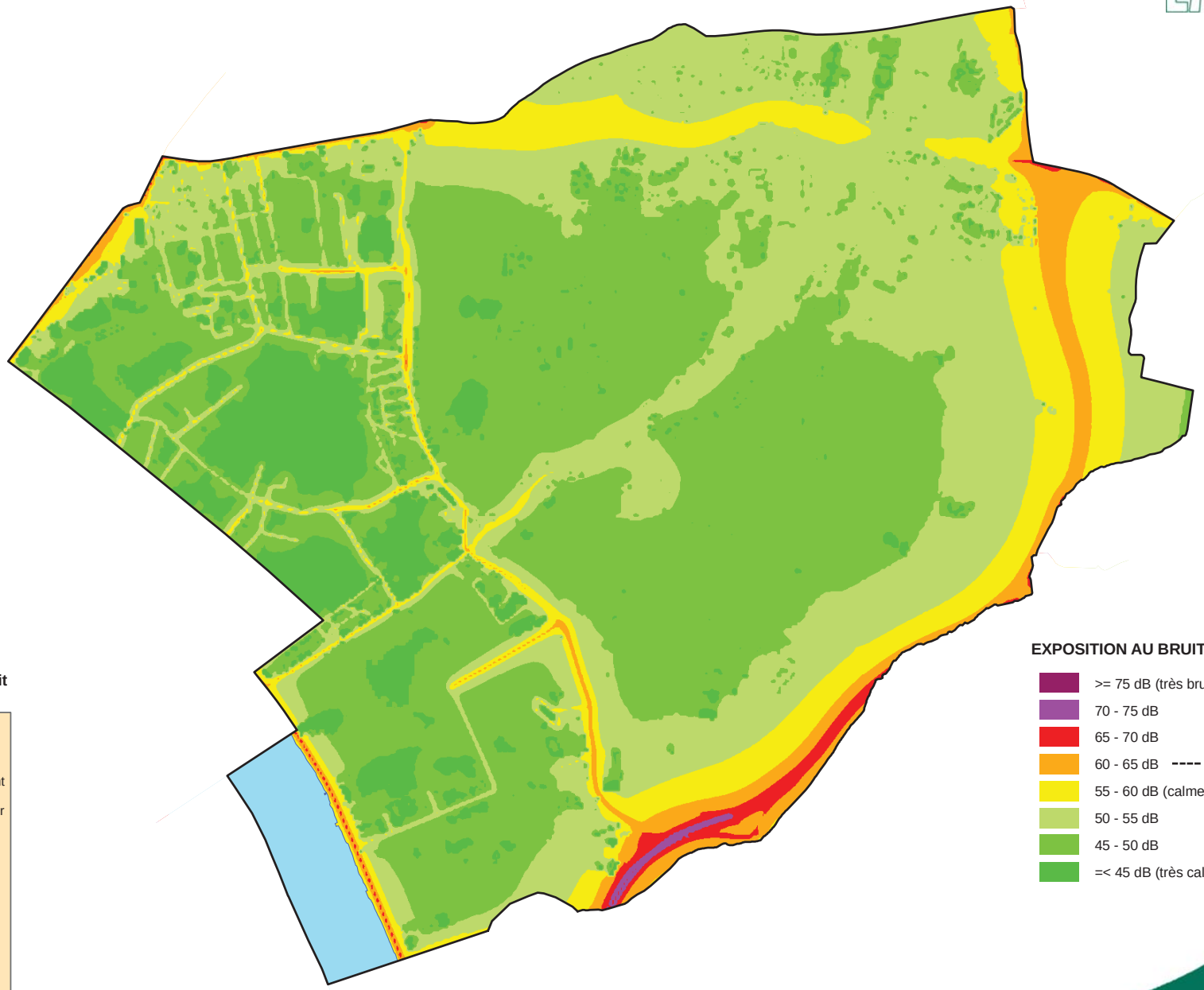
Indicateur Ln (période entre 22h et 6h)

Carte technique

COMMUNAUTÉ URBAINE DE BORDEAUX
LA CUB

Exposition en % de la population au bruit routier selon l'indicateur Ln (24 heures)





N

EXPOSITION AU BRUIT

- >= 75 dB (très bruyant)
- 70 - 75 dB
- 65 - 70 dB
- 60 - 65 dB ---- *seuil Ln 62dB (A)*
- 55 - 60 dB (calme)
- 50 - 55 dB
- 45 - 50 dB
- =< 45 dB (très calme)

Carte des niveaux d'exposition au bruit la nuit (entre 22h et 6h)

Description de la carte :

Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE.
Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Ln.
Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

Avertissements :

Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.

Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée

0 250 500 1 000 1 500 2 000 2 500 Mètres

Pôle Aménagement Urbain et Habitat

Edité par : DDG

Réalisé par : DDDEU
Département Risques et Nuisances

Format d'impression : A3

Novembre 2008

008_R_Floirac_technique_ln.mxd

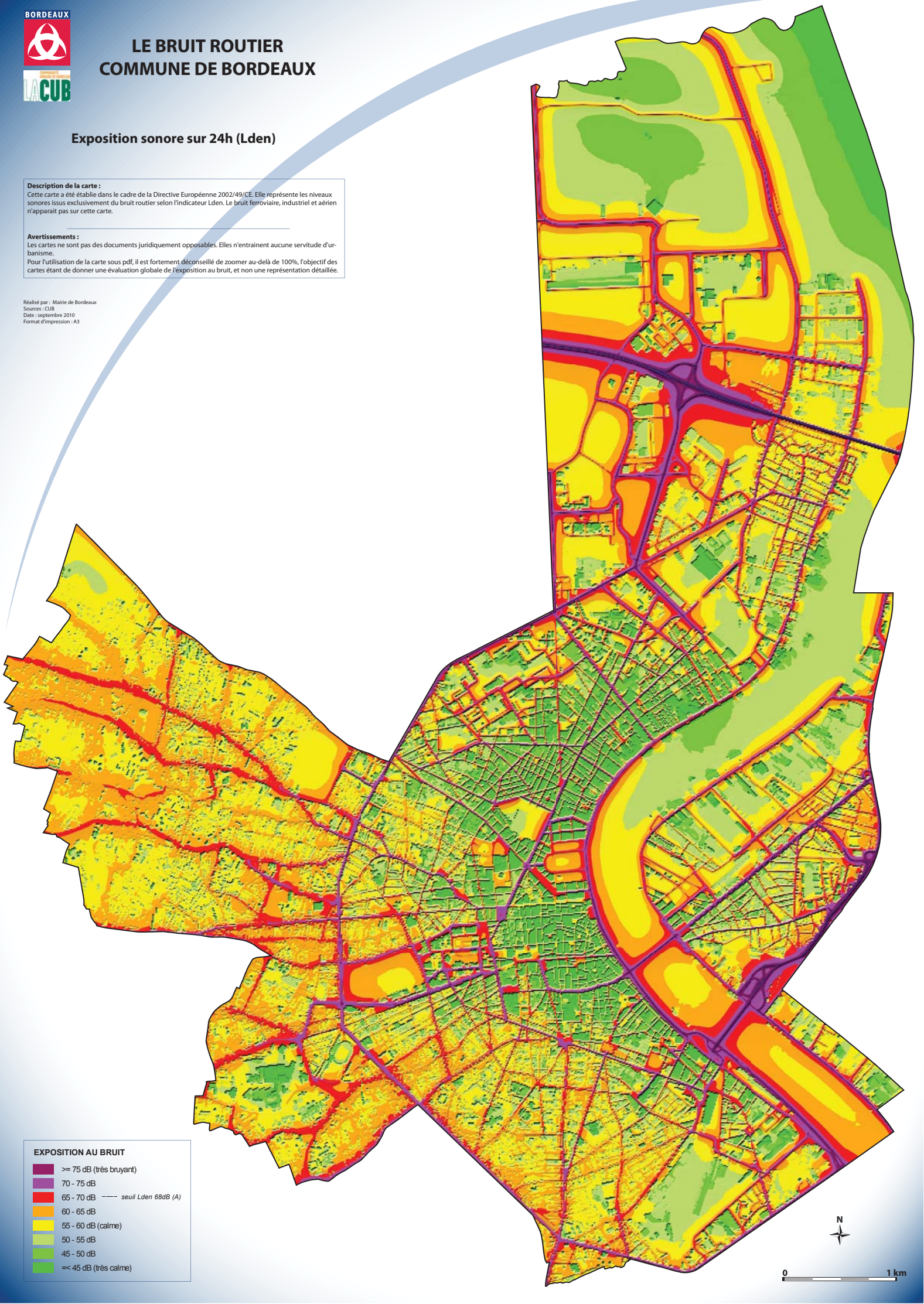
LE BRUIT ROUTIER
COMMUNE DE BORDEAUX

Exposition sonore sur 24h (Lden)

Description de la carte :
Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE. Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Lden. Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

Avertissements :
Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.
Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée.

Réalisé par : Mairie de Bordeaux
Sources : CUB
Date : septembre 2010
Format d'impression : A3



LE BRUIT ROUTIER
COMMUNE DE BORDEAUX

Zones susceptibles de contenir des bâtiments exposés à une valeur > à 68 dBA sur 24h (Lden)

Description de la carte :
Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE. Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Lden. Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

Avertissements :
Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.
Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée.

Réalisé par : Mairie de Bordeaux
Sources : CUB
Date : septembre 2010
Format d'impression : A3



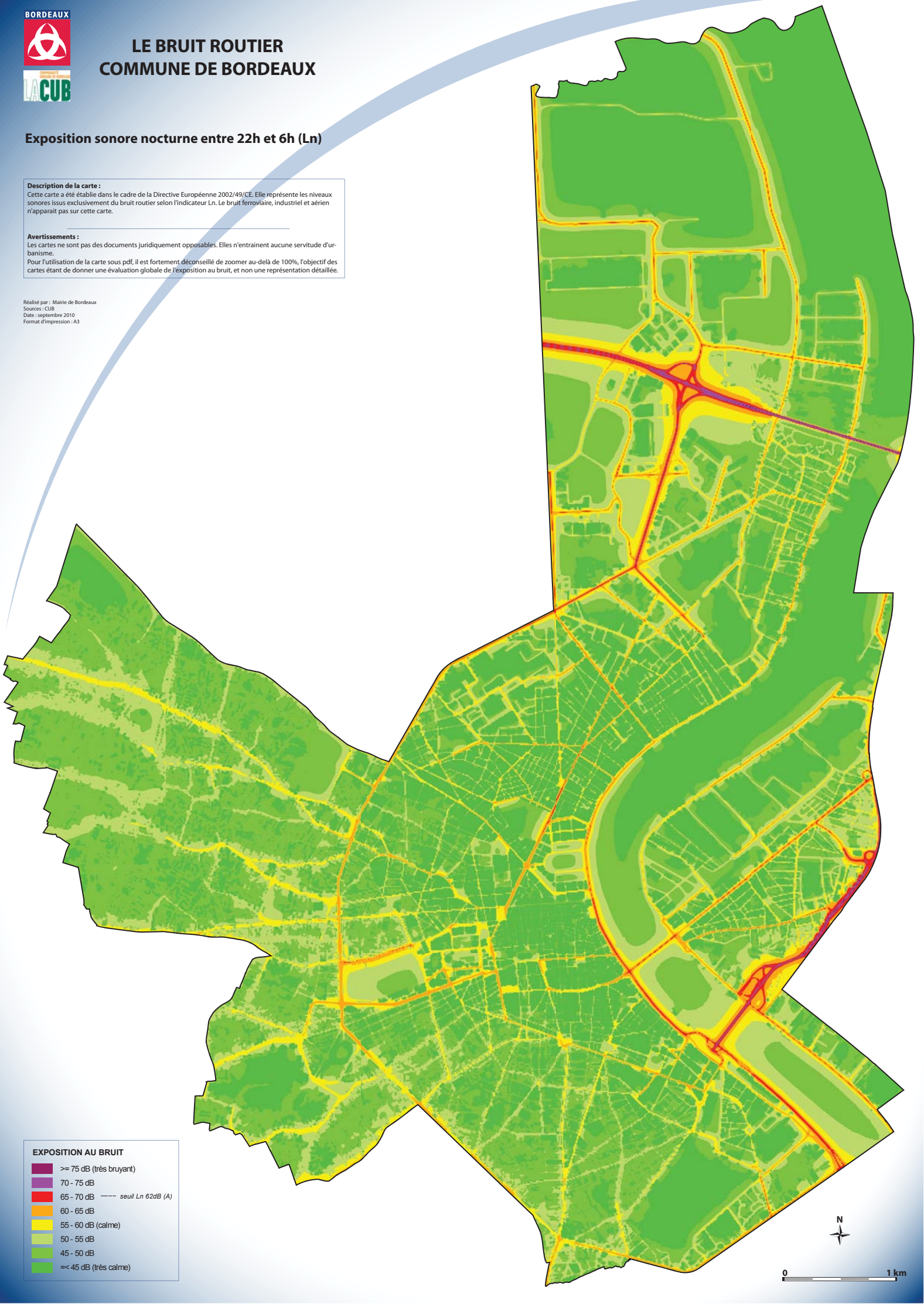
LE BRUIT ROUTIER
COMMUNE DE BORDEAUX

Exposition sonore nocturne entre 22h et 6h (Ln)

Description de la carte :
Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE. Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Ln. Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

Avertissements :
Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.
Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée.

Réalisé par : Mairie de Bordeaux
Sources : CUB
Date : septembre 2010
Format d'impression : A3



BORDEAUX

LA CUB

LE BRUIT ROUTIER
COMMUNE DE BORDEAUX

Zones susceptibles de contenir des bâtiments exposés à une valeur > à 62 dBA entre 22h et 6h (Ln)

Description de la carte :
Cette carte a été établie dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE. Elle représente les niveaux sonores issus exclusivement du bruit routier selon l'indicateur Ln. Le bruit ferroviaire, industriel et aérien n'apparait pas sur cette carte.

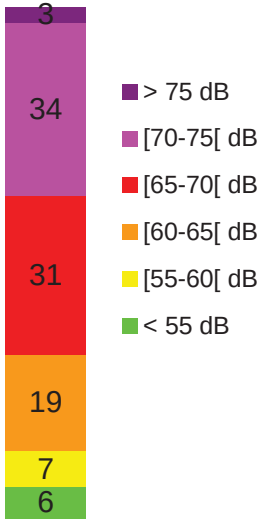
Avertissements :
Les cartes ne sont pas des documents juridiquement opposables. Elles n'entrainent aucune servitude d'urbanisme.
Pour l'utilisation de la carte sous pdf, il est fortement déconseillé de zoomer au-delà de 100%, l'objectif des cartes étant de donner une évaluation globale de l'exposition au bruit, et non une représentation détaillée.

Réalisé par : Mairie de Bordeaux
Sources : CUB
Date : septembre 2010
Format d'impression : A3



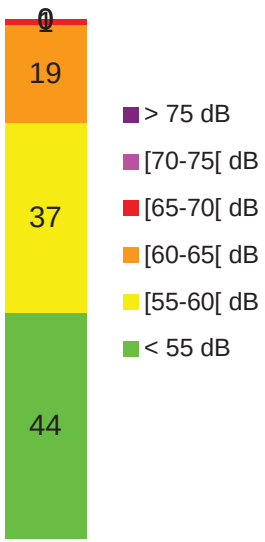
Nombre de résidents	<55 dBA Résidents	%	[55-60[dBA Résidents	%	[60-65[dBA Résidents	%	[65-70[dBA Résidents	%	[70-75[dBA Résidents	%	>75 dBA Résidents	%	Total Pop
Route	14053	6	15859	7	44859	19	73260	31	80160	34	6577	3	234768

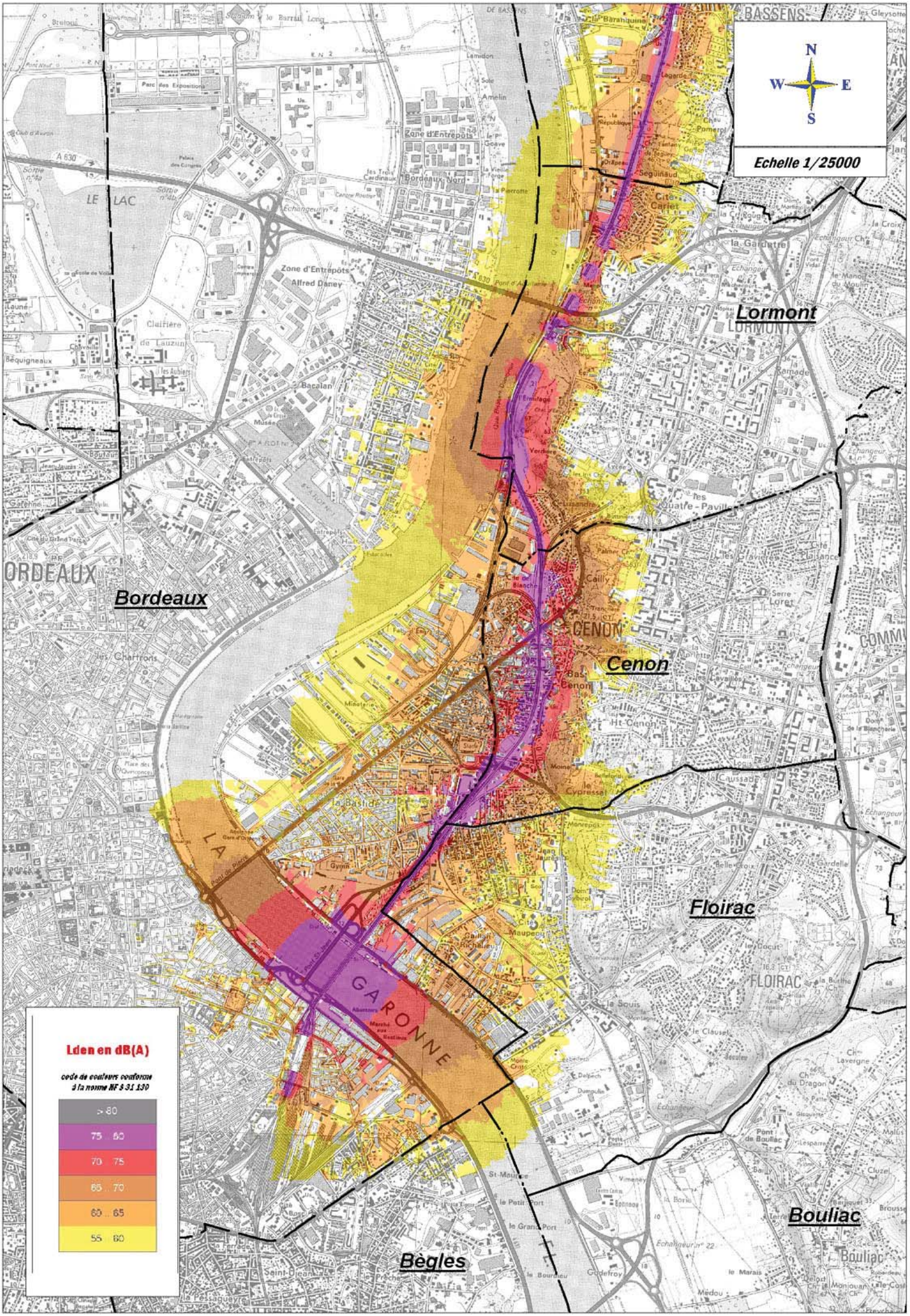
Exposition en % de la population au bruit routier selon l'indicateur Lden (24 heures)



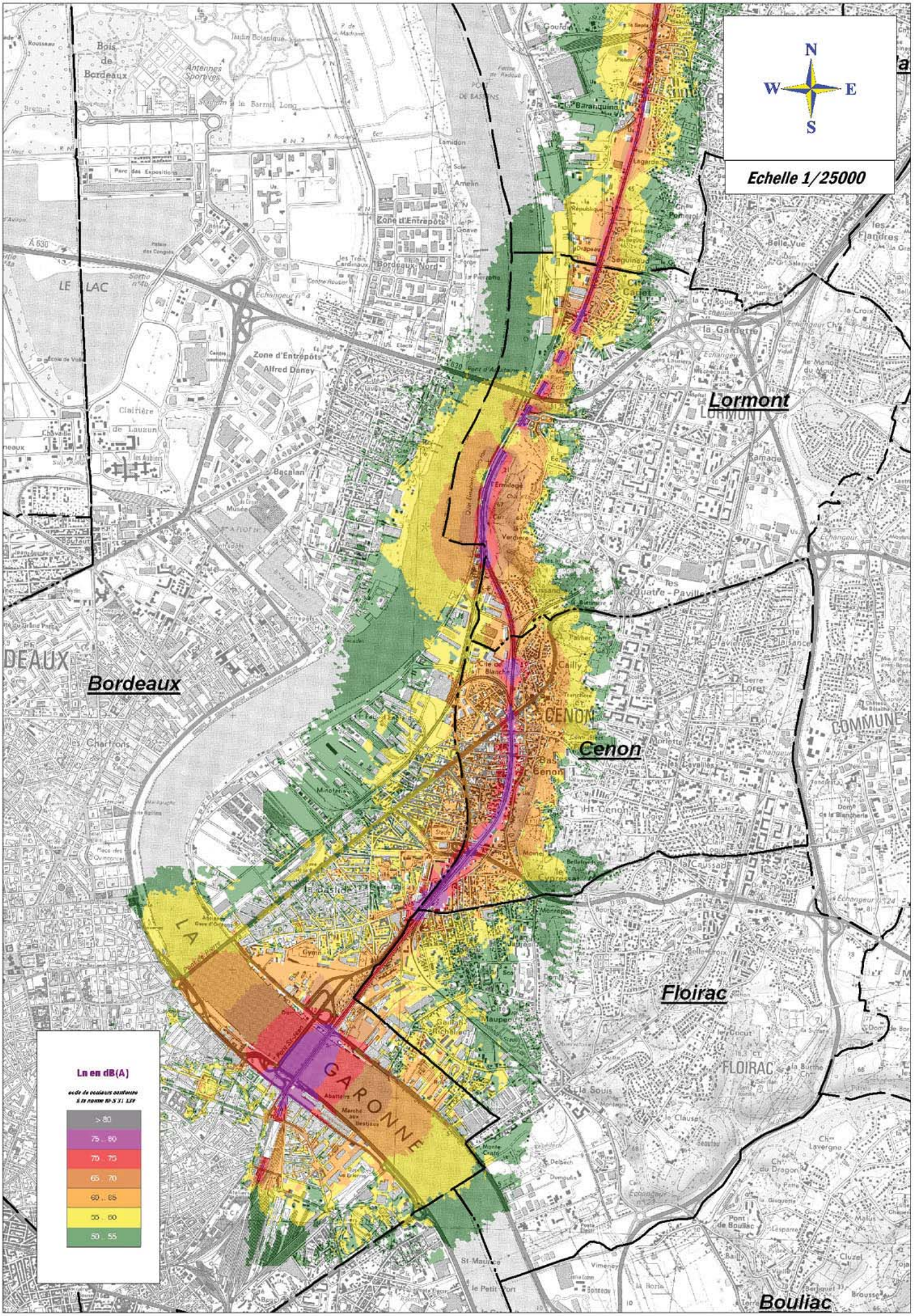
Nombre de résidents	<55 dBA Résidents	%	[55-60[dBA Résidents	%	[60-65[dBA Résidents	%	[65-70[dBA Résidents	%	[70-75[dBA Résidents	%	>75 dBA Résidents	%	Total Pop
Route	102510	44	87192	37	43602	19	1464	1	0	0	0	0	234768

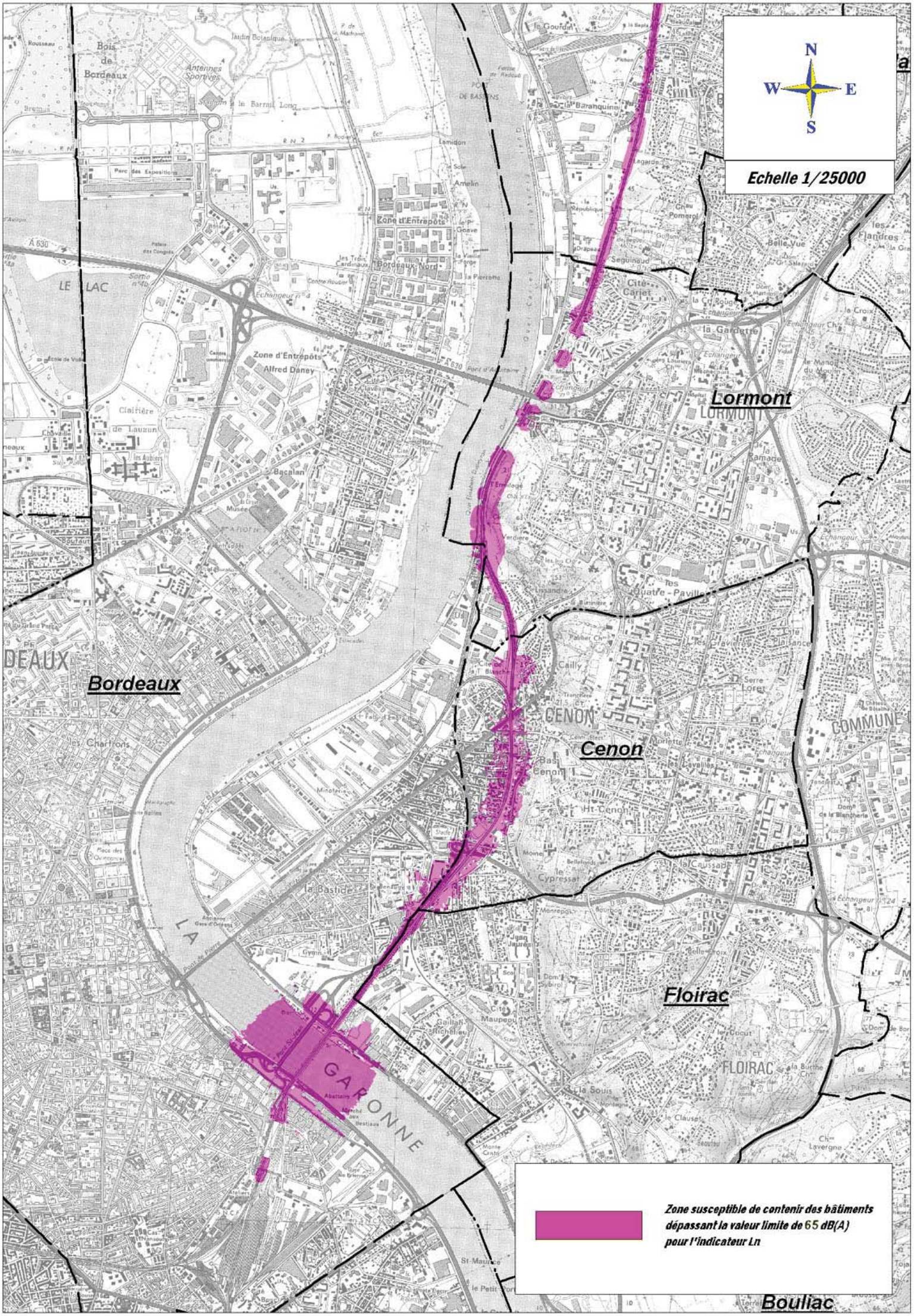
Exposition en % de la population au bruit routier selon l'indicateur Ln (22h-6 h)

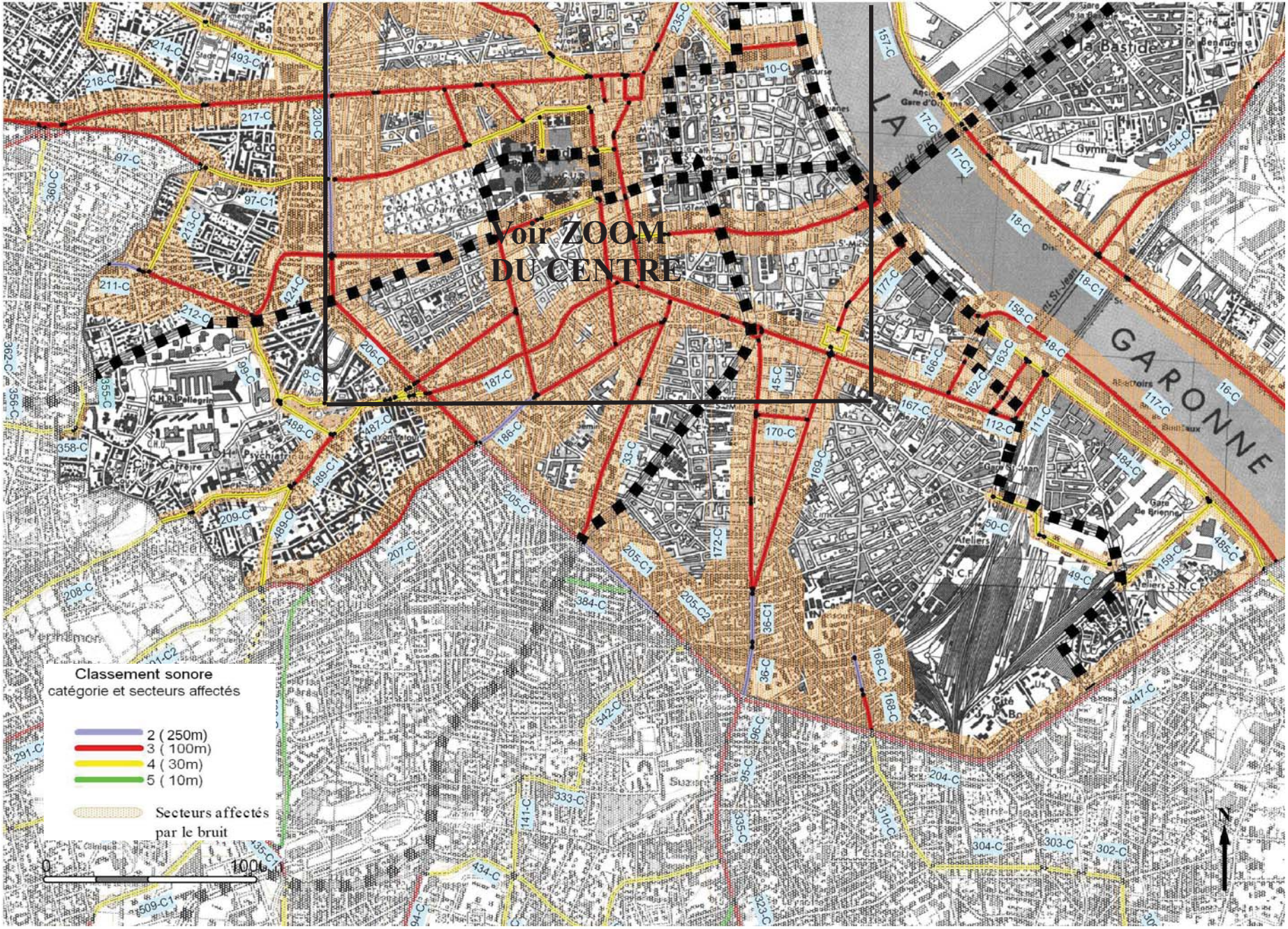


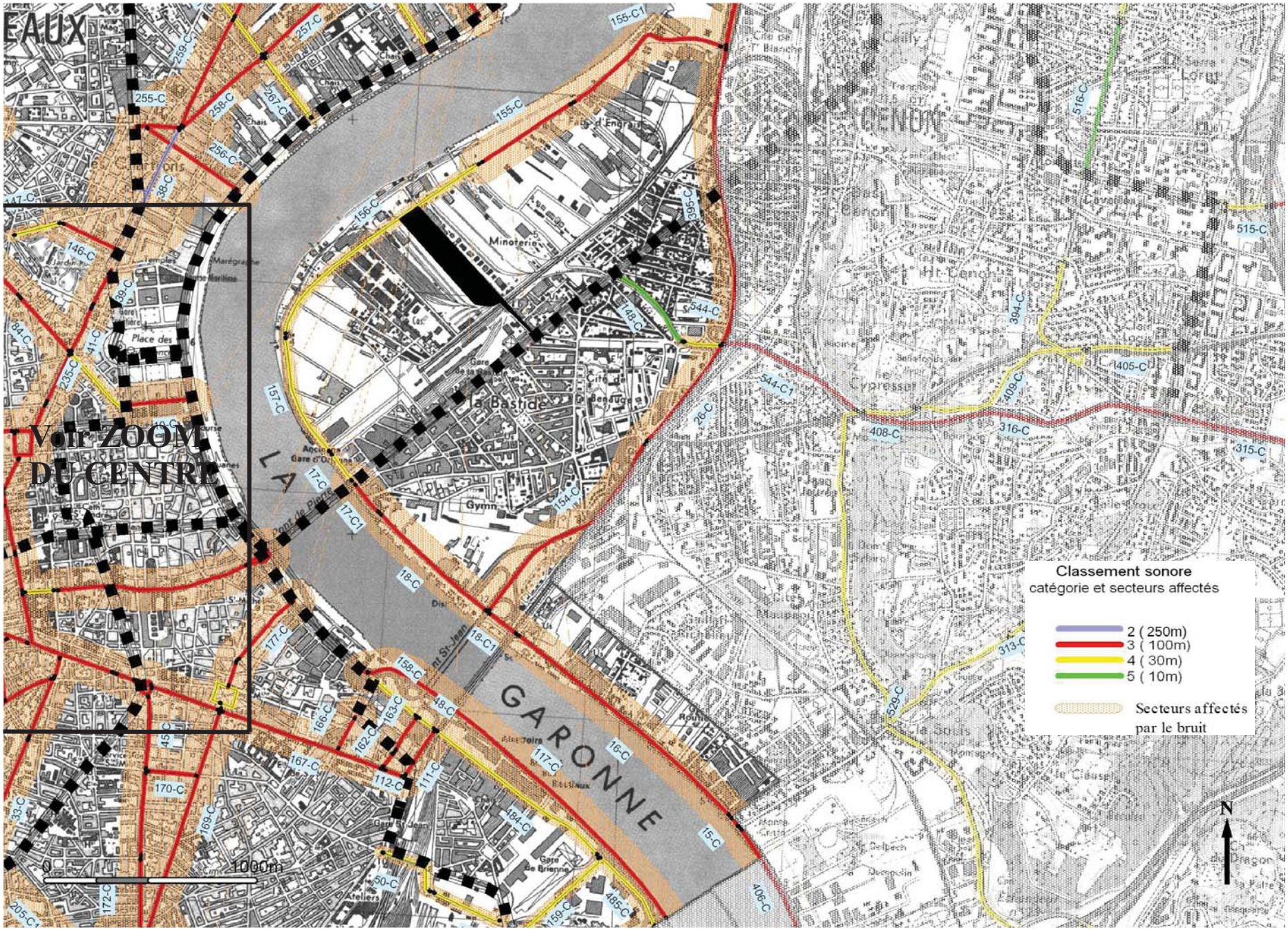

N
W
E
S
Echelle 1/25000
Lormont
Bordeaux
Cenon
Floirac
Bouliac
Bègles
LA GARONNE
Lden en dB(A)
code de couleurs conforme à la norme NF S 31 130
> 80
75 80
70 75
65 70
60 65
55 60

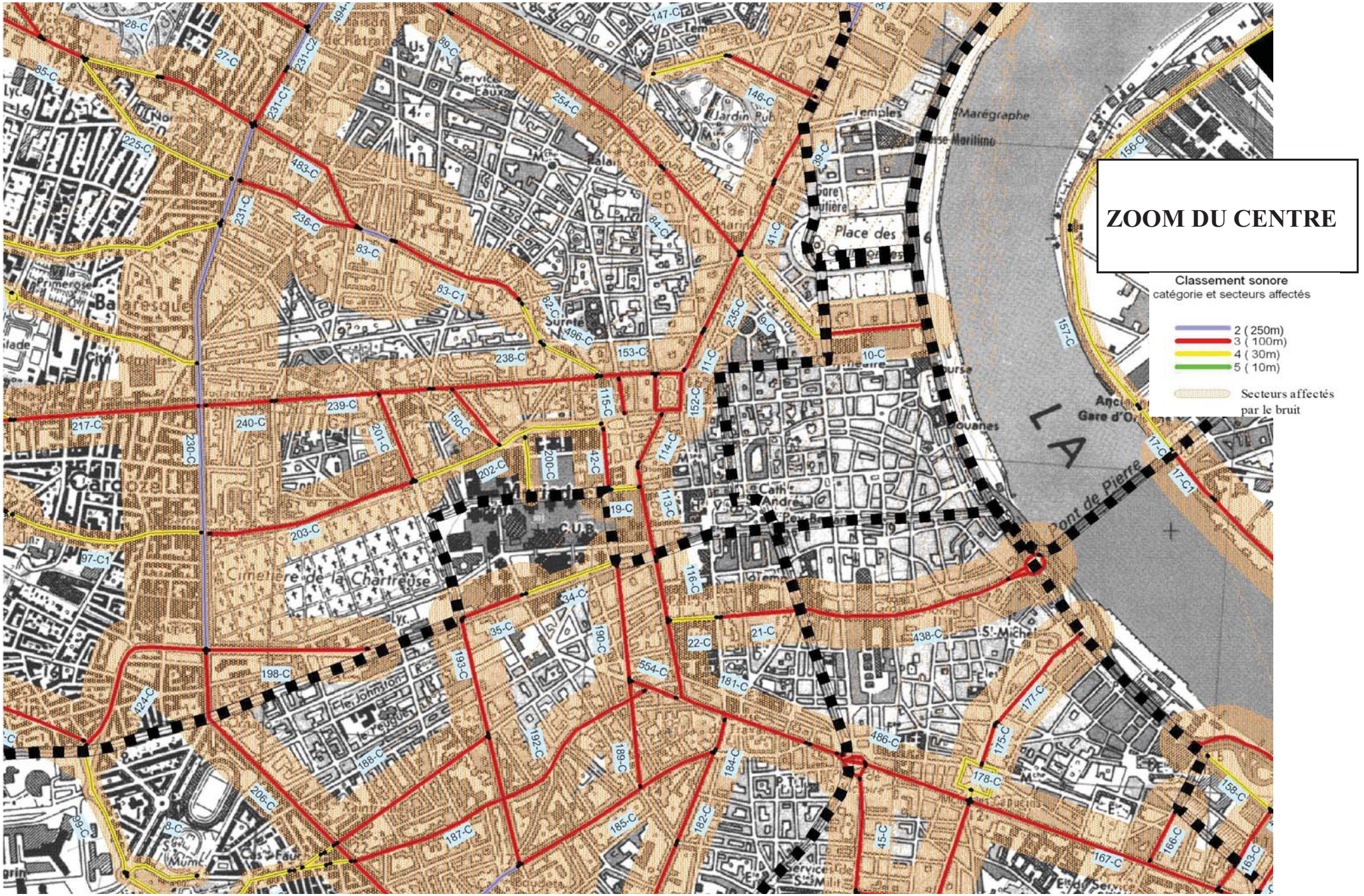

N
W
E
S
Echelle 1/25000
Lormont
Bordeaux
Cenon
Floirac
Bouliac
GARONNE
Zone susceptible de contenir des bâtiments dépassant la valeur limite de 73 dB(A) pour l'indicateur Lden


N
W
E
S
Echelle 1/25000
Lormont
Bordeaux
Cenon
Floirac
Bouliac
GARONNE
LE LAC
Zone d'Entrepôts
Alfred Daney
Bordeaux-Nord
Bois de Bordeaux
Parc des Expositions
Bacalan
Clairière de Lauzun
Ln en dB(A)
> 80
75 .. 80
70 .. 75
65 .. 70
60 .. 65
55 .. 60
50 .. 55


N
W
E
S
Echelle 1/25000
Lormont
Bordeaux
Cenon
Floirac
Bouliac
GARONNE
Zone susceptible de contenir des bâtiments dépassant la valeur limite de 65 dB(A) pour l'indicateur Ln


Voir ZOOM
DU CENTRE
GARONNE
la Bastide
Classement sonore
catégorie et secteurs affectés
2 (250m)
3 (100m)
4 (30m)
5 (10m)
Secteurs affectés
par le bruit
0
1000
N

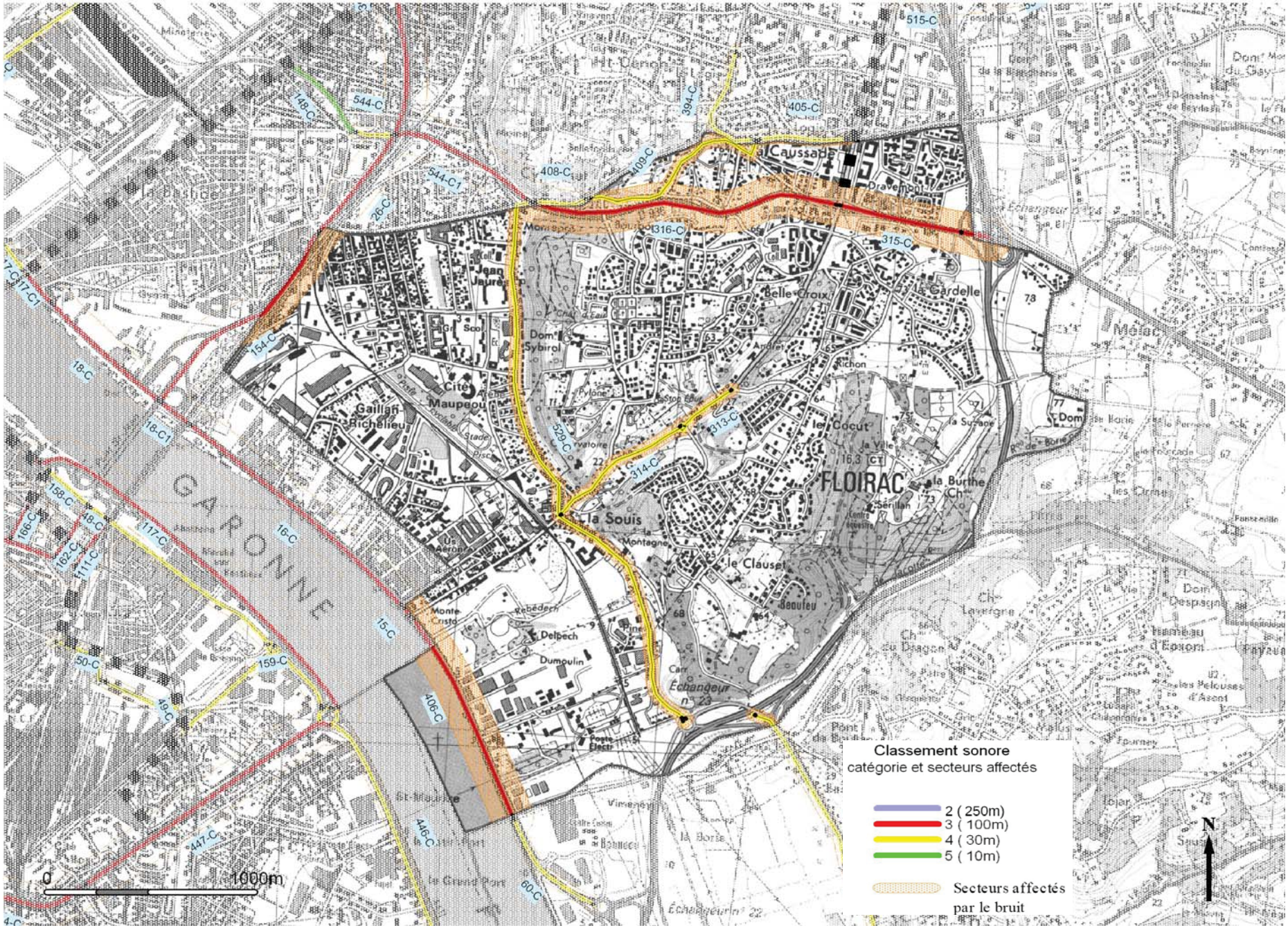

Voir ZOOM CENTRE
Classement sonore
catégorie et secteurs affectés
2 (250m)
3 (100m)
4 (30m)
5 (10m)
Secteurs affectés par le bruit
LA GARONNE
La Bastide
Minoterie
Gymn
Gare St-Jean
Gare de Brienne
Ateliers
Place des
0
1000m
N


ZOOM DU CENTRE
Classement sonore
catégorie et secteurs affectés
2 (250m)
3 (100m)
4 (30m)
5 (10m)
Secteurs affectés par le bruit
Place des
Marégraphe
Cimetière de la Chartreuse
Pont de Pierre
LA
CUB
S'-Michel

FLOIRAC

Numéro du tronçon	Nom de l'infrastructure*	Débutant	Finissant	Communes concernées	Type de tissu	Catégorie de l'infrastructure
15-C	quai de Souys	limite communale	rue J. Guesde	BORDEAUX – FLOIRAC	Tissu ouvert	3
26-C	bd. Joliot Curie	rue de la Benauge	bd. de l'Entre 2 Mers	BORDEAUX – CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	3
154-C	bd. Joliot Curie	rue St Jean	rue de la Benauge	BORDEAUX - FLOIRAC	Tissu ouvert	3
313-C	av. F. Mitterrand	rue Beraldi	côte de Coucut	FLOIRAC	Tissu ouvert	4
314-C	av. F. Mitterrand	av. Pasteur	rue H. Berldi	FLOIRAC	Tissu ouvert	4
315-C	Voie Pénétrante Est	rue S. Allende	échangeur n°24	FLOIRAC – ARTIGUES	Tissu ouvert	3
316-C	Voie Pénétrante Est	Côte de Monrepos	rue S. Allende	CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	3
394-C	av. René Cassagne	av. H. Dubedout	rue Pasteur	CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	4
405-C	av. Hubert Dubedout	jonction av. Dubedout – Côte Monrepos	100m avt av. Georges Clémenceau	CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	4
406-C	quai de Souys	rue J. Guesde	rue de la Gabare	BORDEAUX – FLOIRAC	Tissu ouvert	3
408-C	Côte de Monrepos	bd. l'entre deux Mers	côte Monrepos	CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	4
409-C	Côte de Monrepos	cours Gambetta	av. H. Dubetout	FLOIRAC	Tissu ouvert	4
529-C	av. Pasteur - av. G Cabannes	bd. de l'entre deux Mers	échangeur n°23	CENON – FLOIRAC	Tissu ouvert	4
28-D	route de Latresne	panneau d'agglo	échangeur n°23	BOULIAC – FLOIRAC	Tissu ouvert	4

* nom principal de l'infrastructure (non exhaustif)



Tableaux et cartes annexés à l'arrêté préfectoral du : 3 MARS 2009

Annexe 4 – Cartes de localisation des mesures in situ de bruit et de vibrations

Annexe 1. Localisation et résultats des mesures de bruit

Les mesures acoustiques ont été réalisées **les 19 et 20 février 2014,** selon les normes de mesurage NFS31-010 pour le bruit dans l'environnement, NFS31-085 pour le bruit routier et NFS31-088 pour le bruit ferroviaire.

5 mesures de longue durée (24 heures) et 9 mesures de courte durée (30 minutes) ont été réalisées dans l'environnement du projet, permettant de caractériser le bruit lié aux infrastructures de transport, l'ambiance sonore au niveau du bâti existant. Les mesures de 24 heures ont été réalisées en des lieux sécurisés. Les points de mesures sont repérés sur le plan suivant.

N° point	Adresse	Situation du point	Sources sonores
PF1	Poste de station de pompage	En champ libre, H=1,5m	Trafic ferroviaire Trafic routier échangeur et du bvd Joliot Curie
PF2	Terrain de la CUB Quai Deschamps	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier quai Deschamps
PF3	Site Clairsienne/Eiffage Chemin Richelieu	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier chemin Richelieu Activité industrielle à proximité
PF4	Site de traitement des déchets de la CUB Chemin Richelieu	En façade, H=1,5m	Trafic routier chemin Richelieu Acticité du site de traitement des déchets
PF5	Terrain de la CUB Rue Emile Henriot	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier rue Emile Henriot Trafic routier quai de la Souys
PM1	Boulevard Joliot Curie (côté Nord)	En champ libre, H=1,5m	Trafic ferroviaire Trafic routier du bvd Joliot Curie
PM2	Avenue du 11 novembre 1918	En champ libre, H=1,5m	Trafic ferroviaire Trafic routier sur l'avenue du 11 novembre 1918
PM3	Rue Promis	En champ libre, H=1,5m	Trafic boulevard Joliot Curie
PM4	Boulevard Joliot Curie	En champ libre, H=1,5m	Trafic ferroviaire Trafic routier boulevard Joliot Curie
PM5	Face à la caserne des Pompiers Quai Deschamps	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier quai Deschamps
PM6	Impasse cité Guillot	En façade, H=1,5m r	Trafic routier impasse Cité Guillot Activité des entreprises
PM7	Rue Emile Combes	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier rue Emile Combes
PM8	Rue Jean Dupas	En champ libre, H=1,5m	Trafic routier rue Jean Dupas Activité de la gare routière Sud Ouest
PM9	Quai de la Souys	En champ libre, H=1,5m	Trafic ferroviaire Trafic routier quai de la Souys

Planche 11 - Plan de situation



Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après, et exprimés en LAeq, sur les périodes de mesures. Les résultats sont arrondis au ½ dB(A). Les points de mesures de courte durée sont recalés sur un point de mesures de 24h proche, pour déterminer les indicateurs réglementaires diurne et nocturne. *Les valeurs en italique sont les valeurs recalées sur la période diurne.* Les mesures ayant été réalisées pendant une période de congés, un comptage manuel du trafic a été réalisé systématiquement pour chaque point de mesure, permettant de vérifier la représentativité de la période de mesures, et de recaler les données mesurées sur les trafics moyens journaliers annuels. Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés et recalés.

N° point	LAeq mesuré *recalé* en dB(A)	
	Jour	Nuit
PF1	*62,0*	*57,0*
PF2	*55,0*	*49,0*
PF3	*50,5*	*41,5*
PF4	*62,0*	*53,0*
PF5	51,0	45,5
PM1	*72,5*	-
PM2	*68,5*	-
PM3	57,0	-
PM4	*78,0*	-
PM5	*69,5*	-
PM6	55,0	-
PM7	*59,5*	-
PM8	*72,0*	-
PM9	*69,0*	-

Annexe 2. Localisation et résultats des mesures de vibration

L Les mesures de vibration ont été effectuées les 19 et 20 février 2014, **sur une période continue et considérée comme représentative, de 30 minutes à 2 heures permettant de caractériser plusieurs passages de train**.

Le tableau et la planche suivante présentent la localisation des mesures.

N° point	Localisation
VIB-1	Au sud de la Rue de la Fraternité – Rue du 11/11/1918
VIB-2	Station de pompage, côté voie ferrée

Planche 12 - Localisation des mesures vibratoires



Les graphes suivants présentent les évolutions temporelles des niveaux de vibration en chacun des 2 points de contrôle. Vu les faibles niveaux enregistrés, la plage d'affichage est limitée à 2 mm/s.

Planche 13 - Evolution temporelle au point VIB 1

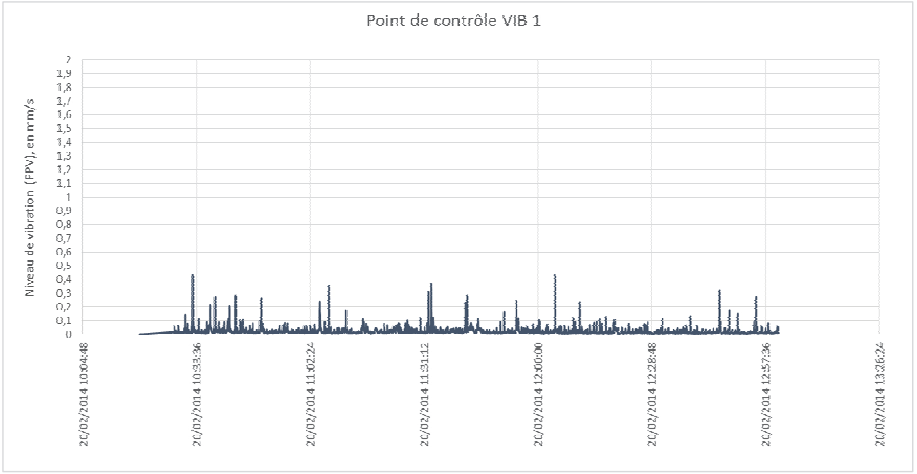
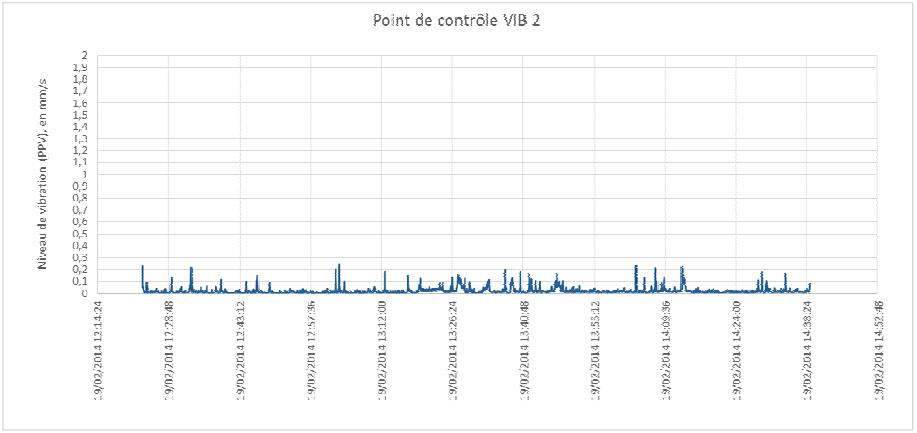


Planche 14 - Evolution temporelle au point VIB 2



Annexe 5 – Règlement de chantier à faibles nuisances

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

bordeaux euratlantique Opération d'Intérêt National

Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique

REGLEMENT DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

ZAC Garonne Eiffel

☒ Chantier à proximité de riverains et nécessitant un suivi particulier des nuisances sonores

☒ Obligation d'information des riverains

Indice	Date	Modifications	Emis par	Vérifié par	Validé par
V7	25/01/2017	Espèces protégées	ND		
V6	01/10/2016	-	A. Thibault	JM. Boutin	S. de Faÿ

BORDEAUX MÉTROPOLE BORDEAUX BÈGLES Floirac RÉGION AQUITAINE
140, rue des Terres de Borde – CS 41717 – 33081 Bordeaux Cedex
tél. 05 57 14 44 80 / fax. 05 81 09 63 60 / contact@bordeaux-euratlantique.fr
Siret : 52174744400037 / APE : 4299Z / www.bordeaux-euratlantique.fr

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 4

2 PRESCRIPTIONS GENERALES 5

2.1 Application et mise à disposition du présent règlement 5

2.2 Mutualisation 5

3 COMMUNICATION – INFORMATION 6

3.1 Information générale des riverains par le maître d'ouvrage 6

3.1.1 Installation de panneaux 6

3.1.2 Réunions et lettres d'information aux riverains 6

3.1.3 Participation au dispositif de suivi des plaintes 7

3.2 Communication externe du Maître d'Ouvrage 7

3.3 Communication externe de l'epa 7

3.4 Information et formation du personnel de chantier 7

4 MAITRISE DES EMPRISES DE CHANTIER 8

4.1 Plan général de coordination 8

4.2 Organisation du chantier du Maître d'Ouvrage 8

4.2.1 Principes d'organisation de chantier prévisionnels 8

4.2.2 PIC entreprise 8

4.2.3 Forme des fichiers des PIC 9

4.2.4 Gestion des emprises voisines au chantier 9

4.2.5 Clôtures de chantier 9

4.3 Planning prévisionnel d'exécution des travaux 10

4.4 Etat des lieux par constat d'huissier 10

4.4.1 Avant prise de possession du terrain 10

4.4.2 A l'achèvement des travaux 11

4.5 Prescriptions concernant l'utilisation des infrastructures 11

4.6 Travaux du Maître d'Ouvrage soumis à autorisation préalable 12

5 MAITRISE DES NUISANCES DE CHANTIER 12

5.1 Type de matériel 12

5.2 Réduction des nuisances sonores 13

5.2.1 Information des usagers 13

5.2.2 Limitation des niveaux acoustiques 13

5.2.3 Respect des plages horaires de travaux 13

5.3 Sensibilisation du personnel 14

5.4 Préservation de la qualité de l'air 14

5.4.1 Brûlage des déchets 14

5.4.2 Poussières 14

5.5 Réduction des nuisances visuelles, propreté 14

5.6 Gestion des eaux 14

5.7 Gestion des déchets 15

5.7.1 Généralités 15
5.7.2 Objectif de valorisation 15
5.7.3 Etablissement d'un SOGED chantier 15

5.8 Accessibilité au site 16

5.8.1 Voie publique 16
5.8.2 Sécurité du site 16
5.8.3 Stationnement des véhicules du personnel 16

5.9 Maitrise de la colonisation par des espèces protégées 17

6 APPLICATION DES DISPOSITIONS DU REGLEMENT 17

6.1 Suivi de chantier 17

6.1.1 Dossier « Chantier à Faibles Nuisances » 17
6.1.2 Première visite de chantier par l'EPA 17
6.1.3 Visite semestrielle 17
6.1.4 Réunions inter-chantiers 17
6.1.5 Bilan de fin de chantier 18

6.2 Contrôle des prescriptions et manquements 18

6.2.1 Contrôle de l'application des prescriptions 18
6.2.2 Constatation des manquements aux prescriptions 18
6.2.3 Clôture du manquement 18

6.3 Pénalités 19

6.4 Suspension du chantier 19

7 ANNEXES 19

1 PREAMBULE

De nombreux chantiers vont se réaliser simultanément sur le territoire de l'OIN. Ces travaux, menés sous différentes maîtrise d'ouvrage, doivent être coordonnés pour concourir à la réalisation de l'ensemble des opérations dans de bonnes conditions mais aussi pour permettre une optimisation de l'espace disponible sur le secteur, une optimisation des gênes aux usagers et habitants du quartier,… Cette coordination, sur le périmètre de l'OIN est réalisée par l'EPA.

Aussi, le présent document rassemble l'ensemble des prescriptions à suivre par les Maîtres d'Ouvrage pendant leur phase de chantier et intervenant dans le cadre des opérations de l'EPA. Ces prescriptions ont pour objectifs, d'une part de limiter les nuisances liées aux chantiers pour les riverains ainsi que pour l'environnement et, d'autre part, de mettre à la disposition de l'EPA, l'ensemble des outils nécessaires à la coordination générale du secteur.

Ce règlement de chantier à faibles nuisances est applicable à l'ensemble des chantiers suivants : démolition, construction ou réhabilitation de bâtiment.

Il est une annexe :

- à la promesse de vente puis à l'acte de vente et vient compléter les pièces suivantes : fiche de lot, cahier des charges de cessions de terrains et cahier des limites de prestations techniques.
- éventuellement, à une convention d'association.

Dans la suite du document, l'Aménageur ou son représentant est dénommé l' « EPA ». Le maître d'ouvrage du chantier de démolition, construction et / ou réhabilitation ou son représentant est dénommé le « Maître d'Ouvrage ».

2 PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 APPLICATION ET MISE A DISPOSITION DU PRESENT REGLEMENT

D'une manière générale, le Maître d'Ouvrage doit prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer et faire assurer le respect des règles légales et réglementaires applicables à la réalisation de son chantier.

En complément, le Maître d'Ouvrage s'oblige à imposer le respect des dispositions du présent règlement à tous les intervenants à l'acte de construire, qui participeront directement ou indirectement à la réalisation du projet. Pour l'exercice de cette obligation, il s'oblige notamment et sans réserve à :

- nommer, au plus tard au commencement de la période de préparation du chantier, et pour toute sa durée, un **responsable Chantier à Faibles Nuisance** (CFN) chargé de l'application du présent règlement dans toutes ses dispositions. Il sera également le correspondant de l'EPA qui doit disposer de son nom et de ses coordonnées. Le Maître d'Ouvrage doit fournir à l'EPA, au plus tard un mois avant le démarrage des travaux, la preuve que la personne nommée en tant que responsable CFN dispose d'expérience en matière de chantiers à faibles nuisances et/ou a suivi une formation spécifique « chantiers à faibles nuisances ». Ce justificatif est classé dans le dossier « Chantier à faibles nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1 du présent règlement.
- transmettre le présent règlement au responsable CFN et l'imposer contractuellement aux maîtres d'œuvre, coordonnateur ou pilote ou à toute personne intervenant dans l'organisation, la mise en œuvre ou la réalisation du chantier, ainsi qu'aux entreprises et fournisseurs et l'intégrer dans toutes les consultations qui seront engagées pour le choix des divers intervenants à l'acte de construire.
- laisser le présent règlement et ses annexes à la libre disposition des intervenants dans le (ou les) bureau(x) de chantier.
- mettre en place tous les moyens de contrôle intérieurs nécessaires au respect des obligations du présent règlement.

2.2 MUTUALISATION

Afin de réduire collectivement les nuisances et en cas d'impossibilité de fonctionner sur sa propre emprise ou avec ses moyens propres, le Maître d'Ouvrage recherche avant tout la mutualisation, notamment avec les chantiers voisins. Cet objectif de mutualisation peut concerner l'ensemble des sujets : stationnement, alimentation par les réseaux, accès, matériel (type balayeuse,…), formation, voirie d'accès au chantier,…

La mise en place et le fonctionnement d'un dispositif mutualisé sont à la charge financière des Maîtres d'Ouvrages intéressés par ledit dispositif.

Par ailleurs, si l'EPA estime qu'un dispositif de gestion collectif est plus adapté qu'un dispositif particulier à chaque Maître d'Ouvrage, ce dernier devra s'inscrire dans le cadre mis en place par l'EPA avec participation financière si besoin.

3 COMMUNICATION – INFORMATION

3.1 INFORMATION GENERALE DES RIVERAINS PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

3.1.1 Installation de panneaux

Outre le panneau réglementaire de chantier, le Maître d'Ouvrage s'oblige à afficher un panneau d'information sur le chantier. Ce panneau devra être visible depuis la voie publique et situé à côté du panneau réglementaire.

L'implantation de panneaux de commercialisation doit être validée par l'EPA. Pour ce faire, le Maître d'Ouvrage communique à l'EPA, au minimum 1 mois avant sa mise en place, l'implantation prévisionnelle du(des) panneau(x). L'EPA dispose de 15 jours pour faire son retour écrit sur cette implantation.

Tous les panneaux installés par le Maître d'Ouvrage doivent respecter les prescriptions de l'EPA qui sont jointes en **annexe 4** au présent document. Le Maître d'Ouvrage est tenu de fournir, d'installer et d'entretenir, à ses frais l'ensemble des panneaux relatifs à son chantier. Il a l'interdiction de disposer des bâches d'information.

3.1.2 Réunions et lettres d'information aux riverains

Ce paragraphe s'applique uniquement aux chantiers pour lesquels la case « obligation d'information des riverains » inscrite en page de garde du présent document, est cochée.

Le périmètre sur lequel le Maître d'Ouvrage doit assurer l'information aux riverains est défini en accord avec l'EPA et fait l'objet de l'**annexe 5**. Le Maître d'Ouvrage s'engage à :

- rédiger et diffuser des lettres d'information aux riverains. Ces lettres sont diffusées avant chaque grande phase du chantier (au minimum tous les 6 mois) ou avant des interventions ponctuelles impactant les riverains (fermeture de voirie, travaux de nuit,…). L'EPA sera destinataire de l'ensemble des lettres d'information communiquées.
- organiser au moins une réunion d'information à l'attention des riverains, avant le démarrage du chantier, afin d'expliquer son déroulement (planning, phasage, moyens mis en œuvre pour la déconstruction et construction, outils de communication,…) et de répondre aux interrogations éventuelles. Cette réunion pourra se tenir à la maison du projet située au 74-76 rue Carle Vernet sur Bordeaux.
- organiser, en cas de besoin, des réunions d'information en cours de chantier. Ces réunions pourront notamment être sollicitées par l'EPA en cas de plaintes récurrentes par les riverains. Dans le cas d'une sollicitation par l'EPA, le Maître d'Ouvrage dispose de 15 jours calendaires à compter de la demande écrite de l'EPA pour organiser la réunion avec les riverains.

Les lettres d'information envoyées par le Maître d'Ouvrage doivent respecter les prescriptions définie par l'EPA et jointe en **annexe 4** au présent document. Tous documents de communication doit être soumis à la validation de l'EPA avant d'être imprimés. L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour valider ces éléments de communication.

3.1.3 Participation au dispositif de suivi des plaintes

L'EPA met en place un dispositif particulier de suivi des plaintes à l'échelle de son territoire de projet. Le Maître d'Ouvrage s'engage à participer à ce dispositif. Par exemple, l'EPA peut solliciter le Maître d'Ouvrage pour monter une réunion spécifique d'information des riverains ou des usagers. Dans ce cas, la Maître d'Ouvrage dispose de 15 jours calendaires à compter de la demande écrite de l'EPA pour organiser cette réunion d'information. Il peut aussi s'agir d'une simple rencontre entre le Maître d'Ouvrage et un groupe de personnes ayant émis plusieurs plaintes au sujet du chantier.

3.2 COMMUNICATION EXTERNE DU MAITRE D'OUVRAGE

Toute communication externe réalisée dans le cadre du chantier par le Maître d'Ouvrage doit faire l'objet d'un accord de principe et d'une validation du contenu par l'EPA, avant diffusion. L'EPA dispose de 15 jours pour émettre un avis sur le document soumis à validation par le Maître d'Ouvrage.

3.3 COMMUNICATION EXTERNE DE L'EPA

Le Maître d'Ouvrage envoi au service Communication de l'EPA et sur demande écrite de ce dernier les informations et visuels nécessaires à la bonne compréhension de l'avancement du chantier. Ces informations permettront de renseigner le site internet et les plaquettes de l'EPA au fur et à mesure du déroulement des travaux. Les éléments de communication demandés par l'EPA doivent lui être communiqués dans un délai maximum de 15 jours calendaires suivant sa demande.

3.4 INFORMATION ET FORMATION DU PERSONNEL DE CHANTIER

Afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre du présent règlement, une information constante du personnel du chantier temporaire et permanent doit être mise en œuvre par le responsable CFN. Pour ce faire, ce dernier doit :

- organiser régulièrement des « points sécurité » sur son chantier ;
- disposer à l'entrée du chantier, sur les lieux de passage et à proximité de la base vie des panneaux rappelant les consignes à respecter (horaires, circulation sur le chantier,…) et les principales exigences relatives au bruit et au tri des déchets. Concernant ce dernier point, un dispositif clair de reconnaissance des bennes pour le tri des déchets doit être installé. L'ensemble des panneaux, réalisé par le responsable CFN, doit être maintenu en bonne état de propreté durant toute la durée du chantier.

En complément, le responsable CFN établit une liste, hebdomadaire, du personnel présent sur le chantier. Cette liste doit notamment faire apparaitre pour chaque individu, le nom, le prénom, l'entreprise et le poste rempli. Les listes successives doivent être conservées dans le dossier « Chantier à faibles nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1 du présent règlement.

Par ailleurs, l'EPA a l'intention de mettre en place une formation systématique et obligatoire du personnel de chantier pour la sensibilisation aux sujets d'hygiène et de sécurité des chantiers de l'OIN. Les modalités de mise en œuvre et d'organisation de ces formations sont en cours d'étude par l'EPA.

4 MAITRISE DES EMPRISES DE CHANTIER

4.1 PLAN GENERAL DE COORDINATION

L'EPA fourni au Maître d'Ouvrage les éléments relatifs à la coordination Hygiène et Sécurité qu'il est utile ou nécessaire de porter à connaissance de leur propre coordonnateur H&S au nom d'une vision générale du secteur.

Le Maître d'Ouvrage établi, conformément aux articles R4532 du Code du Travail, un Plan Général de Coordination qui doit être joint à son dossier de consultation des entreprises.

En complément, le Maître d'Ouvrage veillera à préparer ce document en lien avec l'Inspection du Travail, en amont du dossier de consultation des entreprises.

Ces dispositions valent pour les Maîtres d'Ouvrage qui n'ont pas encore signé avec leur entreprise générale au moment de la première transmission de ce document.

4.2 ORGANISATION DU CHANTIER DU MAITRE D'OUVRAGE

En principe et sauf accord particulier de l'EPA que le Maître d'Ouvrage s'engage à obtenir préalablement à l'exécution des travaux, il ne peut utiliser d'autres terrains que ceux qui lui sont cédés pour : l'accès à ses chantiers, l'édification de constructions provisoires, l'aménagement des dépôts pour les engins, l'outillage et les matériaux de ses entreprises.

4.2.1 Principes d'organisation de chantier prévisionnels

Le Maître d'Ouvrage doit fournir à l'EPA, pour examen et accord, au minimum 6 mois avant la consultation des entreprises, les principes d'organisation de chantier. Ce plan doit indiquer au minimum :

- les emprises ;
- les accès (engins de chantier, véhicules légers, piétons) ;
- le besoin de puissance électrique prévisionnel en phase chantier.

L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour émettre ses remarques sur le plan transmis. Ces remarques devront être prises en compte avant envoi par le Maître d'Ouvrage des dossiers de consultation des entreprises.

Pour une meilleure coordination notamment avec les chantiers plus en avance et pour ne pas bloquer le fonctionnement ultérieur du chantier du Maître d'Ouvrage, l'EPA pourra demander au Maître d'Ouvrage un échange au sujet du principe d'accès au chantier avant même la production du plan décrit ci-dessus.

4.2.2 PIC entreprise

Le PIC établi au cours de la période de préparation du chantier est fourni par le Maître d'Ouvrage à l'EPA au minimum 1 mois avant le démarrage des travaux pour un chantier ne disposant pas d'interfaces avec des chantiers voisins. Dans le cas contraire, le PIC doit être remis au minimum 2 mois avant le démarrage des travaux. Ce plan doit indiquer précisément l'emplacement :

- des accès : véhicules, engins, piétons ;

140, rue des Terres de Borde – CS 41717 – 33081 Bordeaux Cedex
tél. 05 57 14 44 80 / fax. 05 81 09 63 60 / contact@bordeaux-euratlantique.fr
Siret : 52174744400037 / APE : 4299Z / www.bordeaux-euratlantique.fr

- des aires de stockage, des zones de livraison ;
- des centrales à béton ;
- des ateliers de ferraillage, de menuiserie, de coffrage ;
- des baraquements (bureaux, cantine, sanitaires) ;
- des aires de stationnements pour les véhicules des entrepreneurs et des personnels de chantier, étant entendu que le stationnement sur voirie publique est interdit ;
- de la clôture ;
- les dispositifs de raccordement aux différents réseaux pendant la phase de chantier ;
- des grues avec l'encombrement de leurs éventuelles voies de roulement, leurs zones de girations possibles et de survols interdit, leurs hauteurs. Pour toutes installations de grue en interférence avec les chantiers voisins ou avec les emprises ferroviaires, les entreprises des différents Maîtres d'Ouvrage devront se concerter pour la mise en place d'un protocole de gestion d'interférence des grues définissant les conditions de travail en sécurité des grues sur-volantes et survolées ;
- de l'aire de nettoyage des roues des véhicules en sortie de chantier ;
- de l'aire de lavage des camions, incluant des bacs de décantation ;
- de l'aire de tri des déchets ;
- des puissances électriques nécessaires en phase chantier.

Les installations de chantiers mises en œuvre par les entrepreneurs du Maître d'Ouvrage ne doivent pas empêcher l'écoulement des eaux de surface.

L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour émettre un avis sur un plan d'installation de chantier à compter de sa réception. Toute modification majeure du plan d'installation de chantier en cours de travaux doit faire l'objet d'une validation écrite de l'EPA, au même titre que le plan d'installation de chantier initial. Le plan d'installations de chantier en vigueur et les versions antérieures sont toutes rassemblées et conservées dans le dossier « Chantier à faibles nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1 du présent règlement.

4.2.3 Forme des fichiers des PIC

Pour la réalisation de ces plans d'installations, l'EPA transmet au Maître d'Ouvrage le fond de plan topographique de la zone de chantier au format DWG. Le géo-référencement permet à l'EPA, si besoin, de procéder à une juxtaposition des différents plans d'installations de chantier et de disposer ainsi d'une vision d'ensemble. Par ailleurs, au sein du fichier DWG, le Maître d'Ouvrage doit créer au minimum un calque pour chacun des éléments suivants : emprise chantier, clôture, extensions/retraits, accès engins, accès VL, accès piétons, tour/grue, base vie, raccordement réseaux, ateliers, stockages.

4.2.4 Gestion des emprises voisines au chantier

Dans l'hypothèse où le Maître d'Ouvrage souhaiterait utiliser, pour les besoins de son chantier, un terrain appartenant à l'EPA, une **Convention d'Occupation Précaire** sera établie avant les travaux d'installation de chantier entre le Maître d'Ouvrage et l'EPA afin de fixer précisément les conditions d'utilisation et de restitution de cette surface. Le tarif appliqué sera de **2,00 €/m²/mois.**

Dans l'hypothèse où le Maître d'Ouvrage souhaiterait utiliser une partie d'emprise publique pour son installation de chantier, le Maître d'Ouvrage ne pourra faire ses demandes réglementaires auprès des collectivités concernées qu'avec l'accord écrit de l'EPA.

4.2.5 Clôtures de chantier

Le Maitre d'Ouvrage doit clôturer son chantier conformément au plan d'installation de chantier qui aura été validé par l'EPA. Ces clôtures seront conçues dans le respect des prescriptions de l'EPA disponible en **annexe 4** du présent document (bac acier de 2 mètres de haut). Le Maître d'Ouvrage veillera tout

particulièrement à ce que les clôtures installées jouent toujours leur rôle de séparation continue avec les espaces voisins.

Dans l'hypothèse où l'EPA prend à sa charge la clôture des emprises, y compris sur un terrain cédé, la valorisation des espaces linéaires ainsi créés revient à l'EPA.

4.3 PLANNING PREVISIONNEL D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le Maître d'Ouvrage s'engage à remettre à l'EPA, au cours de la période de préparation de chantier, un planning prévisionnel de réalisation de ses travaux. Ce planning général doit présenter les principales tâches du chantier, avec, pour chacune, les effectifs de personnel associés ainsi que les contraintes logistiques (acheminement de convoi exceptionnel, livraison particulières nécessitant un grand nombre de rotation,…).

Ce planning sera mis à jour et transmis à l'EPA au moins une fois par mois ou lorsque des modifications importantes sont envisagées. Le planning en vigueur et les versions antérieures sont toutes rassemblées et conservées dans le dossier « Chantier à faibles nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1 du présent règlement.

4.4 ETAT DES LIEUX PAR CONSTAT D'HUISSIER

Les états des lieux décrits ci-dessous sont réalisés lorsque le Maître d'Ouvrage n'a pas conclu de Convention d'Occupation Précaire (COP) avec l'EPA. En effet, si une COP a été établie entre l'EPA et le Maître d'Ouvrage, les états des lieux réalisés sont ceux décrits dans la COP, avec un complément relevant du présent règlement et concernant les alentours immédiat du terrain mis à disposition.

4.4.1 Avant prise de possession du terrain

Il est procédé, en présence des représentants de l'EPA et du Maître d'Ouvrage, avant prise de possession du terrain, au constat de l'état des lieux de manière contradictoire. Cet état des lieux est réalisé par un huissier à la charge financière du Maître d'Ouvrage. Il est notamment constaté sur place :

- l'état de l'ensemble des réseaux présents (eau, gaz, électricité, éclairage, télécommunication,…) et plus spécifiquement des accessoires liés à leur fonctionnement (armoires, candélabres, regards,…). A défaut d'élément de test notamment sur les réseaux d'assainissement, ils seront considérés comme étant en parfait état. Les éléments de protection à mettre en œuvre sur les réseaux ou équipements de réseaux sont définis.
- l'état visuel de la chaussée qui jouxte le site de chantier ;
- les éventuels arbres isolés à protéger ;
- l'état du terrain mis à la disposition du Maître d'Ouvrage ainsi que l'état des limites du terrain. La présence éventuelle de stocks de matériaux ou de pavés ou autres sera mentionnée ;
- l'état de la signalisation (horizontale et verticale) aux alentours de la future zone de chantier du Maître d'Ouvrage ;
- l'état des trottoirs et notamment des bordures aux alentours de la future zone de chantier du Maître d'Ouvrage ;
- l'état du mobilier urbain qui jouxte le site de chantier (candélabres, bancs,…).

L'EPA est destinataire du constat établi par l'huissier. Ce constat est conservé dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1 du présent règlement.

De manière indépendante et dans le cas plus particulier de mitoyenneté du chantier avec du bâti existant, le Maître d'Ouvrage réalisera à sa convenance et à sa charge un (des) référé(s) préventifs.

4.4.2 A l'achèvement des travaux

A la fin des travaux réalisés par le Maître d'Ouvrage, il sera procédé, à l'initiative du Maître d'Ouvrage, à un constat d'huissier contradictoire en présence notamment du Maître d'Ouvrage et de l'EPA.

Ce constat balaiera les points cités à l'article ci-dessus. Le Maître d'Ouvrage doit, en complément, réaliser, à la fin de son chantier, un passage caméra dans les réseaux d'assainissement utilisés pour le chantier ou situés à proximité de circulation d'engins du chantier.

En cas de divergences entre l'état des lieux avant prise de possession du terrain et l'état des lieux à l'achèvement des travaux, le Maître d'Ouvrage s'engage à remettre les infrastructures concernées en état sous un délai de 30 jours calendaires. Sans cela, les dispositions prévues au paragraphe 6.3 seront appliquées.

4.5 PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'UTILISATION DES INFRASTRUCTURES

Il est expressément fait défense de nuire aux chaussées et à leurs dépendances ou de compromettre la sécurité ou la commodité de la circulation sur les voies publiques, notamment :

- d'y faire circuler des catégories de véhicules ou engins de chantier dont l'usage n'est pas autorisé par le Code de la route ou a été interdit par arrêté du Maire. Toutes circulations sur les voies publiques se feront par engins à pneus, l'utilisation d'engins à chenilles étant formellement interdite.
- de détériorer les talus, accotements, fossés, noues ainsi que les marques indicatives de leurs limites. En cas de franchissement de bordures et caniveaux, des madriers assureront la protection de ceux-ci ;
- de rejeter sur les voies publiques et leurs dépendances des eaux insalubres ou susceptibles de causer des dégradations, d'entraver l'écoulement des eaux de pluie, de gêner la circulation ou de nuire à la sécurité publique ;
- de dégrader des appareils de signalisation (verticale et horizontale) ainsi que leurs supports, les plantations, les ouvrages d'art ou leurs dépendances, les revêtements de trottoirs et chaussées et, d'une façon générale, tout ouvrage ou mobilier situés dans les emprises de ces voies publiques ;
- de déposer sur les voies publiques des objets ou produits susceptibles de les dégrader (produits pétroliers et leurs dérivés, béton,…) et de porter atteinte à la sécurité de la circulation (amas de terre, pierres,…) et d'une manière générale, de se livrer à tout acte pouvant porter atteinte à l'intégrité des voies publiques et des ouvrages qu'elles comportent, à en modifier l'assiette ou à y occasionner des détériorations. Les gravats nécessaires à la réalisation de l'opération par le Maître d'Ouvrage ne pourront pas être stockés hors de l'emprise du chantier et sur le périmètre de la ZAC sauf accord écrit de l'EPA. **Il est fait obligation aux utilisateurs de nettoyer les roues des véhicules avant leur sortie des chantiers. Le Maître d'Ouvrage doit imposer à ses entreprises tous moyens qui favorisent le maintien de la propreté des voies publiques à la sortie du chantier.**
- de procéder à des coupures intempestives des réseaux, qui ne sont acceptables ni pour les chantiers, ni pour les riverains du site. Le Maître d'Ouvrage doit tout mettre en œuvre pour éviter ces perturbations. Les coupures programmées devront faire l'objet d'une pré-information auprès des usagers.

Nonobstant les autorisations à obtenir des concessionnaires, l'utilisation des réseaux en place ne peut être autorisée que pour les eaux claires et limpides, exemptes de tous produits étrangers en particulier laitance de ciment, boue,…

4.6 TRAVAUX DU MAITRE D'OUVRAGE SOUMIS A AUTORISATION PREALABLE

Le Maître d'Ouvrage ne peut, sans autorisation préalable de l'EPA, faire des travaux hors emprise chantier définie sur le plan d'installation de chantier, notamment :

- ouvrir des fouilles ou tranchées, en enlever de la terre, du gravier, du sable ou autres matériaux, y installer des canalisations, y faire des dépôts de quelque nature que ce soit ;
- réaliser des travaux de talutages ;
- réaliser des travaux de parois type parisiennes ou berlinoises ;
- établir des accès non mentionné au plan d'installation de chantier ;
- se brancher sur les canalisations d'amenée d'eau, de gaz, d'électricité… sauf aux points de raccordement définis d'un commun accord ;

Les demandes concernant les travaux ci-dessus et qui seront exécutés en cours de chantier, doivent être faites au moins 4 semaines avant la date prévue pour leur exécution. Les demandes sont présentées sur papier libre par le Maître d'Ouvrage. Elles sont remises à l'EPA qui en assure l'instruction. Ces demandes contiennent au minimum les éléments suivants :

- l'indication exacte du nom ou de la raison sociale du Maître d'Ouvrage et de son représentant ;
- la désignation précise du lot auquel les travaux se rapportent ;
- la description exacte des travaux envisagés ;
- les plans d'exécution des travaux envisagés.

L'EPA dispose de 15 jours calendaires, à compter de la date de réception des demandes, pour répondre sur les différents éléments transmis par le Maître d'Ouvrage. Les décisions portant autorisations ou refus sont notifiées au Maître d'Ouvrage par lettre recommandée avec accusé de réception.

Dans le cadre de sa réponse, l'EPA peut accepter les demandes du Maître d'Ouvrage avec des réserves. Le Maître d'Ouvrage s'engage à mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour lever ces réserves.

Pour cause d'intérêt général, les avis formulés par l'EPA pourront être modifiés à tout moment du chantier. Le Maître d'Ouvrage est tenu de se conformer aux modifications alors exprimées.

5 MAITRISE DES NUISANCES DE CHANTIER

5.1 TYPE DE MATERIEL

Le matériel de chantier doit respecter la réglementation en vigueur qui présente les engins en fonction de leur niveau sonore. En cas d'utilisation d'un engin, dont la mise sur le marché est antérieure à l'entrée en vigueur de cette réglementation et qui ne satisfait pas aux nouvelles exigences, le responsable CFN doit avertir l'EPA en précisant la période et durée d'utilisation.

En complément, toutes les dispositions nécessaires pour limiter les sources de pollution atmosphérique doivent être mises en œuvre par les entreprises du Maître d'Ouvrage. Concernant les engins de chantier, il doit veiller :

- à l'entretien du parc matériel ;
- à l'utilisation d'engins de nouvelle génération ;
- au contrôle des contrats d'homologation, des dates de contrôle technique et des plannings de maintenance ;
- au respect de la réglementation en vigueur notamment des normes d'émissions atmosphériques pour les engins de chantier.

Les fiches matérielles des engins de chantier présents sur le site doivent être disponibles dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1. Ces fiches matérielles doivent permettre de vérifier la conformité du matériel avec la réglementation en vigueur. Chaque semaine, le responsable CFN doit s'assurer que tous les matériels ou engins de chantier utilisés soient bien répertoriés dans le dossier CFN.

5.2 REDUCTION DES NUISANCES SONORES

Les 3 paragraphes suivants s'appliquent uniquement aux chantiers pour lesquels la case « Chantier à proximité de riverains et nécessitant un suivi particulier des nuisances sonores » inscrite en page de garde du présent document, est cochée.

5.2.1 Information des usagers

En cas d'utilisation d'un engin, dont la mise sur le marché est antérieure à l'entrée en vigueur de cette réglementation et qui ne satisfait pas aux nouvelles exigences, le responsable CFN doit avertir l'EPA et les riverains par lettre d'information en précisant la date, l'heure et la durée de l'utilisation.

5.2.2 Limitation des niveaux acoustiques

Le Maître d'Ouvrage doit procéder à la mesure de l'état initial du niveau de bruit. Pour ce faire sont installés un minimum de 2 sonomètres pendant 15 jours avant le démarrage du chantier. Cela permettra de définir contradictoirement le niveau de bruit ambiant. L'implantation des sonomètres est fixée avec l'EPA.

En phase de préparation du chantier avec les entreprises, le Maître d'Ouvrage doit évaluer le niveau sonore des engins. Il effectue ensuite un suivi continu journalier des mesures sonores.

L'émergence qui correspond à la différence entre le niveau de bruit en cours de chantier et le niveau de bruit mesuré à l'état initial est limitée à 5 dBA. A cette valeur limite s'ajoute un terme correctif en dBA qui est fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à 8 heures.

Le Maître d'Ouvrage ne peut déroger au respect de ces valeurs limite, sauf après accord écrit de l'EPA et après alerte des riverains sur la date, les horaires et la durée du dépassement. Ces dépassements doivent rester occasionnels et doivent être anticipés. Les résultats des sonomètres mis en place seront analysés tous les mois par le responsable CFN. Cette analyse doit être disponible dans le dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1.

5.2.3 Respect des plages horaires de travaux

Il n'est pas prévu d'intervention du Maître d'Ouvrage hors des plages horaires définies par le « règlement municipal de police administrative » de la ville de Bordeaux (7h – 20h). Dans des cas exceptionnels dûment justifiés, après accord préalable, expresse et écrits de l'EPA, le Maître d'Ouvrage a l'obligation de demander l'autorisation pour réaliser des interventions en dehors de ces horaires auprès de la commune concernée.

5.3 SENSIBILISATION DU PERSONNEL

Le Maître d'Ouvrage s'engage à sensibiliser le personnel de chantier sur la question du bruit. Il portera une attention particulière :

- au port des protections individuelles adaptées, surtout pour le personnel travaillant en poste fixe ;
- aux comportements individuels inutilement bruyant (laisser un moteur tourner, ne pas utiliser de talkie-walkie entre grutier et personne au sol,…).

5.4 PRESERVATION DE LA QUALITE DE L'AIR

5.4.1 Brûlage des déchets

L'élimination des déchets par brûlage est interdite sur le chantier.

5.4.2 Poussières

Toutes les dispositions nécessaires pour limiter les sources de poussières doivent être mises en œuvre par les entreprises du maître d'ouvrage et notamment :

- nettoyage régulier des voiries alentours et du chantier. L'ensemble des bons de passage de la balayeuse seront conservés dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » ;
- aspersion des sols poussiéreux ou collecte dans la benne de déchets inertes.

5.5 REDUCTION DES NUISANCES VISUELLES, PROPRETE

Le chantier et ses abords doivent être en parfait état de propreté. Le Constat d'huissier contradictoire décrit au paragraphe 4.4, servira de référence à la bonne tenue du chantier.

La pollution visuelle d'un site est liée à la dégradation des abords (salissures sur la voirie, mobilier urbain dégradé, arbres cassés ou meurtris, etc.), à l'absence ou au mauvais entretien des clôtures, à la dispersion de déchets à l'intérieur et à l'extérieur du chantier. Les installations de chantier (baraquements, clôtures,…) doivent être entretenus régulièrement, les matériaux et matériels entreposés correctement, les lignes d'alimentation de chantier aérienne parfaitement entretenue.

Le constat de la dégradation des abords est fait par l'EPA sur simple rapport photographique ou retour des riverains et usagers, ou sur constat d'huissier en cas de contestation.

Il est imposé au Maître d'Ouvrage la mise en place des éléments suivants :

- clôtures autour du chantier, conformément au plan d'installation de chantier qui aura été validé par l'EPA.
- dispositif de nettoyage des roues des véhicules aménagé en sortie du chantier pour éviter les salissures sur la voirie publique.
- installation de lavage des camions incluant bac de décantation des eaux boueuses ou souillées.

5.6 GESTION DES EAUX

Concernant la consommation d'eau de son chantier, l'Acquéreur doit veiller à utiliser les volumes d'eau strictement nécessaires et à éviter les gaspillages (fuite du branchement de chantier,…). Un compteur devra être mis en place et relevé au minimum tous les trimestres. Cette information sera recueillie lors

de la séance de bilan décrite au paragraphe 6.1.5 du présent règlement et permettra d'alimenter une banque de données chantier, à l'échelle de l'OIN.

Sur le chantier doivent être mis en place des bacs de rétention pour récupérer les eaux de lavage du matériel et des engins de chantier. En effet, ces eaux de lavage ne peuvent être rejetées directement dans le milieu naturel ou dans les réseaux publics.

Des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton seront mises en place. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.

Concernant l'huile de décoffrage, utiliser de l'huile végétale et limiter au strict nécessaire les quantités utilisées.

Enfin, un kit d'intervention de dépollution (90 L minimum) devra être présent dans au moins un véhicule ou dans un local identifié à proximité, accessible à tout moment et par tout le personnel du chantier.

5.7 GESTION DES DECHETS

5.7.1 Généralités

D'une manière générale les prescriptions suivantes concernant les déchets sont obligatoires :

- Ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux ;
- Débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place ;
- Mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier ;
- Bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.

5.7.2 Objectif de valorisation

L'objectif de valorisation (matière + énergie) à atteindre sur l'ensemble du chantier est de 70%.

Le Maître d'Ouvrage doit prévoir auprès de sa maîtrise d'œuvre (architecte, OPC, SPS) une mission sur la collecte et le récolement des bordereaux de suivi des déchets ainsi qu'une mission de vérification de l'atteinte des objectifs de valorisation. Le Maître d'Ouvrage doit pouvoir justifier à l'EPA que ces missions ont bien été intégrées dans les différents contrats.

Le responsable CFN est chargé de rassembler ces bordereaux de suivi des déchets et de les conserver dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1. Ils permettront de vérifier, en fin de chantier, le respect du taux de valorisation global du chantier.

5.7.3 Etablissement d'un SOGED chantier

Chaque entreprise doit remettre au Maître d'Ouvrage un SOGED contenant à minima :

- une évaluation de la quantité des déchets produits par nature (à minima selon les familles suivantes : déchets inertes, déchets non dangereux non inertes, déchets dangereux) qui seront produit sur chantier ;
- les moyens (humains, matériels, méthodologiques) que l'entreprise prévoit de mettre en place afin d'assurer une qualité de tri suffisante. Notamment il sera décrit la signalétique associé à la zone de tri du chantier ;
- le cas échéant, ce que chaque entreprise propose afin de prévenir la production des déchets. Notamment, la description, d'au minimum un moyen mis en place sur le chantier pour limiter les déchets à la source (ex : consignation des palettes,…).

Le Maître d'Ouvrage demande à l'entreprise en charge de la gestion des déchets de mettre en place, d'après son expérience, un tri permettant d'atteindre le taux de valorisation fixé au paragraphe ci-dessus. Il devra justifier son approche, en s'appuyant notamment sur le taux de valorisation de ses prestataires déchets. Ces éléments seront retranscrits dans le SOGED du chantier. Devra apparaitre aussi un plan détaillé de la zone de tri des déchets par phase si cette zone n'est pas la même durant toute la vie du chantier. Le SOGED du chantier est remis à l'EPA au minimum 1 mois avant le démarrage du chantier. L'EPA fait un retour sur le document sous un délai de 15 jours calendaires à compter de la réception du document. Le SOGED chantier est conservé dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1.

5.8 ACCESSIBILITE AU SITE

5.8.1 Voie publique

La circulation de camions ou engins de chantier et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent constituer une gêne pour les riverains. Le Maître d'Ouvrage s'engage à ne générer aucune nuisance liée à l'encombrement, au stationnement et à la sécurité, particulièrement aux heures d'affluence.

Il est précisé ici que les itinéraires de circulation sur le domaine public des véhicules desservant le chantier seront fixés par l'EPA. Ces itinéraires doivent être imposés par le Maître d'Ouvrage à ses entrepreneurs.

5.8.2 Sécurité du site

Le Maître d'Ouvrage doit prendre toutes les mesures nécessaires en vue d'assurer la sécurité des usagers et des tiers sur le site. Les avis d'interdiction de pénétrer sur le chantier et de danger doivent être apparents. L'éventuel gardiennage du site est à la charge du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage prend toutes les mesures nécessaires pour mettre en œuvre une signalétique claire sur son chantier. Ainsi, les panneaux de circulation, les aires de livraison, stockage, type de déchets sont clairement apparents et identifiables.

5.8.3 Stationnement des véhicules du personnel

Compte tenu de l'exigüité des surfaces disponibles pour l'organisation des chantiers et la quasi absence de disponibilité de place de stationnement dans l'espace public, le Maître d'Ouvrage doit inciter à l'utilisation des transports en commun ou modes doux (marche à pied, vélos) pour rejoindre le site du chantier.

Le stationnement des véhicules du personnel s'effectue sur les aires prévues à cet effet dans l'enceinte du chantier, afin de ne produire aucune gêne ou nuisance sur les voies publiques alentours. Si l'emprise du chantier n'offre pas les disponibilités suffisantes pour le stationnement des véhicules des personnels intervenants sur le chantier, il appartient au Maître d'Ouvrage de prendre toutes les mesures nécessaires pour organiser le stationnement sans que celui-ci procure des nuisances auprès des riverains. Le Maître d'Ouvrage informe l'EPA des mesures prises pour le stationnement, préalablement à l'ouverture de son chantier.

5.9 MAITRISE DE LA COLONISATION PAR DES ESPECES PROTEGEES

Compte tenu des risques fréquents d'installation d'espèces protégées lors des phases d'arrêt de travaux et afin de prévenir toute mortalité accidentelle d'individus actuellement présents à proximité immédiate du périmètre de la ZAC Garonne Eiffel, les mesures suivantes d'évitement préventifs doivent être mis en place :

- Mise en place de filets batraciens ou clôtures à maille fine, notamment en partie basse de la clôture, autour de la zone de chantier, pour empêcher le passage de la petite faune (notamment des amphibiens) ;
- Fermeture complète (par clôture, filets anti-batraciens ou portail ne laissant pas passer la petite faune) lors des phases d'arrêt des chantiers (période nocturne ou période plus longue d'arrêt de chantier).

6 APPLICATION DES DISPOSITIONS DU REGLEMENT

6.1 SUIVI DE CHANTIER

6.1.1 Dossier « Chantier à Faibles Nuisances »

Le responsable CFN tient à jour le dossier « Chantier à Faibles Nuisances ». Sont consignés dans ce document l'ensemble des éléments mentionnés dans le présent règlement ainsi que les comptes rendus des réunions décrites ci-dessous. Ce dossier doit être consultable à tout moment par l'EPA sur simple demande au responsable CFN. Le dossier à jour est conservé dans le (les) bureau(x) de chantier.

Une fiche de suivi accompagne ce dossier et fait la liste exhaustive des pièces du dossier et des dates d'intégration au dossier. Ce dossier doit être mis à jour au minimum toutes les semaines par le responsable CFN.

6.1.2 Première visite de chantier par l'EPA

Le Maître d'Ouvrage organise une visite du chantier avec l'EPA, une fois l'installation de chantier réalisée. C'est au cours de cette visite que la **fiche « Démarrage du chantier »** disponible en **annexe 2** est remplie. Est vérifié notamment la conformité des installations avec le PIC validé ainsi que les protections mises en œuvre : protection des arbres, des réseaux, du mobilier.

6.1.3 Visite semestrielle

Une visite par semestre, au moins, est programmée par le Maître d'Ouvrage. Ces visites correspondent aux grandes étapes de la construction du projet. Le responsable CFN et l'EPA seront présents, ainsi que toutes autres personnes intéressées. Des visites supplémentaires pourront être demandées par l'EPA en tant que de besoin.

Les éventuelles remarques formulées par l'EPA sont inscrites dans le compte-rendu visite rédigé par le responsable CFN et conservé dans le dossier « Chantier à Faibles Nuisances » décrit au paragraphe 6.1.1. De plus, si au cours de ces visites des manquements aux prescriptions du présent règlement sont constatés, l'EPA applique la procédure définie au paragraphe 6.2.

6.1.4 Réunions inter-chantiers

Le Maître d'Ouvrage assiste aux comités de suivi des chantiers organisés par l'EPA. Ces réunions qui se tiendront tous les mois auront pour objectif de rassembler l'ensemble des maîtres d'ouvrage sur une zone et de faire le point sur les chantiers en cours et à venir. En fonction des besoins sur la zone, ces réunions pourront être plus fréquentes. Le responsable CFN doit être présent à ces réunions.

6.1.5 Bilan de fin de chantier

Une séance de travail entre le responsable CFN et l'EPA est organisée dans le mois suivant la fin des travaux. Au cours de cette réunion est remise à l'EPA la déclaration d'achèvement des travaux. Cette réunion permet par ailleurs de faire un bilan de l'application du présent règlement et de recueillir les informations spécifiques suivantes :

- taux de valorisation des déchets du chantier ;
- constat d'huissier d'état de sortie ;
- PV des essais de passage caméra dans les réseaux ;
- consommation en eau et en électricité à titre d'information uniquement, pour alimenter une banque de données de chantier sur l'OIN ;
- difficultés rencontrées dans l'application du règlement ;
- …

La libération totale ou partielle du dépôt de garantie défini au paragraphe 6.3 ne pourra pas être effectuée si le bilan de chantier n'a pas été réalisé. Par ailleurs c'est lors de ce bilan de fin de chantier que certaines exonérations de pénalités pourront être accordées.

6.2 CONTROLE DES PRESCRIPTIONS ET MANQUEMENTS

6.2.1 Contrôle de l'application des prescriptions

L'EPA peut exercer tout contrôle relatif au respect des obligations et prescriptions imposées par le présent règlement. Ces contrôles peuvent s'effectuer à tout moment, sur tout ou partie des sujets abordés dans le présent règlement.

6.2.2 Constatation des manquements aux prescriptions

L'**annexe 1** définie les objectifs à atteindre ainsi que les obligations du Maître d'Ouvrage pour la préparation et la réalisation de son chantier.

Si l'EPA constate un manquement dans l'application de l'une des obligations ou prescriptions du règlement, il avise le responsable CFN par la rédaction d'une fiche de manquement dénommée : « **Fiche de constatation d'un manquement aux prescriptions du règlement de chantier à faible nuisance »** dont le cadre est joint en **annexe 3**.

Cette fiche rend compte de la date de constat du manquement, de sa nature en référence aux articles du présent règlement (appuyée le cas échéant de photos prises sur le site), des délais de mise en place des actions correctives et/ou préventives à charge du Maître d'Ouvrage.

6.2.3 Clôture du manquement

Le manquement sera considéré comme clôturé :

- soit lorsque les documents auront été remis par le responsable CFN à l'EPA ;
- soit lorsque la partie « clôture de la fiche de manquement » est signée.

En cas de non clôture du manquement, une nouvelle fiche de constatations des manquements est établie.

6.3 PENALITES

Les pénalités sont définies dans le tableau de synthèse de **l'annexe 1**. Ces pénalités sont déclenchées suite à l'édition d'un certain nombre de fiche de manquement par l'EPA. Ce nombre, déclencheur, est aussi défini dans le tableau de **l'annexe 1**. Les pénalités sont retirées du dépôt de garantie défini dans la promesse de vente.

Si une même pénalité est amenée à être appliquée deux fois, son montant est doublé à la seconde application. Si elle doit être appliquée trois fois, son montant est triplé… Prenons l'exemple de la pénalité n°26 du tableau présenté en annexe 1 : si 3 fiches de manquements sont éditées en 1 an, la pénalité est de 2000€. Si, une fois cette première pénalité appliquée, il y a de nouveau 3 fiches de manquements établies sur un an à compter de la date de la dernière pénalité, la pénalité appliquée est de 4000€…

Les pénalités seront mises en œuvre sauf impossibilité due à une cause découlant d'un cas de force majeure.

Dans le cas où un manquement n'aura pas été clôturé dans les conditions sus mentionnées et malgré l'application répétée de pénalités, l'EPA - après mise en demeure adressé au Maître d'Ouvrage par courrier recommandé avec A.R. restée infructueuse dans le délai fixé par cette dernière – pourra prendre les mesures nécessaires pour remédier auxdits dysfonctionnements, en sus des pénalités, aux frais et charges exclusifs du Maître d'Ouvrage, faire exécuter en régie toutes les actions nécessaires afin de remédier au dit manquement.

6.4 SUSPENSION DU CHANTIER

En cas de manquement aux règles légales et réglementaires applicables à la réalisation de son chantier, notamment en matière d'hygiène, de sécurité et de droit du travail, l'EPA contactera les autorités compétentes pour prononcer un arrêté de suspension du chantier jusqu'à résolution du problème.

7 ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des indicateurs de suivi
Annexe 2 : Fiche démarrage chantier
Annexe 3 : Fiche de constatation d'un manquement aux prescriptions du règlement de CFN
Annexe 4 : Cahier de prescriptions chantier 2015 (charte graphique EPA)
Annexe 5 : Cartographie d'information des riverains

ANNEXE 1 - TABLEAU DES INDICATEURS DE SUIVI

PRESCRIPTIONS GENERALES / COMMUNICATION ET INFORMATION								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
1	Nomination par le Maître d'Ouvrage d'un responsable CFN	Justificatif d'expérience ou de formation	1 mois avant le démarrage du chantier	Réception du document	Ce justificatif est classé dans le dossier "Chantier à Faible Nuisance" (=dossier CFN)	Persistance de la non-conformité	10 000	2.1
2	Respect de la charte graphique chantier sur les panneaux mis en place	Panneaux installés	Après l'installation	Respect des prescriptions chantier de l'annexe 4		1 fiche par an	2 000	3.1.1
3	Partage de l'implantation des supports de commercialisation	Supports installés	Après l'installation	Cohérence avec l'implantation validée Respect de la charte graphique	L'implantation prévisionnelle des support de commercialisation sont transmis à l'EPA au minimum 1 mois avant leur installation. L'EPA dispose de 15 jours pour faire son retour.	1 fiche par an	2 000	3.1.1
4	Information des riverains au démarrage du chantier	Lettre d'information Tenue de la réunion	1 mois avant le démarrage du chantier	Date d'envoi des lettres Date de la réunion Respect des prescriptions de l'annexe 4	Charte graphique chantier de l'EPA à respecter. Les lettres d'information sont conservées dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	3.1.2
5	Information des riverains tout au long du chantier	Lettre d'information	Tous les 6 mois ou avant une intervention ponctuelle impactant les riverains	Date d'envoi des lettres Respect des prescriptions de l'annexe 4	Charte graphique chantier de l'EPA à respecter. Les lettres d'information sont conservées dans le dossier CFN	1 fiche par an	2 000	3.1.2
MAITRISE DES EMPRISES DE CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
6	Cohérence entre PIC validé et installation réelle	Installation de chantier	Continu	Comparaison de l'installation réelle avec le PIC validé	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	3 fiches par an	2 000	4.2.2
7	Respect du format numérique des PIC	Fichier PIC transmis à l'EPA	A la réception du fichier	Présence des calques demandés	Les différents calques : emprise chantier, clôture, extensions/retraits, accès engins, accès VL, accès piétons, tour/grue, base vie, raccordement réseaux, ateliers, stockages	1 fiche par an	2 000	4.2.3
8	Ne pas empiéter sur le domaine public sans autorisation de l'EPA et des collectivités	Autorisation EPA puis collectivités	Continu	Respect de l'autorisation		1 fiche par an	2 000	4.2.4
9	Ne pas empiéter sur les emprises EPA sans son autorisation	Convention d'Occupation Précaire (COP)	Continu	Respect de la COP		1 fiche par an	2 000	4.2.4
10	Cloture du chantier selon la charte graphique de chantier de l'EPA	Clôture mise en place	Au démarrage du chantier	Respect des prescriptions de l'annexe 4		Persistance de la non-conformité	10 000	4.2.5
11	Respect d'une séparation continue par les clôtures	Clôture mise en place	Continu	Rapport photo	Les clôtures doivent être verticales et non en position de tomber sur le sol	3 fiches par an	2 000	4.2.5
12	Réalisation d'un état des lieux d'entrée	Constat d'huissier	Avant prise de possession du terrain	Date de réception du constat	Au frais du Maître d'Ouvrage. Ce document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	4.4.1
13	Réalisation d'un état des lieux de sortie yc passage caméra dans les réseaux d'assainissement	Constat d'huissier + PV essai passage caméra	Au plus tard à la remise de la déclaration d'achèvement des travaux	Date de réception du constat et du PV d'essai	Au frais du Maître d'Ouvrage. Ce document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	4.4.2
14	Protection des arbres recensés	Arbres	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1
15	Protection des réseaux ou accessoires de réseaux	Réseaux ou accessoires de réseaux	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1
16	Ne pas dégrader les infrastructures et équipements publics	Rapport photo / plaintes	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	Cela concerne la signalisation verticale, horizontale, le mobiliers urbain, les trottoirs et plus spécifiquement les bordures, la chaussée, les candélabres,...	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1 et 4.5
17	Prévoir en amont les travaux nécessitant une validation préalable de l'EPA	Demande écrite du Maître d'Ouvrage	Au besoin et au mini. 4 semaine avant les travaux nécessitant l'autorisation de l'EPA	Date de réception de la demande	L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour formaliser son avis	1 fiche par an	10 000	4.6
MAITRISE DES NUISANCES DE CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
18	Respect de la réglementation par les matériels de chantier	Fiche matériel	Hebdomadaire	Respect de la réglementation	Ces fiches sont classées dans le dossier CFN. L'EPA assurera un contrôle de ce point notamment lorsqu'il y aura des plaintes d'usagers ou de riverains.	1 fiche par an	2 000	5.1
19	Nuisance sonore - Information des riverains	Lettre d'information	En fonction du besoin	Envoi des lettres	Les courriers doivent être envoyés au minimum 8 jours avant la date prévisionnelle d'émission de bruit d'un matériel ne répondant pas à la réglementation en vigueur sur le bruit.	3 fiches par an	2 000	5.2.1
20	Nuisance sonore - Réaliser un état "zéro" du niveau sonore	Rapport	Au démarrage du chantier	Date de réception du rapport	Ce rapport est ensuite classé dans le dossier "Qualité environnementale du chantier". L'implantation des sonomètres est fixée avec l'EPA	3 fiches par an	2 000	5.2.2
21	Nuisance sonore - Mesure en continu du niveau sonore	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec l'état "zéro"	Le rapport d'enregistrement sera fournit dans les 48h sur simple demande écrite de l'EPA, à défaut dans le dossier "Qualité environnementale du chantier"	3 fiches par an	2 000	5.2.2
22	Nuisance sonore - Respect de l'intensité de bruit	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec l'état "zéro"	Une synthèse mensuelle est effectuée dans le compte-rendu de la réunion mensuelle au chapitre qualité environnementale	3 fiches par an	2 000	5.2.2
23	Nuisance sonore - Respect des plages horaires de programmation du bruit	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec les plages fixées dans les arrêtés municipaux	Une synthèse mensuelle est effectuée dans le compte-rendu de la réunion mensuelle au chapitre qualité environnementale	3 fiches par an	2 000	5.2.2
24	Respect des plages horaires de travail	Terrain / Plaintes	Continu	Comparaison avec les plages fixées dans les arrêtés ou règlements municipaux		3 fiches par an	2 000	5.2.2
25	Respect de l'interdiction de brûlage	Constat	Continu	Photos ou plainte		1 fiche par an	2 000	5.4.1
26	Voirie et chantier propre (pas de boue ni poussière au sol ni trace d'hydrocarbures)	Terrain Bons de passage balayeuse	Continu	Photos ou plaintes	L'ensemble des bons de passage de la balayeuse sont conservés dans le dossier CFN. Il n'est pas imposé un nombre de passage par jour néanmoins l'objectif est à atteindre à toutes les phases du chantier	3 fiches par an	2 000	5.4.2
27	Présence, utilisation et entretien des bacs de décantation	Bacs de décantation	Continu	Rapport photo / Fiche de démarrage chantier	Les bacs de décantation doivent être entretenus régulièrement pour permettre d'assurer un bon fonctionnement.	3 fiches par an	2 000	5.5
28	Présence d'un kit de dépollution disponible sur le chantier	Kit de dépollution	Continu	Présence du kit et conditions d'accès	90 L minimum	1 fiche par an	2 000	5.6
29	Bachage des bennes contenant des déchets fins et pulvérulents	Terrain	Journalier	Rapport photo / Plainte	Les bennes concernées doivent être bâchées tous les soirs	3 fiches par an	2 000	5.7.1
30	Respect du taux de valorisation 70%	Bordereaux de suivi et d'élimination des déchets	Journalier	Taux de valorisation inférieur à 70% ou impossibilité de vérifier le taux		Au bilan de fin de chantier	10 000	5.7.2
31	Partage du SOGED chantier	SOGED chantier	1 mois avant le démarrage du chantier	Date de réception du document	L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour formaliser son avis. Le document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	5.7.3
32	Suivi du SOGED chantier	Terrain	Continu	Comparaison entre le SOGED et le terrain		3 fiches par an	2 000	5.7.3
33	Gestion du débord des contenants (déchets)	Etat des contenants	Continu	Rapport photo	Le responsable CFN doit organiser la collecte des déchets pour que ce phénomène de débord des bennes ne se produise pas	3 fiches par an	2 000	5.7.1
34	Respect de l'interdiction de stationner sur les voies publiques	Terrain	Journalier	Rapport photo ou plaintes	Particulièrement valable pour les camions en stationnement	3 fiches par an	2 000	5.8.1
SUIVI DU CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
35	Tenir à jour le dossier "Chantier à Faibles Nuisances"	Dossier	Hebdomadaire	Exhaustivité des pièces demandées et tenue de la fiche chantier		3 fiches par an	2 000	6.1.1
36	Présence du responsable CFN à la réunion inter-chantier	PV de présence	Mensuelle	Signature du PV de présence en réunion	Cette réunion est organisée par l'EPA	3 fiches par an	2 000	6.1.4

Validation de l'EPA nécessaire

Concerne uniquement certains chantiers (se reporter au règlement)

bordeaux euratlantique

ANNEXE 1 - TABLEAU DES INDICATEURS DE SUIVI

PRESCRIPTIONS GENERALES / COMMUNICATION ET INFORMATION								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
1	Nomination par le Maître d'Ouvrage d'un responsable CFN	Justificatif d'expérience ou de formation	1 mois avant le démarrage du chantier	Réception du document	Ce justificatif est classé dans le dossier "Chantier à Faible Nuisance" (=dossier CFN)	Persistance de la non-conformité	10 000	2.1
2	Respect de la charte graphique chantier sur les panneaux mis en place	Panneaux installés	Après l'installation	Respect des prescriptions chantier de l'annexe 4		1 fiche par an	2 000	3.1.1
3	Partage de l'implantation des supports de commercialisation	Supports installés	Après l'installation	Cohérence avec l'implantation validée Respect de la charte graphique	L'implantation prévisionnelle des support de commercialisation sont transmis à l'EPA au minimum 1 mois avant leur installation. L'EPA dispose de 15 jours pour faire son retour.	1 fiche par an	2 000	3.1.1
4	Information des riverains au démarrage du chantier	Lettre d'information Tenue de la réunion	1 mois avant le démarrage du chantier	Date d'envoi des lettres Date de la réunion Respect des prescriptions de l'annexe 4	Charte graphique chantier de l'EPA à respecter. Les lettres d'information sont conservées dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	3.1.2
5	Information des riverains tout au long du chantier	Lettre d'information	Tous les 6 mois ou avant une intervention ponctuelle impactant les riverains	Date d'envoi des lettres Respect des prescriptions de l'annexe 4	Charte graphique chantier de l'EPA à respecter. Les lettres d'information sont conservées dans le dossier CFN	1 fiche par an	2 000	3.1.2
MAITRISE DES EMPRISES DE CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
6	Cohérence entre PIC validé et installation réelle	Installation de chantier	Continu	Comparaison de l'installation réelle avec le PIC validé	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	3 fiches par an	2 000	4.2.2
7	Respect du format numérique des PIC	Fichier PIC transmis à l'EPA	A la réception du fichier	Présence des calques demandés	Les différents calques : emprise chantier, clôture, extensions/retraits, accès engins, accès VL, accès piétons, tour/grue, base vie, raccordement réseaux, ateliers, stockages	1 fiche par an	2 000	4.2.3
8	Ne pas empiéter sur le domaine public sans autorisation de l'EPA et des collectivités	Autorisation EPA puis collectivités	Continu	Respect de l'autorisation		1 fiche par an	2 000	4.2.4
9	Ne pas empiéter sur les emprises EPA sans son autorisation	Convention d'Occupation Précaire (COP)	Continu	Respect de la COP		1 fiche par an	2 000	4.2.4
10	Cloture du chantier selon la charte graphique de chantier de l'EPA	Clôture mise en place	Au démarrage du chantier	Respect des prescriptions de l'annexe 4		Persistance de la non-conformité	10 000	4.2.5
11	Respect d'une séparation continue par les clôtures	Clôture mise en place	Continu	Rapport photo	Les clôtures doivent être verticales et non en position de tomber sur le sol	3 fiches par an	2 000	4.2.5
12	Réalisation d'un état des lieux d'entrée	Constat d'huissier	Avant prise de possession du terrain	Date de réception du constat	Au frais du Maître d'Ouvrage. Ce document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	4.4.1
13	Réalisation d'un état des lieux de sortie yc passage caméra dans les réseaux d'assainissement	Constat d'huissier + PV essai passage caméra	Au plus tard à la remise de la déclaration d'achèvement des travaux	Date de réception du constat et du PV d'essai	Au frais du Maître d'Ouvrage. Ce document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	4.4.2
14	Protection des arbres recensés	Arbres	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1
15	Protection des réseaux ou accessoires de réseaux	Réseaux ou accessoires de réseaux	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	1er constat effectué lors de la première visite sur le chantier entre EPA et responsable CFN (fiche démarrage chantier)	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1
16	Ne pas dégrader les infrastructures et équipements publics	Rapport photo / plaintes	Continu	Comparaison avec les prévisions de protection du constat d'huissier	Cela concerne la signalisation verticale, horizontale, le mobiliers urbain, les trottoirs et plus spécifiquement les bordures, la chaussée, les candélabres,...	1 fiche par an	2000 + remise en état	4.4.1 et 4.5
17	Prévoir en amont les travaux nécessitant une validation préalable de l'EPA	Demande écrite du Maître d'Ouvrage	Au besoin et au mini. 4 semaine avant les travaux nécessitant l'autorisation de l'EPA	Date de réception de la demande	L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour formaliser son avis	1 fiche par an	10 000	4.6
MAITRISE DES NUISANCES DE CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
18	Respect de la réglementation par les matériels de chantier	Fiche matériel	Hebdomadaire	Respect de la réglementation	Ces fiches sont classées dans le dossier CFN. L'EPA assurera un contrôle de ce point notamment lorsqu'il y aura des plaintes d'usagers ou de riverains.	1 fiche par an	2 000	5.1
19	Nuisance sonore - Information des riverains	Lettre d'information	En fonction du besoin	Envoi des lettres	Les courriers doivent être envoyés au minimum 8 jours avant la date prévisionnelle d'émission de bruit d'un matériel ne répondant pas à la réglementation en vigueur sur le bruit.	3 fiches par an	2 000	5.2.1
20	Nuisance sonore - Réaliser un état "zéro" du niveau sonore	Rapport	Au démarrage du chantier	Date de réception du rapport	Ce rapport est ensuite classé dans le dossier "Qualité environnementale du chantier". L'implantation des sonomètres est fixée avec l'EPA	3 fiches par an	2 000	5.2.2
21	Nuisance sonore - Mesure en continu du niveau sonore	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec l'état "zéro"	Le rapport d'enregistrement sera fournit dans les 48h sur simple demande écrite de l'EPA, à défaut dans le dossier "Qualité environnementale du chantier"	3 fiches par an	2 000	5.2.2
22	Nuisance sonore - Respect de l'intensité de bruit	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec l'état "zéro"	Une synthèse mensuelle est effectuée dans le compte-rendu de la réunion mensuelle au chapitre qualité environnementale	3 fiches par an	2 000	5.2.2
23	Nuisance sonore - Respect des plages horaires de programmation du bruit	Relevés des résultats des sonomètres	Continu	Comparaison avec les plages fixées dans les arrêtés municipaux	Une synthèse mensuelle est effectuée dans le compte-rendu de la réunion mensuelle au chapitre qualité environnementale	3 fiches par an	2 000	5.2.2
24	Respect des plages horaires de travail	Terrain / Plaintes	Continu	Comparaison avec les plages fixées dans les arrêtés ou règlements municipaux		3 fiches par an	2 000	5.2.2
25	Respect de l'interdiction de brûlage	Constat	Continu	Photos ou plainte		1 fiche par an	2 000	5.4.1
26	Voirie et chantier propre (pas de boue ni poussière au sol ni trace d'hydrocarbures)	Terrain Bons de passage balayeuse	Continu	Photos ou plaintes	L'ensemble des bons de passage de la balayeuse sont conservés dans le dossier CFN. Il n'est pas imposé un nombre de passage par jour néanmoins l'objectif est à atteindre à toutes les phases du chantier	3 fiches par an	2 000	5.4.2
27	Présence, utilisation et entretien des bacs de décantation	Bacs de décantation	Continu	Rapport photo / Fiche de démarrage chantier	Les bacs de décantation doivent être entretenus régulièrement pour permettre d'assurer un bon fonctionnement.	3 fiches par an	2 000	5.5
28	Présence d'un kit de dépollution disponible sur le chantier	Kit de dépollution	Continu	Présence du kit et conditions d'accès	90 L minimum	1 fiche par an	2 000	5.6
29	Bachage des bennes contenant des déchets fins et pulvérulents	Terrain	Journalier	Rapport photo / Plainte	Les bennes concernées doivent être bâchées tous les soirs	3 fiches par an	2 000	5.7.1
30	Respect du taux de valorisation 70%	Bordereaux de suivi et d'élimination des déchets	Journalier	Taux de valorisation inférieur à 70% ou impossibilité de vérifier le taux		Au bilan de fin de chantier	10 000	5.7.2
31	Partage du SOGED chantier	SOGED chantier	1 mois avant le démarrage du chantier	Date de réception du document	L'EPA dispose de 15 jours calendaires pour formaliser son avis. Le document est conservé dans le dossier CFN	Persistance de la non-conformité	10 000	5.7.3
32	Suivi du SOGED chantier	Terrain	Continu	Comparaison entre le SOGED et le terrain		3 fiches par an	2 000	5.7.3
33	Gestion du débord des contenants (déchets)	Etat des contenants	Continu	Rapport photo	Le responsable CFN doit organiser la collecte des déchets pour que ce phénomène de débord des bennes ne se produise pas	3 fiches par an	2 000	5.7.1
34	Respect de l'interdiction de stationner sur les voies publiques	Terrain	Journalier	Rapport photo ou plaintes	Particulièrement valable pour les camions en stationnement	3 fiches par an	2 000	5.8.1
SUIVI DU CHANTIER								
N°	OBJECTIFS A ATTEINDRE	SUPPORT DE SUIVI	FREQUENCE DE SUIVI	MODALITES DE CONSTAT	COMMENTAIRES	NBRE DE FICHES DECLENCHANT LA PENALITE	MONTANT DE LA PENALITE EN €	REFERENCE REGLEMENT
35	Tenir à jour le dossier "Chantier à Faibles Nuisances"	Dossier	Hebdomadaire	Exhaustivité des pièces demandées et tenue de la fiche chantier		3 fiches par an	2 000	6.1.1
36	Présence du responsable CFN à la réunion inter-chantier	PV de présence	Mensuelle	Signature du PV de présence en réunion	Cette réunion est organisée par l'EPA	3 fiches par an	2 000	6.1.4

Validation de l'EPA nécessaire

Concerne uniquement certains chantiers (se reporter au règlement)

bordeaux euratlantique

bordeaux euratlantique

ANNEXE 2 - FICHE DE DEMARRAGE DU CHANTIER

Identification de l'opération : **Responsable de l'opération (EPA) :** **Responsable Chantier à Faibles Nuisances :** Architecte / BET : Contrôleur technique : CSPS : **Date de début des travaux :** **Date de fin prévisionnelle des travaux :** **Date de la visite du site :**	Commentaires :

Point à valider	Conformité		Commentaires
	O	N	
Responsable CFN Remise de son expérience et/ou attestation formation			
Information des riverains si chantier soumis Lettre d'information avant démarrage du chantier Réunion d'information			
Respect du plan d'installation de chantier Clôtures Panneaux de chantier Accès Plan de circulation Stationnement Baraquements (bureaux, cantine, sanitaire) Aire de livraison et de stockage Ateliers Aire de lavage (bacs décantation) Aire de tri et stockage des déchets Raccordement aux réseaux			
Mise en œuvre de protections spécifiques Protection Arbres Protection réseaux ou accessoires réseaux Protection mobilier			

Autres/ Divers :

SIGNATURES :

bordeaux euratlantique

ANNEXE 3 - FICHE DE CONSTATATION D'UN MANQUEMENT AUX PRESCRIPTIONS DU REGLEMENT DE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

1. Identification du chantier

Identification de l'opération :

Responsable de l'opération (EPA) :

Responsable Chantier à Faibles Nuisances :

FICHE N° ……

2. Identification de l'anomalie

Date : **Emetteur :**	**Référence au réglement :** **Référence à l'annexe 1 du règlement :**
Description de l'écart :	

3. Action corrective à mettre en œuvre et délai

Description de l'action :

Délais de mise en œuvre :

4. Vérification de mise en œuvre de l'action corrective

Date de vérification : **Par :** **Ecart corrigé :** **OUI** ☐ **NON** ☐	**Remarques :**

5. Clôture de la fiche de manquement

Fiche soldé le : **Par :** **Signature :**	**Remarques :**

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

bordeaux euratlantique

Opération d'Intérêt National

ÉTABLISSEMENT PUBLIC D'AMÉNAGEMENT **BORDEAUX EURATLANTIQUE**

CAHIER DE PRESCRIPTIONS – CHANTIERS – 2015

SOMMAIRE

CAHIER DE PRESCRIPTIONS CHANTIERS

Identité graphique

Couleurs, typographie, motifs p.3
Panneaux d'information palissade p.4
Panneaux d'information travaux/construction/démolition .. p.6

Communiquer sur le chantier

Bardage p.7
Panneaux de communication p.10
Panneaux 4 x 3 constructeurs/promoteurs p.12
Bulles de vente p.13

Signalétique

Fléchage réglementaire p.15

IDENTITÉ GRAPHIQUE
Couleurs - typographie - motifs

Orange EPA – Pantone 021 – Ral 2008

C : 0 M : 53 J : 100 N : 0
R : 241 V : 142 B : 0

Gris EPA – Pantone Cool Gray 3M – Ral 7047

C : 6 M : 7 J : 9 N : 11
R : 223 V : 218 B : 214

Noir – Ral 9017

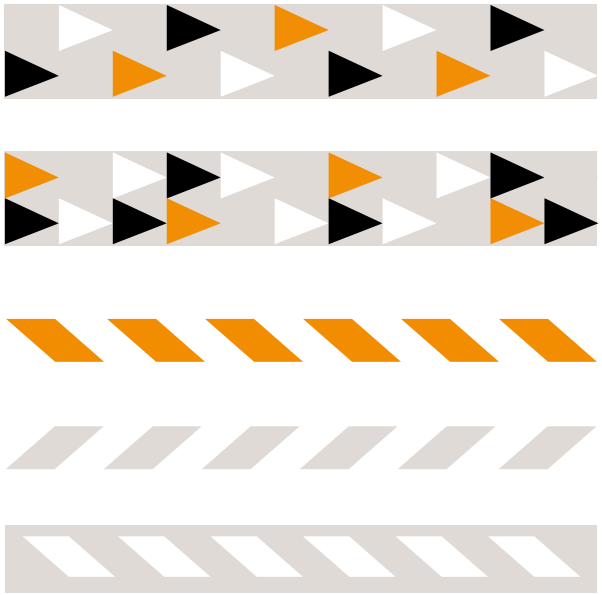
C : 0 M : 0 J : 0 N : 100

Verdana

BLACK black
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , ; . : / % ? ! & "

BOLD bold
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , ; . : / % ? ! & "

REGULAR regular
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , ; . : / % ? ! & "



IDENTITÉ GRAPHIQUE

Panneau d'informations pour palissade bac acier



IDENTITÉ GRAPHIQUE

Panneau d'informations pour palissade bac acier



IDENTITÉ GRAPHIQUE

Panneau de démolition / construction / travaux



1,20 m

0,8 m



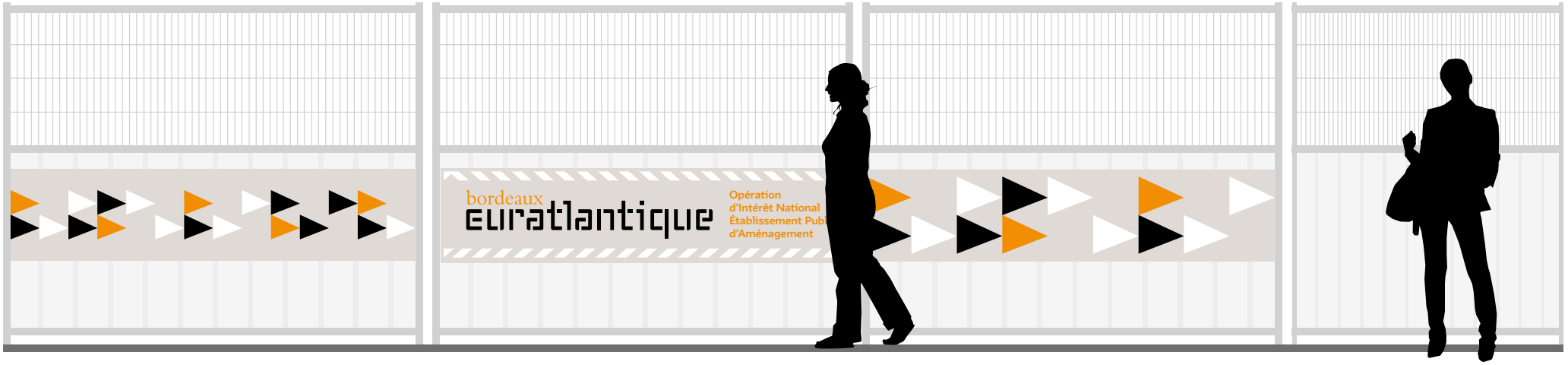
3 m

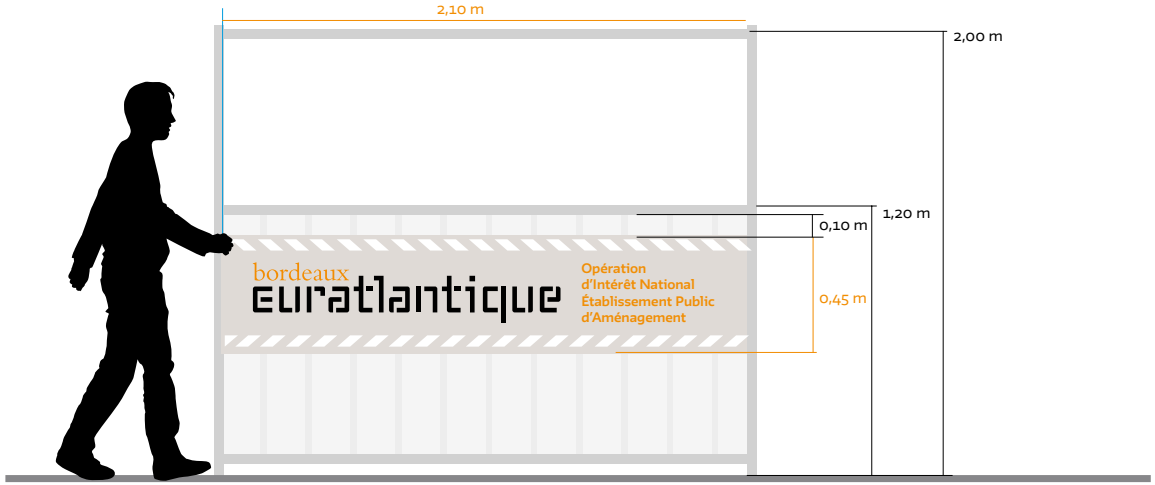


2 m

COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER

Bardage sur module plein (h. 1,20 m) avec grillage (h. 0,80 m)





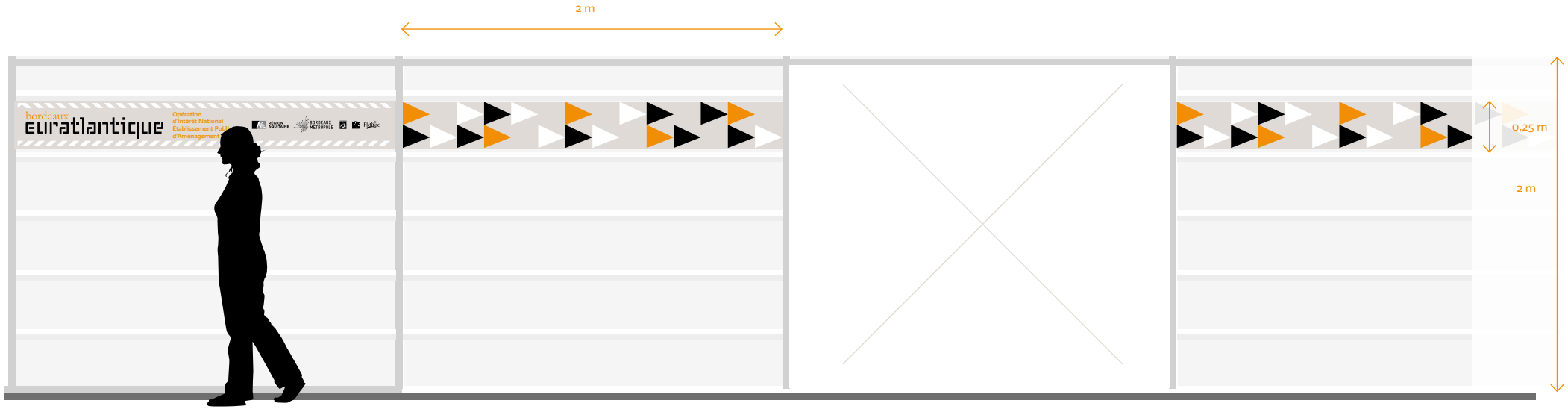
COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER
Bardage sur bac acier (h. 2 m)





COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER

Bardage sur bac acier (h. 2 m) / espace “ Carte blanche ”



COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER

Bardage sur bac acier (h. 2 m) / Panneau de communication



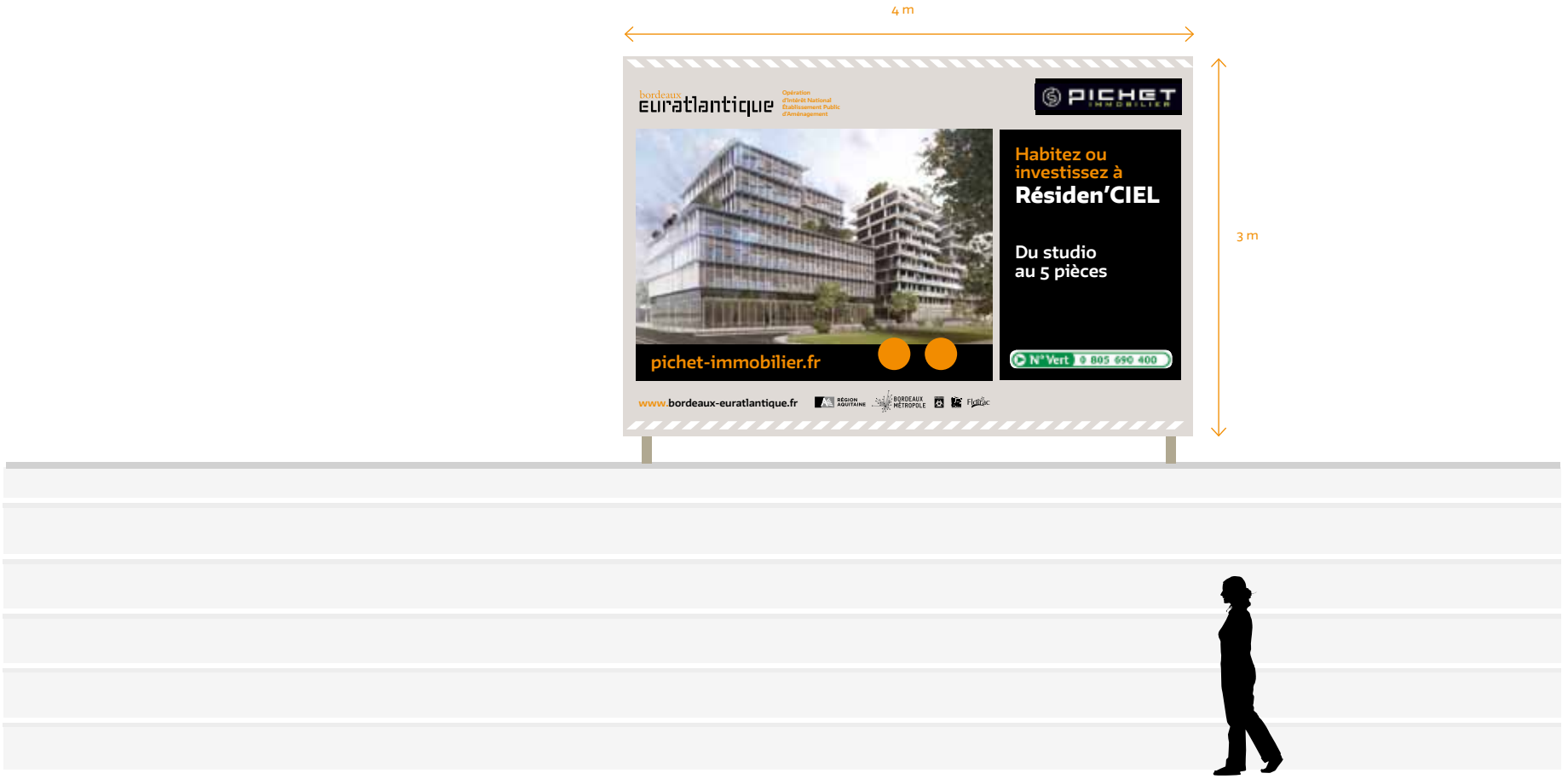
COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER

Bardage sur bac acier (h. 2 m) / Panneau de communication



COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER

Panneau 4 x 3 m (constructeurs/promoteurs)



COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER
Bulles de vente - espace de commercialisation

Façade côté 1



4,90 m

Façade avant



6,20 m

COMMUNIQUER SUR LE CHANTIER
Bulles de vente - espace de commercialisation

Façade côté 2



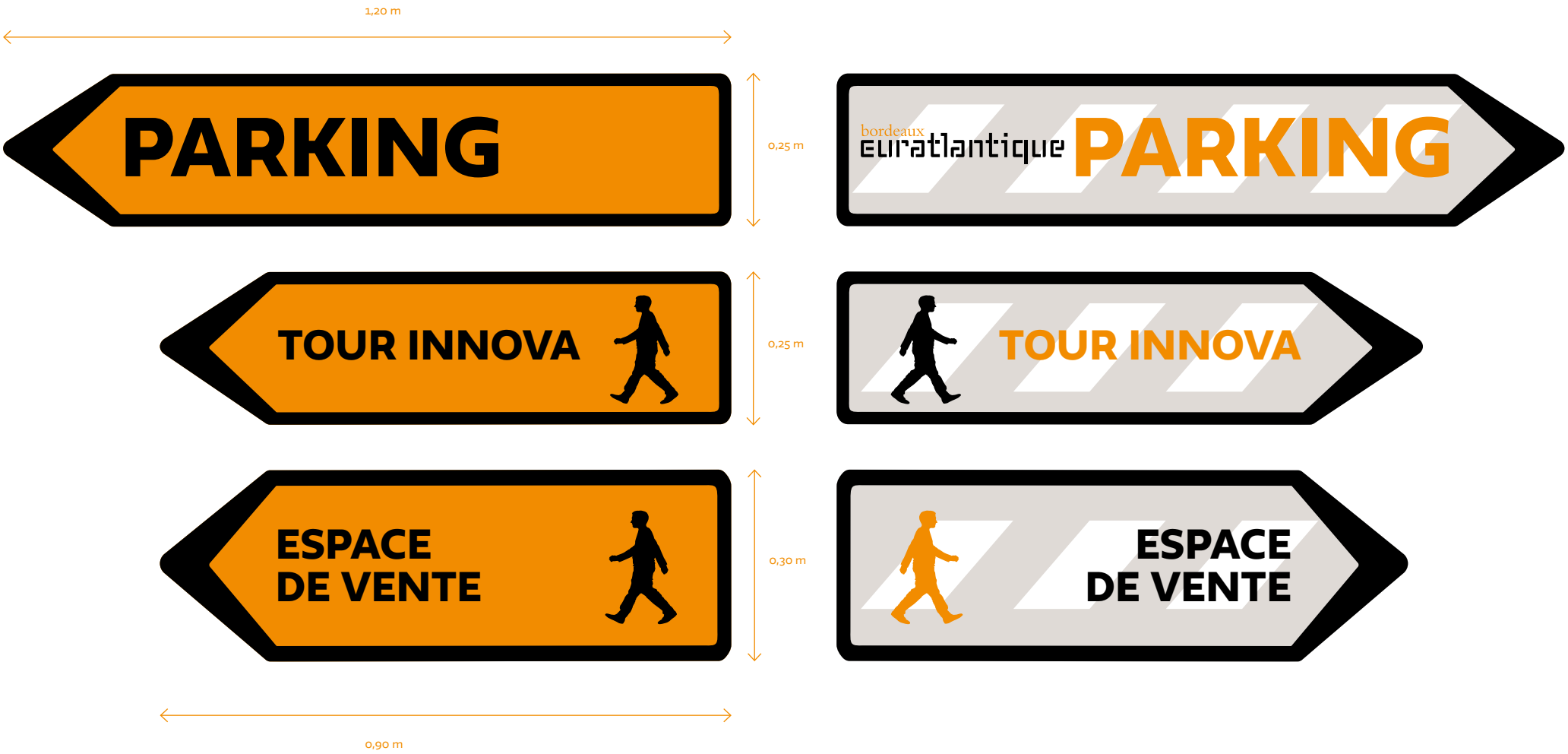
4,90 m



6,20 m

SIGNALÉTIQUE

Fléchage directionnel réglementaire et propre à l'OIN



bordeaux
euratlantique

Immeuble Prélude – 140, rue des Terres de Borde
CS 41717 – 33081 Bordeaux Cedex
www.**bordeaux-euratlantique.fr**

Pôle Communication et concertation
tél. 05 57 14 01 70
communication@bordeaux-euratlantique.fr

Suivez-nous sur twitter **@BxEuratlantique**

conception graphique : Kubik Bordeaux

Annexe 6 – Eléments du PLU en vigueur

Le PLU 3.1. définit les règles d'occupation du sol sur la ZAC Garonne-Eiffel

- UP1 : Bordeaux – ville de pierre
- UP19 : Bordeaux - Deschamps
- UP72 : Bordeaux – OIN Souys
- US1 : Equipements – grands services urbains
- US4 : Artisanat et industrie légère
- UM4 : Tissu à dominante d'échoppes et de maisons de ville
- UM12 : Collectifs et grands ensembles (îlots ouverts) à développer
- UM19 : Tissu à dominante de maisons individuelles sur du parcellaire hétérogène de superficie faible à moyenne

Une disposition relative à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine est également établie au niveau de l'ensemble du Parc au Angéliques. La disposition C3064 met ainsi en avant l'intérêt culturel et écologique de la continuité paysagère de cet ensemble et établit des prescriptions spécifiques (maintien d'une zone tampon le long du fleuve, gestion écologique, taux d'imperméabilisation, intégration paysagère, architecturale et écologique...).

Il convient de se référer au règlement du PLU 3.1. de Bordeaux Métropole pour davantage de précisions concernant ces zonages.

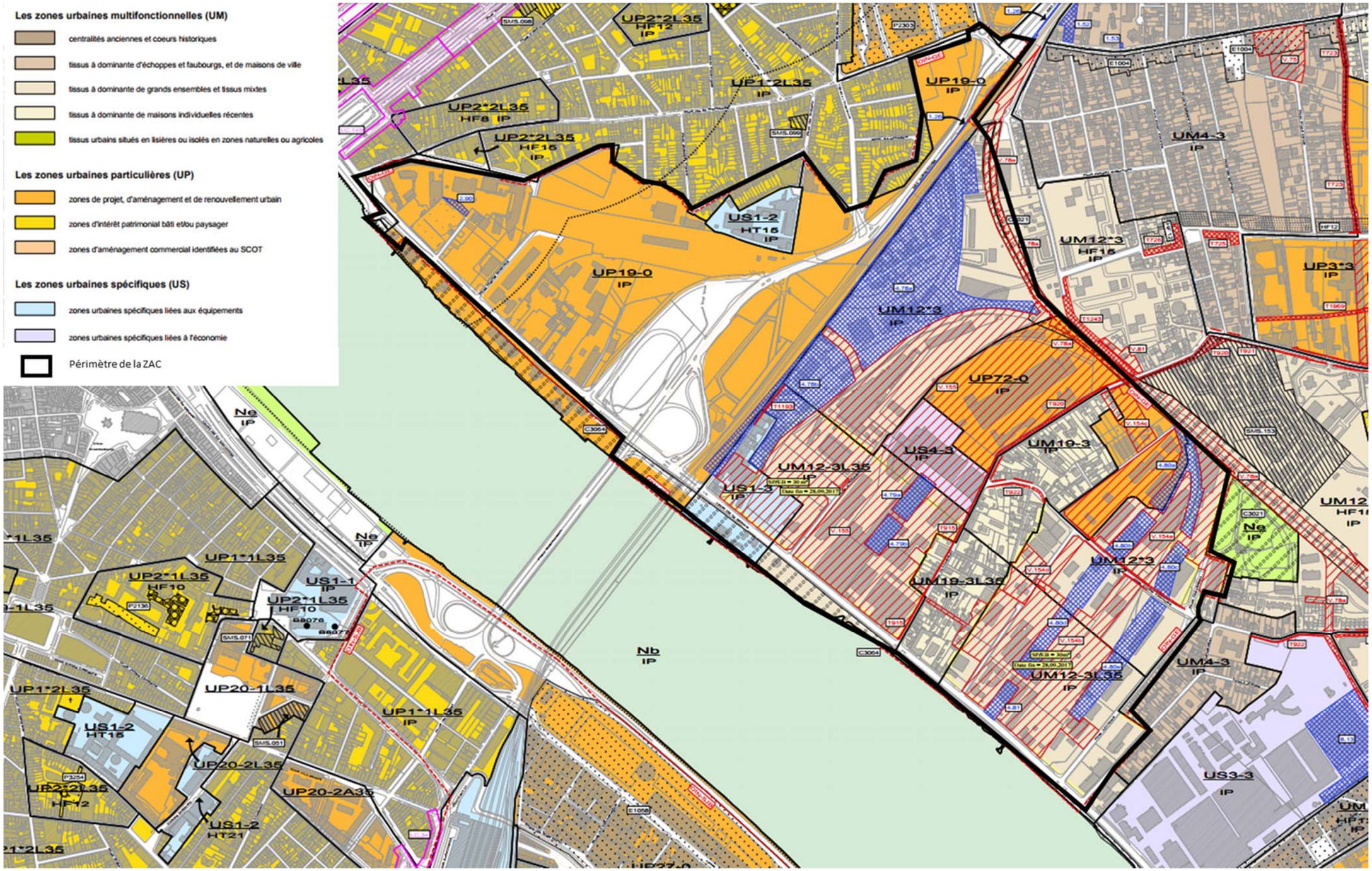


Figure 1 : Plan de zonage du PLU

Périmètre de la ZAC

DISPOSITIONS RELATIVES A DES INTENTIONS OPERATIONNELLES

Emplacements réservés

emplacement réservé de voirie

se référer à la liste des emplacements réservés

emplacement réservé de superstructure

se référer à la liste des emplacements réservés

- déplacement, transport, stationnement, espace public
- eau et assainissement
- déchets
- espaces verts (y compris constructions liées)
- bâtiments communaux et communautaires
- enseignement et petite enfance (écoles, crèches, ...)
- sport, loisir, culture, santé, social
- divers (cimetières, gens du voyage, ...)

SERVITUDES DE LOCALISATION

voirie — espace vert — intérêt général

ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT ET DE PROGRAMMATION

Périmètre et référence de la fiche (consulter le Livret des quartiers)

PERIMETRES D'ATTENTE DE PROJET D'AMENAGEMENT GLOBAL

seuil maximal de construction et d'installation autorisé à l'intérieur du périmètre (en m² de surface de plancher et/ou d'emprise bâtie)

JJ.MM.AAAA date limite d'effet de la servitude

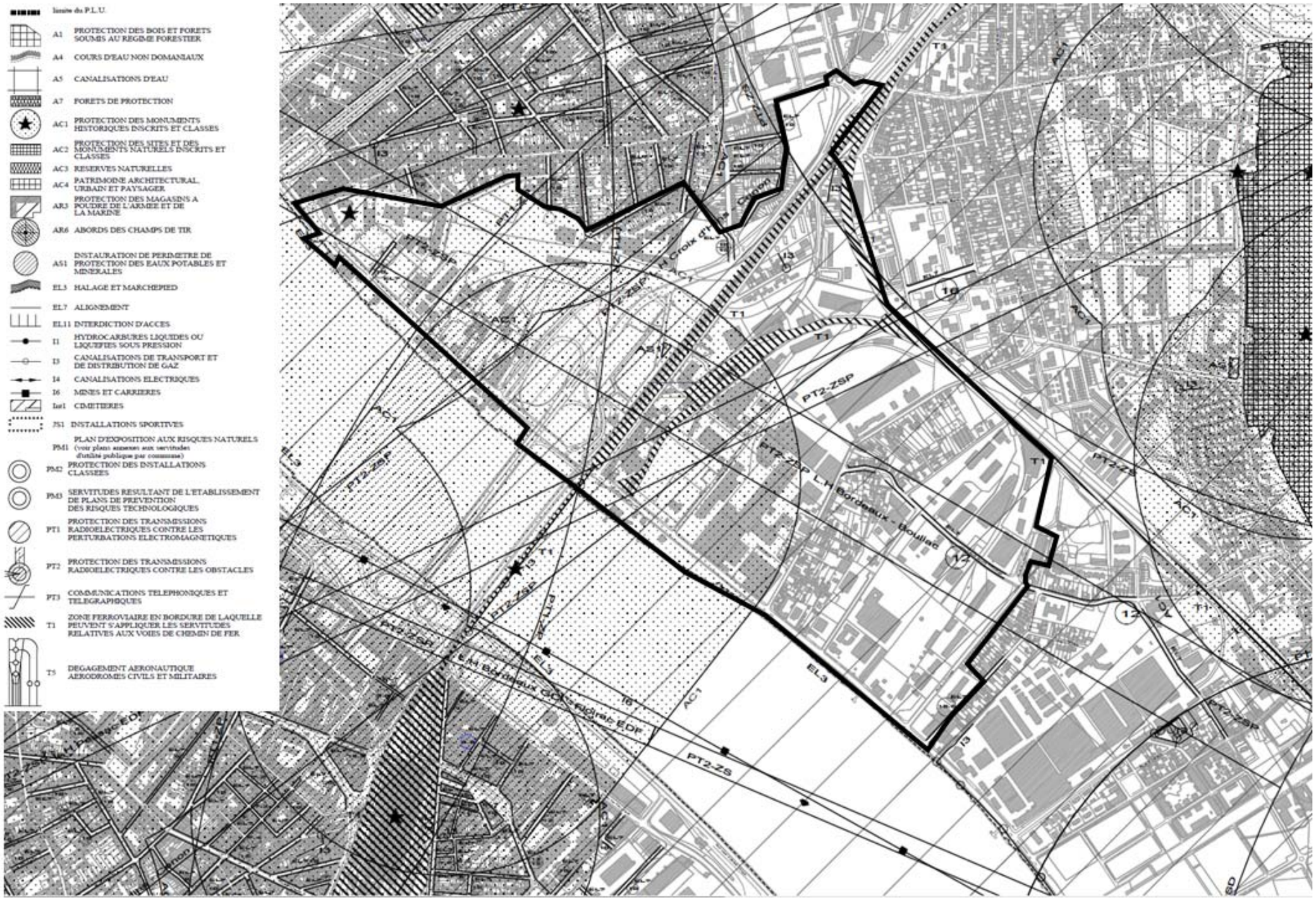


Figure 2 : Plan des servitudes d'utilité publique

Annexe 7 – Tableaux de calcul des émissions de Gaz à Effet de Serre du projet

Terrassement

Description et hypothèses

Opérations et quantités :
- Terrassement des déblais (terrain meuble) : 139 000 m3 pour les espaces publics et 25 500 m3 pour les espaces privés (164 500 m3 au TOTAL)
- Remblais : 142 500 m3 pour les espaces publics et 222 000 m3 pour les espaces privés (soit 364 500 m3).

Principales hypothèses :
- Masses volumiques des déblais et des remblais 1,8 (*source Arcadis*)
- Distance et mode de transport des matériaux: 30 km, 24 tonnes, 38l/100, retour à vide 30%
- Consommation et rendement de la pelle provenant de données collectées auprès des professionnels du métier (*Source Arcadis*)
- FE du diesel : Source: Bilan Carbone ADEME
- remblais assimilés à des granulats issus de roche meuble de carrière : FE Bilan carbone ADEME.

Réductions potentielles
- Réutilisation des déblais en remblais sur site, sous réserve de prétraitement (criblage par exemple). La réduction porte sur le transport évité, équivalent à environ 0,62 kg eq CO2/t de matériau recyclé (calculé à partir du transport de GNT de la partie Voirie) FE de fabrication estimé comme identique à une carrière.

	Caractéristique et quantités					**Transport des matériaux**					**Engins nécessaires aux travaux**									**REDUCTIONS POTENTIELLES**	
	Volume en m3	Masse volumique en t/m3	Tonnage	FE (kg eq CO2/t)	**Emissions en kg eq CO2**	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	Type	Carburant	Conso moyenne (l/h)	Rendement	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	TOTAL EMISSIONS en kg	FE de réduction (kg eq CO2/t)	Emissions en kg
Déblai	164 500	1.8	296 100			30	24 tonnes	75 012	3.16	**237 038**	Pelle mécanique	Diesel	18	36	8 225	148 050	3.17	**469 319**	**706 356**	-0.62	- 27 537.30
Remblai	364 500	1.8	656 100	2.32	1 522 152	30	24 tonnes	166 212	3.16	**525 230**	Pelle mécanique	Diesel	18	36	18 225	328 050	3.17	**1 039 919**	**1 565 148**	-0.62	- 27 537.30
											Compacteur	Diesel	64	1 000	656	41 990	3.17	**133 110**	**133 110**		
					1 522 152					**762 268**								**1 642 347**	**2 404 614**		- 55 075

Travaux de voirie

Pour les travaux de voirie, sont considérés la fabrication et l'acheminement sur site de tous les matériaux de construction, le fonctionnement des engins nécessaires aux opérations de construction et démolition éventuelles, le transport hors chantier des matériaux excavés.

Destruction des voiries existantes

Description et hypothèses

Surfaces et volumes des matériaux excavés:
Rabotage : la moitié des voies à modifier : 2640 ml, sur 6 m de large et 5 cm d'épaisseur.
Démolition des voies et trottoirs : la moitié des voies à modifier : 40 cm de 0/63 + 25 cm de 0/31,5 + 8 cm de GB + 6 cm d'enrobé
Bordures béton : 5280 ml x2 = 10560 ml

Principales hypothèses:
- Matériaux excavés assimilés à du grave remblais (hors rabottage)
- Masse volumique du béton : 2,5 t/m3 (*source Arcadis*)
- Masse volumique du grave remblais: 1,8 t/m3 (*Source: Nantes Métropole - fiche carbone Assainissement)*
- Principaux engins nécessaires aux opérations: raboteuse et pelle mécaniques *(Source: MOE)*
- Consommations et rendements des engins provenant de données collectées auprès des professionnels du métier *(Source Arcadis)*
- Distance et mode de transport des matériaux: 30 km, 24 tonnes, 38l/100, retour à vide 30%
- FE du diesel : Source: Bilan Carbone ADEME
- Rendement dépose bordures 1 unité/mn, bordures d'1ml/u
- démolition de la structure de chaussée prévue dans les déblais du projet.

Réductions Potentielles :
Recyclage de l'enrobé
- Si déchets d'enrobé mis en décharge :
FE de33 kg eq CO2/t (donnée ADEME), dont 18 kg eq CO2/t de collecte (engins + transport) et 15 kg de traitement (mise en décharge)

- Si déchets d'enrobé recyclés : collecte
FE enrobé bitumineux non recyclé de 53,3 kg eq CO2/t (Source ADEME)
FE enrobé bitumineux avec 50% de recyclé 36,9 kg eq CO2/t, **donc réduction d'émission d'eq CO2 de (53,3-36,9)*2=32.8 kg eq CO2/t d'enrobé recyclé**

	Caractéristique et quantités								Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux									REDUCTIONS POTENTIELLES recyclage (kg eqCO2)	
	Longueur en ml	Surface en m² ou largeur en m	Epaisseur en m	Volume en m3	Masse volumique en t/m3	Tonnage excavé	FE Mise en décharge (kg eq CO2/t)	Emissions en kg	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel et FOD (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	TOTAL EMISSIONS en kg	FE Recyclage	Emissions évitées
Bordures béton + massif	10560	0.25	0.5	1 320	2.5	3 300	15	**49 500**	30	24 tonnes	836	3.16	**2 642**	Pelle mécaniqu	Diesel	18	60	176.00	3 168	3.17	**10 043**	62 184		
Chaussée à raboter	15840	15840	0.06	950.40	2.4	2 280.96	15	**34 214**	30	24 tonnes	578	3.16	**1 826**	Raboteuse	Fioul	170	1 000	16	2 693	3.17	**8 536**	44 577	-15	- 34 214.40
Chaussée décroûtage	15840	15840	0.20	3 168.00	2.4	7 603.20	15	**114 048**	30	24 tonnes	1 926	3.16	**6 087**	Pelle mécaniqu	Diesel	18	36	88	1 584	3.17	**5 021**	125 156	-15	- 114 048.00
Chaussée et trottoir démol structure	15840	15840	0.40	6 336.00	1.8	11 404.80		-																
Total (hors rabotage)				11 774		24 589		**197 762**			10 554		10 554						23 600	**231 917**		231 917	-	148 262.40

Voirie

Description et hypothèses

Voirie dimensionnée pour 30 ans
Linéaire, composition et engins nécessaires:
- Voirie classique légère : 40 cm de 0/63 + 25 cm de 0/31,5 + 8 cm de GB + 6 cm d'enrobé;
- Largeur de chaussée classique : 6 m.
- Longueur de chaussée à créer : 7331 ml ;
- Longueur de chaussée à modifier : 5280 ml, dont la moitié à raboter et l'autre moitié à démolir et refaire.
- Largeur de trottoir : 2 m de chaque côté des rues
- Structure de trottoir : 4 cm d'enrobé, 20 cm de GNT
- Pistes cyclables : 2 m/ml de voirie créée

Principales hypothèses:
- BC5 assimilé à du béton C25/30CEM II
- Masses volumiques des matériaux de construction: sources Arcadis ou Bilan Carbone ADEME
- Consommation des engins: Nantes Métropoles ou Arcadis
- Estimation engins: rendement de la niveleuse estimé à 1000 m²/jour; étape avec l'arroseuse assimilée à de la répandeuse, à 1000m²/jour
- FE de fabrication des matériaux: FE Chantier Nantes Métropole ou Bilan ADEME
- Utilisation et consommation de la bétonnière: 2h de chargement par bétonnière, 5l/heure, 24t par bétonnière (source Arcadis)
- FE des carburants pour les engin: Bilan ADEME
- Distance et mode de transport des matériaux: 30 km, 24 tonnes, 38l/100, retour à vide 30%
- Distance de transport du béton et enrobés : 20 km
- Consommation camion 15 t : 30l/100 km
- Seul le dimensionnement de la voirie pour 30 ans est considéré. L'entretien n'a pas fait l'objet d'une modélisation.
- Section de béton de pose des bordures : 0,3x0,3 m.

Réductions potentielles :
FE enrobé bitumineux non recyclé de 53,3 kg eq CO2/t (Source ADEME)
FE enrobé bitumineux avec 50% de recyclé 36,9 kg eq CO2/t, donc réduction d'émission d'eq CO2 de 53,3-36,9=16.4 kg eq CO2/t d'enrobé neuf recyclé à 50%

#REF!

	Caractéristique et quantités							Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux								Réductions potentielles	
	Surfaces en m²	Epaisseur en m	Volume en m3	Masse volumique en t/m3	Tonnage en tonne	FE de fabrication du matériau en (kg eq COE par t)	Emissions en kg	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement (m² par jour)	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel ou FOD (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	TOTAL EMISSIONS en kg	FE d'utilisation d'enrobé recyclé à 50%	TOTAL REDUCTIONS POTENTIELLES en kg
Chaussée légère en enrobés en section courante																							
Enrobés	59 826	0.14	8375.64	2.4	20 102	53	**1 071 412**	20	24 tonnes	3 395	3.16	**10 727.97**	Finisseur	Diesel	82	1500	39.88	3 270	3.17	**10 367**	1 092 507	-16.4	- 329 665.19
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	59.83	3 829	3.17	**12 137**	12 137		
GNT	59 826	0.65	38886.9	2	77 774	14.50	**1 127 720**	30	24 tonnes	19 703	3.16	**62 261**	Niveleuse	Diesel	20	1000	59.83	9 572	3.17	**30 344**	1 220 324		
	-	-	-		97 875			-					Répandeuse	Diesel	58	1000	59.83	3 470	3.17	**11 000**	11 000		
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	59.83	3 829	3.17	**12 137**	12 137		
revêtement de chaussée en enrobés (sur chaussée rabotée)																							
BBSG sur 6 cm	15 840	0.06	950.4	2.4	2 281	53	**121 575**	20	24 tonnes	385	3.16	**1 217.32**	Finisseur	Diesel	82	1500	10.56	866	3.17	**2 745**	125 537	-16.4	- 37 407.74
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	15.84	1 014	3.17	**3 214**	3 214		
Pistes cyclables en enrobés																							
BB 0/6 sur 4 cm	25 222	0.04	1008.88	2.4	2 421	53	**129 056**	20	24 tonnes	409	3.16	**1 292.23**	Finisseur	Diesel	82	1500	16.81	1 379	3.17	**4 371**	134 719	-16.4	- 39 709.52
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	25.22	1 614	3.17	**5 117**	5 117		
GNT 0/20 sur 20 cm	25 222	0.20	5044.4	2.2	11 098	14.50	**160 916**	30	24 tonnes	2 811	3.16	**8 884**	Niveleuse	Diesel	20	1000	25.22	4 036	3.17	**12 793**	182 593		
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	25.22	1 614	3.17	**5 117**	5 117		
Trottoirs en enrobés																							
BB 0/6 sur 4 cm beige	50 444	0.04	2017.76	2.4	4 843	53	**258 112**	20	24 tonnes	818	3.16	**2 584.45**	Finisseur	Diesel	82	1500	33.63	2 758	3.17	**8 742**	269 438	-16.4	- 79 419.03
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	50.44	3 228	3.17	**10 234**	10 234		
GNT 0/20 sur 20 cm	50 444	0.20	10088.8	2.2	22 195	14.50	**321 833**	30	24 tonnes	5 623	3.16	**17 768**	Niveleuse	Diesel	20	1000	50.44	8 071	3.17	**25 585**	365 186		
	-	-	-	-	-			-					Compacteur	Diesel	64	1000	50.44	3 228	3.17	**10 234**	10 234		
Bordures (autres postes que matériaux granit)																							
Béton de pose des bordures (y compris pose de bordures de récupération)	15 942	0.30	1 195.65	2.50	2 989.13	88.00	**263 043**	20	Bétonnière	505	3.16	**1 595**	-								264 638		
							3 453 667					**106 330**								**164 137**	**3 724 134**		**-486 201**

Bordures

Pour les travaux de bordure, sont considérés la fabrication et l'acheminement sur site de tous les matériaux de construction, et le fonctionnement des engins nécessaires aux opérations de construction.

Bordures

Solution 1
Description et hypothèses

Utilisation de granit chinois

Opérations et engins nécessaires:
- Fabrication, transport et mise en place des bordures
- linéaire de bordures : linéaire de voirie à crére et à reprendre x2
- Béton de pose des bordures : m2, Masse vol de 2,5 t/m3 (*source Arcadis*)
- Longueur de bordures égale à la longueur de voireie créée x2.

Principales hypothèses:
- Bordures de granit d'origine chinoise (17 000 km par bateau et 1000 km par camion)
- FE maritime : bateau porte-conteneurs de 3850 à 7499 EVP : 0,0137 kg eq CO2/t/km. (*source ADEME*)
- rendement de pose de bordure 150 m/jour en moyenne
- FE de production des bordures : pierre de carrière issu de l'Ademe

	Caractéristique et quantités									Transport des matériaux						Engins nécessaires aux travaux								
	Surfaces en m²	Longueur en ml	Epaisseur en m	Largeur en m	Volume en m3	Masse volumique en t/m3	Tonnage en tonne	FE de fabrication du matériau en (kg eq COE par t)	Emissions en kg eq CO2	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	FE du transport maritime ((kg eq CO2/t/km)	Emissions en kg eq CO2	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement (ml par jour)	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel ou FOD (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	TOTAL EMISSIONS en kg
Bordures																								
Bordure granit classique		15 942	0.30	0.30	1 435	2.67	3 831	11	**42 139**	17000	bateau			0.0137	**892 208**	Pelle + pose bordure	Diesel	18	72	221.42	3 986	3.17	**12 634**	946 981
										1000	24 tonnes	32 350	3.16		**102 224**									102 224
					1 435				42 139						994 432								12 634	1 049 206

Bordures

Solution 2
Description et hypothèses

Utilisation de granit breton

Opérations et engins nécessaires:
- Fabrication, transport et mise en place des bordures et pavés
- Béton de pose des bordures : m2, Masse vol de 2,5 t/m3 (source ABL Arcadis)

Principales hypothèses:
-Bordures de granit d'origine bretonne (500 km par camion)

	Caractéristique et quantités									Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux								
	Surfaces en m²	Longueur en ml	Epaisseur en m	Largeur en m	Volume en m3	Masse volumique en t/m3	Tonnage en tonne	FE de fabrication du matériau en (kg eq COE par t)	Emissions en kg	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement (ml par jour)	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel ou FOD (kg eq CO2/l)	Emissions en kg	TOTAL EMISSIONS en kg
Bordures																							
Bordure granit classique		15 942.00	0.30	0.30	1 435	2.67	3 831	11	**42 139**	160	24 tonnes	5 176	3.16	**16 356**	Pelle + pose bordure	Diesel	18	72	221.42	3 986	3.17	**12 634**	71 129
									42 139					16 356								**12 634**	71 129

Gestion des réseaux

Deux types de réseaux sont modélisés : le réseau d'eau pluviale et le réseau d'eau potable

Réseau Eau Pluviale

Description et hypothèses

Tranchées et canalisation

Description des opérations:
- Création de 7000 ml de canalisation de collecte des eaux pluviales de diamètre 500 (compris entre 400 et 600 dans le projet);
- Création de 1000 ml de canalisation diamètre 1500 de rétention des eaux pluviales;
- insertion d'un avaloir et d'un regard de visite de diamètre 1000 tous les 50 m.

Principales hypothèses:
- FE tranchée selon calculateur, avec 18l/h pour consomation de la pelle (ligne 107) et 50% de réutilisation de matériaux excavés
- FE regard de visite diamètre 1000 : donnée INIES
- Transport des canalisations en 24 tonnes, sur 30 km, retour à vide 30% - utilisation du tonnage par mètre pour la formule
- Consommation et rendement de la pelle provenant de données collectées auprès des professionnels du métier (Source Arcadis)
- Poids d'un tuyau béton de 500 mm de diamètre : 312,5 kg/ml (Source Point P)
- Poids d'un tuyau béton armé de 1500 mm de diamètre : 2258 kg/ml (Source Pillon Frères)

	Caractéristique et quantités						Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux									EMISSIONS EVITEES en kg	
	Longueur en ml	Section	Volume total en m3	Poids total en t	FE de fabrication du matériau	**Emissions en kg**	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel et FOD (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	TOTAL EMISSIONS en kg	FE recyclage acier (kg eq CO2/t)	**Emissions en kg**
Réseaux EP Projetés																						
Tranchées diam 500	7 000		-	-	495.0	**3 465 000**														3 465 000		
Tranchées diam 1500	1 000		-	-	768.0	**768 000**														768 000		
Canalisation béton diamètre 1500	1 000	2 258.0	-	2 258.00	155.0	**155 000**	500	24 tonnes	2 860	3.101	**8 869.27**	Pelle mécanique	Diesel	18	40	175.00	3150	3.170	**9 986**	173 855		
Canalisation béton diamètre 600	7 000	312.5	-	2 187.50	88.0	**616 000**	500	24 tonnes	2 771	3.101	**8 592.35**	Pelle mécanique	Diesel	18	40	1 225.00	22050	3.170	**69 899**	694 491		
Regard de visite béton diam 1000 + tampon fonte	160				722	**115 520**	Compris dans le FE de fabrication													115 520		
						886 520					17 462								79 884	**5 216 866**		-

linéaire de réseau de collecte EP diam500 à créer : 6908 arrondi à 7000
linéaire de réseau de rétention diam 1500 à créer : 974 arrondi à 1000

Réseau Eau potable

Description et hypothèses

Tranchées et canalisation

Description des opérations:
- 3264 ml de tuyau fonte 200 mm
- 3600 ml de canalisation PVC diamètre 110 mm

Principales hypothèses:
- Consommation et rendement de la pelle provenant de données collectées auprès des professionnels du métier (Source Arcadis)
- FE fonte assimilé à de l'acier non recyclé (*Source ADEME*)
- FE PVC non recyclé : source Ademe
- Distance de livraison du matériel 500 km

	Caractéristique et quantités						Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux									REDUCTIONS POTENTIELLES	
	Longueur en ml	poids au ml (kg)	Volume total en m3	Poids total en t	FE de fabrication du matériau	**Emissions en kg**	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	Type	Carburant	Conso moyenne	Rendement	Durée d'utilisation	Conso totale en l	FE Diesel et FOD (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	TOTAL EMISSIONS en kg	FE différence entre fonte neuve et fonte recyclée (kg eq CO2/t)	REDUCTIONS POTENTIELLES (kg eqCO2)
Tranchées pour 200 mm	3 264		-	-	213.0	695 232.00														695 232		
Tranchées pour 110 mm	3 600		-	-	176.0	633 600.00														633 600		
Tuyau fonte 200 mm	3 264	48.6		158.47	3 190.000	505 510.37	500	24 tonnes	201	3.16	**634.29**	Pose manuelle						3.170	-	506 145	- 2 090.000	-331 196
Tuyau PVC 110 mm	3 600	3.8		13.79	1 870.000	25 783.56	500	24 tonnes	17	3.16	**55.19**	Pose manuelle						3.170	-	25 839		
						1860126					689								0	**1 860 815**		**-331 196**

linéaire de réseau AEP fonte diamètre 200 à créer : 3264
Linéaire de réseau PVC diamètre 110 mm à créer : 3597

Construction des bâtiments

Pour les travaux de construction d'ouvrage, sont considérés la fabrication et l'acheminement sur site de tous les matériaux ; et le fonctionnement des engins nécessaires à ces opérations.

Bâtiments

Solution 2 : 10% de construction bois

Description et hypothèses

Surface bâties dans le cadre de l'aménagement (source mémoire réponse EI) de 965 015 m2 de SDP dont :
- Logements : 723 321 m2 de SDP dont 626 821 m2 de bâtiment béton et 96500 m2 de bâtiment en bois (10 % du global)
- Activités : 27 300 m2 de SDP
- Bureaux : 124 600 m2 de SDP
- Commerces : 20 300 m2 de SDP
- Hotels : 14 034 m2 de SDP
- Equipements : 55 460 m2 de SDP

Principales hypothèses:
- La Surface Hors d'Oeuvre Nette (SHON) a été assimilée à la Surface de Plancher (SDP).
- Facteurs d'émission de fabrication en m2 de SHON : Bilan Carbone ADEME

	Caractéristique et quantités				Répartition des m2 par type de construction	
	SDP (SHON) en m2	FE de construction (kgeq CO2/m2 SHON)	Emissions en kg	Pourcentage des émissions par rapport aux émissions totales bâtiments		
Logements (structure béton)	626 821	525	**329 081 025**	66.74%	723 321	73.07%
Logements (structure bois)	96 500	144	**13 896 000**	2.82%		
Activités	27 300	825	**22 522 500**	4.57%	27 300	2.76%
Bureaux	124 600	650	**80 990 000**	16.43%	148 000	14.95%
Commerces	20 300	550	**11 165 000**	2.26%	20 300	2.05%
Hotels	14 034	525	**7 367 850**	1.49%	15 500	1.57%
Equipements	55 460	506	**28 062 760**	5.69%	55 460	5.60%
	965 015	**TOTAL**	493 085 135		989 881	

Solution 1 : pas de construction bois

Description et hypothèses

Surface bâties dans le cadre de l'aménagement (source mémoire réponse EI) de 965 015 m2 de SDP dont :
- Logements : 723 321 m2 de SDP
- Activités : 27 300 m2 de SDP
- Bureaux : 124 600 m2 de SDP
- Commerces : 20 300 m2 de SDP
- Hotels : 14 034 m2 de SDP
- Equipements : 55 460 m2 de SDP

Principales hypothèses:
- La Surface Hors d'Oeuvre Nette (SHON) a été assimilée à la Surface de Plancher (SDP).
- Facteurs d'émission de fabrication en m2 de SHON : Bilan Carbone ADEME

	Caractéristique et quantités			Répartition des m2 par type de construction	
	SDP (SHON) en m2	FE de construction (kgeq CO2/m2 SHON)	Emissions en kg		
Logements (structure béton)	723 321	525	**379 743 525**	723 321	73.07%
Activités	27 300	825	**22 522 500**	27 300	2.76%
Bureaux	124 600	650	**80 990 000**	148 000	14.95%
Commerces	20 300	550	**11 165 000**	20 300	2.05%
Hotels	14 034	525	**7 367 850**	15 500	1.57%
Equipements	55 460	506	**28 062 760**	55 460	5.60%
	965 015	**TOTAL**	529 851 635	989 881	

Mobilier d'éclairage

Solution 1 — Mobilier d'éclairage sur mâts

Description et hypothèses

Quantité et caractéristiques des éléments:
Mâts: 1 mât tous les 25 m de chaussée créée (de chaque côté), soit environ 300 unités - mâts de 10 m
Appareils d'éclairage: 300 unités.

Principales hypothèses:
- Totalité des mâts modélisés comme des mât octo-conique en acier
- Totalité des projecteurs modélisés comme des Lanterne DYANA 60 LED CL2 MLE EXT
- FE de fabrication des mâts et des lanternes: Source Nantes Métropoles
- Transport des mats par camion: 10 mâts par camion (Source Arcadis)
- Poids d'une lanterne estimé à 10 kg
- Provenance des mâts et lanterne : respectivement France et Europe (source Arcadis)
- Transport des matériaux en 24 tonnes sur 500 km (France) et 1000 km (EU)
- Transport des mâts adapté: 10 mâts par camion max - 1 mât environ 500 kg, soit 5 tonnes pour 10 mâts (50kg par m de hauteur) (Arcadis)
- Emissions des massifs et de la pose des mats: source Nantes Métropole

	Caractéristique et quantités							Transport des matériaux					Engins nécessaires aux travaux									Utilisation Acier recyclé	
	Description	Quantité unitaires	Origine	Poids unitaire en kg	Poids total en tonnes	FE de fabrication du matériau en kg eq CO2 /t	**Emissions en kg**	Distance en km	Type de véhicule	Conso en L	FE Diesel (kg eq CO2/l)	**Emissions en kg**	Type	Carburant	Conso moyenne (l/h)	Rendement (ml par jour)	Durée d'utilisation (h)	Conso totale en l	**FE Diesel ou FOD (kg eq CO2/l)**	**Emissions en kg**	TOTAL EMISSIONS en kg	différence FE de fabrication du matériau en kg eq CO2 /t	TOTAL REDUCTIONS POTENTIELLES en kg
Mâts																							
Mâts	300 mâts de 10 m de haut en acier	3000	France	50	150.00	3190.00	**478 500**	500	24 tonnes	6507.50	3.16	**20 564**	Camion grue	Diesel	5	5 mâts/j	420	2100	3.17	**6 657**	**505 721**	-2090	- **313 500**
Massifs béton	300 massifs de dimensions	300	France	50	15.00	88.00	**1 320**	20	bétonnière	4.66	3.16	**15**									**1 335**		
Eclairage																							
Eclairage	Lanterne DYANA 60 LED CL2 MLE EXT	300	UE	10	3.00	99.90	**300**	1000	24 tonnes	27.55	3.16	**87**											
							480 120					20 665	-		-					6 657	**507 055**	-	313 500

Déplacements du personnel

Sont comptabilisés ici les déplacements quotidiens du personnel de chantier de leur domicile aux bureaux de leur entreprise, puis des bureaux vers le chantier.

Déplacements professionnels

Solution 1 — **Déplacements individuels motorisés**

Description et hypothèses

Principales hypothèses:
- 10 ans de chantier (120 mois) et 21 jours par mois
- 30 personnes par jour sur les chantiers
- Déplacement individuel sur une distance de 15 km en moyenne pour venir aux bureaux (Banlieue urbaine), puis des bureaux vers le chantier sur une distance de 15 km
- FE utilisés: Bilan Carbone ADEME

		kg CO2e par véhicule.km				
	véhicules.km	fabrication	amont	combustion	FE en kg CO2e par véhicule.km	**Emissions en kg**
Banlieue urbaine, V6.1	4 536 000	0.040	0.036	0.249	0.325	**1 476 216**

Solution 2 — **Déplacements individuels motorisés + partie en co-voiturage**

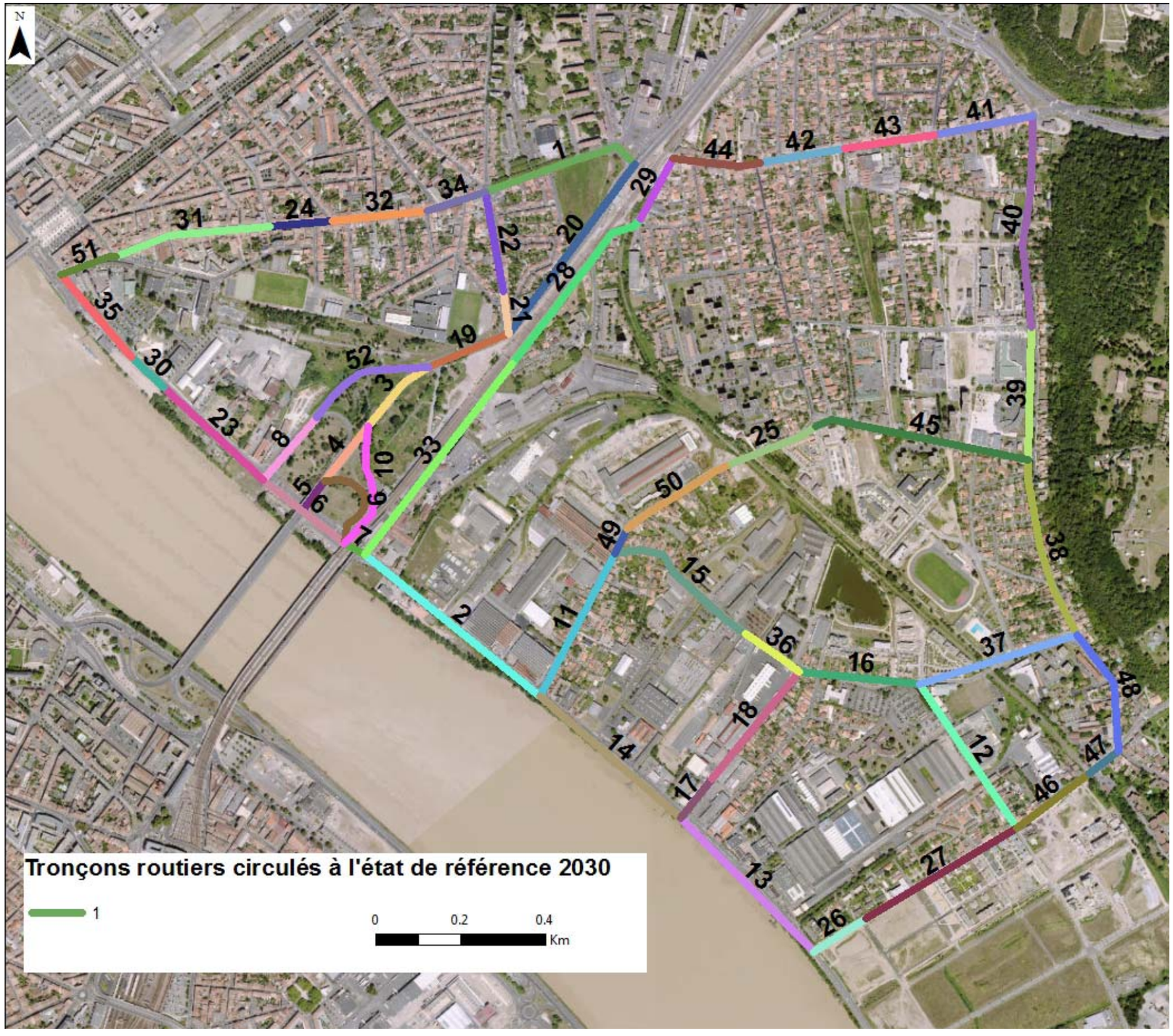
Description et hypothèses

Principales hypothèses:
- 120 mois de chantier et 21 jours par mois
- 30 personnes par jour sur le chantier
- Déplacement individuel sur une distance de 15 km en moyenne pour venir aux bureaux (Banlieue urbaine), puis déplacement en co-voiturage (4 par voiture) des bureaux vers le chantier sur une distance de 15 km (centre-ville)
- FE utilisés: Bilan Carbone ADEME

Si jeu sur le covoiturage pour le déplacement bureau/chantier, avec au moins 2 personnes par voiture

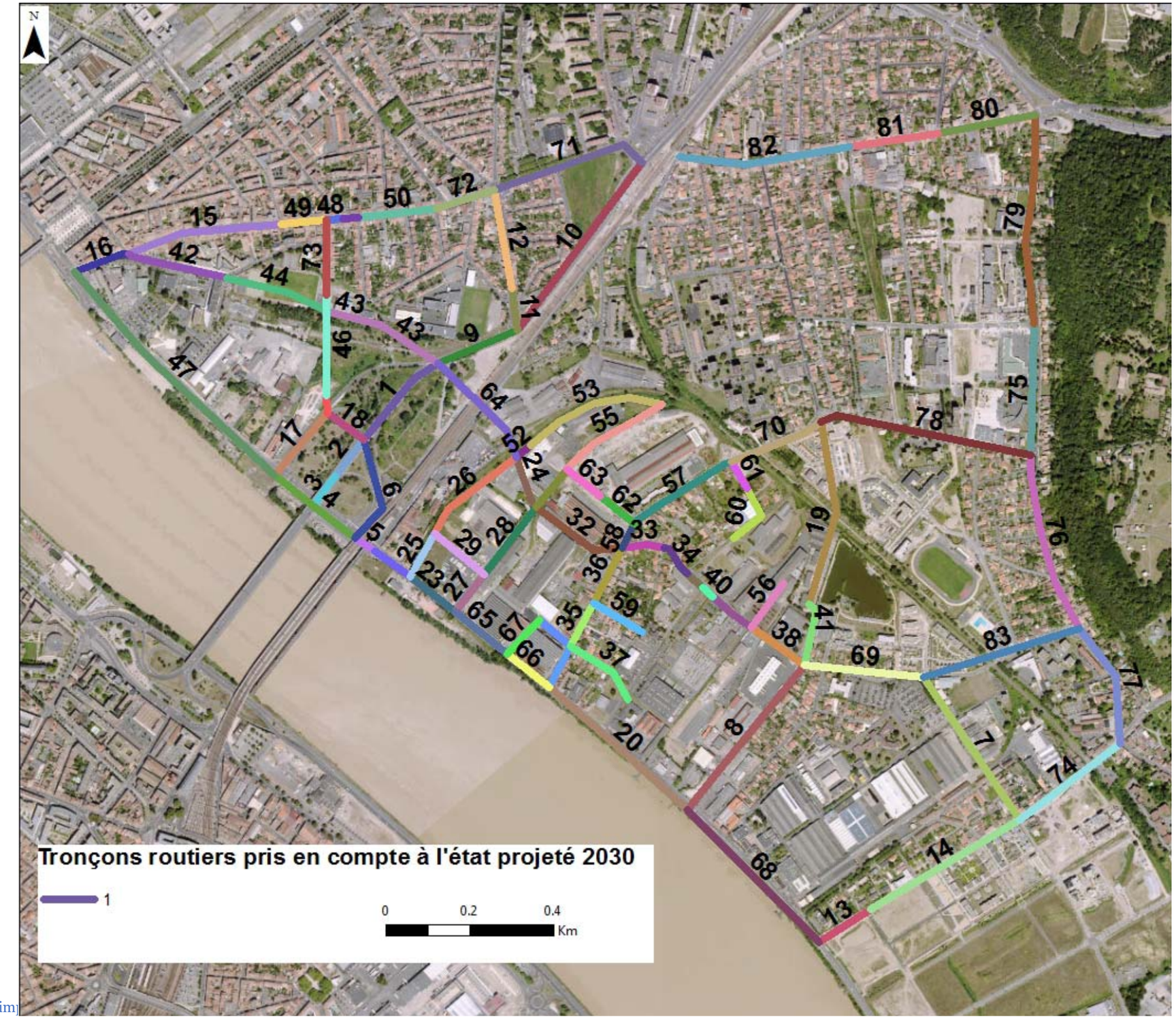
		kg CO2e par véhicule.km				
	véhicules.km	fabrication	amont	combustion	FE en kg CO2e par véhicule.km	**Emissions en kg**
Banlieue urbaine, V6.1	2 872 800	0.040	0.036	0.249	0.325	**934 937**

Annexe 8 – Caractéristiques des tronçons routiers et émissions de polluants d'origine routière à l'horizon 2030 aux états référence et projeté


N
Tronçons routiers circulés à l'état de référence 2030
1
0
0.2
0.4
Km

ETAT DE REFERENCE 2030																		
Numéro de tronçons routier à l'état de référence 2030	Longueur (m)	Vitesse en charge VL (km/h)	TMJA VL	Vitesse en charge PL (km/h)	TMJA PL	EMISSIONS TOTALES (TONNES/JOUR)												
						CO	NOX	COV	Consommations énergétique (T/eq.C)	NMVOC	CO2	SO2	Pb	Cadmium	Nickel	PM10 (abrasion et combustion)	PM2,5 (abrasion et combustion)	Benzene
1	388.4	36.0	9486	28.8	193.6	0.65787	2.23301	0.069109	242.07580	0.06654	817.01820	0.02063	0	0.000002579	0.00001805	0.13796	0.09264	0.001921
2	535.9	33.3	18493	26.7	670.7	2.02938	7.22144	0.214140	715.22430	0.20563	2415.79700	0.06101	0	0.000007626	0.00005338	0.40064	0.26869	0.005375
3	203.2	50.6	38709	40.5	1404.0	1.38400	4.52763	0.127491	486.41040	0.12074	1643.59800	0.04150	0	0.000005188	0.00003632	0.29771	0.19379	0.003687
4	166.7	51.3	37329	41.0	1353.9	1.09376	3.55974	0.100264	383.50160	0.09492	1295.88000	0.03272	0	0.000004091	0.00002863	0.23524	0.15302	0.002912
5	87.5	47.8	48494	38.2	1758.9	0.75414	2.52247	0.071023	267.36990	0.06738	903.39700	0.02281	0	0.000002852	0.00001996	0.16187	0.10573	0.002012
6	244.8	25.6	25225	20.4	914.9	1.46892	5.16370	0.165570	500.76490	0.16027	1691.08500	0.04270	0	0.000005338	0.00003737	0.26368	0.18091	0.003861
7	54.5	26.6	23498	21.3	852.3	0.29730	1.04931	0.033214	101.93310	0.03211	344.23720	0.00869	0	0.000001087	0.00000761	0.05420	0.03705	0.000783
8	193.0	34.4	1689	27.5	61.2	0.06569	0.23348	0.006870	23.21971	0.00659	78.43060	0.00198	0	0.000000248	0.00000173	0.01310	0.00876	0.000174
9	239.9	16.7	6291	13.3	228.2	0.47395	1.52000	0.054860	148.65430	0.05356	501.92710	0.01268	0	0.000001584	0.00001109	0.07128	0.05077	0.001203
10	305.4	34.1	1380	27.3	50.0	0.08531	0.30336	0.008945	30.13345	0.00858	101.78300	0.00257	0	0.000000321	0.00000225	0.01697	0.01136	0.000226
11	383.8	47.6	2115	38.1	76.7	0.14428	0.48313	0.013604	51.17074	0.01291	172.89700	0.00437	0	0.000000546	0.00000382	0.03096	0.02023	0.000385
12	415.2	38.4	8639	30.7	313.3	0.68606	2.41560	0.069456	244.49900	0.06637	825.94500	0.02086	0	0.000002607	0.00001825	0.14140	0.09378	0.001824
13	446.9	49.8	22798	39.8	826.9	1.79687	5.91967	0.166649	633.42150	0.15790	2140.31600	0.05405	0	0.000006756	0.00004729	0.38645	0.25182	0.004789
14	441.7	57.9	19469	46.3	706.1	1.51453	4.64424	0.131555	513.25770	0.12417	1734.54200	0.04380	0	0.000005475	0.00003833	0.32105	0.20762	0.003991
15	389.3	49.1	908	39.3	32.9	0.06246	0.20686	0.005823	22.06576	0.00552	74.55864	0.00188	0	0.000000235	0.00000165	0.01343	0.00876	0.000167
16	287.4	46.2	3155	37.0	114.4	0.16230	0.54874	0.015464	57.72865	0.01469	195.04910	0.00493	0	0.000000616	0.00000431	0.03473	0.02273	0.000433
17	118.3	33.3	5145	26.7	105.0	0.11288	0.38559	0.012151	41.29564	0.01173	139.36390	0.00352	0	0.000000440	0.00000308	0.02313	0.01562	0.000329
18	327.7	36.9	2302	29.5	47.0	0.13334	0.45138	0.013908	49.12438	0.01338	165.80170	0.00419	0	0.000000523	0.00000366	0.02813	0.01886	0.000389
19	205.2	50.5	40398	40.4	1465.2	1.45950	4.78115	0.134622	513.26050	0.12750	1734.31700	0.04380	0	0.000005474	0.00003832	0.31395	0.20441	0.003889
20	502.7	52.6	35221	42.1	1277.5	3.10580	9.99815	0.281825	1083.23700	0.26662	3660.42200	0.09243	0	0.000011554	0.00008088	0.66735	0.43354	0.008260
21	103.9	31.6	13897	25.3	283.6	0.27509	0.94141	0.030086	100.14625	0.02908	337.95430	0.00853	0	0.000001067	0.00000747	0.05541	0.03760	0.000803
22	238.5	36.7	10181	29.4	207.8	0.43012	1.45685	0.044929	158.42210	0.04324	534.69400	0.01350	0	0.000001688	0.00001182	0.09064	0.06078	0.001256
23	320.9	39.8	22253	31.9	807.1	1.34395	4.70571	0.134474	479.67290	0.12834	1620.44700	0.04092	0	0.000005115	0.00003581	0.27972	0.18499	0.003576
24	147.3	40.0	6842	32.0	139.6	0.17218	0.57478	0.017480	63.57686	0.01678	214.59980	0.00542	0	0.000000677	0.00000474	0.03706	0.02470	0.000503
25	234.3	47.8	1884	38.2	68.3	0.07840	0.26211	0.007380	27.78901	0.00700	93.89450	0.00237	0	0.000000296	0.00000207	0.01683	0.01099	0.000209
26	146.7	44.0	4652	35.2	168.7	0.12386	0.42464	0.012000	44.18915	0.01141	149.29530	0.00377	0	0.000000471	0.00000330	0.02632	0.01728	0.000330
27	417.0	31.4	13216	25.1	479.3	1.16495	4.14704	0.124953	407.89290	0.12022	1377.66000	0.03479	0	0.000004349	0.00003044	0.22538	0.15189	0.003081
28	469.4	35.6	5005	28.5	181.5	0.46552	1.65142	0.048206	165.06180	0.04619	557.55610	0.01408	0	0.000001760	0.00001232	0.09385	0.06261	0.001235
29	161.2	35.6	5005	28.5	181.5	0.15988	0.56719	0.016556	56.69065	0.01586	191.49390	0.00484	0	0.000000604	0.00000423	0.03223	0.02150	0.000424
30	103.3	45.5	25044	36.4	908.3	0.46497	1.57937	0.044539	165.58560	0.04232	559.45820	0.01413	0	0.000001766	0.00001236	0.09931	0.06507	0.001240
31	375.8	40.0	6916	32.0	141.2	0.44408	1.48244	0.045084	163.97390	0.04327	553.48440	0.01398	0	0.000001747	0.00001223	0.09559	0.06370	0.001297
32	227.3	37.1	8610	29.7	175.7	0.34476	1.16578	0.035868	127.05950	0.03450	428.84640	0.01083	0	0.000001354	0.00000948	0.07289	0.04884	0.001007
33	572.3	35.6	5005	28.5	181.5	0.56755	2.01338	0.058772	201.23850	0.05631	679.75900	0.01717	0	0.000002146	0.00001502	0.11442	0.07633	0.001506
34	145.9	35.8	9504	28.6	194.0	0.24849	0.84416	0.026168	91.38920	0.02520	308.44090	0.00779	0	0.000000974	0.00000682	0.05199	0.03493	0.000725
35	257.7	45.5	25044	36.4	908.3	1.15981	3.93955	0.111098	413.03370	0.10555	1395.50900	0.03524	0	0.000004405	0.00003084	0.24771	0.16230	0.003094

ETAT DE REFERENCE 2030																		
Numéro de tronçons routier à l'état de référence 2030	Longueur (m)	Vitesse en charge VL (km/h)	TMJA VL	Vitesse en charge PL (km/h)	TMJA PL	EMISSIONS TOTALES (TONNES/JOUR)												
						CO	NOX	COV	Consommations énergétique (T/eq.C)	NMVOC	CO2	SO2	Pb	Cadmium	Nickel	PM10 (abrasion et combustion)	PM2,5 (abrasion et combustion)	Benzene
36	153.6	49.1	908	39.3	32.9	0.02465	0.08163	0.002298	8.70717	0.00218	29.42084	0.00074	0	0.000000093	0.00000065	0.00530	0.00346	0.000066
37	391.4	44.3	4790	35.4	173.7	0.33961	1.16261	0.032841	121.13460	0.03123	409.26400	0.01033	0	0.000001292	0.00000904	0.07224	0.04742	0.000906
38	436.4	44.6	15772	35.7	572.1	1.24399	4.25006	0.119996	443.55790	0.11408	1498.60600	0.03784	0	0.000004730	0.00003311	0.26492	0.17381	0.003318
39	314.8	46.8	14828	37.4	537.8	0.83307	2.80551	0.079029	295.98320	0.07502	1000.05800	0.02525	0	0.000003157	0.00002210	0.17849	0.11674	0.002222
40	504.4	46.1	15113	36.9	548.1	1.36482	4.61641	0.130104	485.51270	0.12356	1640.40700	0.04142	0	0.000005178	0.00003625	0.29199	0.19114	0.003641
41	237.2	27.5	20996	22.0	761.5	1.13578	4.01861	0.126022	390.96410	0.12174	1320.34700	0.03334	0	0.000004168	0.00002917	0.20936	0.14273	0.002993
42	203.7	40.8	9382	32.6	340.3	0.35616	1.24184	0.035368	127.18790	0.03373	429.67870	0.01085	0	0.000001356	0.00000949	0.07456	0.04922	0.000948
43	216.3	32.4	14712	25.9	533.6	0.66213	2.35725	0.070455	232.61370	0.06772	785.67400	0.01984	0	0.000002480	0.00001736	0.12941	0.08700	0.001753
44	208.3	40.8	9382	32.6	340.3	0.36415	1.26970	0.036162	130.04140	0.03448	439.31890	0.01109	0	0.000001387	0.00000971	0.07623	0.05033	0.000969
45	516.7	48.7	1568	39.0	56.9	0.14340	0.47619	0.013405	50.70778	0.01271	171.33670	0.00433	0	0.000000541	0.00000379	0.03082	0.02011	0.000382
46	215.8	34.7	11504	27.8	417.3	0.49789	1.76892	0.051925	176.17570	0.04979	595.08440	0.01503	0	0.000001878	0.00001315	0.09962	0.06659	0.001320
47	86.0	32.1	12804	25.7	464.4	0.23016	0.81941	0.024551	80.77330	0.02361	272.81730	0.00689	0	0.000000861	0.00000603	0.04484	0.03017	0.000609
48	304.8	36.1	16702	28.9	605.8	1.00122	3.54793	0.103237	355.43700	0.09886	1200.63800	0.03032	0	0.000003790	0.00002653	0.20277	0.13511	0.002657
49	63.8	47.8	1884	38.2	68.3	0.02134	0.07135	0.002009	7.56491	0.00191	25.56062	0.00065	0	0.000000081	0.00000056	0.00458	0.00299	0.000057
50	278.6	47.8	1884	38.2	68.3	0.09324	0.31173	0.008777	33.05053	0.00833	111.67230	0.00282	0	0.000000353	0.00000247	0.02001	0.01307	0.000249
51	137.2	40.0	6916	32.0	141.2	0.16213	0.54121	0.016459	59.86422	0.01580	202.06750	0.00510	0	0.000000638	0.00000447	0.03490	0.02326	0.000473
52	312.1	34.4	1689	27.5	61.2	0.10621	0.37753	0.011109	37.54492	0.01066	126.81780	0.00320	0	0.000000400	0.00000280	0.02118	0.01417	0.000281
TOTAL (t/jour)						**33.51186**	**113.64236**	**3.317888**	**11810.89138**	**3.16777**	**39898.22730**	**1.00754**	**0**	**0.000125942**	**0.00088160**	**6.91378**	**4.57090**	**0.089738**


N
Tronçons routiers pris en compte à l'état projeté 2030
1
0
0.2
0.4
Km

ETAT PROJETE 2030																		
Numéro de tronçon routier pris en compte à l'état projeté	Longueur (m)	Vitesse en charge VL	TMJA VL	Vitesse en charge PL	TMJA PL	Emissions totales (t/jour)												
						CO	NOX	VOC	Consommations énergétique (T.eq.C)	NMVOC	CO2	SO2	Pb	Cadmium	Nickel	PM10 (combustion et abrasion)	PM2,5 (combustion et abrasion)	Benzene
1	258.0	43.1	40939	34.5	1485	1.92919	6.64836	0.18820	688.75140	0.17913	2326.94200	0.05876	0	0.000007345	0.00005	0.40851	0.26863	0.00514
2	111.9	33.6	52054	26.9	1888	1.18722	4.22351	0.12494	418.81750	0.11993	1414.64200	0.03572	0	0.000004465	0.00003	0.23512	0.15756	0.00315
3	87.5	37.1	46968	29.7	1703	0.79821	2.82137	0.08163	283.93110	0.07810	959.12000	0.02422	0	0.000003028	0.00002	0.16299	0.10837	0.00212
4	244.8	49.1	12299	39.3	446	0.53203	1.76200	0.04960	187.94470	0.04701	635.05270	0.01604	0	0.000002005	0.00001	0.11438	0.07459	0.00142
5	56.9	42.5	16301	34.0	591	0.17021	0.58845	0.01668	60.78294	0.01588	205.35190	0.00519	0	0.000000648	0.00000	0.03595	0.02366	0.00045
6	265.0	47.3	4002	37.9	145	0.18878	0.63343	0.01784	66.99701	0.01693	226.36970	0.00572	0	0.000000715	0.00001	0.04049	0.02646	0.00050
7	415.2	40.9	6758	32.7	245	0.52232	1.82009	0.05182	186.52710	0.04941	630.14950	0.01591	0	0.000001989	0.00001	0.10942	0.07222	0.00139
8	446.0	47.8	1404	38.2	29	0.10179	0.32195	0.00970	37.13980	0.00926	125.38830	0.00317	0	0.000000396	0.00000	0.02243	0.01478	0.00030
9	205.2	49.8	33456	39.9	1213	1.21078	3.98665	0.11223	426.71390	0.10633	1441.85600	0.03641	0	0.000004551	0.00003	0.26041	0.16967	0.00323
10	502.7	39.9	22199	31.9	805	2.09777	7.34215	0.20974	748.79600	0.20015	2529.61100	0.06388	0	0.000007985	0.00006	0.43691	0.28889	0.00558
11	103.9	35.1	11432	28.1	233	0.21475	0.73095	0.02275	78.88447	0.02193	266.23110	0.00672	0	0.000000840	0.00001	0.04469	0.03007	0.00063
12	238.5	36.0	10909	28.8	223	0.46476	1.57769	0.04884	171.00730	0.04702	577.15710	0.01458	0	0.000001822	0.00001	0.09744	0.06544	0.00136
13	146.7	40.3	6759	32.2	245	0.18573	0.64905	0.01852	66.31075	0.01767	224.01590	0.00566	0	0.000000707	0.00000	0.03877	0.02562	0.00049
14	417.0	31.4	13090	25.1	475	1.15382	4.10741	0.12376	403.99470	0.11907	1364.49500	0.03446	0	0.000004307	0.00003	0.22322	0.15044	0.00305
15	375.8	44.0	6292	35.2	128	0.39147	1.27488	0.03845	144.11730	0.03680	486.50960	0.01229	0	0.000001536	0.00001	0.08569	0.05673	0.00114
16	137.2	38.2	12341	30.6	252	0.29453	0.99152	0.03035	108.66581	0.02917	366.77590	0.00926	0	0.000001158	0.00001	0.06274	0.04194	0.00086
17	193.0	47.7	5563	38.1	202	0.19081	0.63854	0.01798	67.65845	0.01706	228.60590	0.00577	0	0.000000722	0.00001	0.04095	0.02675	0.00051
18	108.5	46.6	8305	37.3	301	0.16091	0.54262	0.01529	57.19418	0.01451	193.24510	0.00488	0	0.000000610	0.00000	0.03446	0.02255	0.00043
19	448.7	14.3	890	11.4	18	0.12088	0.36584	0.01433	39.40512	0.01405	132.92490	0.00336	0	0.000000420	0.00000	0.01840	0.01334	0.00033
20	444.6	38.6	19312	30.9	700	1.63800	5.76316	0.16555	583.91040	0.15818	1972.52200	0.04981	0	0.000006226	0.00004	0.33809	0.22413	0.00435
21	52.5	34.6	6628	27.7	135	0.06328	0.21561	0.00673	23.22348	0.00649	78.37731	0.00198	0	0.000000247	0.00000	0.01312	0.00884	0.00018
22	105.6	42.5	16301	34.0	591	0.31588	1.09208	0.03095	112.80480	0.02948	381.10500	0.00962	0	0.000001203	0.00001	0.06671	0.04391	0.00084
23	137.4	42.9	15950	34.3	579	0.40106	1.38396	0.03920	143.19950	0.03731	483.79770	0.01222	0	0.000001527	0.00001	0.08483	0.05581	0.00107
24	129.4	31.8	8755	25.4	179	0.21516	0.73624	0.02349	78.37453	0.02270	264.48540	0.00668	0	0.000000835	0.00001	0.04343	0.02945	0.00063
25	118.1	13.8	1458	11.1	30	0.05303	0.15957	0.00627	17.25331	0.00615	58.20069	0.00147	0	0.000000184	0.00000	0.00800	0.00582	0.00014
26	273.3	14.3	815	11.4	17	0.06744	0.20410	0.00799	21.98438	0.00784	74.15979	0.00187	0	0.000000234	0.00000	0.01026	0.00744	0.00019
27	115.5	29.0	1046	23.2	21	0.02411	0.08243	0.00270	8.69646	0.00262	29.34488	0.00074	0	0.000000093	0.00000	0.00472	0.00322	0.00007
28	205.1	24.3	568	19.4	12	0.02609	0.08663	0.00302	9.06806	0.00294	30.59467	0.00077	0	0.000000097	0.00000	0.00473	0.00328	0.00008
29	154.6	9.3	767	7.5	16	0.04090	0.11777	0.00468	13.44353	0.00460	45.34514	0.00115	0	0.000000143	0.00000	0.00594	0.00441	0.00011
30	111.1	45.8	4238	36.6	87	0.07721	0.24822	0.00748	28.32658	0.00715	95.62916	0.00241	0	0.000000302	0.00000	0.01697	0.01121	0.00023
31	98.5	8.2	1491	6.5	30	0.05066	0.14589	0.00580	16.65391	0.00569	56.17361	0.00142	0	0.000000177	0.00000	0.00735	0.00547	0.00013
32	242.3	33.4	7161	26.7	146	0.32161	1.09855	0.03460	117.67021	0.03339	397.11140	0.01003	0	0.000001254	0.00001	0.06592	0.04453	0.00094
33	101.6	34.6	6607	27.7	135	0.12216	0.41625	0.01299	44.83386	0.01253	151.31070	0.00382	0	0.000000478	0.00000	0.02533	0.01706	0.00036
34	84.8	34.6	6628	27.7	135	0.10220	0.34823	0.01087	37.50808	0.01048	126.58630	0.00320	0	0.000000400	0.00000	0.02119	0.01427	0.00030

35	117.0	47.6	2519	38.1	51	0.04793	0.15181	0.00457	17.49720	0.00437	59.07241	0.00149	0	0.000000186	0.00000	0.01056	0.00696	0.00014
36	149.4	48.3	2033	38.6	41	0.04930	0.15527	0.00468	17.95917	0.00447	60.63299	0.00153	0	0.000000191	0.00000	0.01087	0.00715	0.00014
37	191.6	9.8	226	7.8	5	0.01495	0.04305	0.00171	4.91331	0.00168	16.57256	0.00042	0	0.000000052	0.00000	0.00217	0.00161	0.00004
38	153.6	34.0	7343	27.2	150	0.20720	0.70701	0.02217	75.92497	0.02139	256.23520	0.00647	0	0.000000809	0.00001	0.04270	0.02881	0.00060
39	121.0	34.6	6628	27.7	135	0.14591	0.49717	0.01552	53.54950	0.01496	180.72540	0.00456	0	0.000000570	0.00000	0.03025	0.02038	0.00043
40	29.4	34.6	6628	27.7	135	0.03544	0.12075	0.00377	13.00565	0.00363	43.89314	0.00111	0	0.000000139	0.00000	0.00735	0.00495	0.00010
41	158.3	10.0	304	8.0	6	0.01659	0.04776	0.00190	5.45222	0.00186	18.39028	0.00046	0	0.000000058	0.00000	0.00241	0.00179	0.00004
42	258.1	44.7	4852	35.8	99	0.20644	0.66884	0.02016	75.90454	0.01928	256.24300	0.00647	0	0.000000809	0.00001	0.04528	0.02994	0.00060
43	299.3	40.9	7733	32.7	158	0.39243	1.30399	0.03956	144.89300	0.03794	489.08830	0.01235	0	0.000001544	0.00001	0.08485	0.05645	0.00115
44	256.5	41.8	7045	33.4	144	0.30392	1.00421	0.03039	112.16104	0.02913	378.61080	0.00956	0	0.000001195	0.00001	0.06600	0.04384	0.00089
45	43.4	12.5	2785	10.0	57	0.03909	0.11554	0.00457	12.64375	0.00448	42.65137	0.00108	0	0.000000135	0.00000	0.00576	0.00422	0.00010
46	240.5	13.6	1714	10.9	35	0.12779	0.38357	0.01508	41.53839	0.01479	140.12200	0.00354	0	0.000000442	0.00000	0.01922	0.01399	0.00035
47	684.4	40.3	18454	32.2	669	2.36553	8.26664	0.23584	844.56400	0.22499	2853.16600	0.07205	0	0.000009006	0.00006	0.49375	0.32626	0.00630
48	38.2	41.6	8493	33.3	173	0.05469	0.18098	0.00548	20.18672	0.00525	68.14181	0.00172	0	0.000000215	0.00000	0.01186	0.00788	0.00016
49	109.1	42.2	8158	33.8	166	0.14919	0.49175	0.01487	55.04139	0.01425	185.79970	0.00469	0	0.000000587	0.00000	0.03245	0.02154	0.00044
50	189.5	44.0	6116	35.2	125	0.19194	0.62526	0.01886	70.66606	0.01805	238.55390	0.00602	0	0.000000753	0.00001	0.04201	0.02781	0.00056
51	37.8	43.0	7001	34.4	143	0.04410	0.14459	0.00437	16.25605	0.00418	54.87567	0.00139	0	0.000000173	0.00000	0.00962	0.00638	0.00013
52	46.7	13.8	1354	11.1	28	0.01946	0.05855	0.00230	6.33032	0.00226	21.35409	0.00054	0	0.000000067	0.00000	0.00294	0.00214	0.00005
53	346.9	13.8	1354	11.1	28	0.14468	0.43533	0.01710	47.06764	0.01677	158.77320	0.00401	0	0.000000501	0.00000	0.02184	0.01588	0.00040
54	115.2	28.0	2828	22.4	58	0.06638	0.22664	0.00751	23.84459	0.00728	80.45761	0.00203	0	0.000000254	0.00000	0.01283	0.00879	0.00019
55	277.4	27.8	2785	22.2	57	0.15802	0.53929	0.01791	56.71261	0.01737	191.36090	0.00483	0	0.000000604	0.00000	0.03046	0.02089	0.00046
56	130.9	10.0	103	8.0	2	0.00465	0.01339	0.00053	1.52848	0.00052	5.15555	0.00013	0	0.000000016	0.00000	0.00067	0.00050	0.00001
57	279.0	28.0	3816	22.4	78	0.21681	0.74025	0.02453	77.88428	0.02378	262.80100	0.00664	0	0.000000830	0.00001	0.04191	0.02873	0.00063
58	63.8	27.5	4151	22.0	85	0.05447	0.18577	0.00619	19.52458	0.00601	65.87953	0.00166	0	0.000000208	0.00000	0.01046	0.00718	0.00016
59	134.8	18.6	1177	14.9	24	0.04195	0.13242	0.00499	13.93175	0.00488	46.99779	0.00119	0	0.000000148	0.00000	0.00685	0.00486	0.00012
60	158.8	9.5	840	7.6	17	0.04599	0.13244	0.00526	15.11773	0.00517	50.99189	0.00129	0	0.000000161	0.00000	0.00667	0.00496	0.00012
61	73.5	9.3	1213	7.5	25	0.03073	0.08850	0.00352	10.10300	0.00345	34.07739	0.00086	0	0.000000108	0.00000	0.00446	0.00332	0.00008
62	105.6	12.3	1615	9.8	33	0.05548	0.16364	0.00647	17.96381	0.00635	60.59743	0.00153	0	0.000000191	0.00000	0.00816	0.00599	0.00015
63	99.4	11.8	1766	9.4	36	0.05776	0.16955	0.00672	18.74939	0.00660	63.24607	0.00160	0	0.000000200	0.00000	0.00847	0.00623	0.00015
64	298.4	29.8	10783	23.8	220	0.63351	2.16770	0.07050	229.15700	0.06825	773.27340	0.01953	0	0.000002441	0.00002	0.12504	0.08527	0.00185
65	161.6	42.2	16513	33.8	599	0.49103	1.70055	0.04824	175.36960	0.04595	592.47330	0.01496	0	0.000001870	0.00001	0.10354	0.06819	0.00131
66	126.0	40.6	17273	32.5	626	0.40627	1.41771	0.04040	145.06920	0.03853	490.08720	0.01238	0	0.000001547	0.00001	0.08496	0.05611	0.00108
67	111.8	8.0	1745	6.4	36	0.06725	0.19366	0.00770	22.10750	0.00756	74.56858	0.00188	0	0.000000235	0.00000	0.00976	0.00726	0.00017
68	446.9	34.7	22053	27.8	800	1.97639	7.02185	0.20613	699.30520	0.19767	2362.11600	0.05965	0	0.000007456	0.00005	0.39540	0.26430	0.00524
69	287.4	44.1	6002	35.3	122	0.28539	0.92851	0.02800	105.04166	0.02679	354.60070	0.00895	0	0.000001119	0.00001	0.06250	0.04136	0.00083
70	234.3	26.9	5213	21.5	106	0.25450	0.86680	0.02909	90.98837	0.02824	307.00710	0.00775	0	0.000000969	0.00001	0.04850	0.03336	0.00074
71	388.4	28.7	19651	23.0	401	1.53100	5.23349	0.17199	551.69100	0.16666	1861.58500	0.04701	0	0.000005876	0.00004	0.29867	0.20427	0.00447
72	145.9	38.1	11555	30.4	236	0.29385	0.99000	0.03033	108.39964	0.02915	365.87640	0.00924	0	0.000001155	0.00001	0.06252	0.04181	0.00086
73	179.5	25.4	5742	20.4	117	0.22145	0.75100	0.02563	78.67129	0.02491	265.43700	0.00670	0	0.000000838	0.00001	0.04142	0.02862	0.00064
74	301.8	36.2	10965	28.9	398	0.65039	2.30437	0.06702	230.92200	0.06418	780.03800	0.01970	0	0.000002462	0.00002	0.13179	0.08781	0.00173
75	314.8	49.4	13516	39.5	490	0.75145	2.48334	0.06991	265.23200	0.06625	896.20600	0.02263	0	0.000002829	0.00002	0.16158	0.10534	0.00200
76	436.3	39.3	18005	31.4	653	1.48644	5.21550	0.14934	530.30000	0.14260	1791.45600	0.04524	0	0.000005655	0.00004	0.30835	0.20413	0.00395

77	304.8	42.0	16966	33.6	615	0.95272	3.30186	0.09370	340.26410	0.08926	1149.55000	0.02903	0	0.000003629	0.00003	0.20076	0.13225	0.00254
78	516.7	47.8	2592	38.2	94	0.23788	0.79533	0.02239	84.32300	0.02124	284.91350	0.00719	0	0.000000899	0.00001	0.05106	0.03335	0.00063
79	504.4	40.1	17586	32.1	638	1.66440	5.82095	0.16617	594.16930	0.15856	2007.25100	0.05069	0	0.000006336	0.00004	0.34702	0.22938	0.00443
80	238.4	29.2	12466	23.4	452	0.65457	2.32491	0.07157	227.12880	0.06901	767.08300	0.01937	0	0.000002421	0.00002	0.12337	0.08366	0.00173
81	215.1	39.7	9820	31.7	356	0.39809	1.39487	0.03989	142.06990	0.03807	479.94210	0.01212	0	0.000001515	0.00001	0.08277	0.05476	0.00106
82	411.9	47.1	3448	37.7	125	0.25302	0.85008	0.02394	89.83430	0.02272	303.53150	0.00766	0	0.000000958	0.00001	0.05425	0.03547	0.00067
83	391.4	42.7	5499	34.2	199	0.39447	1.36247	0.03860	140.86240	0.03675	475.89960	0.01202	0	0.000001502	0.00001	0.08338	0.05487	0.00105
TOTAL (t/jour)						**34.32763**	**118.04405**	**3.50200**	**12242.41202**	**3.35446**	**41346.54971**	**1.04412**	**0**	**0.000130515**	**0.00091**	**7.03902**	**4.68758**	**0.09338**

Annexe 9 - Description des effets sur l'environnement et la santé par polluant

Description des effets sur l'environnement et la santé par polluant

Le paragrpahe qui suit présente un recensement bibliographique des effets polluants d'origine automobile sur la santé des populations exposées.

- Dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre provient principalement de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls, ...), au cours de laquelle les impuretés soufrées contenus dans les combustibles sont oxydées par l'oxygène de l'air O_2 en dioxyde de soufre SO_2. Ce polluant gazeux est ainsi rejeté par de multiples petites sources (installations de chauffage domestique, véhicules à moteur diesel, ...) et par des sources ponctuelles plus importantes (centrales de production électrique ou de vapeur, chaufferies urbaines, certains procédés industriels ...).

En France, dans les régions éloignées des zones industrielles, l'atmosphère présente généralement des teneurs moyennes en dioxyde de soufre inférieures à 5 µg/m3.

- Effets sur l'environnement

Dans l'atmosphère, le dioxyde de soufre se transforme principalement en acide sulfurique, qui se dépose au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels, il participe aussi à la détérioration des matériaux utilisés dans la construction des bâtiments (pierre, métaux).

- Effets sur la santé

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant pour les muqueuses et les voies respiratoires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. Les efforts physiques intenses accroissent les effets du dioxyde de soufre. Le nombre des admissions à l'hôpital pour des cardiopathies et la mortalité augmentent les jours de fortes concentrations en SO_2. Les asthmatiques sont les sujets les plus sensibles.

Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une très grande proportion du dioxyde de soufre inhalé est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures. Le dioxyde de soufre qui atteint le poumon profond, passe dans la circulation sanguine puis est éliminé par voie urinaire.

Son action est accentuée par la présence des particules avec lesquelles il forme des mélanges complexes avec effet de synergie.

- Particules en suspension

Les particules constituent un ensemble très hétérogène compte tenu de la diversité de leur composition (mélange complexe de substances organiques et minérales), de leur état (liquide ou solide) et de leur taille (de 0,005 à 100 µm). Alors que les "grosses particules" se déposent rapidement sous l'effet de leurs poids, les petites particules restent en suspension dans l'air. Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm, appelées PM10, peuvent rester en suspension dans l'air pendant des jours, voire des semaines, et être transportées par les vents sur de très longues distances.

Les particules peuvent être d'origine naturelle (érosion éolienne, les feux de forêts, les éruptions volcaniques...) mais également anthropique. Les particules émises par les activités humaines sont constituées de cendres, de composés organiques, de métaux... Elles proviennent de la combustion de combustibles fossiles, de l'essence et du gazole (transport, installations de chauffage, industries, usines d'incinération des ordures ménagères, centrales thermiques...), ainsi que du revêtement des routes et des chantiers de construction.

- Effets sur l'environnement

Les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Les particules, en se déposant, salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux. Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse.

- Effets sur la santé

La toxicité des particules dépend de leur taille et de leur composition.

Les particules les plus grosses (>10 µm), visibles à l'œil nu, sont retenues par les voies aériennes supérieures (nez, gorge). Elles ne pénètrent pas dans l'appareil respiratoire. Elles peuvent cependant être ingérées et provoquer des cancers. Les particules de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm atteignent les parties supérieures du système respiratoire. Elles peuvent être éliminées par filtration des cils de l'arbre respiratoire et la toux. Les particules les plus fines (<2,5 µm) sont les plus dangereuses. Capables de pénétrer au plus profond de l'appareil respiratoire, elles atteignent les voies aériennes terminales, se déposent par sédimentation ou pénètrent dans le système sanguin. Ces particules peuvent véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux. L'exposition à long terme se traduit par un accroissement du risque de bronchites chroniques, de décès par maladies cardio-respiratoires ou par cancer pulmonaire.

- Oxydes d'azotes (NO et NO_2)

Les oxydes d'azotes résultent principalement de la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet des hautes températures obtenues dans le processus de combustion. Ils sont émis principalement par les moteurs de véhicules automobiles mais aussi par les installations fixes (installations de combustion de toute taille et certains procédés industriels tels que la fabrication de l'acide nitrique). Parmi les nombreux oxydes d'azote existant dans l'atmosphère (protoxyde N_2O, sesquioxyde N_2O_3, pentoxyde N_2O_5, ...), le monoxyde (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) sont les plus impliqués dans les mécanismes de pollution atmosphérique.

- Effets sur l'environnement

Le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels.

- Effets sur la santé

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes, où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO_2. On associe également une diminution de la fonction pulmonaire aux concentrations actuellement mesurées (ou observées) dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord.

- Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone résulte de la combustion incomplète des carburants et combustibles, notamment dans les moteurs et les chauffages individuels. Quelques procédés industriels en émettent des quantités notables.

- Effets sur l'environnement

Ce gaz participe à l'acidification de l'air, des sols, et des cours d'eau, ce qui affecte les écosystèmes. Le monoxyde de carbone peut participer à la formation de l'ozone troposphérique, celui que nous respirons. Il peut aussi par réaction chimique se transformer en CO_2, un des principaux gaz responsables de l'effet de serre.

- Effets sur la santé

Parmi les oxydes de carbone (mono et dioxyde), le monoxyde (CO) représente le toxique le plus redouté d'un point de vue sanitaire. L'action toxique majeure du monoxyde de carbone résulte de l'hypoxie provoquée par la conversion de l'oxyhémoglobine en carboxyhémoglobine, marqueur biologique de l'exposition. Autrement dit, après inhalation, le

monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine dont l'affinité pour le CO est environ 200 fois supérieure à celle de l'oxygène, entraînant un manque d'oxygénation du cœur, des vaisseaux sanguins et du système nerveux.

L'inhalation de CO entraîne des maux de tête et des vertiges. Nausées et vomissements apparaissent à forte concentration. En cas d'exposition prolongée à des niveaux élevés en milieu confiné, ce polluant peut avoir un effet asphyxiant mortel.

- Dioxyde de carbone (CO_2)

Il n'est considéré que depuis très récemment comme un polluant. La loi sur l'air l'a défini en tant que tel pour son implication dans l'augmentation de l'effet de serre. Il est émis par toutes les activités de combustion de composés carbonés (pétrole, gaz naturel, charbon…) dont il est le produit final. Le secteur transport et le secteur résidentiel et tertiaire (principalement les installations de chauffage) sont donc les principales sources du composé.

- Effets sur l'environnement

Le dioxyde de carbone est un des principaux gaz à effet de serre. Il est responsable de plus de 55% de l'effet de serre additionnel anthropique. La durée de séjour approximative du dioxyde de carbone dans l'atmosphère, c'est à dire le temps qui est nécessaire à ce que le gaz en surplus commence à s'évacuer de l'atmosphère, est de 100 ans

- Effets sur la santé

Le CO_2 est un gaz peu toxique à faible dose. À forte concentration, il peut provoquer des malaises et des maux de tête. Il peut également perturber le rythme cardiaque et la pression sanguine. Ce gaz peut entraîner à haute dose une asphyxie par remplacement de l'oxygène dans l'air.

- Composés organiques volatils (COV) dont le benzène (C_6H_6)

A ce jour, de l'ordre de 50 à 300 composés organiques volatils (COV) ont été identifiés dans l'air, principalement à l'intérieur des locaux et une cinquantaine y est communément retrouvés, notamment des alcanes, cycloalcanes et alkènes, hydrocarbures aromatiques ou benzéniques, hydrocarbures halogénés, terpènes, aldéhydes, cétones, alcools et esters. Conventionnellement, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde ne font pas partie des COV ; cependant, en raison de leur importance, ils sont souvent considérés avec les COV. Les COV sont présents dans les carburants, les peintures, les encres, les colles, les détachants, les cosmétiques et les solvants. Leurs principales émissions trouvent leurs sources dans le transport et les solvants industriels.

Le benzène fait partie de la famille des COV. Sa principale source d'émissions est le trafic routier, du fait de sa présence dans les carburants, le chauffage et le stockage.

- Effets sur l'environnement

Les COV réagissent avec les oxydes d'azotes, sous l'effet du rayonnement solaire, pour former de l'ozone troposphérique. Cet ozone que nous respirons est nocif pour notre santé (difficultés respiratoires, irritations oculaires,…). Les COV sont aussi des gaz à effet de serre. Ils provoquent donc des modifications sur l'environnement telles que la fonte des glaciers, ou l'élévation du niveau de la mer. Ils influent également sur les écosystèmes en particulier en modifiant la biodiversité.

- Effets sur la santé

Leurs effets sur la santé sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires ou une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérogènes.

Le benzène est connu pour ces effets cancérigènes et mutagènes : il est classé comme cancérogène certain chez l'homme (groupe 1) par le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC). La toxicité du benzène est liée à son effet dépresseur sur la moelle osseuse et l'induction de leucémies par les dommages causés aux différents types de cellules hématopoïétiques (cellules souches à l'origine des différentes lignées de cellules sanguines) et aux altérations fonctionnelles qui en résultent.

Selon l'OMS, une personne exposée continuellement à 1 µg/m3 de benzène toute sa vie aura 1,000006 fois plus de probabilité de développer un cancer qu'une personne non exposée. Ceci peut être traduit également par le fait qu'une élévation de la concentration en benzène de 1 µg/m3 durant la vie entière se traduit à l'échelle d'une ville de un million d'habitants par une augmentation de cas de leucémie de 6 en 70 ans.

- Ozone (O_3)

L'ozone que l'on retrouve au niveau du sol et qui est l'un des principaux constituants du smog photochimique ne doit pas être confondu avec l'ozone de la couche protectrice dans la haute atmosphère. Au niveau du sol, l'ozone se forme sous l'effet de réactions photochimiques (c'est-à-dire en présence du rayonnement solaire) entre divers polluants, comme les oxydes d'azote (NOx) émis par les véhicules et l'industrie et les composés organiques volatiles (COV), émis par les véhicules, les solvants et l'industrie.

Les réactions de production d'ozone nécessitent des rayons solaires ultra-violets, c'est pourquoi les concentrations d'ozone les plus élevées sont généralement mesurées au printemps et en été lorsque l'ensoleillement est important.

- Effets sur l'environnement

Une exposition de quelques heures à des concentrations d'ozone supérieures à 80 µg/m3 suffit à provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles des plantes les plus sensibles. Le suivi de la pollution par l'ozone considère deux seuils, au-delà desquels la végétation peut être affectée : 65 µg/m3 d'ozone sur 1 journée et 200 µg/m3 d'ozone sur 1 heure.

- Effets sur la santé

À des concentrations trop élevées, l'ozone a des effets marqués sur la santé de l'homme. On observe alors des problèmes respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme, une diminution de la fonction pulmonaire et l'apparition de maladies respiratoires. En Europe, on considère actuellement que l'ozone est l'un des polluants atmosphériques les plus préoccupants. C'est ainsi que plusieurs études européennes ont signalé un accroissement de la mortalité quotidienne de 0,3% et des maladies cardiaques de 0,4% pour chaque augmentation de 10 µg/m3 de la concentration en ozone.

- Métaux lourds

Les éléments traces, appelés abusivement métaux lourds, comprennent non seulement les métaux présents à l'état de trace (cadmium, cuivre, mercure, plomb, etc.), mais aussi des éléments non-métalliques, comme l'arsenic, le fluor… La plupart d'entre eux, les oligo-éléments, sont nécessaires à la vie en faible dose. Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole, Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels.

Effets sur l'environnement et la santé

Les métaux lourds peuvent se révéler très nocifs en quantités trop importantes. C'est le cas du fer (Fe), du cuivre (Cu), du zinc (Zn), du nickel (Ni), du cobalt (Co), du vanadium (V), du sélénium (Se), du molybdène (Mo), du manganèse (Mn), du chrome (Cr), de l'arsenic (As) et du titane (Ti). D'autres ne sont pas nécessaires à la vie et sont préjudiciables dans tous les cas, comme le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et l'antimoine (Sb). Les métaux lourds s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et long terme aussi bien sur les hommes que la faune et la flore. Certains, comme le cadmium, le chrome et le plomb, sont cancérigènes.

Quatre de ces métaux lourds, décrit ci-après, sont concernés par la réglementation en raison de leur toxicité.

- Le plomb

Le plomb tétraéthyle a été pendant longtemps incorporé de façon systématique à l'essence du fait de ses propriétés antidétonantes. Aussi l'automobile a-t-elle été la source de rejet de quantités importantes de dérivés du plomb dans l'air. Du fait de son interdiction dans les carburants depuis 2000, les concentrations de l'air en plomb ont fortement baissé lors des dernières années. L'ingestion ou l'inhalation de plomb est toxique. Elle provoque des troubles réversibles (anémie, troubles digestifs) ou irréversibles (atteinte du système nerveux). Une fois dans l'organisme, le plomb se stocke, notamment dans les os, d'où il peut être libéré dans le sang, des années ou même des dizaines d'années plus tard. L'intoxication par le plomb est appelée saturnisme. Le CIRC a classé le plomb et ses dérivés inorganiques parmi le groupe 2B (potentiellement cancérigène pour l'homme).

- L'arsenic

Les émissions d'arsenic sont dues à l'utilisation de combustibles minéraux solides, à la combustion du fioul lourd, à la production de verre. La métallurgie est aussi une industrie émettrice d'arsenic.

Chez l'homme, l'absorption de l'arsenic est estimée à 95 % par voie orale et à 30 à 34 % par inhalation. La grande majorité des effets liés à l'arsenic sont induits par les dérivés inorganiques (oxydes d'arsenic et arséniates). L'inhalation d'arsenic (et/ou à ces dérivés), entraine l'apparition de lésions cutanées et de troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. L'union européenne a classé certains dérivés de l'arsenic comme « substances que l'on sait être cancérogènes pour l'homme »

- Le cadmium et le zinc

Les émissions anthropiques du cadmium sont dues à l'utilisation de combustibles minéraux solides, à la combustion du fioul lourd, à l'incinération des déchets ainsi qu'à la combustion de la biomasse. La production de zinc est aussi une industrie émettrice du cadmium. Les émissions de cadmium dues aux transports restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphtéate et octate de cadmium, comme stabilisant de caoutchouc. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité). Le cadmium est considéré comme un des métaux parmi les plus toxiques. Sa toxicité est surtout chronique et concerne principalement le rein. Le CIRC a classé comme cancérogène le cadmium et ses composés (groupe 1).

- Le nickel

Deux secteurs prédominent dans les émissions anthropiques de nickel : la transformation de l'énergie (raffinage du pétrole et la production électrique), et l'industrie manufacturière (métallurgie, agroalimentaire, minéraux non métalliques, matériaux de construction et la chimie). Le nickel et ses composés sont absorbés par les voies respiratoires et dans une moindre mesure par le tube digestif. Les études chez l'homme en milieu professionnel indiquent que le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation induisant une augmentation de certaines pathologies (bronchite chronique, diminution de la capacité vitale,...). Le CIRC a classé le nickel et ses composés dans le groupe 1 (cancérigène pour l'homme).

Annexe 10 – Plan de gestion des zones humides

Indices	Date	Objet de l'indice	Document		
			Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	06/07/16	Création du document	VDP	CDR	CDR
B	07/07/15	Prise en compte remarques EPA	VDP	CDR	CDR

Sommaire

1 CONTEXTE 4

2 AMENAGEMENT ET GESTION DES ZONES HUMIDES DE COMPENSATION 6

2.1 TRAVAUX D'AMENAGEMENT 8
2.1.1 Alimentation en eau des zones humides compensatoires 8
a. Le jardin sportif Deschamps 8
b. Le parc Eiffel 8
2.1.2 Modelage des bassins et gestion des interfaces 9
2.1.3 Apport d'une luminosité suffisante 10
a. Le jardin sportif Deschamps 10
b. Le parc Eiffel 10
2.1.4 Préconisations de plantation 12
a. Végétalisation de la zone humide 12
b. Végétalisation des hauts de berges et des zones de recul 12
2.1.5 Cheminements 14
2.1.6 Eclairage 16
2.1.7 Gestion des espèces invasives durant la phase travaux 16
a. Modalités génériques 16
b. Gestion au niveau de l'emprise des travaux 16
2.2 GESTION ET ENTRETIEN DES ZONES HUMIDES ET DE SES ABORDS 18

3 PLANNING DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES 19

4 INDICATEURS ET PROTOCOLE DE SUIVI 21

4.1 SUIVI PREALABLE AUX TRAVAUX 21
4.2 SUIVI DE LA VEGETATION 21
4.3 SUIVI DES AMPHIBIENS 22
4.4 SUIVI DES ODONATES 22

5 COMPATIBILTE DU PLAN DE GESTION AVEC LE GUIDE DES ZONES HUMIDES DE BORDEAUX METROPOLE ET LE SAGE ESTUAIRE 23

6 FICHE ACTION SYNTHETIQUE DE LA MISE EN PLACE DE LA MESURE COMPENSATOIRE 25

LISTE DES ANNEXES .....

ANNEXE 01 - SUGGESTIONS DE PLANTES A UTILISER – GUIDE ZONE HUMIDE – BORDEAUX METROPOLE .....
ANNEXE 02 - LISTE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES .....
ANNEXE 03 - RESEAU DE CORRESPONDANT POUR DES FILIERES LOCALES .....

Index des illustrations

Figure 1 - Localisation des zones humides existantes ((extrait de l'étude d'impact de la ZAC Garonne Eiffel par Global Ingenierie) 4
Figure 2 - Localisation des zones humides compensatoire 4
Figure 3 – Insertion de la zone humide compensatoire jardin sportif Deschamps dans le tissu urbain 5
Figure 4 - Aménagement de la zone humide compensatoire au sein du Jardin sportif 6
Figure 5 - Aménagement de la zone humide compensatoire au sein du parc Eiffel 7
*Figure 6 - **Localisation des piézomètres au droit du Parc Eiffel (cercle rouge)** 8*
Figure 7 - Niveaux d'eau dans les piézomètres 8
Figure 8 - Exemple d'aménagement et d'interface possible entre bâtiment, plantation et cheminement au sein de la zone de recul 9
Figure 9 - Localisation des différents éléments du projet favorisant l'entrée de la lumière sur la zone humide. 11
Figure 10 - Liste non exhaustive des espèces autochtones adaptées au contexte pédologique et hydromorphique des zones humides de compensation 13
Figure 11 : exemple de cheminement en tonte différenciée 14
Figure 12 : cheminements sur caillebottis simple 14
Figure 13 : Cheminement sur caillebottis avec chasse roues (sécurité handicapés) 14
Figure 14 : Coupe de principe de la répartition de la végétation au sein des zones humides compensatoires 15
Figure 15 - Actions et mesures menées tout au long du chantier 17
Figure 16 : exemple de zone humide aménagée en milieu urbain (Mérignac) avec la présence d'hélophytes dépolluantes au centre (roseaux). 18
Figure 17 - Calendrier de mise en place des mesures compensatoires 19
Figure 18 - Démarche méthodologique pour l'identification d'une zone humide sur la base du critère « Végétation » 22

1 CONTEXTE

Au sein du secteur d'étude, il a été identifié 12 785 m² de zones humides :

- 6 570 m² sont situés à proximité du stade Promis.
    - 4 539 m² de cette zone humide sera détruite,
    - 2 030 m² de cette zone humide sera conservé et constitue une mesure d'évitement.
- 6 215 m² situés le long de la Garonne et qui seront conservés en l'état (hors périmètre).

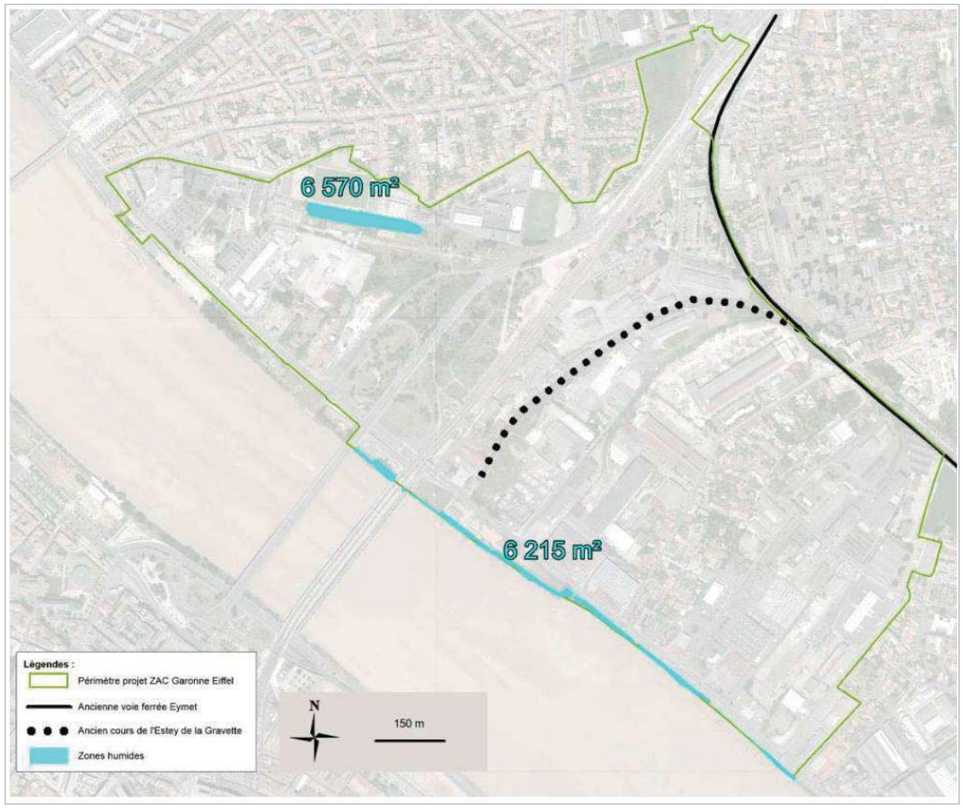


Figure 1 - Localisation des zones humides existantes (*(extrait de l'étude d'impact de la ZAC Garonne Eiffel par Global Ingenierie)*)

Ainsi, il est nécessaire de compenser les zones humides détruites à hauteur de 150 %. 6 808 m² de zones humides doivent donc être compensées.

En concertation avec les services de l'état, les solutions compensatoires suivantes sont envisagées, voir cartographie ci-dessous :

- 1 672 m² de zones humides compensatoires seront créés dans le jardin sportif Deschamps, en continuité immédiate de la portion zone humide existante conservée et insérée dans le futur tissu urbain, voir cartographie ci-dessous. Cette zone humide sera encadrée par des îlots bâtis projets (DF1.2, DF2, DF3), la future voie publique Dunant et le futur jardin sportif.
- 5 136 m² zones humide compensatoires seront créés dans le parc Eiffel. Le parc Eiffel a été choisi comme zone de compensation car il s'inscrit dans une trame d'espace vert avec la voie Eymet et le jardin des Etangs. Cette implantation permet d'assurer une continuité écologique optimale, voir cartographie ci-dessous.

Surface détruite	Ratio compensateur	Surface à rechercher	Parcelle compensatoire identifiée
4 539 m²	1,5/1	6 808 m²	In situ - 1 672 m² au sein du jardin sportif Deschamps - 5 136 m² au sein du parc Eiffel

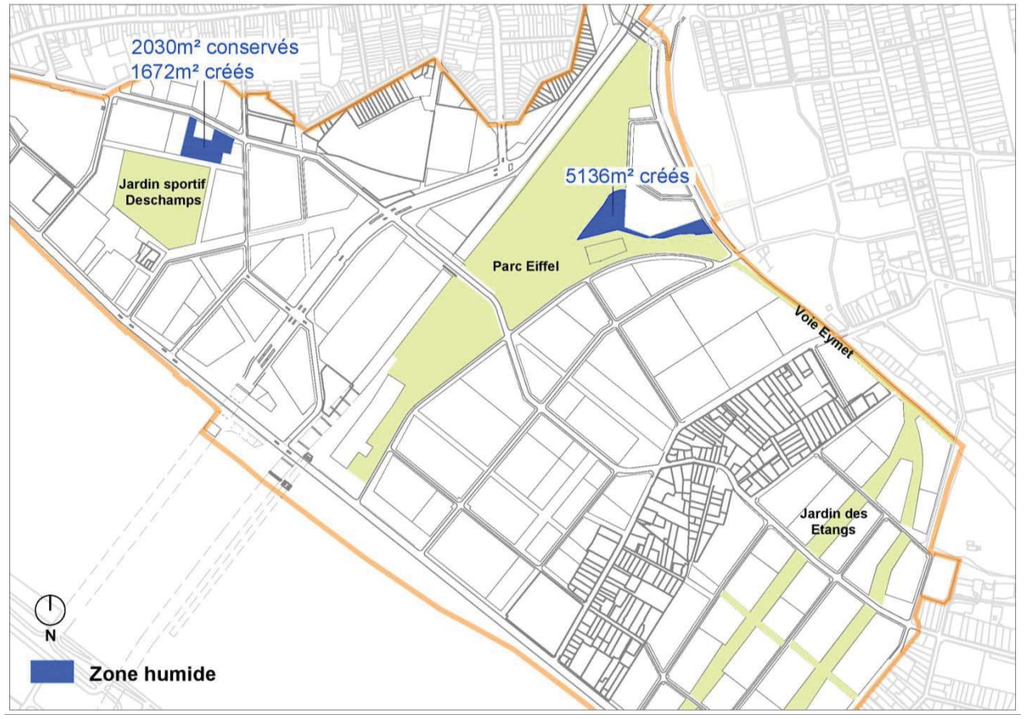


Figure 2 - Localisation des zones humides compensatoire

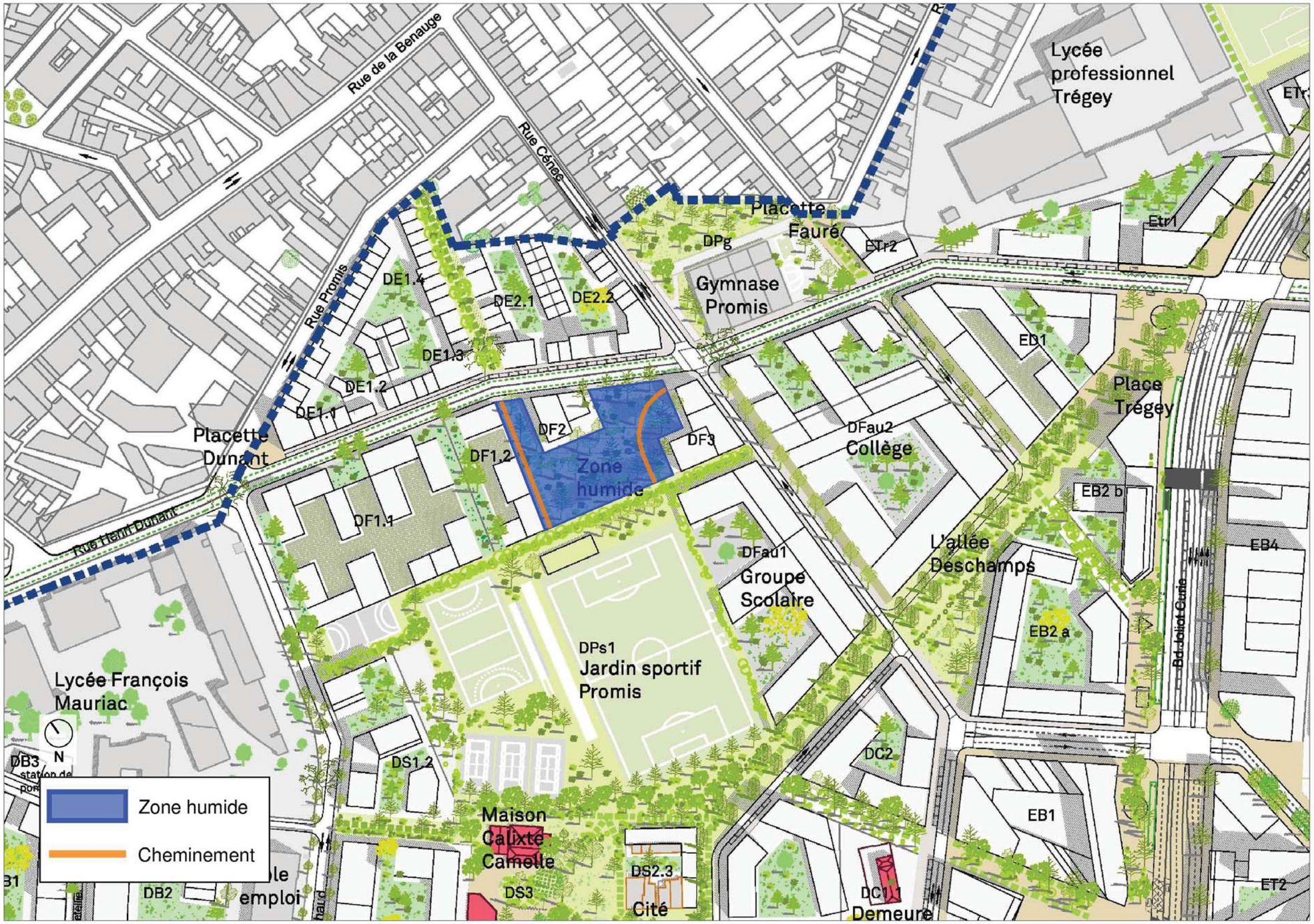


Figure 3 – Insertion de la zone humide compensatoire jardin sportif Deschamps dans le tissu urbain

2 AMENAGEMENT ET GESTION DES ZONES HUMIDES DE COMPENSATION

Les plans ci-dessous présentent les aménagements retenus pour la création des deux zones humides compensatoires.



Figure 4 - Aménagement de la zone humide compensatoire au sein du Jardin sportif



Figure 5 - Aménagement de la zone humide compensatoire au sein du parc Eiffel

2.1 TRAVAUX D'AMENAGEMENT

2.1.1 ALIMENTATION EN EAU DES ZONES HUMIDES COMPENSATOIRES

a. LE JARDIN SPORTIF DESCHAMPS

Comme indiqué dans le Dossier d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, la zone humide identifiée à proximité du stade Promis est d'une nature fortement dégradée. Il s'agit d'une bande d'une trentaine de mètres de large et d'environ 300 mètres de long, enclavée entre le complexe sportif Promis au Nord et des friches industrielles au Sud. Cet espace correspondait à l'origine à des voies ferroviaires aujourd'hui démantelées.

Du fait de la topographie, la zone humide du stade Promis est alimentée par les eaux météoriques qui viennent stagner dans ce secteur. Cette stagnation est accentuée par la présence d'un horizon étanche (argiles) situé entre 1 et 3 mètres de profondeur.

Afin de créer des zones humides compensatoires en périphérie de la zone humide existante, **la création de dépressions sera nécessaire.**

La réalisation de surcreusements localisés permettra :

- D'améliorer la rétention et la concentration des eaux météoriques sur ce secteur,
- De se rapprocher de la couche imperméable située entre 1 et 3 mètres de profondeur et ainsi intercepter sur une plus longue période la nappe de surface (nappe des remblais),
- De créer un gradient de profondeur, source d'un panel d'hygrométrie du sol, favorable à une plus grande diversité floristique.

Des détails sur les préconisations de modelage de la zone humide sont apportés dans le chapitre suivant.

b. LE PARC EIFFEL

Ce site compensatoire sera créé sur un secteur qui ne présente pas actuellement de caractéristiques de zone humide. En effet, il s'agit d'un ancien site industriel largement occupé par du bâti.

De la même manière que précédemment, l'enjeu consistera donc à créer une dépression pour :

- Recueillir et stocker les eaux pluviales. Le dossier Loi sur l'eau nous informe que les horizons de surface sont composés de remblais puis d'une épaisse couche d'argile. Ce dernier horizon, de très faible perméabilité, devrait favoriser la rétention des eaux en surface,
- Se rapprocher de la nappe superficielle. Selon le dossier Loi sur l'Eau, au niveau des piézomètres les plus proches du site, voir figures ci-contre, la nappe se situe entre 20 cm et 2,7 m de profondeur selon les saisons.

De manière générale, pour les deux sites, les mesures préconisées permettront d'augmenter l'hydromorphie des sols. Les dépressions qui seront créées auront des profondeurs modérées ce qui réduira la possibilité de stagnation des eaux au niveau des sites compensatoires. La problématique liée à la présence de moustiques à proximité des habitations est donc faible.

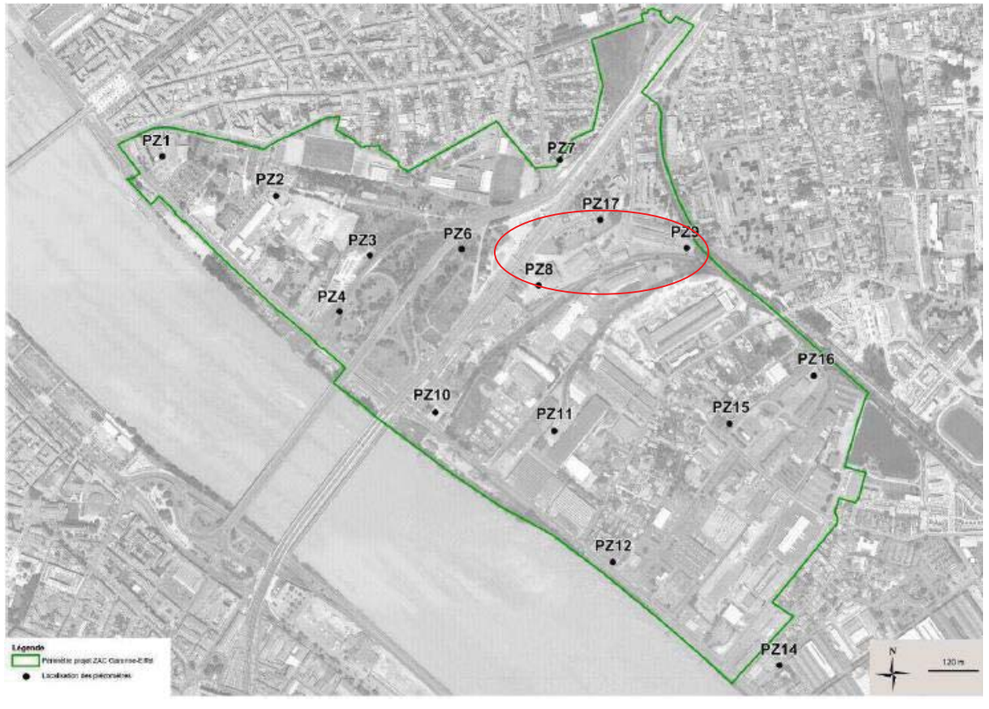


Figure 6 - **Localisation des piézomètres au droit du Parc Eiffel (cercle rouge)**

N° piézomètre	Cote en m NGF des venues d'eau										
	2013					2014					
	Juil.	Août	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin
PZ6	Sec	1,45	1,90	1,26	2,60	0,50	0,95	1,10	1,20	1,27	1,56
PZ7	1,40	2,11	2,30	1,25	0,70	1,41	1,51	1,64	1,75	1,95	1,73
PZ8	Sec	1,05	2,50	0,75	0,90	/	1,12	1,22	1,45	1,41	1,35
PZ9	Sec	1,58	1,82	1,25	1,15	0,80	1,02	/	/	/	/
PZ10	1,35	1,46	1,50	1,17	1,00	0,85	0,81	0,97	1,15	1,31	1,29
PZ11	0,90	1,01	0,50	0,50	0,70	0,50	0,47	0,55	0,65	0,58	0,49
PZ12	2,50	2,61	1,60	1,42	Sec	1,53	1,81	1,93	2,02	/	/
PZ13	Non réalisé										
PZ14	/	/	/	0,73	/	/	/	/	/	/	/
PZ15	Sec	Sec	1,45	1,00	Sec	0,44	0,68	0,75	0,94	1,06	1,18
PZ16	Sec	1,72	1,25	0,80	Sec	0,60	0,77	0,95	1,10	1,19	1,20
PZ17	2,66	1,21	1,50	1,23	1,20	0,21	0,33	0,45	0,51	0,70	0,95

Figure 7 - Niveaux d'eau dans les piézomètres

2.1.2 MODELAGE DES BASSINS ET GESTION DES INTERFACES

Ces préconisations seront appliquées aussi bien au niveau des Jardins sportifs que du Parc Eiffel.

Comme indiqué dans le chapitre précédent la création de dépressions plus marquées permettra de faciliter la pérennisation des zones humides et de créer des milieux diversifiés.

Ce modelage s'intégrera toutefois aux contraintes suivantes :

- **Conservation de pentes faibles**

La création de pentes douces (de 5 à 10% de pente dans l'idéal) est un élément très important pour la biodiversité mais aussi pour la qualité paysagère.

Une grande diversité végétale peut alors se mettre en place en fonction des différentes hauteurs d'eau ou degrés d'hygrométrie.

Par ailleurs ces pentes sont beaucoup plus sécuritaires pour le public.

- **Conservation d'une marge de recul d'au moins 4 mètres avec les bâtiments**

Cette marge de recul sera l'occasion de créer des cheminements (Chap.2.1.5) autour de la zone humide, mais également d'améliorer la diversité et la valeur écologique.

Ces secteurs conserveront des caractéristiques mesohygrophiles, qui permettront l'installation de haies champêtres et de bandes prairiales. Ces secteurs sont particulièrement favorables à l'avifaune et à l'entomofaune et permettent d'assurer une chaîne trophique importante avec la faune de la zone humide (batraciens notamment).

Ainsi, une connexion de la zone humide avec une haie et/ou une zone de prairie, localisées sur la bande de recul, sera un atout supplémentaire pour la qualité écologique du site.



Figure 8 - Exemple d'aménagement et d'interface possible entre bâtiment, plantation et cheminement au sein de la zone de recul

Cette configuration est modulable. Par exemple, la haie côté bâtiment pourra être supprimée si elle obstrue la vue depuis des fenêtres.

- **Conservation des arbres actuellement présents au niveau des Jardins sportifs**

Au niveau des Jardins sportifs, la zone humide est actuellement occupée par un petit boisement essentiellement constitué d'Aulnes glutineux. Il s'agit d'une espèce caractéristique des zones humides à valeur patrimoniale importante. Ces arbres seront conservés. Les nombreux déchets actuellement présents dans ce boisement seront ramassés et évacués. La qualité du boisement sera donc améliorée.

2.1.3 APPORT D'UNE LUMINOSITE SUFFISANTE

La plupart des espèces floristiques et faunistiques aquatiques ou des zones humides ont besoin d'un ensoleillement important pour se développer. Ainsi, le positionnement des bâtiments alentours doit permettre un bon ensoleillement de la zone humide. Leur présence au sud de la zone humide doit donc être limitée.

a. LE JARDIN SPORTIF DESCHAMPS

D'ores et déjà la disposition actuelle des bâtiments offre des possibilités d'ensoleillement idéales pour la zone humide.

En effet, de larges ouvertures sur la zone humide sont déjà présentes. Par ailleurs, la présence des terrains sportifs au sud offre de larges espaces dégagés laissant pénétrer la lumière sur le site.

Des bosquets d'arbres, voire de petits boisements pourront être conservés au sud à condition de ne pas apporter une ombre excessive à la zone. Ils se situeront dans les secteurs déjà partiellement ombragés (entre des bâtiments par exemple) ou plutôt en partie nord de la zone humide.

La cartographie ci-après localise les différents éléments du projet du jardin sportif favorisant l'entrée de la lumière sur la zone humide.

b. LE PARC EIFFEL

Le problème de la luminosité est moins prégnant sur ce secteur. En effet, la zone plus étendue et de forme plus irrégulière offre des expositions et des possibilités de pénétration de la lumière plus variées.

Ainsi, on veillera simplement à limiter les alignements de grands arbres sur la partie sud de la zone humide.

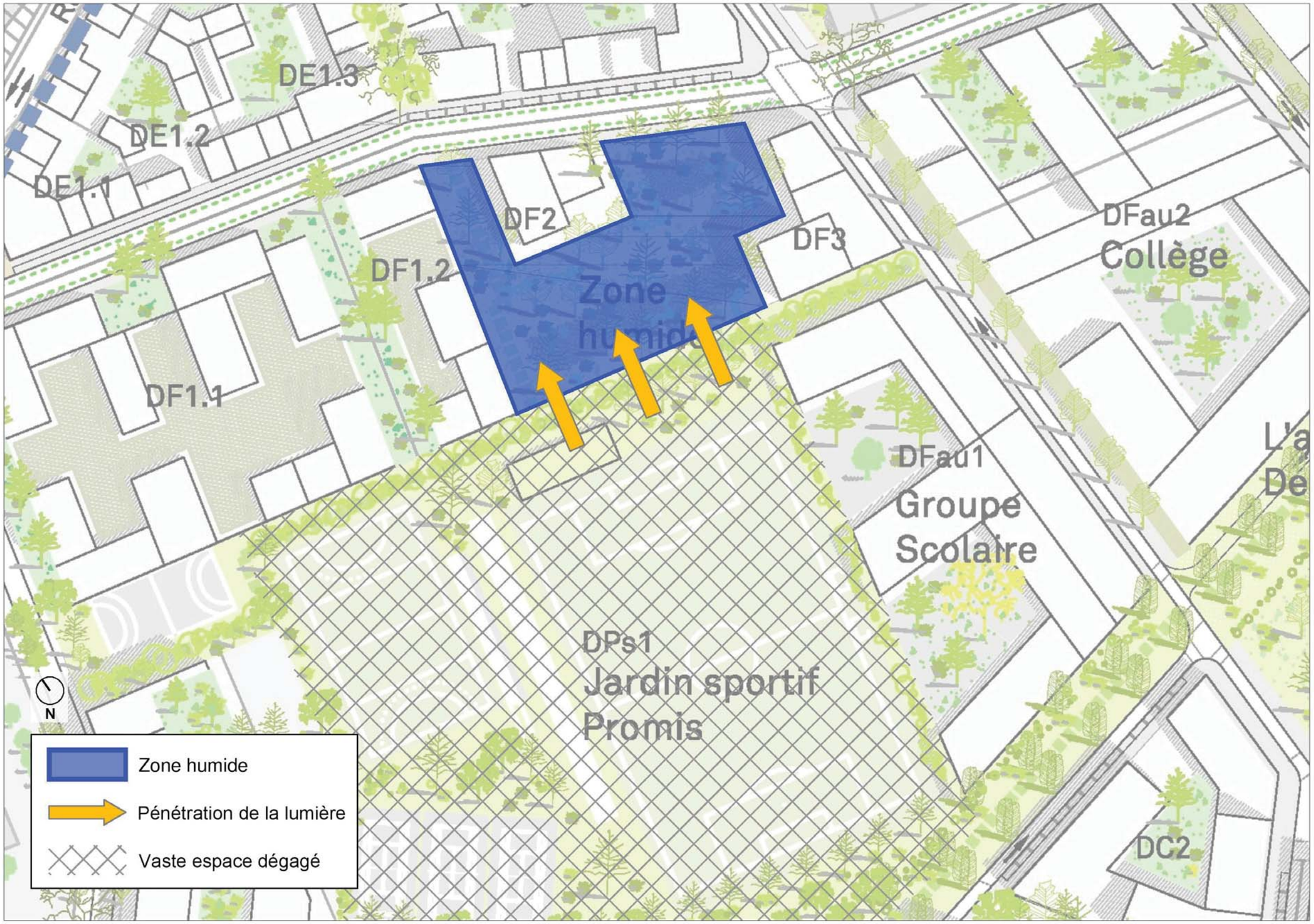


Figure 9 - Localisation des différents éléments du projet favorisant l'entrée de la lumière sur la zone humide.

2.1.4 PRECONISATIONS DE PLANTATION

Ces préconisations seront appliquées aussi bien au niveau des Jardins sportifs que du Parc Eiffel.

a. VEGETALISATION DE LA ZONE HUMIDE

De manière générale, il est toujours préférable de laisser la flore et la faune spontanée recoloniser un milieu. Cette méthodologie est l'assurance d'obtenir l'apparition de plantes locales, adaptées au milieu et favorables à la faune environnante.

Toutefois, étant donné le contexte fortement urbanisé de la zone d'étude, et la présence de nombreuses espèces végétales exogènes et souvent envahissantes (Arbre à papillons, Herbe de la Pampa, Pyracantha, Cotonaster, Laurier palme et sauce, Vergerette etc.), cette méthodologie n'est pas adaptée. En effet, le risque serait de voire les zones humides colonisées par des espèces exotiques envahissantes, d'une faible valeur écologique.

Ainsi, des espèces locales adaptées aux conditions d'hydromorphie du site seront plantées.

Les préconisations de plantation indiquées dans le « Guide Zones Humides » réalisés par Bordeaux métropole seront appliquées (Cf., annexes 1).

Dans ce contexte urbain, les eaux acheminées dans la zone humide sont susceptibles de véhiculer une pollution diffuse de type hydrocarbure, métaux lourds etc. C'est pourquoi, la plantation d'espèces épuratrices est à privilégier (Roseaux, Iris faux-acore, Baldingère, Laîche élevée etc.). Ces plantes possèdent en outre un intérêt écologique et paysager élevé.

Si des espèces horticoles peuvent être tolérées pour des raisons paysagères, il convient de supprimer toutes les espèces inscrites à la liste des espèces invasives (Cf., annexe 2). Ces espèces horticoles non envahissantes doivent rester minoritaires pour assurer la compatibilité avec **l'objectif de compensation écologique.**

b. VEGETALISATION DES HAUTS DE BERGES ET DES ZONES DE RECUL

Les hauts de berges et les zones de recul pourront être occupés par des haies champêtres et des zones prairiales. L'association de ces deux milieux permettra de générer un intérêt écologique fort décrit ci-après.

Localement des cheminements pourront y être associés.

Les haies champêtres

Principes

L'objectif consiste à recréer des corridors écologiques qui représentent un enjeu majeur. Il s'agit de permettre à la faune et plus particulièrement à l'avifaune et à l'entomofaune de maintenir des échanges et de recoloniser le site aujourd'hui peu occupé.

Les haies sont également un réservoir alimentaire de premier plan pour les oiseaux qui se nourrissent des nombreuses baies et insectes qui y vivent.

De plus, elles sont le lieu de nidification privilégié pour un grand nombre de passereaux.

Enfin, elles permettront d'améliorer le cadre de vie des riverains qui pourront emprunter à pied ces corridors.

Ces cheminements pourront être connectés à des voies pédestres aménagées au sein du quartier.

L'intérêt écologique des haies sera d'autant plus efficace si elles sont associées à une fauche tardive des bas-côtés. En effet, les bas-côtés forment des couloirs de circulation supplémentaires pour les graines, insectes et certains vertébrés. Les fauches tardives des bas-côtés, associés à une haie permettent à des milliers d'insectes de réaliser l'ensemble de leur développement et donc de maintenir une diversité entomologique importante servant de base alimentaire pour les batraciens, oiseaux insectivores et les chauves-souris notamment.

Essences à privilégier

Il est indispensable d'utiliser des espèces autochtones qui sont déjà acclimatées. De plus les essences locales abritent une faune caractéristique et variée, non présente au sein des espèces introduites. Une haie diversifiée augmentera sa valeur écologique.

La liste, non exhaustive, suivante présente quelques espèces autochtones adaptées au contexte pédologique et hydromorphique des zones humides de compensation :

Usage	Nom Latin	Nom vernaculaire	Intérêt pour la faune
Haies de haut jet	Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseaux	Baies particulièrement intéressantes pour les oiseaux
	Pyrus pyraster	Poirier commun	Fruitier naturel
	Prunus avium	Merisier	Fruitier naturel
	Tilia cordata	Tilleul à petites feuilles	Mellifère, attire de nombreux insectes
	Juglans regia	Noyer	Fruitier
	Betula pendula	Bouleau	Lieu de nidification pour l'avifaune
	Malus sylvestris	Pommier sauvage	Fruiter naturel
	Quercus robur	Chêne pédonculé	Lieu de nidification pour l'avifaune. Consemmation des glands par la faune.
	Carpinus betulus	Charme commun	Taille possible en haie
	Salix alba	Saule blanc	Taillable en têtard
	Fraxinus excelsior	Frêne commun	Peu être taillé en tétard
	Acer campestre	Erable champêtre	Taille possible en haie
Haie basse	Mespilus germanica	Néflier commun	Fruitier naturel
	Cornus mas	Cornouiller mâle	Essence mellifère
	Ligustrum vulgare	Troène commun	Essence mellifère
	Lonicera xylosteum	Chevrefeuille des haies	Essence mellifère
	Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	Essence mellifère

	Prunus spinosa	Prunellier	Fruitier naturel
	Sambucus nigra	Sureau noir	Essence mellifère
	Rhamnus cathartica	Nerprun purgatif	Produit de nombreuses baies
	Rosa canina	Eglantier	Produit des baies très consommées par les oiseaux
	Crataegus monogyna	Aubépine monogyne	Essence mellifère
	Frangula alnus	Bourdaine	Essence mellifère
	Corylus avellana	Noisetier commun	Essence pollenifère

Figure 10 - Liste non exhaustive des espèces autochtones adaptées au contexte pédologique et hydromorphique des zones humides de compensation

Les zones enherbées/prairiales

Principes

La gestion des espaces verts des pelouses traditionnelles vers des prairies naturelles favorise l'apparition d'une faune et d'une flore plus riche et diversifiée.

L'objectif est de créer des milieux ouverts entourés de haies. Cette configuration apporte une plus grande diversité et donc une plus grande valeur écologique qu'un espace entièrement boisé par exemple.

De manière générale, la gestion des secteurs prairiaux consistera à diminuer le nombre de tontes pour conserver la végétation plus ou moins haute, voire ne réaliser qu'une seule fauche par an lorsque cela est possible.

L'intérêt écologique est important puisque la diversité végétale qui va pouvoir se développer offrira, par exemple, une multitude de graines pour les oiseaux granivores. Cette mesure favorisera également les cortèges d'insectes amenés à se développer dans la végétation herbacée haute et ces derniers serviront de ressource alimentaire pour la faune alentour dont les batraciens.

Différents niveaux d'entretien pourront être prévus, allant du gazon ras à la zone sauvage, en passant par la prairie et les différentes hauteurs de coupe.

La fréquentation de la zone conditionnera l'entretien. De manière très ponctuelle, sur des zones très fréquentées, la pelouse sera maintenue rase. Moins la zone sera fréquentée, moins souvent elle sera tondue, voire laissée en prairie naturelle et fauchée une à deux fois par an.

Essences à privilégier

Etant donné la forte présence d'espèces exotiques envahissantes sur et à proximité du site, le choix de semer s'impose afin de concurrencer dans un premier temps les espèces indésirables. Il existe des mélanges de graines composées d'essences locales, à plus forte valeur écologique et qui conserve une valeur paysagère intéressante (berces, achillée, marguerite, marguerite dorée, mauve musquée, lotier, vesce cultivée, lin, coquelicot, bleuet, camomille, phacélie, moutarde, fenouil sauvage, coriandre, aneth, etc.)

Les mélanges d'essences fleuries (type jachère fleurie avec Cosmos) sont effectivement esthétiques mais n'ont pas la même valeur écologique qu'une prairie naturelle. Elles sont composées de plantes parfois non locales, peu diversifiées et n'attireront que peu ou pas d'insectes.

Pour l'ensemble des plantations (zones humides, haies, prairies), outre le choix d'espèces indigènes, l'origine des plants devra faire l'objet d'une attention particulière. En effet, il est important de privilégier des plants issus de souches locales afin d'éviter les hybridations avec les plantes sauvages (pollution génétique) et ainsi appauvrir la spécificité de la souche locale.

Ainsi, deux méthodologies sont possibles :

- Récolte sur place de graines, plants et boutures et réimplantation au sein du projet. Cette méthodologie peut également revêtir une dimension pédagogique. En effet, la récolte comme la plantation peut être réalisée en partenariat avec des associations, groupes scolaires, riverains etc. Elle doit toutefois être encadrée par un écologue pour ne pas engendrer de destructions préjudiciables lors de la récolte,
- Faire appel à des pépinières spécialisées dans la production de plants génétiquement locaux. De la même manière, la phase de plantation peut être réalisée en partenariat avec des associations, scolaires etc.

Deux signes de qualité relatifs à l'origine géographique des végétaux commercialisés, semences, plants, plantes entières existes. Il conviendra donc de privilégier les pépinières disposant de ces labels :

Qualité végétal local

Vraies messicoles

Une liste non exhaustive des pépiniéristes disposant de ces labels est présentée en annexe 3.

- Le choix d'espèces indigènes et locales doit être privilégié,
- Des espèces horticoles peuvent être tolérées à condition qu'elles ne figurent pas dans la liste des espèces invasives,
- Si le choix du matériel végétal est respecté, la disposition des plantations n'a pas une grande importance et peut donc être confiée à un paysagiste, à condition de respecter les exigences hydromorphiques de chaque espèces et de ne pas créer d'ombrage excessif sur la zone humide.

L'insertion des espaces prairiaux au sein des sites est présentée en Figure 4 et Figure 5.

2.1.5 CHEMINEMENTS

Deux types de cheminements sont à différencier :

Un exemple d'insertion des cheminements au sein des sites est présenté sur les figures 4 et 5.

Les cheminements présents au sein des hauts de berge et de la zone de recul

Comme expliqué précédemment, les cheminements en haut de berge pourront être réalisés simplement à partir de tontes différenciées. Outre la valeur écologique de ce type de cheminement, ils s'intègrent parfaitement au site et constitueront une balade agréable appréciée des riverains. Ce type de cheminement n'est toutefois pas accessible aux personnes à mobilité réduire (PMR).

Une alternative pourra être la création de cheminements en stabilisé qui, même s'ils n'ont pas une grande valeur écologique, n'entraineront pas de nouvelle imperméabilisation du sol.



Figure 11 : exemple de cheminement en tonte différenciée

Les cheminements présents au sein des zones humides

Etant donné le caractère humide des zones nouvellement créées et afin de perturber le moins possible le milieu naturel (compactage des sols, dérangement, destruction des pontes d'amphibiens), un cheminement sur caillebottis est prévu.

Ces aménagements amélioreront la qualité et l'attrait du cheminement en apportant un support de marche original et en renforçant le lien entre le public et les différents milieux (l'eau, le boisement/bosquets, les zones humides…).

Ce parcours sera réservé aux piétons et aux personnes à mobilité réduite.



Figure 12 : cheminements sur caillebottis simple



Figure 13 : Cheminement sur caillebottis avec chasse roues (sécurité handicapés)

La coupe de principe ci-dessous présente les préconisations listées précédemment.

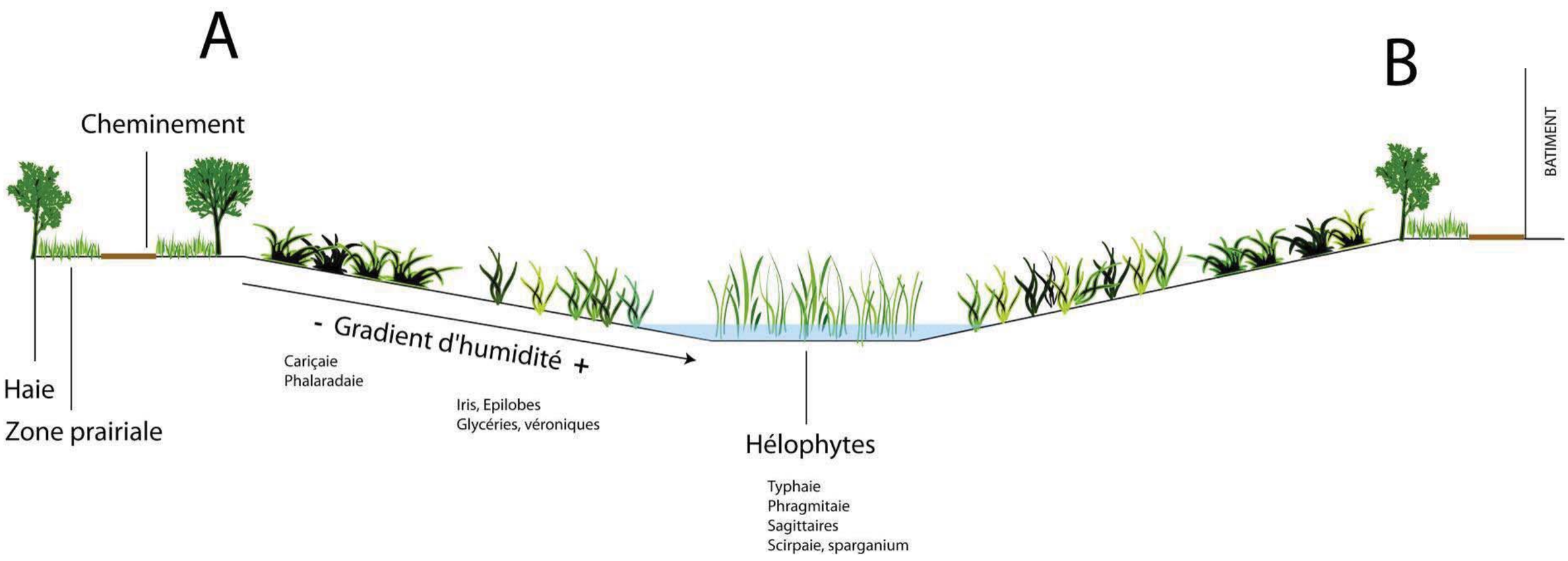


Figure 14 : Coupe de principe de la répartition de la végétation au sein des zones humides compensatoires

2.1.6 ECLAIRAGE

Seuls les chiroptères représentent des espèces remarquables susceptibles d'être dérangées durant les activités de chasses nocturnes.

En fonction des espèces et du lieu, la lumière artificielle peut être considérée comme un facteur positif ou négatif.

En effet, les halos de lumières concentrent les insectes qui sont ainsi plus facilement capturés par les chauves-souris fréquentant les milieux urbains (Pipistrelles, Sérotines…). Seules les Chauves-souris lucifuges comme les Rhinolophes ne tirent pas profit de cette situation.

En revanche, la lumière peut devenir une véritable nuisance, pour toutes les espèces, quand elle illumine des secteurs servant de gîte ou de zone de repos pour la faune en général.

Dans le cadre du projet, la zone humide pourra servir de gîte ou de repos pour divers batraciens, mais aussi pour l'avifaune.

Ainsi, l'éclairage devra être réduit au minimum, simplement au niveau des cheminements par exemple. Une bonne solution consiste à mettre en place un éclairage qui s'allume uniquement en cas de détection d'une présence la nuit.

2.1.7 GESTION DES ESPECES INVASIVES DURANT LA PHASE TRAVAUX

Le diagnostic écologique a mis en évidence l'omniprésence sur le site d'espèces exotiques envahissantes (Herbe de la Pampa, Erable negundo, Arbres à papillons…).

Des mesures seront prises afin de limiter le risque de dissémination et de reprise au sein du site :

a. MODALITES GENERIQUES

Les interventions sur les foyers d'invasives respecteront les modalités suivantes :

- Les produits d'arrachage seront stockés dans des caissons de transport bâchés et étanches et ainsi exportés en déchetterie dotée de plateformes spécifiques de classe 2 et ne seront pas stockés sur le site pour éviter tout risque de prolifération.
- Aucun mélange et/ou transfert de terres entre les secteurs contaminés ne sera effectué en phase travaux.
- Une attention particulière sera accordée au nettoyage du matériel et des engins de chantier. L'absence de fragments végétaux ou de sédiments sera contrôlée.

b. GESTION AU NIVEAU DE L'EMPRISE DES TRAVAUX

Les stations d'espèces invasives situées au niveau de l'emprise des travaux seront détruites et traitées. Le tableau ci-contre expose les différentes actions et mesures menées tout au long du chantier.

N° action	Action	Description et moyens utilisés
1	Repérage	Les stations d'espèces invasives sont localisées (cartographie) juste avant le début des travaux.
2	Arrachage/destruction des stations invasives: espèces à diffusion par graines (Sporobole fertile, Herbe de la Pampa, Buisson ardent, Laurier Palme etc.)	<u>Mesures générales (pour toutes les espèces) :</u> – Préconisations pour l'éradication si cette espèce est présente sur le chantier : fauchage ou arrachage avant la floraison si possible (juin-juillet). – ✓ Gestion des stocks de terre végétale infestée : en fonction de la durée de stockage, une préconisation par enherbement temporaire sera réalisée ou une surveillance régulière de l'apparition de pousses de ce type d'espèce et arrachage au fur et à mesure. ✓ D'autres techniques pourront être envisagées : couverture des tas de terre par des bâches en cas de prolifération localisée, arrachage... ✓ <u>Cas particulier de l'Herbe de la pampa :</u> – Arrachage des plantes dans leur intégralité (opération difficile pour les plus gros plants, réalisée à l'aide d'une mini pelle), ou au minimum couper les panicules, afin d'empêcher toute dispersion de l'espèce (cette méthode ne permet pas la suppression des plants en place). Si possible, les plants arrachés seront enfouis sous 2 à 3 m de terre (utilisation d'une pelle mécanique) ou exportés vers un centre de tri spécialisé de classe 2. ✓ <u>Cas particulier du Laurier palme et Buisson ardent :</u> – Fauchage des plants avant l'apparition des graines (les deux espèces sont disséminées par les oiseaux qui ingèrent et rejettent leurs graines). Arrachage manuel systématique des jeunes plants, et fauchage très régulier des individus « âgés », pour épuiser la souche. – – <u>Cas particulier du Raisin d'Amérique et du buddleia de David</u> – A minima arrachage des inflorescences avant la période de floraison. – Arrachage des pieds et soit enfouissement, soit évacuation plants vers centre de tri spécialisé de classe 2. –
	Arrachage/destruction stations invasives: espèces à diffusion par multiplication végétative par rhizomes, drageonnage, bulbes (Robinier faux acacia, Erable negundo, Ailante, Bambous, Jacinthe d'Espagne)	✓ <u>Cas du Robinier faux acacia et de l'Erable negundo, et de l'Ailante glanduleux</u> – Les individus adultes ne devront faire l'objet d'aucune intervention, celle-ci provoquant généralement un drageonnement intensif des individus. Les jeunes arbres seront fauchés très régulièrement afin de les épuiser, les nouveaux plants seront systématiquement arrachés manuellement. Les terres végétales infestées après défrichement seront évacuées dans un centre de tri spécialisé (classe 2) ou les zones défrichées feront l'objet d'un ensemencement/plantation avec des graines d'espèces locales. ✓ <u>Cas des Bambous :</u> – Les Bambous en place sur le site ne feront pas l'objet d'un arrachage. En revanche, il conviendra d'installer une protection anti-rhizomes, afin de limiter leur progression sur le site. Aussi, il faut absolument éviter de répandre les rhizomes par le déplacement de la terre en contenant. ✓ <u>Cas des Jacinthes d'Espagne :</u> – Les pieds de Jacinthe d'Espagne se reproduisent en partie par le biais de la multiplication de leurs bulbes en terre. Il conviendra de déterrer les bulbes des espèces rencontrées, en prenant soin d'enlever l'ensemble des bulbes de la station, et de les entreposer dans un milieu confiné pour éviter leur reprise, ou de les évacuer dans un centre adapté. –

3	Réduction de la propagation d'espèces invasives	Mesures générales (pour toutes les espèces invasives) : – Les engins et matériels arrivant sur site seront déjà nettoyés des précédents chantiers. ✓ Surveillance des engins et matériels lors de passages dans des zones infestées. Attention particulière aux conditions de passage (type d'engins/conditions). ✓ Prise en compte des conditions météorologiques par rapport au type d'espèces invasives présentes...etc.
4	Éviter/Limiter la propagation	✓ Mesures générales : aucun mélange de terres contaminées avec des terres saines ne sera effectué. En cas de présence de terres contaminées, la présence d'un écologue sera obligatoire avant remblaiement.
5	Favoriser la reprise des espèces indigènes	✓ Mesures générales : après terrassement un ensemencement et une plantation rapide avec des espèces indigènes pourront être envisagés sur des zones colonisées par des espèces invasives. Les berges des noues pourront notamment être ensemencées au plus tôt pour éviter la reprise d'espèces invasives.
6	Réduction propagation par le comportement	- Mesures générales : communication / sensibilisation sur les espèces - Ne pas entrer dans les zones balisées ; - Pas de mélange de terres contaminées avec terres saines.

Figure 15 - Actions et mesures menées tout au long du chantier

Mesure spécifique à l'arrachage : cas du brûlage

Pour toutes les espèces invasives présentes sur l'emprise des travaux et qui nécessiteront une intervention (comme vu précédemment), nous proposons une autre alternative à l'export des terres dans un centre de tri spécialisé ou à l'enfouissement des plants invasifs. Il s'agit de la méthode de brûlage. Cette méthode sera cependant sujette à l'obtention de l'autorisation de la Mairie et du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Le brûlage permettrait de traiter tous les jeunes plants à développement par drageonnement ou multiplication végétative. Il éviterait un export des terres contaminées et un risque de dissémination involontaire de ces espèces.

La méthode consiste à faire brûler les plants invasifs, dans une benne résistante dans un endroit confiné du chantier, sous contrôle du personnel de chantier et en accord avec les services municipaux et les pompiers.

2.2 GESTION ET ENTRETIEN DES ZONES HUMIDES ET DE SES ABORDS

Fauche des roselières, bordures, noues : milieux humides

- La fauche au sein de la zone humide s'effectuera manuellement, à l'aide d'une débroussailleuse. Les rémanents seront exporter.
- La fauche sera effectuée à la fin de l'été, un an sur deux.
- L'emploi de produits phytosanitaires sera strictement interdit.

Fauche des prairies et bandes enherbées

- Ne tondre qu'une fois par mois les zones les plus fréquentées. Choix une hauteur de coupe la plus haute possible (8-10cm) pour conserver la faune qui vit au pied et les rosettes de certaines plantes.
- Privilégier la fauche, moins destructeur, pour la faune et la flore,
- Garder des zones fauchées seulement une seule fois par an (après le 15 septembre) pour préserver la faune, voire deux fois par an (avant le 1er mai et après le 15 août).
- Ne jamais tout tondre ou tout faucher en même temps pour permettre à la faune de se maintenir dans certaines zones.
- Ramasser la végétation tondue pour conserver un milieu pauvre et éviter les plantes nitrophiles et rudérales. Ces résidus seront revalorisés en paillage ou en compost.

Entretien des haies

L'entretien s'effectuera en février et de septembre à novembre, c'est-à-dire hors période de nidification, de végétation en plein sève et de gel. La taille en vert, en août, évitera les rejets et favorisera un meilleur recouvrement des plaies.

Limiter la taille par le dessus car elle réduit l'intérêt de la haie en empêchant son développement et elle engendre souvent une régression progressive de la haie jusqu'à disparition. L'objectif paysager et écologique et de tailler le plus haut possible ou de supprimer la taille par le dessus.

Le matériel à utiliser dépend du diamètre des branches à couper. Proscrire l'épareuse qui est trop traumatisante pour les arbres.

Matériel	Sections coupées	Fréquence de passages
Broyeur et lamier à couteau	< 2 cm	Tous les deux ans
Sécateur	2 à 10 cm	Tous les 2 à 3 ans
Lamier à scie et tronçonneuse	4 à 20 cm	Tous les 3 à 5 ans

La gestion des espaces verts sera à la charge de l'aménageur pendant les premières années puis sera rétrocédé à la commune de Bordeaux.



Figure 16 : exemple de zone humide aménagée en milieu urbain (Mérignac) avec la présence d'hélophytes dépolluantes au centre (roseaux).

3 PLANNING DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES

Le temps de mise en œuvre des mesures est difficilement quantifiable car il dépend fortement des moyens techniques, humains et financiers qui pourront être engagés. Toutefois, selon notre retour d'expérience le planning suivant constitue un calendrier réaliste.

- Modelage des bassins : 15 jours. La période idéale étant le mois de septembre car c'est à cette époque que l'hydromorphie du sol est la plus faible et où le sol possède donc la meilleure portance.
- Mise en place du programme de plantation : 15 jours. La période idéale étant la période automnale (septembre à novembre).

Etant donné le caractère actuellement dégradé des zones compensatoires et l'absence d'enjeu, la période de réalisation des travaux ne constitue pas une contrainte particulière.

Le schéma ci-contre détaille le planning sur la partie jardin sportif Deschamps. Le calendrier proposé pour la mise en place des mesures compensatoires globales est présenté dans le tableau suivant :



Compensation sur site :
1 672 m² créés

Destruction de la zone humide sur l'ilot DF1.1 (718 m²) et sur la future voie Dunant (376 m²) soit **1094 m²**
Compensation nécessaire : 1 641m²
=> Surface déjà compensée au préalable

Destruction progressive de la zone humide sur les ilots DF1.2, DF2, DF3, DFau2 et espaces publics restant, soit :
3 445 m².

Compensation nécessaire : 5 167m²
- **31 m²** compensés au préalable.
- **5 136 m²** non compensés au préalable

2020 – 2021 : Acquisition de la parcelle du parc Eiffel
2021 – 2022 : Compensation sur le parc Eiffel

		ANN.1	ANN.2	ANN.3	ANN.4	ANN.5
		1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Instruction DLE	12 mois					
Arrêté Préfectoral DLE						
Création d'une zone de compensation sur Deschamps et remise en état zone existante conservée	2 mois		1 672 m² ; Suivi pendant 1 an			
Suivi et compléments si nécessaire	1 an					
Destruction de la zone humide sur DF1.1 et voie Dunant	2 mois		1 641 m²			
Destruction progressive du reste de la zone humide (au total 3 445 m²)	2 ans					
Achat du foncier parc Eiffel	3 ans				3 mois	
Aménagement de la zone humide	Aménagement ZH compensatoire au plus tard avant destruction dernière partie ZH existante					Suivi pendant 1 an
Suivi et compléments si nécessaire						

Figure 17 - Calendrier de mise en place des mesures compensatoires

4 INDICATEURS ET PROTOCOLE DE SUIVI

Les mesures de suivi mises en place permettront d'évaluer les mesures de gestion mises en place au regard des objectifs fixés, à savoir :

- Maintien de zones humides sur le secteur,
- Extension des zones humides au droit des espaces compensatoires limitrophes,
- Création d'un milieu fonctionnel pour la faune et la flore.

Ainsi les indicateurs de suivi suivants seront mesurés dans le temps sur la zone humide restaurée :

1. Suivi de la végétation ;
2. Suivi de la faune : amphibiens, odonates.

4.1 SUIVI PREALABLE AUX TRAVAUX

Les zones humides compensatoires sont situées au sein d'un secteur très urbanisé. Leur création nécessitera la destruction de bâtiments existants et plus particulièrement au niveau du parc Eiffel.

Ces bâtiments sont susceptibles d'accueillir une faune protégées qui a su s'adapter à ce contexte anthropophile.

Les principales espèces protégées potentiellement présentes sont :

- Les rapaces nocturnes,
- Les chiroptères,
- Les amphibiens fouisseurs (Alyte accoucheur)

Ainsi, préalablement à la destruction des bâtiments, un écologue réalisera une prospection. En cas de présence révélée d'espèces protégées, la réalisation d'un dossier de dérogation d'espèces protégées devra être envisagée.

4.2 SUIVI DE LA VEGETATION

Concernant, les jardins sportifs, des inventaires écologiques ont été réalisés en Mai et Juin 2015 et serviront d'état de référence pour évaluer l'efficacité des mesures mises en place.

Au niveau du parc Eiffel, un état de référence n'a pas été possible, compte tenu de l'artificialisation actuelle du site. Il sera donc évaluer l'apparition et le développement de la faune et de la flore caractéristique des zones humides.

Le protocole se basera essentiellement sur la recherche d'habitats et de flore caractéristiques des zones humides.

Dans le cadre du suivi, les critères floristiques (espèces végétales et habitats naturels) seront mesurés. Conformément à l'Arrêté du 24 juin 2008, un espace peut être considéré comme humide dès que sa végétation comporte :

- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées sur la liste figurant à l'Arrêté. Dans cette liste, on distingue :
    - les habitats caractéristiques de zones humides, codés H,
    - les habitats non exclusivement rencontrés dans les zones humides, codés p, pour lesquels l'étude des espèces végétales contenues dans les relevés phytosociologiques est nécessaire pour conclure à la présence d'une zone humide.
- Soit, si le cas précédent se présente, par des espèces végétales indicatrices de zones humides, identifiées selon la liste d'espèces figurant à l'Arrêté.

Une fois les habitats naturels déterminés, ils sont comparés à la liste des habitats caractéristiques des zones humides fournie par l'arrêté afin de traiter le critère **« Habitats naturels » et « Espèces végétales ».** L'arrêté permet de différencier **les formations végétales caractéristiques de zones humides, notées « H », les formations végétales non classées en zones humides et les formations pour lesquelles la codification de l'habitat n'est pas suffisante pour conclure sur la nature humide de la zone, notées « p. ».**

Pour ce dernier type de formations végétales, les relevés phytosociologiques sont analysés. L'analyse consiste à affecter des coefficients de recouvrement aux espèces végétales constitutives des différentes strates de végétation. Une liste d'espèces dominantes est obtenue en rangeant les espèces par ordre de recouvrement décroissant. Le **caractère hygrophile des espèces** de cette liste est ensuite examiné ce qui permet de statuer sur le caractère humide ou non de la zone.

La meilleure période pour réaliser les inventaires floristiques est la période printanière. Ainsi, ils seront réalisés entre les mois de Mai et Juin.

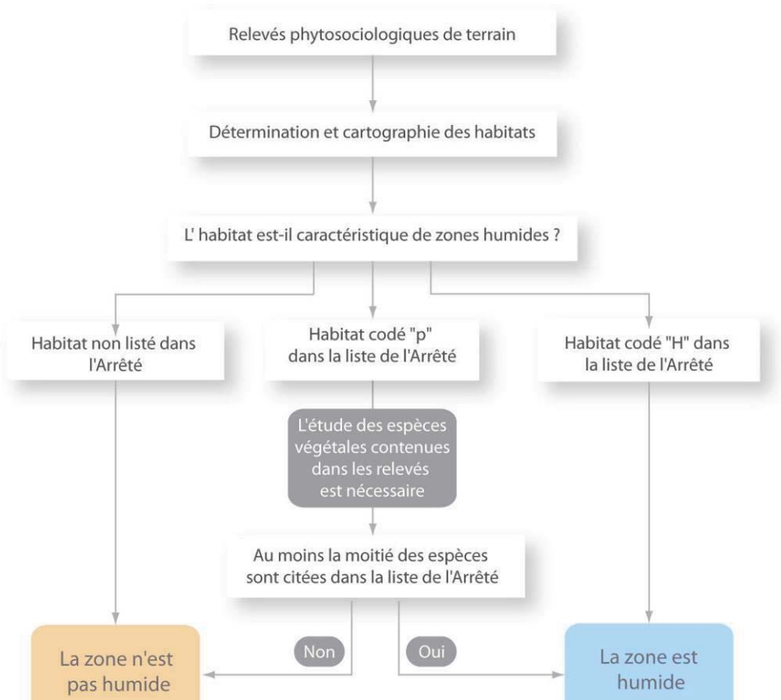


Figure 18 - Démarche méthodologique pour l'identification d'une zone humide sur la base du critère « Végétation »

4.3 SUIVI DES AMPHIBIENS

La présence d'amphibiens s'avère être un excellent critère pour mettre en évidence la présence de zones humides mais également **la bonne fonctionnalité de celle-ci**.

Les recherches se feront au moyen de trois types de prospections :

- La recherche et localisation des pontes d'anoures en journée ;
- Des écoutes nocturnes aux abords des zones favorables: Le printemps est la saison où les amphibiens se réunissent dans les points d'eau pour s'y reproduire. Durant cette période, des chants nuptiaux, propres à chaque espèce, sont émis ; leur écoute permet ainsi de différencier les espèces présentes. Chaque écoute durera 20 minutes.
- Pêche à l'épuisette : certaines espèces n'émettent pas de chants en période de reproduction, c'est le cas des urodèles (Tritons et Salamandres) qui ne peuvent être contactés par point d'écoute. Cette méthode consiste à racler le fond de la pièce d'eau avec un troubleau, puis de vérifier l'absence/présence d'individu au fond du filet.

Ces inventaires se dérouleront aux mois de mars/avril, période de reproduction où les amphibiens sont plus facilement détectables.

4.4 SUIVI DES ODONATES

De la même manière que les amphibiens, les odonates sont de bons indicateurs de la bonne fonctionnalité des zones humides. De par leur plus grande faculté de déplacement, les odonates constituent en effet un indicateur plus réactif que les amphibiens.

La présence d'odonate sera recherchée de trois manières :

- Recherche des larves avec un troubleau,
- Capture et identification des individus adultes,
- Recherche et identification des exuvies (enveloppe laissée lors de la mue).

La recherche des odonates pourra se réaliser à partir du mois de Mai. Ainsi, elle pourra être planifiée en même temps que les prospections pour le suivi de la végétation.

5 COMPATIBILTE DU PLAN DE GESTION AVEC LE GUIDE DES ZONES HUMIDES DE BORDEAUX METROPOLE ET LE SAGE ESTUAIRE

Un intérêt particulier a été porté à la comptabilité des mesures proposées avec le guide des zones humides de Bordeaux métropole et le guide des zones humides du SAGE Estuaire.

Comme préconisé dans ces guides, le plan de gestion doit être viable à long terme et prendre en compte l'ensemble des usages qui s'exerceront potentiellement sur le site : mobilité (promenade), agrément (pique-nique, pédagogique etc.), Nature –recherche de la plus riche biodiversité possible).

6 FICHE ACTION SYNTHETIQUE DE LA MISE EN PLACE DE LA MESURE COMPENSATOIRE

La fiche action suivante permet de synthétiser les mesures à réaliser dans le cadre de la création de zones humides compensatoires

Préalablement à la mise en place de la mesure compensatoire	
Réalisation d'une prospection au sein des bâtiments qui seront détruits pour vérifier la présence ou non d'espèces protégées adaptées au contexte anthropophile (rapaces nocturnes, chiroptères, amphibiens fouisseurs : Alyte accoucheur…)	**Qui ?** un écologue ou autre structure compétente
	Quand ? Préalablement au démarrage des travaux
	Remarque : En cas de présence d'espèces protégées, un dossier de dérogation d'espèces protégées sera réalisé

Mise en place de la mesure- Grands principes mis en oeuvre

Aménagements finaux

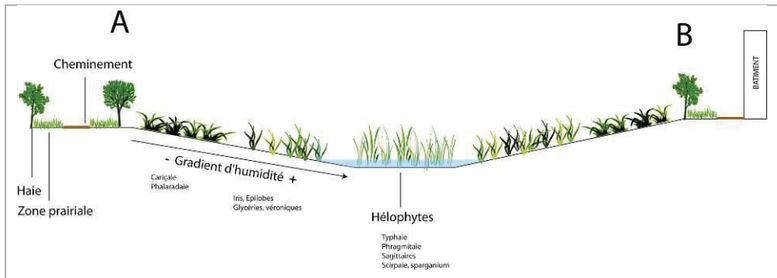


Jardin sportif Deschamps



Parc Eiffel

Modelage des bassins - Création de dépressions jusqu'à 50cm de profondeur - Création de pentes douces (de 5 à 10% de pente dans l'idéal)	**Qui ?** Entreprise de terrassement en charge des travaux
Végétalisation des bassins et des abords - Privilégier les essences locales - Bannir les espèces exotiques envahissantes - Tolérer les espèces horticoles non envahissantes à condition qu'elles soient minoritaires - Planter des hélophytes dépolluantes dans les dépressions pour dégrader la pollution diffuse issue des voiries - En haut de berge, associer haie bocagère et zone prairiales pour une plus grande qualité écologique - Adopter une gestion différenciée des zones prairiales	**Qui ?** Paysagiste, services communaux **Remarques :** Lors de la réalisation des travaux une attention particulière doit être portée à la gestion des espèces envahissantes actuellement présentes afin de limiter les risques de dissémination



/

Cheminements

- Privilégier les cheminements naturels (cheminement stabilisé, tonte différenciée),
- Prendre en compte les Personnes à Mobilité Réduite (PMR),
- Limiter les cheminements au sein des zones humides. Lorsque cela est nécessaire privilégier les cheminements sur caillebotis pour éviter de déstructurer le sol et limiter le dérangement
- Limiter les éclairages, sources de dérangement pour la faune. Lorsqu'il s'avère nécessaire privilégier les éclairages à détecteur de présence.





Après la mise en place de la mesure compensatoire

Gestion des zones humides et des abords

Fauche des roselières, bordures, noues : milieux humides

Qui ? Paysagiste, services communaux

- La fauche au sein de la zone humide s'effectuera manuellement, à l'aide d'une débroussailleuse. Les rémanents seront exportés.
- La fauche sera effectuée à la fin de l'été, un an sur deux.
- L'emploi de produits phytosanitaires sera strictement interdit.

Fauche des prairies et bandes enherbées

- Ne tondre qu'une fois tous les mois les zones les plus fréquentées. Choisir une hauteur de coupe la plus haute possible (8-10 cm) pour conserver la faune qui vit au pied et les rosettes de certaines plantes.
- Privilégier la fauche, moins destructeur, pour la faune et la flore,
- Garder des zones fauchées seulement une seule fois par an (après le 15 septembre) pour préserver la faune, voire deux fois par an (avant le 1er mai et après le 15 août).
- Ne jamais tout tondre ou tout faucher en même temps pour permettre à la faune de se maintenir dans certaines zones.
- Ramasser la végétation tondue pour conserver un milieu pauvre et éviter les plantes nitrophiles et rudérales. Ces résidus seront revalorisés en paillage ou en compost.

Entretien des haies

L'entretien s'effectuera en février et de septembre à novembre, c'est-à-dire hors période de nidification, de végétation en pleine sève et de gel. La taille en vert, en août, évite les rejets et favorise un meilleur recouvrement des plaies.

Limiter la taille par le dessus car elle réduit l'intérêt de la haie en empêchant son développement et elle engendre souvent une régression progressive de la haie jusqu'à disparition. L'objectif paysager et écologique et de tailler le plus haut possible ou de supprimer la taille par le dessus.

Indicateurs et protocole de suivi

Qui ? un écologue ou autre structure compétente

- Suivi de la végétation : Le protocole se basera essentiellement sur la recherche d'habitats et de flore caractéristiques des zones humides conformément à l'arrêté du 24 juin 2008.
- Suivi des amphibiens (recherche des pontes, écoute nocturne, pêche à l'épuisette)
- Suivi des odonates (pêche des larves au troubleau, identification des adultes, identification des exuvies)

Quand ? : une fois par an les 5 premières années et une fois tous les 5 ans les vingt prochaines années.

Aux périodes favorables selon les groupes recherchés

bordeaux
euratlantique

OPERATION D'INTERET NATIONAL
ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT



ZAC GARONNE EIFFEL

DOSSIER LOI SUR L'EAU

1. Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement

Pièces I à VI

Juillet 2016

bordeaux euratlantique

PROJET URBAIN « ZAC GARONNE-EIFFEL »



Dossier d'autorisation Loi sur l'Eau
au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement

INGÉROP
Inventons demain

Juillet 2016

Indices	Date	Objet de l'indice	Document		
			Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	03 septembre 2015	Rendu Phase Diagnostic	DBJ	VDP	CDR
B	15 Février 2016	Impacts et mesures	GSC	VPD	CDR
C	02 mai 2016	Remarques client du 12/04/16	VDP	CDR	CDR
D	24 juin 16	Remarques DDTM réunions mai / juin 2016	VDP	CDR	CDR
E	27 juin 2016	Mise à jour	VDP	CDR	CDR
F	13 juillet 2016	Remarques client du 12/07/16	VDP	CDR	CDR

ZAC GARONNE EIFFEL

Dossier loi sur l'eau

Composition du dossier soumis à enquête publique

Juillet 2016

Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement (articles L214-1 à L214-6)

Pièce I : Identification du demandeur

Pièce II : Emplacement du projet

Pièce III : Présentation du projet, raisons pour lesquelles il a été retenu et régime dont il relève

Pièce IV : Document d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques

Pièce V : Compatibilité du projet avec les objectifs des plans de gestion des eaux

Pièce VI : Moyens de surveillance et d'intervention

Documents annexés au présent dossier Loi sur l'Eau :

Annexe 1 - Plan d'aménagement Format A0

Annexe 2 - Carte des déblais – remblais – Format A1

Annexe 3 - Plan des réseaux d'assainissement – Format A0

Annexe 4 - Plan de nivellement – Format A0

Annexe 5 - Etude hydraulique – Garonne Eiffel

Annexe 6 – Prescriptions constructives par îlot

Annexe 7 – Impact sur les tiers

Annexe 8 - Plan de gestion des zones humides - Juillet 2016

Annexe 9 - Accords :

- Bordeaux Métropole autorisant le rejet dans ses réseaux d'assainissement
- Bordeaux Métropole concernant les aménagements de la station Jourde
- Conseil Régional concernant les travaux du lycée F. Mauriac

Annexe 10 - Suivi des piézomètres - septembre 2015

Annexe 11 - Règlements de chantier à faibles nuisances

SOMMAIRE

PIECE 1 : IDENTIFICATION DU DEMANDEUR 9

PIECE 2 : EMPLACEMENT DU PROJET 13

PIECE 3 : PRESENTATION DU PROJET, RAISONS POUR LESQUELLES IL A ETE RETENU ET REGIME DONT IL RELEVE 17

1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET GARONNE EIFFEL 19
1.1 Les raisons de la création de l'OIN Bordeaux – Euratlantique 19
1.2 Le projet Garonne Eiffel 20
1.3 Raisons pour lesquelles le projet a été retenu 21
1.3.1. Modalité de sélection du projet urbain 21
1.3.2. Le projet TVK (équipe lauréate) 21
1.4 Programme de construction 23
1.5 Principes d'aménagement 24
1.5.1. Cinq quartiers 24
1.5.2. Les espaces publics 26
1.6 Réseau d'assainissement 29
1.6.1. Principe 29
1.6.2. Eaux pluviales 29
1.6.3. Eaux usées 31
1.7 Eau potable et incendie 33
1.7.1. Dimensionnement des besoins 33
1.7.2. Réseaux créés 33
1.8 Utilisation de la ressource en eau 35
1.8.1. Besoins en arrosage 35
1.8.2. Solutions envisagées pour arroser 35
1.9 Remblais et déblais en lit majeur 37
1.9.1. Principes 37
1.9.2. Deschamps 39
1.9.3. Eiffel 40
1.9.4. Souys – Richelieu 42
1.9.5. Cité Touratte - Guillot 42
1.9.6. Souys Combes 44
1.10 Zones humides 47
1.11 Autres aménagements éventuels 47
1.11.1. Aménagements de niveaux en sous-sol 47
1.11.2. Aménagements en lien avec la Garonne 47

2 DEROULEMENT DE L'OPERATION 48
2.1 Principe général 48
2.2 Temps 1 48
2.3 Temps 2 48
2.4 Temps 3 48

3 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DONT LE PROJET RELEVE 50

PIECE 4 : DOCUMENT D'INCIDENCES SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES 53

1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE 55
1.1 Occupation actuelle des sols 55
1.2 Milieu physique 56
1.2.1. Climat 56
1.2.2. Géologie 57
1.2.3. Topographie 58
1.2.4. Risques naturels liés à la nature des sols 60
1.2.5. Documents de gestion des eaux 61
1.2.6. Ressource en eaux souterraines 64
1.2.7. Eaux superficielles 71
1.2.8. Risques naturels liés à l'eau 74
1.2.9. Pollutions des sols 84
1.3 Milieu naturel 87
1.3.1. Méthodologie 87
1.3.2. Zones naturelles remarquables et protégées (recueil bibliographique 87
1.3.3. Etudes de terrain 88
1.3.4. Habitats naturels 88
1.3.5. Flore 91
1.3.6. Faune 91
1.3.7. Corridors biologiques 92
1.3.8. Zones humides 92
1.3.9. Enjeux 95
1.4 Milieu humain lié à l'eau 95
1.5 Réseaux d'assainissement 96
1.5.1. La station sélective Antoine Jourde 96
1.5.2. Fonctionnement des réseaux 96
1.6 Réseaux d'alimentation en eau potable 98

2 INCIDENCE DE L'OPERATION ET MESURES ENVIRONNEMENTALES 100
2.1 Préambule 100
2.2 Incidence sur les eaux souterraines et mesures associées 100
2.2.1. Incidences qualitatives 100
2.2.2. incidences quantitatives 100
2.3 Incidence sur les eaux superficielles et mesures associées – Eaux pluviales 101
2.3.1. Incidences quantitatives 101
2.3.2. Incidence qualitative 109
2.4 Incidences sur les eaux superficielles et mesures associées - inondations par la Garonne 111
2.4.1. Enjeux - Principes 111
2.4.2. Incidence avant pérennisation des digues 111
2.4.3. Incidence en phase définitive 111
2.4.4. Incidence pendant le temps de mise en œuvre du projet 117
2.5 Incidences sur les usages 121
2.5.1. Les eaux superficielles 121
2.5.2. Les eaux souterraines 121
2.6 Incidence sur les sites pollués 122
2.7 Incidence sur le milieu naturel 123
2.7.1. Incidence sur l'environnement naturel lié à l'eau 123
2.7.2. Incidence sur les zones humides 124
2.7.3. Incidence sur les sites Natura 2000 de la Garonne (berges et fleuve) 128

3 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES 130

PIECE V : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS DES PLANS DE GESTION DES EAUX 133

1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR GARONNE 135

2 COMPATIBILITE AVEC LES SAGE 136
2.1 Le SAGE « Nappes Profondes de la Gironde » 136
2.2 Le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » 136

3 COMPATIBILITE AVEC LES PPR 137
3.1 Prescriptions liées au zonage 137
3.2 Bande de précaution 138
3.3 Conclusion 139

PIECE VI : MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION 141

1 MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES 143
1.1 Moyens d'accès 143
1.2 Moyens de surveillance des ouvrages d'assainissement 143
1.3 Moyens de surveillance des zones humides 143

2 MOYENS D'ENTRETIEN DES OUVRAGES 144
2.1 Ouvrages d'assainissement 144
2.2 Zones humides 144
2.3 Espaces verts 144

Index des illustrations

Figure 1 - Périmètre de la ZAC Garonne-Eiffel au sein de Bordeaux Euratlantique (source : Ingerop) 15
Figure 2 - Périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (source : Googlemap) 15
Figure 3 - Périmètre de l'OIN (source : Bordeaux Euratlantique) 19
Figure 4 –ZAC Garonne Eiffel - 13 ha hors OIN 20
Figure 5 – Projet TVK retenu au concours 22
Figure 6 – Programme de construction – TVK 23
Figure 7 : Les cinq quartiers du projet urbain Garonne-Eiffel (www.bordeaux-euratlantique.fr ; août 2013) 24
Figure 8 - Plan guide du projet urbain Garonne Eiffel – Mise à jour Jardin Sportif 25
Figure 9 - Structure paysagère de Garonne Eiffel 26
Figure 10 - Structure paysagère de Garonne Eiffel 26
Figure 11 – Espaces publics de Garonne Eiffel – Juillet 2015 27
Figure 12 – Maillage des voies – Cahier des recommandations architecturales 28
Figure 13 –Carte de synthèse de l'aptitude à l'infiltration - Source Bordeaux Métropole - 29
Figure 14 - Schéma directeur eaux pluviales - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop) 30
Figure 15 - Schéma directeur eaux usées - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop) 32
Figure 16 - Schéma directeur eau potable - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop) 34
Figure 17 : Principes de l'aspersion (source : Guide, Irrigation des Espaces verts ; BRL Exploitation ; 2010) 35
Figure 18 : Principes de diffusion de l'eau en fonction des sols par goutte à goutte 36
Figure 19 : Illustration d'une bouche maraichère 36
Figure 20 : Déblais – Remblais – Principes – Source Ingérop 38
Figure 21 : Quartier Deschamps 39
Figure 22 : Le Belvédère – Source – Agence TVK – Image Robota 40
Figure 23 : Parc Eiffel – Source – Agence TVK – Image Robota 40
Figure 24 : Quartier Eiffel 41
Figure 25 : Quartier Souys – Richelieu / Cité Touratte – Guillot 43
Figure 26 : Quartier Souys Combes 45
Figure 27 - Plan des déblais remblais – Mise à jour Jardin Sportif – Joint en annexe – Format A1 46
Figure 28 – Deschamps - Zone humide conservée, détruite et à créer 47
Figure 29 - Phasage de l'opération 49
Figure 30 - Périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (source : Googlemap) 55
Figure 31 - Typologie de l'occupation des sols (source : Etude d'impact de la ZAC) 55
Figure 32 - Moyennes mensuelles des precipitations en 2014 56
Figure 33 - Carte géologique au 1/50 000ème (source : site Infoterre du BRGM) 57
Figure 34 - Topographie générale de la rive droite (source : cartes-topographiques.fr) 58
Figure 35 - Niveaux topographiques du périmètre du projet (source : Modèle MNT de Bordeaux Métropole) 59
Figure 36 - Coupe topographique Ouest-Est 59
Figure 37 - Carte du zonage sismique de la France (source : planseisme.fr) 60
Figure 38 - Périmètre du SAGE Vallée de la Garonne (www.sage-garonne.fr ; août 2013) 63
Figure 39 - Principaux types de nappe 64
Figure 40 - Localisation des piézomètres 66
Figure 41 - Localisation des ouvrages d'utilisation des eaux souterraines (source : infoterre.brgm.fr) 68
Figure 42 – Localisation forage Jourde et périmètre de protection associé 68
Figure 43 - Schéma conceptuel de part et d'autre de la Garonne (source : Arcagée) 70
Figure 44 - Carte de profondeur des formations de l'Oligocène (source : BRGM - 2010) 70
Figure 45 - les bassins versants du secteur d'étude (Référentiel Eau; août 2013) 71
Figure 46 - Le réseau hydrographique du secteur d'étude 71
Figure 47 - Plan des liaisons BatCub (source : Bordeaux Métropole) 73
Figure 48 - Plan des haltes fluviales (source : Bordeaux Métropole) 73
Figure 49 - Lignes d'eau de pleine-mer – Evénements de référence - (Source : ARTELIA) 74
Figure 50 - Extrait de carte d'aléa centennal du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac (PPRI ; 2005) 75
Figure 51 - Extrait de carte d'aléa exceptionnel du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac (PPRI; 2005) 75
Figure 52 - Cotes aléa exceptionnel à Bordeaux / Floirac (PPRI; 2005) 76
Figure 53 - Extrait du zonage réglementaire du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac 77
Figure 54 - Hauteurs d'eau 99+20 digues non pérennes (source : Modélisation hydraulique CUB Plaine de Garonne) 78
Figure 55 - Digue au droit du quai Deschamps (Photo Ingérop C&I ; avril 2013) 79
Figure 56 - Ouvrages d'endiguement - quai Deschamps – (Ingérop - 2013) 79
Figure 57 - Grille d'aléas retenue 80
Figure 58 - Localisation de l'effacement de digue 82
Figure 59 - Localisation des brèches pour ls modélisations hydrauliques 83
Figure 60 – Coupe type – Bande de précaution 84
Figure 61 - Localisation des sites BASIAS 85
Figure 62 - Synthèse des zones naturelles remarquables (source : DREAL Aquitaine) 87
Figure 63 – Illustration du secteur des berges de la Garonne (source : Etude écologique par Global Ingénierie) 88
Figure 64 - Carte des habitats naturels – Verdi – Etude d'impact 89
Figure 65 - Friche rudérale (source : Etude écologique par Global Ingénierie) 90
Figure 66 – Milieux naturels sur les anciennes voies ferrées (source : Global Ingénierie) 90
Figure 67 : Zones importantes pour les amphibiens - Source : GEREA, 2013 91
Figure 68 - Localisation des amphibiens (source : Simethis, juin 2015) 91
Figure 69 : Localisation des sondages de sols – Source Verdi 94
Figure 70 : Zones humides de la ZAC Garonne Eiffel 94
Figure 71 : Station sélective Antoine Jourde 96
Figure 72 : Plan des réseaux d'assainissement existants 97
Figure 73: Station de captage AEP Antoine Jourde 98
Figure 74 : Station de pompage AEP 98
Figure 75 : Plan du réseau AEP existant 99
Figure 76 - Imperméabilisation existante du périmètre Garonne Eiffel 102
Figure 77 - Imperméabilisation projet du périmètre Garonne Eiffel - Mise à jour Jardin Sportif 103
Figure 78 - Exutoires finaux 105
Figure 79 - Surfaces régulées et non régulées 106
Figure 80 - Tableau de synthèse des bassins versants 107
Figure 81 – Bassins versants et droits d'imperméabilisation 108
Figure 82 – Cartographie des impacts avant mesures définitives – Source- Ingérop - 2013 111
Figure 83 – Cartographie des impacts avec les mesures définitives – Source- Ingérop - 2016 112
Figure 84 – Principes de la mesure déblais / remblais 112
Figure 85 – Cartographie des déblais remblais– Source- Ingérop - 2016 113
Figure 86 – Garonne Eiffel – Futurs espaces paysagers 114
Figure 87– Prescriptions constructives - Zones sensibles ou non 115
Figure 88 - Carte de synthèse des prescriptions hydrauliques 116
Figure 89 – Localisation des tiers impactés au sein de la ZAC Garonne Eiffel 116
Figure 90 –Cacolac – Site envisagé pour implanter une plateforme chantiers 117
Figure 91 –Temps 1 118
Figure 92 –Impacts – Temps 1 119
Figure 93 –Temps 2 120
Figure 94 –Impacts – Temps 2 120
Figure 95 – Plan guide dossier de création (2014) –Source : Etude d'impact Global Ingénierie) 124
Figure 96 – Plan guide adapté (juin 2016) 125
Figure 97 – Localisation des zones humides au sein de la ZAC Garonne Eiffel – à terme 125
Figure 98 – Zone humide Deschamps après transformation 126
Figure 99 – Zone humide aménagée dans le Parc Eiffel 126
Figure 100 – Zone humide – Superficies par îlot 127
Figure 101 – Zone humide – Phasage spatialisé 127
Figure 102 – Zone humide - Calendrier 128
Figure 103 : Zonage réglementaire des PPRI de Bordeaux et Floirac (PPRI; 2005) 137
Figure 104 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Deschamps – Source DDTM 138
Figure 105 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Souys – Source DDTM 139

Pièce 1 : Identification du demandeur

Etablissement Public d'Aménagement

Bordeaux Euratlantique

140, rue des Terres de Borde

CS 41717

33081 Bordeaux Cedex

N° SIRET : 521 747 444 00037

L'EPA Bordeaux Euratlantique a été créé par décret en Conseil d'Etat du 22 mars 2010. Il est chargé de procéder à toutes opérations de nature à favoriser l'aménagement, le renouvellement urbain, le développement économique et le développement durable des espaces compris dans le périmètre de l'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique créée par décret en Conseil d'Etat du 5 novembre 2009.

Le présent dossier porte sur l'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.241-6 du Code de l'Environnement (« Loi sur l'Eau »), des aménagements prévus dans le cadre de la ZAC Garonne-Eiffel.

Concernant les espaces et équipements publics créés, l'EPA n'a pas vocation à les gérer. D'une manière générale et pour ce qui concerne les travaux soumis à autorisation, ils seront reversés à l'issue de leur réalisation aux entités suivantes :

- Villes de Bordeaux et Floirac s'agissant des espaces verts (y compris noues plantées) et places,
- Bordeaux Métropole (anciennement Communauté urbaine de Bordeaux) s'agissant des voiries, des réseaux d'assainissement et des ouvrages (stockage, relevage).

Faisant partie du conseil d'administration de l'EPA, ces trois entités sont étroitement associées à l'élaboration du projet et en valident les composantes aux différentes étapes de sa définition. Des protocoles de réception contradictoire des aménagements et de reversement dans le domaine public seront mis en place.

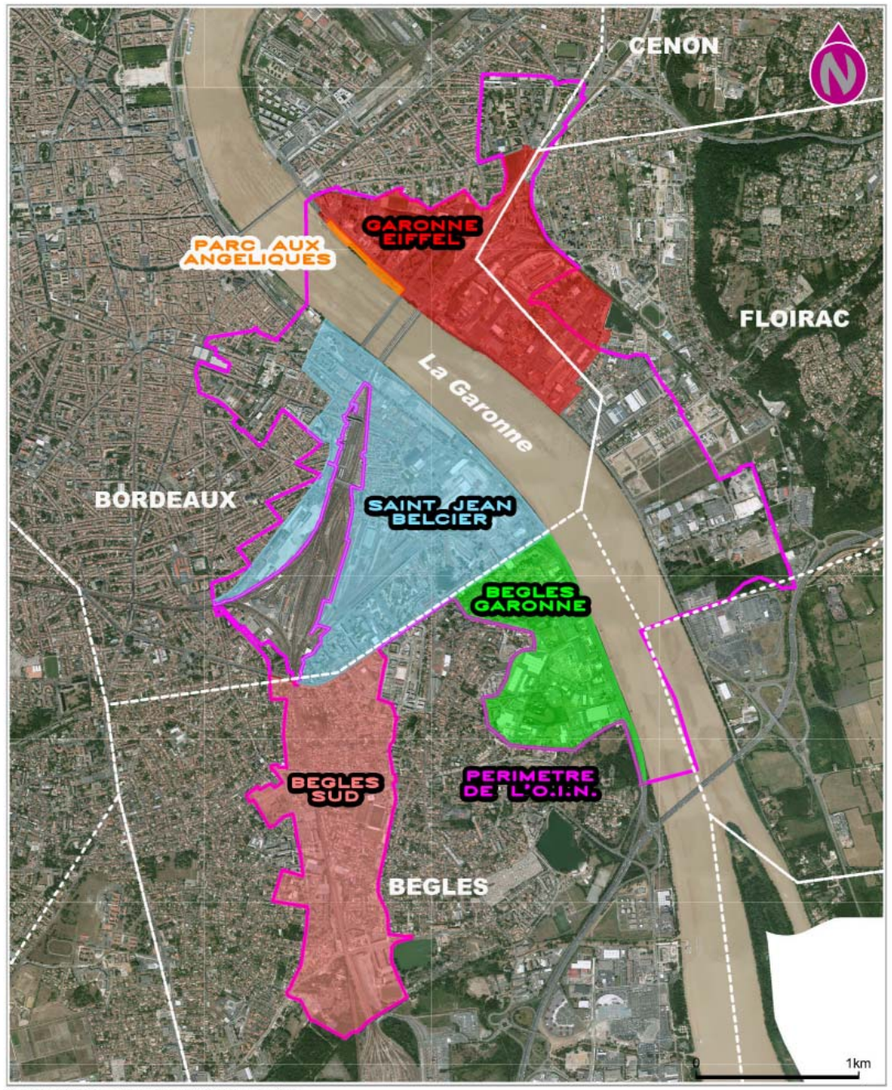
S'agissant des constructions envisagées dans le cadre du projet urbain de ZAC, elles seront réalisées par différents maîtres d'ouvrages le plus souvent privés (promoteurs). Le bénéfice de l'autorisation – pour la part qui les concerne leur sera transmis après cession des terrains. Il est précisé que ces cessions seront réalisées après que les permis de construire aient été délivrés de sorte que les projets seront à ce stade bien définis et que l'EPA sera donc en mesure d'attester de leur cohérence avec le présent dossier.

Dans le cadre du transfert de l'autorisation, les nouveaux bénéficiaires devront en faire la déclaration au Préfet dans les trois mois qui suivent la prise en charge des aménagements (cf. art. R214-45 du code de l'environnement).

Pièce 2 : Emplacement du projet

Le territoire concerné par le projet urbain Garonne-Eiffel se situe dans la partie sud de l'anse formée par le méandre du fleuve et des coteaux, nommée Plaine rive droite. Le territoire Garonne-Eiffel est bordé à l'Ouest par la Garonne et à 500 m à l'Est par les coteaux de Floirac. Il se trouve dans la vallée du fleuve caractérisée par une topographie très plane.

Le périmètre de la ZAC s'étend sur environ 128 ha, dont 81 ha sur Bordeaux et 47 ha sur Floirac.



Source : Orthophotographie été 2012 de La Cub

Figure 1 - Périmètre de la ZAC Garonne-Eiffel au sein de Bordeaux Euratlantique (source : Ingerop)

Ce projet intercommunal présente un linéaire de 2 kms de façade sur la Garonne et est connecté à la rive gauche par trois ponts et une passerelle.

L'accès au site peut s'effectuer par l'échangeur n°23 de la rocade sud, puis le quai de la Souys ou par le centre de Floirac via l'Avenue Gaston Cabannes et l'Avenue Paul Laffargue. En passant par le nord, l'accès peut s'effectuer par le Boulevard Joliot Curie, l'Avenue Thiers et la rue de la Benauge. L'accès au site depuis les coteaux de Floirac peut s'effectuer par le Boulevard de l'Entre-Deux-Mers ou l'Avenue du Président François Mitterrand. Enfin, la rive gauche est accessible par le pont Saint-Jean, le pont de Pierre et par le récent pont Jacques Chaban Delmas.



Figure 2 - Périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (source : Googlemap)

Pièce 3 : Présentation du projet, raisons pour lesquelles il a été retenu et régime dont il relève

1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET GARONNE EIFFEL

1.1 LES RAISONS DE LA CREATION DE L'OIN BORDEAUX – EURATLANTIQUE

L'opération d'Intérêt National (OIN) Bordeaux – Euratlantique s'inscrit dans une dimension affirmée, partagée par l'ensemble des acteurs institutionnels, de faire de Bordeaux et de son agglomération, une métropole à dimension européenne.

L'ambition de Bordeaux Euratlantique est liée au projet d'infrastructure ferroviaire du prolongement de la LGV entre Paris et Bordeaux puis vers Toulouse et l'Espagne ainsi que du doublement du nombre de TER, qui donnera à l'agglomération une dimension de carrefour des populations dans le Sud-Ouest Européen. L'arrivée de ces lignes à grande vitesse à moyen terme, créée une opportunité de nouvelle dimension de l'agglomération et de la région. De par son ampleur, l'OIN Bordeaux-Euratlantique renforcera le dynamisme économique de l'agglomération bordelaise et son attractivité.

Cette OIN, créée par un décret en Conseil d'Etat, découle d'un partenariat entre Bordeaux Métropole, les villes de Bordeaux, Bègles, Floirac et le Conseil régional d'Aquitaine mais aussi l'Etat.

Le territoire, objet de l'opération, couvre une superficie de 738 hectares répartis sur les deux rives de la Garonne et sur trois communes : Bordeaux (386 ha sur les deux rives), Bègles (217 ha en rive gauche) et Floirac (135 ha en rive droite). Des potentialités foncières portant sur 250 ha, parmi lesquelles de nombreuses friches urbaines, seront valorisées pour recomposer l'espace. Des logements, des bureaux, des locaux d'activités, des commerces, des équipements structurants et de proximité seront construits. Des espaces publics à dominante verte seront aménagés. Le projet aujourd'hui planifié sur 15 ans, permettra, à terme, d'accueillir jusqu'à 30 000 résidents et autant d'emplois.

Les enjeux de ce programme évolutif sont les suivants :

- Aménager un vaste territoire entre les deux rives de la Garonne, en créant une synergie et une cohérence avec l'existant, dans un objectif d'économie des ressources ;
- Développer un centre d'affaires afin de renforcer l'attractivité de la métropole bordelaise tant d'un point de vue économique que résidentiel ;
- Repeupler le cœur de l'agglomération dans un objectif de mixité sociale et créer des équipements de proximité ;
- Créer des espaces verts afin de disposer d'une offre de nature et ouvrir vers le fleuve ;
- Contribuer au foisonnement culturel et au développement des activités créatives en renforçant et en articulant les territoires de vie et d'expressions culturelles.

L'OIN comporte 4 projets urbains au sein de quatre grands territoires aux enjeux et échéances de réalisation propres :

- Bordeaux Saint-Jean / Belcier, en lien avec l'arrivée de la LGV en 2017, à échéance courte ;
- Garonne Eiffel, divisé en 5 quartiers, à échéance de réalisation moyenne (15 – 20 ans) ;
- Bègles Garonne, à plus longue échéance ;
- Bègles Sud, coupé par le faisceau ferroviaire, à programmation particulière en cohérence avec les opérations de natures diverses.

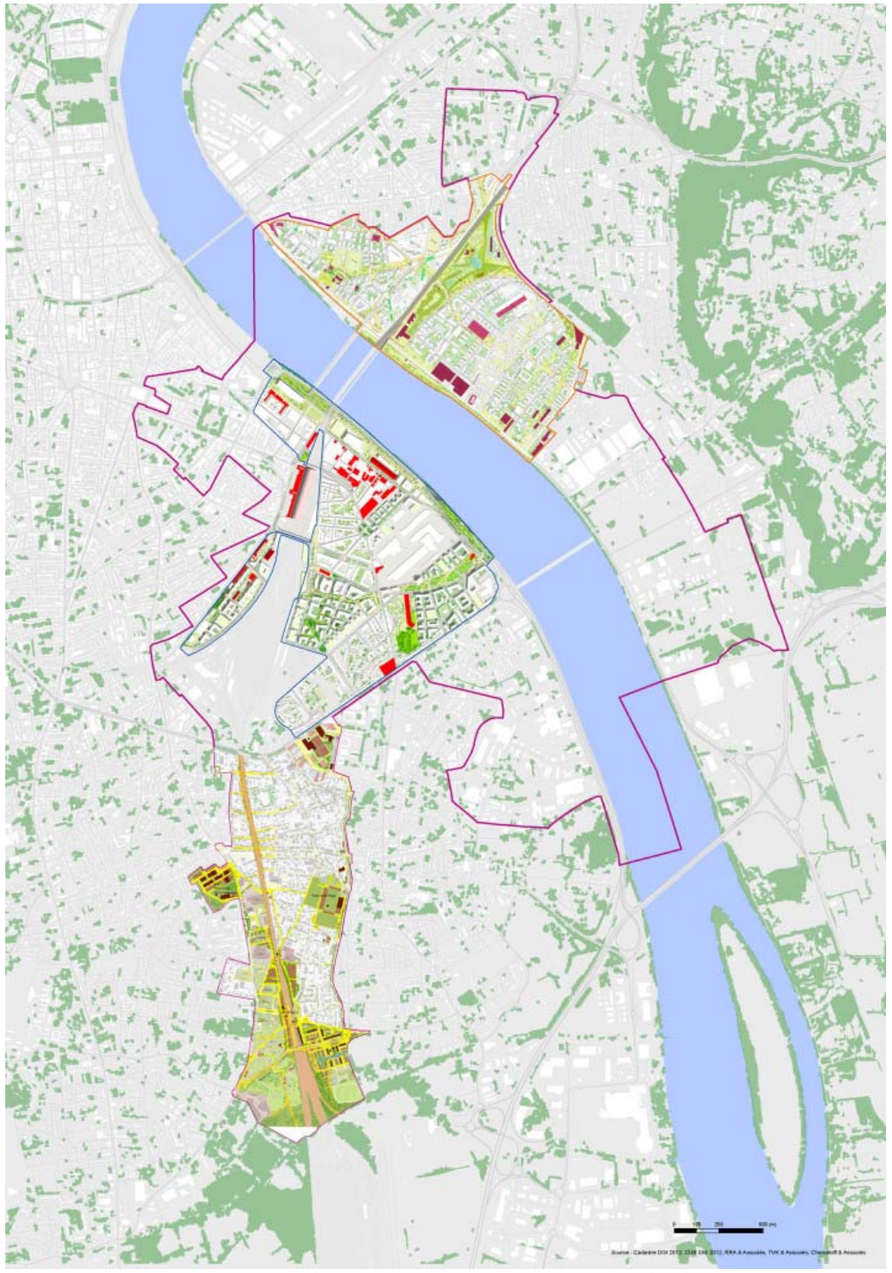


Figure 3 - Périmètre de l'OIN (source : Bordeaux Euratlantique)

1.2 LE PROJET GARONNE EIFFEL

Le projet Garonne-Eiffel, composante de l'Opération d'Intérêt National (OIN) Bordeaux-Euratlantique, est situé en rive droite de la Garonne, sur les communes de Bordeaux et de Floirac.

La ZAC Garonne Eiffel, créée par arrêté préfectoral du 14 mars 2016, prévoit majoritairement la construction de logements (environ 9 000) mais aussi des bureaux, des activités, des équipements ou encore des commerces.

Il représente également l'opportunité de créer une nouvelle entrée de la métropole.

Le plan général d'aménagement présenté en page suivante donne un aperçu de l'opération projetée.

Représentant une façade de 2 kilomètres permettant de contempler la ville UNESCO et réciproquement, la principale ambition du projet Garonne-Eiffel est de composer un nouveau paysage. La trame « nature » a pour vocation d'intégrer les espaces publics, de desservir les quartiers.

Le parc Eiffel, emblématique de cette ambition, participera à la composition d'un vaste paysage, depuis les coteaux de Floirac jusqu'aux berges de la Garonne, en dialogue avec la rive gauche. Ce parc permettra une gestion naturelle des nuisances sonores liées aux infrastructures et participera à la gestion des eaux en cas d'inondation.

En continuité de ce parc et de l'ensemble de l'aménagement des berges de la Garonne, des espaces verts seront créés. Véritable lieu de vie, de respiration, et d'inspiration, ils permettront de lier les quartiers et ménager des espaces publics accessibles. L'aménagement du secteur Garonne-Eiffel a d'ailleurs débuté par l'aménagement paysager de la séquence Deschamps du parc aux Angéliques sur les berges de Garonne.

Ce projet intercommunal sera, à terme, connecté à la rive gauche par trois ponts et une passerelle.

L'EPA Bordeaux Euratlantique s'inscrit également dans une volonté forte et une ambition affirmée en termes d'environnement en proposant une démarche de création d'espaces paysagers généreux en centre-ville, des solutions douces en termes de mobilité, une organisation encourageant la mixité ou encore une volonté d'économie du foncier et de sobriété énergétique.

Sur les 128 hectares du projet, 13 hectares sont hors de l'OIN. Ces 13 hectares situés dans la partie basse du projet. Ils ont été intégrés à la ZAC pour des raisons de cohérence du schéma hydraulique (arrêté ETLL 150987417).



Figure 4 –ZAC Garonne Eiffel - 13 ha hors OIN

1.3 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

1.3.1. MODALITE DE SELECTION DU PROJET URBAIN

Le parti d'aménagement retenu a été sélectionné au travers d'une procédure de concours de maîtrise d'œuvre urbaine qui a été lancé fin novembre 2013 par l'EPA.

Sur 35 équipes qui ont candidaté, cinq équipes pluridisciplinaires ont été retenues à concourir lors du jury du 8 avril 2011.

Les différentes propositions devaient répondre aux orientations urbaines et programmatiques développées dans le cahier des charges du concours qui venait compléter les pièces juridiques de l'accord-cadre. Ce document a été élaboré par l'EPA Bordeaux-Euratlantique en collaboration avec les partenaires locaux à savoir les services de l'Etat, Bordeaux Métropole, les villes de Bordeaux et de Floirac. Il a été enrichi dans le cadre de la démarche de concertation initiée pour le projet urbain Garonne-Eiffel dès la phase d'élaboration du cahier des charges.

Le cahier des charges remis aux équipes retenues pour concourir comporte un volet détaillé sur l'état des lieux du territoire avec ses atouts et contraintes et, un volet décrivant les 44 orientations urbaines et programmatiques regroupés en 4 thématiques qui caractérisent le projet Garonne-Eiffel ; dont les principales sont énumérées ci-dessous :

- Des quartiers mixtes :
  - Proposer une ville ouverte, accueillante et accessible à tous en assurant un développement mixte et diversifié
  - Prolonger le centre d'affaires de Bordeaux St Jean/Belcier sur la rive droite de l'OIN Bordeaux-Euratlantique
  - Produire une offre importante de logements diversifiés afin d'attirer les habitants vers le cœur de l'agglomération bordelaise

- Un territoire à recomposer :
  - Doter ce territoire d'un maillage viaire, de liaisons TCSP, de continuités douces
  - Créer un cadre de vie agréable en privilégiant des espaces publics de proximité, des places, des squares et en articulation avec les quartiers anciens
  - Intégrer les grandes infrastructures viaires existantes dans leur environnement urbain à venir, par une requalification.

- La nature en ville :
  - Valoriser les éléments naturels du grand paysage (la Garonne et les coteaux)
  - Accompagner l'aménagement du parc aux Angéliques
  - Réintroduire la nature en créant des espaces verts au cœur des futurs quartiers.

- La ville durable :
  - Valoriser la mémoire du lieu
  - Positiver les contraintes du territoire

    Il s'agit de considérer les contraintes comme vecteurs de qualité urbaine, d'innovation, d'expérimentation, le projet urbain apportant des solutions innovantes et qualitatives notamment pour minimiser l'impact des voies ferrées, pour gérer les contraintes en matière d'inondation, pour traiter la pollution des sols. Ainsi, ces contraintes seront génératrices de qualité urbaine.
  - Proposer des aménagements éco-responsables.

1.3.2. LE PROJET TVK (EQUIPE LAUREATE)

Les projets des cinq équipes ayant participé au concours « Garonne Eiffel » sont présentés dans l'étude d'impact.

Le projet de TVK a été retenu pour les raisons suivantes :

- Un urbanisme apaisé et respectueux de l'histoire du territoire

  Le projet s'appuie sur l'existant pour ordonnancer ce territoire composé à ce jour principalement de friches ferroviaires et industrielles. La composition urbaine se structure autour de la nature et des infrastructures, les deux thématiques caractérisant le territoire. Leur alliance permet de créer un réseau de paysages, d'espaces publics et de déplacements.

- La mise en scène de l'entrée de ville par la reconfiguration du boulevard Joliot Curie et par le parc Eiffel

  L'association du paysage et de la mobilité permet également de magnifier l'arrivée à Bordeaux tout en lui donnant un caractère métropolitain, particulièrement sensible du point de vue du train. Ainsi, un grand paysage ouvert marque l'entrée de ville avec la création d'un parc le long des voies ferrées. La polarité tertiaire vient s'organiser autour d'un belvédère à la tête du pont St jean offrant à ses futurs usagers une vue remarquable sur la Garonne et la façade rive gauche de Bordeaux.

- Les contraintes du site génératrices de nouveaux types d'espaces de grande qualité paysagère

  Le parc Eiffel longeant les voies ferrées permet la mise en scène de l'entrée de ville, mais aussi de mettre à distance les quartiers des nuisances sonores liées au réseau ferroviaire et de proposer un stockage des eaux en cas d'inondation.

- Le principe d'une ville jardin avec la mise en réseau des parcs et jardins et la diffusion de la nature au sein des quartiers

  L'ossature paysagère est l'un des éléments structurants, apportant des solutions spécifiques aux contraintes présentes (inondations, nuisances sonores,..), tout en aménageant confort et aménité au site.

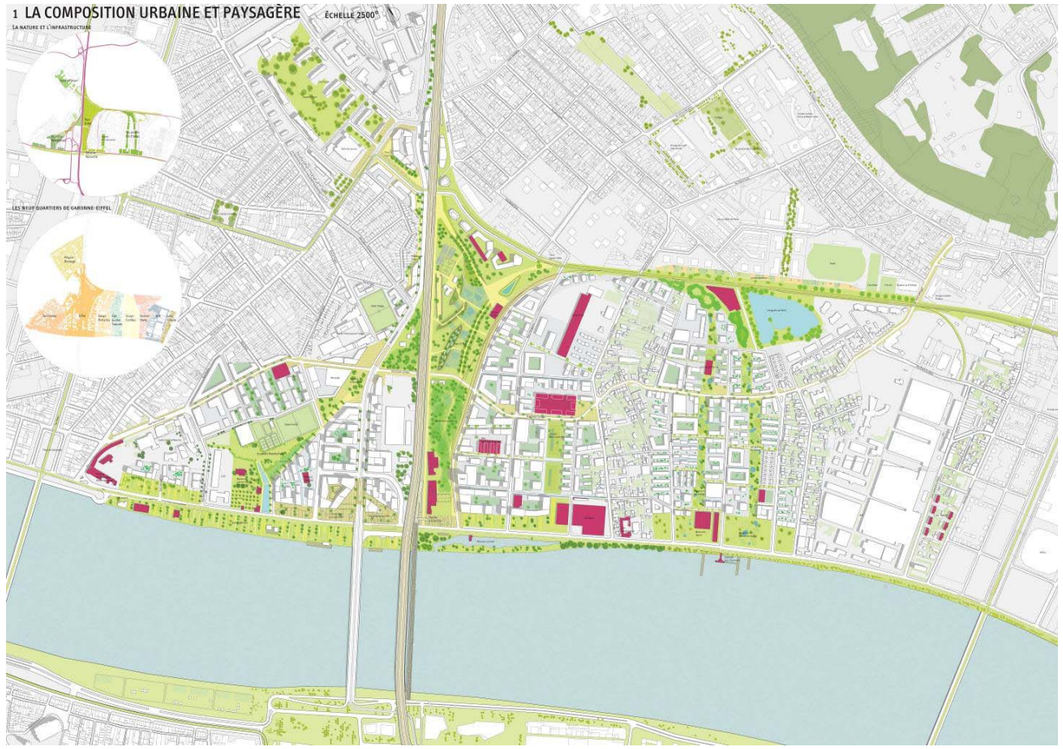
  5 quartiers nouveaux et un existant prennent place à l'intérieur du réseau «nature-infrastructures» et s'organisent chacun autour d'une pièce verte. Ils ont chacun des spécificités en termes de relations à l'existant, aux contraintes d'inondations, aux infrastructures de transport et au fleuve. Un quartier appartient au système tout en étant déjà existant. Les nouveaux quartiers développent des formes urbaines, des mixités, des densités et des conforts très variés en fonction de leur situation.

En synthèse, le lauréat a été retenu sur la base de la pertinence de sa réponse concernant le parti d'aménagement, sa faisabilité technique et économique, le management et l'organisation de l'équipe

proposée et la prise en compte du développement durable et des solutions apportées aux contraintes liées aux risques d'inondation.

Le jury a apprécié l'approche sensible de l'équipe TVK dans la conception du projet urbain en respectant l'histoire du site avec ses atouts et ses contraintes. Il a été sensible à la qualité urbaine du traitement de l'entrée de ville avec l'insertion d'un parc le long de la voie ferrée permettant de mettre à distance les logements et bureaux des nuisances du train et avec l'implantation du pôle tertiaire autour d'un belvédère bénéficiant d'une vue remarquable sur la façade historique de Bordeaux.

Figure 5 – Projet TVK retenu au concours



1.4 PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Le programme de la ZAC prévoit la construction de 966 000 m² de SDP (Surface de Plancher) :

- 700 000 m² de logements,
- 148 000 m² de bureaux,
- 27 000 m² d'activités,
- 56 000 m² d'équipements publics,
- 20 000 m² de commerces,
- 16 000 m² d'hôtels.

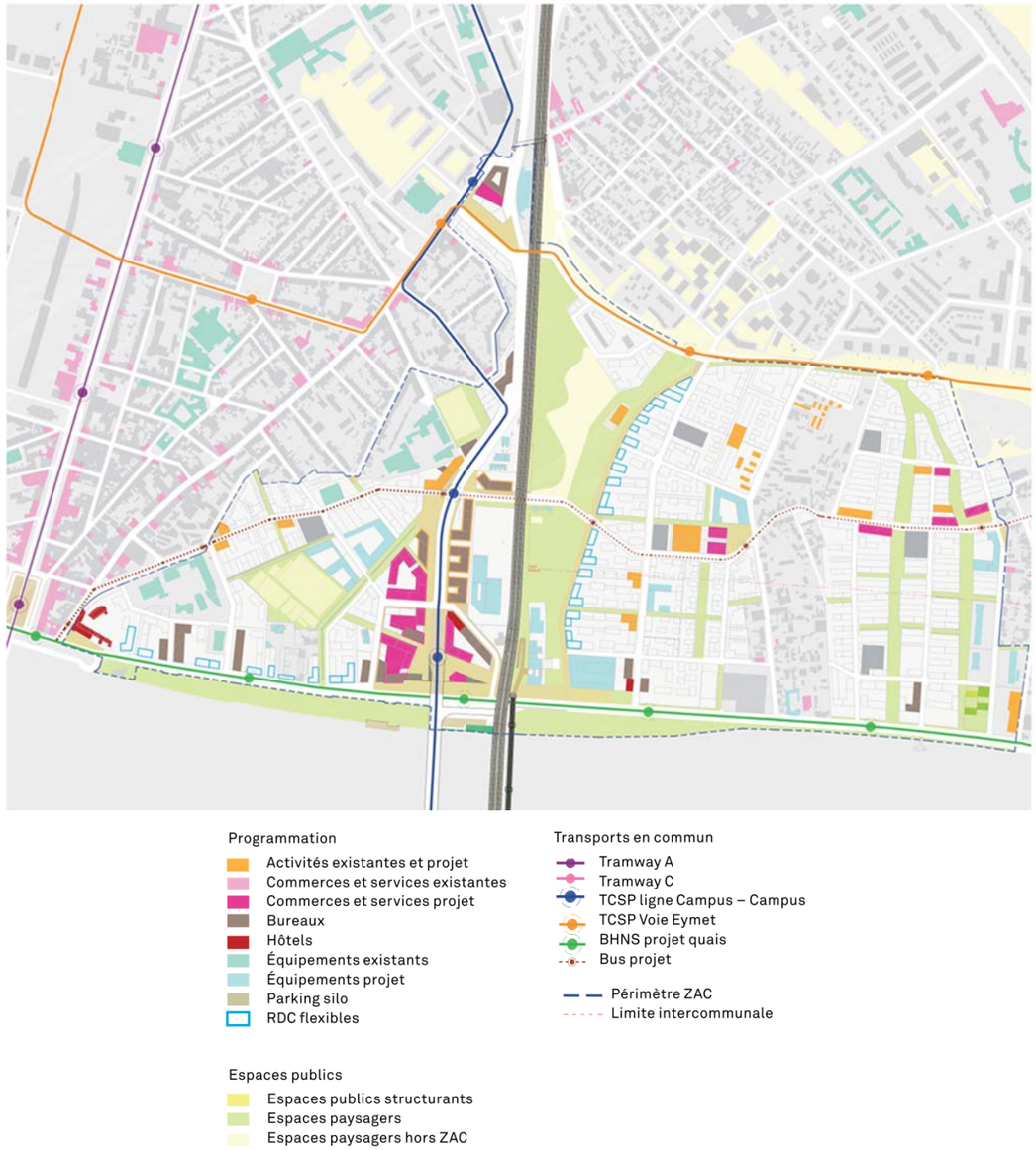


Figure 6 – Programme de construction – TVK

1.5 PRINCIPES D'AMENAGEMENT

1.5.1. CINQ QUARTIERS

Garonne Eiffel se composera de cinq quartiers. Certains existent déjà, d'autres déjà existants seront en grande partie réaménagés, d'autres encore seront créés :

- Quartier Deschamps, en grande partie créé,
- Quartier Eiffel, créé. Ce quartier intègre une opération d'importance, le 'Belvédère'. Ce secteur a fait l'objet d'un appel à projet en 2015 et le lauréat a été désigné en 2016. Au regard de l'avancement des études de la ZAC Garonne Eiffel, les évolutions proposées par le lauréat n'ont pas été intégrées au présent dossier et pourront faire l'objet d'études et dossiers réglementaires ultérieurs.
- Quartier Souys Richelieu, en partie créé,
- Quartier Cité Touratte - Guillot, existant,
- Quartier Souys Combes, en grande partie créé.

Ces quartiers développeront différentes formes urbaines et densités, en valorisant le patrimoine bâti existant et les éléments architecturaux remarquables.



Figure 7 : Les cinq quartiers du projet urbain Garonne-Eiffel (www.bordeaux-euratlantique.fr ; août 2013)



Figure 8 - Plan guide du projet urbain Garonne Eiffel – Mise à jour Jardin Sportif

1.5.2. LES ESPACES PUBLICS

a. Parti d'aménagement

Le parti d'aménagement des espaces publics de Garonne Eiffel repose sur trois associations fondamentales :

- Nature et infrastructures – dans la volonté de créer une harmonie entre les différents lieux et espaces qui composent un morceau de ville – la trame paysagère, les espaces publics et de mobilité,
- Réseau et quartiers – dans la volonté d'organiser l'imbrication, la complémentarité et le contraste entre un réseau continu d'espaces publics et les identités particulières des cinq quartiers,
- Héritage et Métamorphose – en s'appuyant sur le « déjà-là » véritable vecteur culturel et identitaire que la transformation devra s'attacher à préserver.

b. Le paysage au cœur du projet

Le paysage est au cœur de Garonne Eiffel. Les principaux espaces paysagers sont :

- Le parc Eiffel au centre du projet, parc de près de 10 hectares, à vocation métropolitaine,
- Le jardin des Etangs, à l'est, qui offre au cœur des secteurs résidentiels, le confort d'une nature domestique qui se déploie perpendiculairement au quai jusqu'à l'étang des carrières,
- Le jardin sportif, au cœur de Deschamps,
- Quatre parcours :
  - Le parcours Deschamps, reliant le parc à la Garonne en passant par l'allée Deschamps,
  - Le parcours E.Combes, reliant les rues H.Dunant et E.Combes,
  - Le parcours Eymet, du futur pont J.J.Bosc à la place de la Benauge, en passant par la voie Eymet (hors ZAC),
  - Le parcours des berges, le long de la Garonne, avec la poursuite du parc aux Angéliques.

Ces parcs, jardins et parcours créés dans Garonne Eiffel complètent les espaces paysagers existants (square Pinçon, voie Eymet, coteaux, berges). Cette armature paysagère globale offre des lieux de confort, d'attractivité et d'aménité indispensables au développement urbain d'un territoire de cette ampleur.



Figure 9 - Structure paysagère de Garonne Eiffel

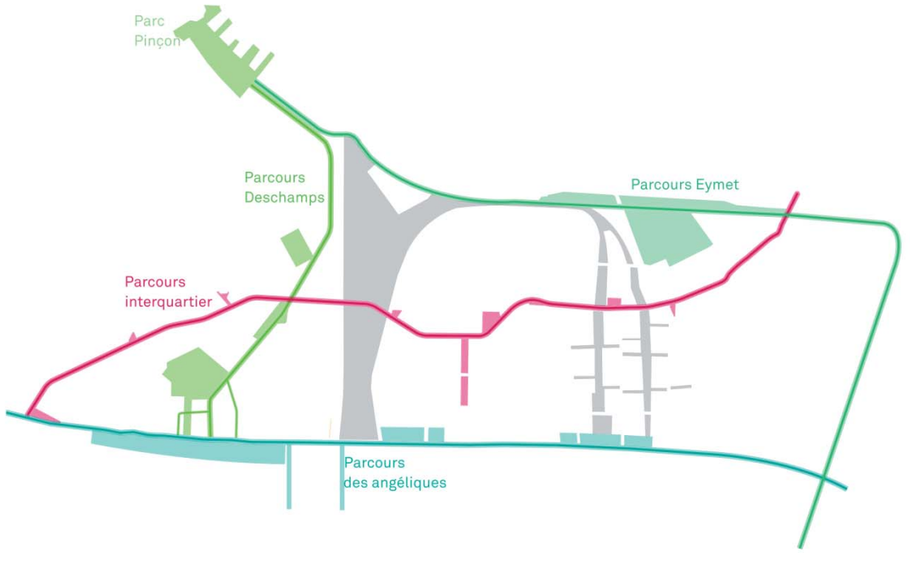


Figure 10 - Structure paysagère de Garonne Eiffel

c. Espaces publics

UNE CONSTELLATION

Notre réflexion tend à créer une constellation de situations urbaines autour de lieux de vie spécifiques, sous la forme d'esplanades, de places ou de placettes.

Ces espaces seront gradués, entre animation (en bordure et en lien avec le réseau paysager nature-infrastructure) et intimité (de plus en plus forte vers le cœur des quartiers et les cœurs d'îlots).

Garonne Eiffel sera donc caractérisé par cette gradation entre une ville ouverte et active et une ville calme et douce, que l'on retrouve dans une partition semaine/week-end et diurne/nocturne afin que le site soit adapté aux temporalités diverses.

Par sa densité urbaine et son maillage d'espaces publics, Garonne Eiffel offre une opportunité stimulante d'encourager la piétonisation de la ville. La répartition de polarités ou micro-polarités suivant des distances parcourables à pied – de 100 à 500 mètres – associée à la qualité des parcours incite fortement à la déambulation et à l'utilisation du vélo. Les parcours sont plantés et privilégient la continuité avec les parcs et jardins.

Ils bénéficient de qualités paysagères et écologiques et contribuent de la recherche d'un climat particulier qui ménage de la fraicheur et de l'ombre l'été.

Adaptées à l'échelle et la densité de chaque quartier, ces polarités associent offre de services, commerces et accès à la mobilité (transports en commun, Vcub).

TROIS CENTRALITÉS

Garonne Eiffel comporte trois lieux de centralité principaux :

- Le Belvédère, centralité d'échelle métropolitaine.

  La place du Belvédère est positionnée en balcon sur la Garonne. Visible depuis la rive gauche, cet espace public de grande dimension porte le rayonnement métropolitain de l'ensemble du quartier.

- La place de la Benauge centralité inter-quartier.
  Elle assure la mise en relation du quartier de la Benauge, de la ville de Floirac et du parc Eiffel.

- La place située au milieu de la rue Emile Combes, centralité de quartier.
  Cette place de quartier ombragée est un lieu de convivialité composé de commerces et de services intégrés dans un ancien shed réaménagé.



Figure 11 – Espaces publics de Garonne Eiffel – Juillet 2015

d. Mobilités

LES RESEAUX DE TRANSPORTS EN COMMUN EN SITE PROPRE (TCSP)

Le réseau des transports en commun s'appuie sur le Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (SDODM). Il joue un rôle structurant dans le maillage à grande échelle, en particulier entre les deux rives de la Garonne. On distingue 3 lignes de Transports en Commun, préférentiellement en Site Propre :

- Une ligne « Campus – Bassens »

  Elle emprunte le pont Saint-Jean et le boulevard Joliot-Curie et relie les deux rives de la Garonne et les campus. Elle mettra en relation directe la gare Saint-Jean avec le belvédère Garonne Eiffel,

- Une ligne reliant les boulevards rive gauche aux quartiers Benauge et Brazza.

  Cet axe emprunte la voie Eymet. Il a vocation à faire le lien entre les deux rives en utilisant le pont Jacques Chaban-Delmas et le futur pont Jean-Jacques Bosc,

- La ligne des quais de Garonne.

LE MAILLAGE VIAIRE

Le maillage viaire a été dessiné dans la continuité des voiries existantes, en termes de tracé comme de gabarit.

Quatre familles de voies sont prévues :

- les voies principales structurantes supérieures à 16 m, d'importance métropolitaine.
  Ces voies principales (boulevard Joliot-Curie, quais Deschamps et Souys) proposent une séparation des modes (modes doux, TCSP, circulation routière)

- les voies inter-quartiers comprises entre 12 à 16 m.
  Côté Deschamps, il s'agit du prolongement des voies du quartier de la Bastide vers le fleuve ;
  Côté Souys, il s'agit du prolongement de voies perpendiculaires au fleuve.

  On peut citer les rues Dunant (Bordeaux) et Combes (Floirac).

- les voies internes de 10 m, dédiées à la desserte locale.
  Classées en zone 30, elles permettent des déplacements aisés au sein des quartiers, aussi bien à pied qu'en vélo.

- les cheminements doux.
  De gabarits variables, ces espaces sont souvent accompagnés de noues paysagères.
  La voie Eymet, comporte modes doux et voie TCSP.

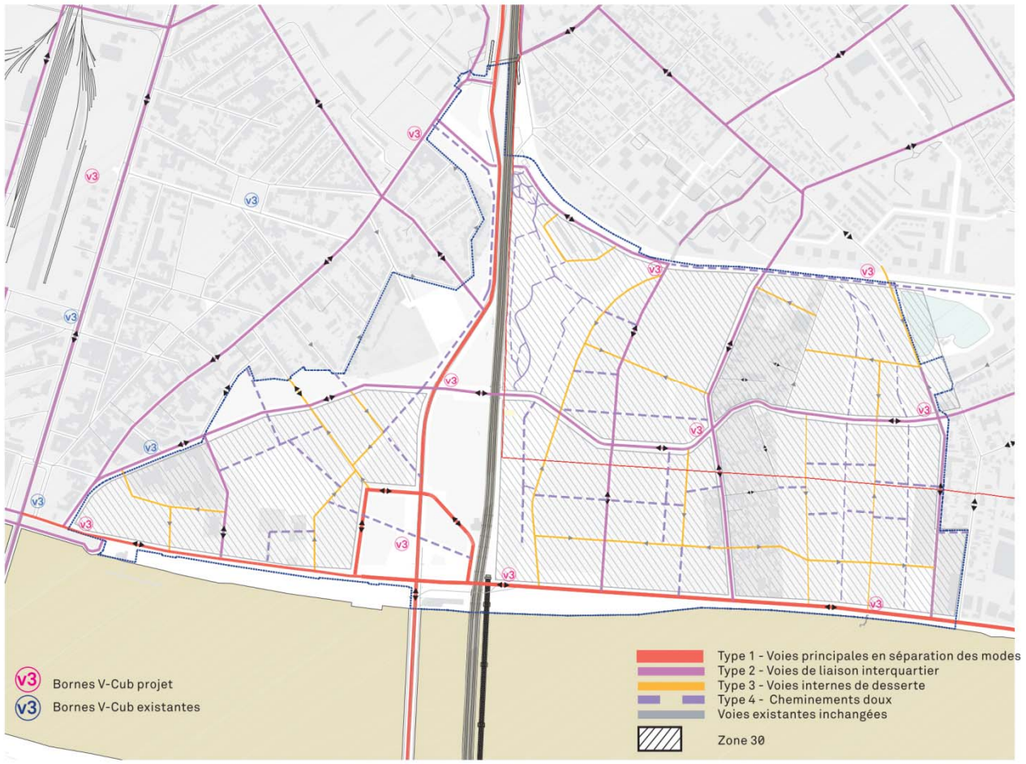


Figure 12 – Maillage des voies – Cahier des recommandations architecturales

1.6 RESEAU D'ASSAINISSEMENT

1.6.1. PRINCIPE

Le territoire de projet est actuellement majoritairement assaini par des réseaux unitaires qui reçoivent des débits venant des zones en amonts du projet Garonne Eiffel.

Les réseaux d'assainissement projetés, conformément aux échanges formalisés avec Bordeaux Métropole, sont conçus en respectant les principes suivants :

- Les réseaux unitaires existants compatibles avec le projet seront conservés. Comme actuellement, ils seront dirigés par la station sélective A. Jourde.
- Les réseaux créés dans le cadre de la ZAC, notamment sous les nouvelles voiries, seront de type séparatif. Ce choix est notamment dicté par la volonté de ne pas faire de solution compensatoire unitaire.
- Les lots de la ZAC seront assainis en séparatif, jusqu'en limite du domaine public.

Les réseaux créés seront rétrocédés à Bordeaux Métropole.

1.6.2. EAUX PLUVIALES

a. Principes

Actuellement les eaux pluviales sont collectées et rejetées dans le réseau d'assainissement unitaire de Bordeaux Métropole avant rejet en Garonne.

Les réseaux projetés, conformément aux échanges formalisés avec Bordeaux Métropole, sont conçus en respectant les grands principes suivants :

- Les lots de la ZAC seront assainis en séparatif, jusqu'en limite de domaine public ;
- Les rues actuellement assainies par un réseau unitaire seront globalement maintenues en unitaire ;
- Si les réseaux existants sont insuffisamment profonds ou insuffisamment dimensionnés, de nouveaux réseaux séparatifs sont créés ;
- Pour les voiries et espaces publics à créer, un réseau séparatif sera mis en place ;
- Maintien du fonctionnement actuel pour les rejets en Garonne.

Cela se traduit par :

- Côté Deschamps, l'utilisation des 3 rejets en Garonne existants pour rejeter les eaux pluviales. Compte tenu de la difficulté d'intégration de station de pompage et des surfaces de bassin collectées, ces rejets se feront de façon gravitaire.
- Côté Souys, les eaux sont collectées puis dirigées vers la station de pompage Jourde, avant rejet en Garonne.

L'accord de Bordeaux Métropole autorisant le rejet des eaux pluviales dans ses réseaux est joint en annexe du présent dossier.

b. L'infiltration

D'après les préconisations du SDAGE Adour Garonne et du PLU de Bordeaux Métropole, le principe d'infiltration des eaux pluviales est à mettre en œuvre dans la mesure du possible.

Les études menées par Bordeaux Métropole ont classé Garonne Eiffel en zone 'Infiltration fortement contrainte, à proscrire'.

Au droit du projet, des essais d'infiltration ont toutefois été réalisés afin d'affiner les résultats. Ils indiquent une perméabilité faible à élevée. Les sondages et les essais réalisés montrent également une très grande hétérogénéité du sous-sol, dépendant à la fois de l'implantation du sondage et de sa profondeur. Un horizon étanche est en effet présent entre 1 et 3 mètres de profondeur.

Ainsi, malgré quelques bons résultats de perméabilité en certains points, la présence d'argile à quelques mètres de profondeur et l'hétérogénéité des sols compromettent la solution infiltration des eaux pluviales.

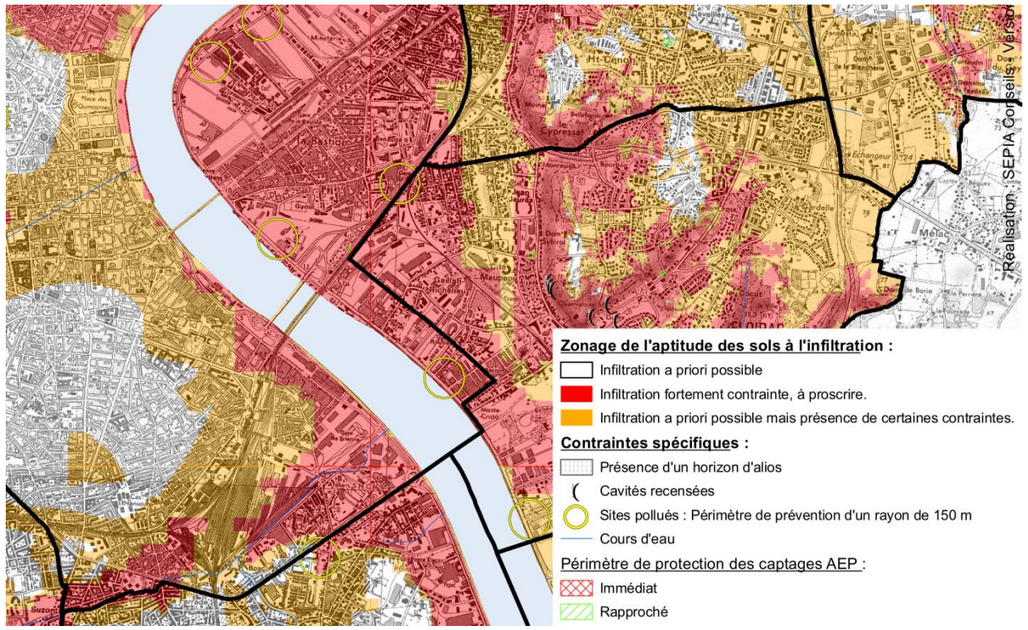


Figure 13 –Carte de synthèse de l'aptitude à l'infiltration - Source Bordeaux Métropole -

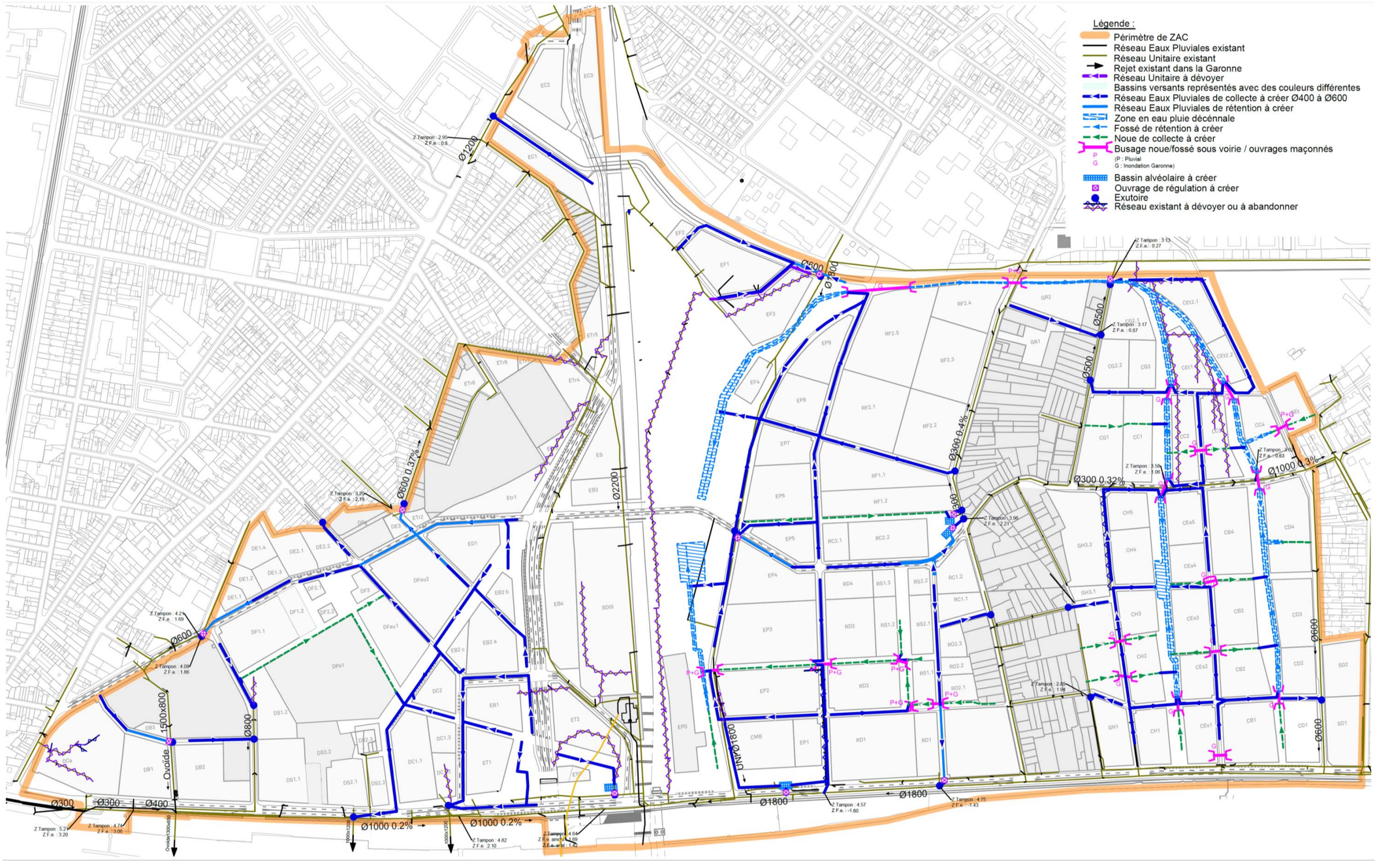


Figure 14 - Schéma directeur eaux pluviales - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

1.6.3. EAUX USEES

Des canalisations eaux usées ou unitaires existent au sein du territoire de projet.

Les eaux usées du projet seront collectées et rejetées dans les réseaux existants de Bordeaux Métropole (unitaire ou séparatif).

L'accord de Bordeaux Métropole autorisant le rejet dans ses réseaux est joint en annexe du présent dossier.

Aucune rubrique de la loi sur l'eau n'est alors concernée.

Dimensionnement des besoins

Les débits des eaux usées créés par les nouveaux besoins ont été considérés égaux à ceux des consommations en eau potable. Les hypothèses de débits d'eau potable ont fait l'objet de discussions avec le concessionnaire, la Lyonnaise des Eaux.

Les hypothèses et les besoins par quartier sont disponibles dans le paragraphe « Eau potable et incendie ».

Réseaux créés

Le maillage et l'impact des futurs réseaux sur les réseaux existants ont fait l'objet d'échanges avec Bordeaux Métropole et l'exploitant, la Lyonnaise des Eaux.

Les principales canalisations d'eaux usées seront créées sous voiries projets. Elles se raccorderont gravitairement aux réseaux de la Métropole avec une pente minimum de 0.5%.

En prenant en compte les contraintes d'aménagements, le rejet des eaux usées des lots se fera :

- En priorité sur les canalisations eaux usées,
- Dans un second temps sur les canalisations unitaires existantes.

Les réseaux créés seront rétrocédés à Bordeaux Métropole.

Le plan ci-joint présente les réseaux unitaires et eaux usées existants et projetés.

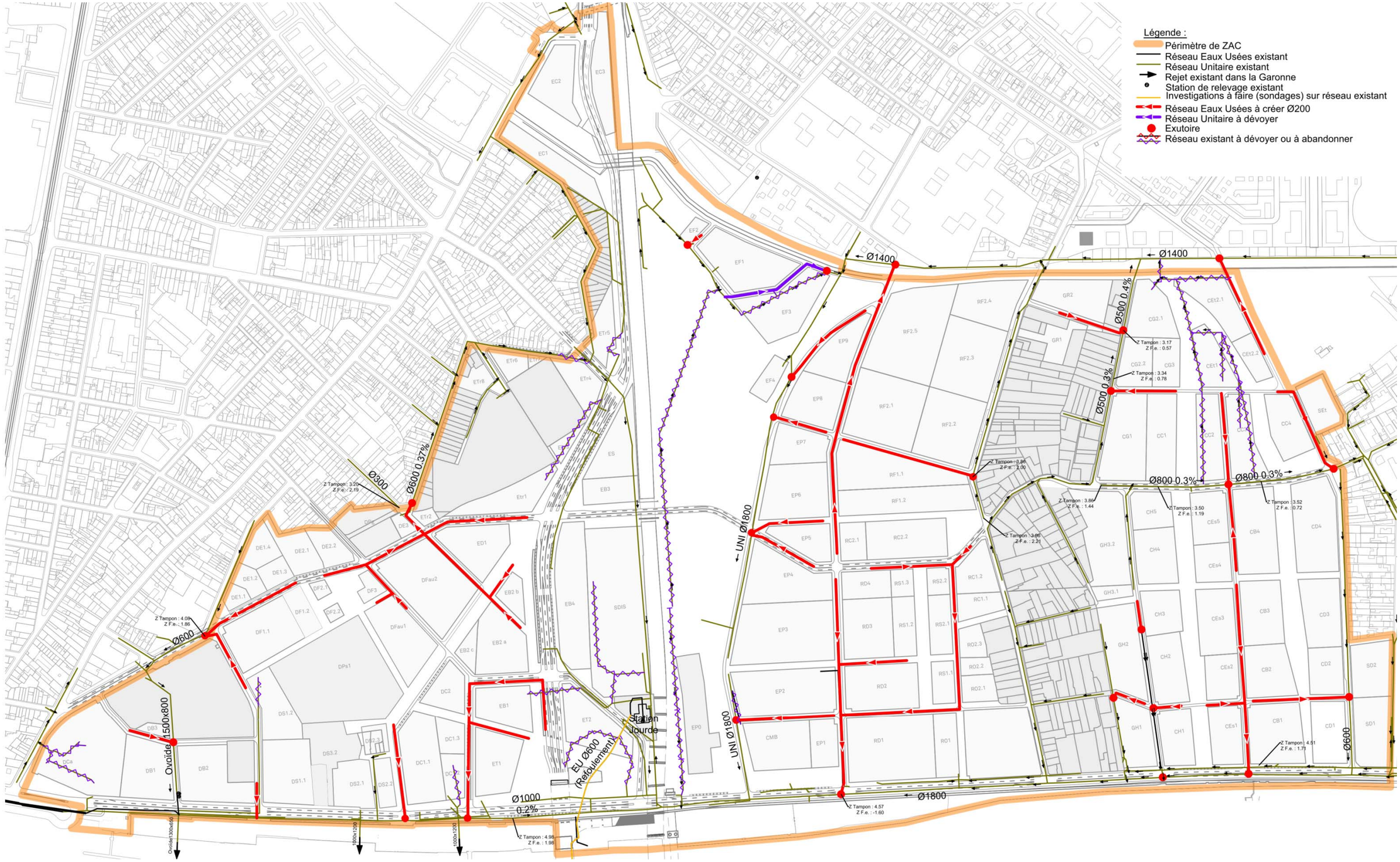


Figure 15 - Schéma directeur eaux usées - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

1.7 EAU POTABLE ET INCENDIE

1.7.1. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS

Les hypothèses de débits d'eau potable ont fait l'objet de discussions avec le concessionnaire, la Lyonnaise des Eaux.

Les hypothèses et le détail des besoins par quartier sont présentés ci-dessous.

Les besoins journaliers moyens sont ensuite calculés. Les débits de pointe sont extrapolés en fonction des besoins moyens et du coefficient de pointe.

Typologie	Surface	Besoins unitaires	Besoins l/j/m2 SHON
Logements	45 m² SHON / habitant	150 l/j/habitant	3,5
Logements spécifiques	25 m² SHON / habitant	150 l/j/habitant	6
Bureaux	20 m² SHON / emploi	50 l/j/emploi	2,5
Commerces services	50 m² SHON / emploi	100 l/j/emploi	4
Industrie	100 m² SHON / emploi		4
Loisirs équipements	50 m² SHON / emploi		2,0 à 10,0
Hôtel	30 m² SHON / chambre	150 l/j/chambre	5
Enseignement	90 m² SHON / emploi		2

Tableau 1 - Hypothèses de consommation en eau potable

Le tableau ci-dessous présente les besoins par quartier. Le quartier Cité Touratte - Guillot n'est pas concerné car aucun aménagement n'est prévu.

	SECTEUR	Commerces	Hôtels	Equipements	Activités	Bureaux	Logements spécifiques	Logements	TOTAL
DEBIT MOYEN JOUR Qj (l/m²SHON/j)		4	5	2,5	2,5	2,5	6	3,5	
SDP (m²)	DESCHAMPS	0	8 154	18 090	1 036	24883	9 348	85 441	146 952
	EIFFEL	17 415	6 777	22 154	10 972	93193	923	284 483	435 917
	SOUYS RICHELIEU	1 896	0	10 814	8 929	7885	2 654	135 969	168 147
	SOUYS COMBES	698	0	6 794	5 505	13342	0	195 182	221 520
	TOTAL GENERAL	20 009	14 931	57 851	26 442	139303	12 925	701 075	972 537
DEBIT MOYEN JOUR Qj (l/j)	DESCHAMPS	0	40 770	45 225	2 590	62208	56 088	299 044	505 924
	EIFFEL	69 661	33 885	55 384	27 429	232983	5 541	995 691	1 420 574
	SOUYS RICHELIEU	7 585	0	27 035	22 323	19713	15 921	475 892	568 469
	SOUYS COMBES	2 790	0	16 984	13 763	33356	0	683 135	750 028
TOTAL DEBIT MOYEN l/j		**80 036**	**74 655**	**144 628**	**66 106**	**348 259**	**77 550**	**2 453 762**	**3 244 995**
DEBIT MOYEN EN M3/j		**80**	**75**	**145**	**66**	**348**	**78**	**2 454**	**3 245**
COEFICIENT POINTE Cp	DESCHAMPS	0	4	4	4	4	4	3	
	EIFFEL	4	4	4	4	3	4	2	
	SOUYS RICHELIEU	4	0	4	4	4	4	3	
	SOUYS COMBES	4	0	4	4	4	0	2	
DEBIT POINTE Qp (l/s)	DESCHAMPS	0,00	1,89	2,09	0,12	2,88	2,60	9,84	19,42
	EIFFEL	3,23	1,57	2,56	1,27	8,15	0,26	25,77	42,81
	SOUYS RICHELIEU	0,35	0,00	1,25	1,03	0,91	0,74	14,13	18,42
	SOUYS COMBES	0,13	0,00	0,79	0,64	1,54	0,00	18,89	21,99
TOTAL DEBIT DE POINTE l/s		**4**	**3**	**7**	**3**	**13**	**4**	**69**	**103**
TOTAL DEBIT DE POINTE EN M3/h		**13**	**12**	**24**	**11**	**49**	**13**	**247**	**369**

Tableau 2 - Besoin en eau potable

1.7.2. RESEAUX CREES

Le maillage et l'impact des futurs réseaux sur les réseaux existants ont fait l'objet d'échanges avec Bordeaux Métropole et la Lyonnaise des Eaux.

Les études préliminaires des espaces publics de la ZAC Garonne Eiffel prévoient la création :

- D'un réseau primaire Ø200 qui assure l'armature principale du quartier et la viabilisation des lots,
- D'un réseau secondaire Ø110 qui assure la viabilisation des îlots.

Ce prédimensionnement réalisé au stade des études préliminaires fera l'objet d'une modélisation au stade Avant-Projet afin d'optimiser les diamètres et les linéaires de canalisations.

Les réseaux d'eau potable créés seront rétrocédés à Bordeaux Métropole.

Le plan ci-joint présente les réseaux existants et projetés.

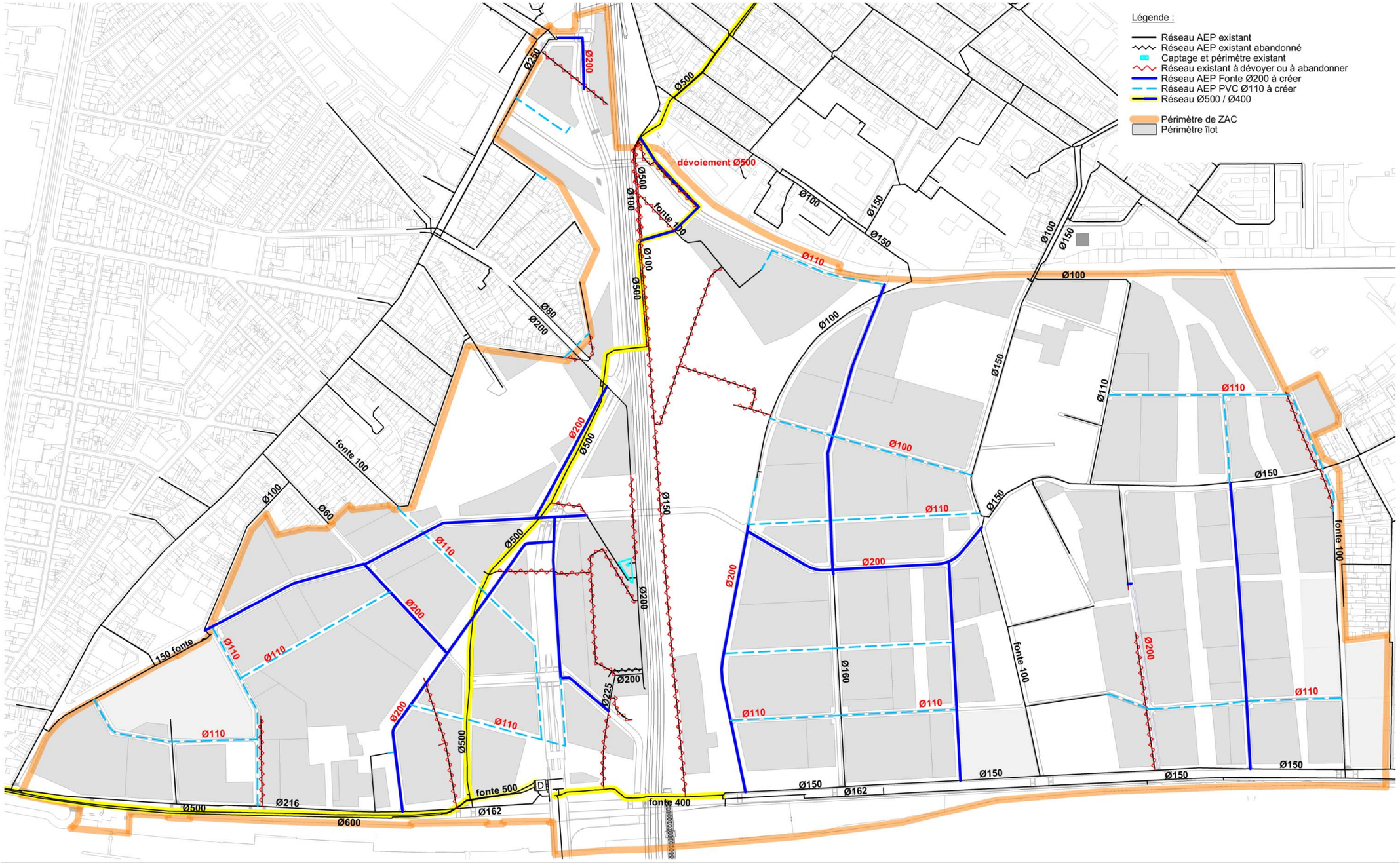


Figure 16 - Schéma directeur eau potable - Mise à jour majeure du plan guide (Ingérop)

1.8 UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU

1.8.1. BESOINS EN ARROSAGE

Les besoins en eau concernent l'arrosage de certains espaces verts. Ces besoins vont évoluer dans le temps :

- Les espaces verts seront réalisés au fur et à mesure de l'aménagement de la ZAC et de l'arrivée des nouveaux habitants,
- Les besoins sont nettement plus forts au cours des deux premières années qui suivent la plantation. Après ces deux premières années, l'arrosage est fortement limité.

Les besoins en arrosage seront donc variables en fonction des stades de réalisation et de maturité de chacun des espaces.

Les besoins ont ensuite été évalués en prenant en compte :

- le type de plantations,
- le besoin sur 5 mois de mi-avril à mi-septembre en détaillant :
  - Le besoin maximal correspondant aux deux premières années suivant les plantations,
  - Le besoin minimal, au-delà des deux premières années.
- leur localisation et la date prévisionnelle de mise en place.

Au stade des études préliminaires, les besoins en arrosage au sein de la ZAC ont ainsi été estimés à moins de 10 000 m^3 par an dans les premières années pour se stabiliser autour de 60 000 m^3 par an lorsque tous les espaces paysagers seront réalisés.

1.8.2. SOLUTIONS ENVISAGEES POUR ARROSER

a. Approvisionnement en eau

Quatre familles de solutions sont envisageables dans le périmètre de la ZAC Garonne Eiffel :

1. Prise d'eau en Garonne, solution actuellement retenue par la ville de Bordeaux pour arroser le Parc aux Angéliques au nord du Pont de Pierre,
2. Forage(s), dont la/les profondeur(s) est/sont à déterminer, solution actuellement retenue par la ville de Bordeaux, pour arroser la tête du Pont Saint Jean rive gauche ainsi que le Parc aux Angéliques au sud du Pont de Pierre,
3. Eau de pluie,
4. Eau potable (en dernier recours), solution, techniquement simple à mettre en œuvre, mais qui a pour inconvénient d'utiliser de l'eau de coût important et potentiellement chlorée pour arroser des plantations.

Une analyse multicritère visant à trouver la solution la moins défavorable, tant en termes de coût de fonctionnement que d'utilisation de la ressource a été menée. Les conclusions de cette analyse sont synthétisées ci-dessous :

- la solution d'utiliser le réseau d'eau potable est la moins favorable en termes de coût d'utilisation et de ressource utilisée ;
- La prise d'eau en Garonne est la solution la plus coûteuse en investissement et en entretien ;
- La récupération des eaux pluviales est une solution intéressante mais présente de nombreux inconvénients :
  - les besoins en arrosage, même sur de petits secteurs, nécessitent la réalisation de dispositif de stockage de volumes très importants ;
  - une présence potentielle de pollution ;
  - des contraintes techniques liées aux systèmes de stockage ;
  - des coûts d'investissements disproportionnés au regard des surfaces arrosées.

A ce stade des études, le système d'alimentation par prélèvement des eaux dans la nappe reste dès lors la solution la plus fiable et la plus pérenne.

En effet, la ressource prélevée est la nappe alluviale des remblais. Cette nappe est directement en lien avec le fleuve. Sa disponibilité à faible profondeur permet la réalisation de forages peu profonds, pouvant être positionnés au plus près des besoins.

Une **combinaison de plusieurs solutions pourra également être envisagée**, afin d'apporter une certaine flexibilité d'alimentation des systèmes d'arrosage ainsi qu'une adaptation aux particularités spatiales et temporelles des espaces verts de la ZAC Garonne Eiffel.

Des dossiers spécifiques de demande pour l'arrosage seront portés ultérieurement en fonction des opportunités et du phasage réel des opérations, de manière à limiter au maximum les ouvrages à réaliser.

b. Principes d'arrosage

Plusieurs principes d'arrosage sont envisagés pour l'irrigation des végétaux au sein du projet. Pour se développer, les végétaux ont besoin d'eau. La quantité d'eau nécessaire est fonction de la nature des plantes.

Ainsi, en fonction des secteurs de la ZAC, des caractéristiques des végétaux et des sols, les principes d'arrosage seront différents.

A l'échelle du projet, plusieurs systèmes d'arrosage seront mis en œuvre afin d'avoir la meilleure adéquation possible entre besoins en arrosage et limitation de l'évaporation.

Les solutions envisagées sont :

- **L'aspersion**

Cette technique imite l'action de la pluie. L'arrosage est ainsi homogène sur la surface ciblée. Sous forme de pluie fine, l'eau s'infiltre correctement et humidifie l'ensemble du sol. Cette eau est ainsi facilement disponible pour les plantes.

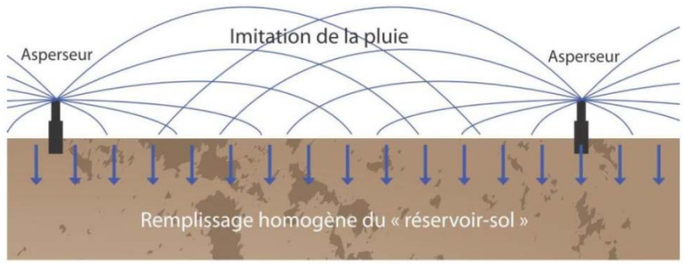


Figure 17 : Principes de l'aspersion (source : Guide, Irrigation des Espaces verts ; BRL Exploitation ; 2010)

Cette technique a plusieurs avantages :

- un arrosage homogène et complet de la surface concernée,
- un nombre d'asperseurs limité,

- une bonne adaptation à la géométrie des espaces à arroser.

Les principaux inconvénients de l'arrosage par aspersion sont :

- La baisse de la qualité de l'arrosage en période ventée ;
- Un besoin élevé en pression d'eau dans le système ;
- L'incompatibilité entre usage de l'espace et arrosage (l'arrosage doit intervenir hors période de fréquentation des espaces verts) ;
- L'arrosage des feuilles, ce qui peut favoriser le développement de maladies.

Seules les pelouses des parcs, des squares et des espaces sportifs pourront donc être équipées de ce type de système d'arrosage.

- **Le goutte-à-goutte**

Ce dispositif consiste à humidifier des portions de sol, dans la zone racinaire d'une plante. Il y a ainsi création d'une zone humide, appelée bulbe, par un apport d'eau localisé. Ce bulbe est maintenu au cours du temps en ajustant les apports en fonction de la consommation et des conditions météorologiques.

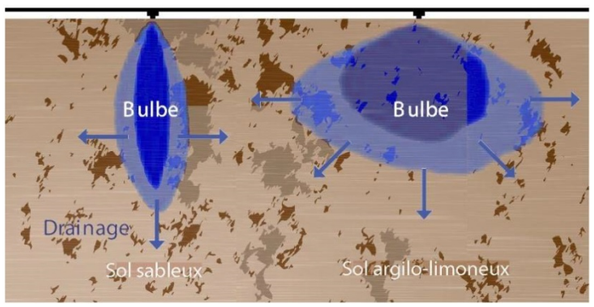


Figure 18 : Principes de diffusion de l'eau en fonction des sols par goutte à goutte (source : BRL Exploitation ; 2010)

Cette technique permet un arrosage localisé des espaces verts tout en maintenant une accessibilité par le public. Ce dispositif n'est pas sensible au vent et n'induit pas le mouillage des feuilles des végétaux.

Cet arrosage permet également de limiter le développement des mauvaises herbes. Il permet de réguler l'apport hydrique en fonction des besoins.

Ce système est adapté à l'arrosage d'espaces de petites tailles, agrémentés de plantes individuelles et pour des arbres et arbustes en haie ou isolés. Cependant, ce dispositif nécessite une eau filtrée afin de ne pas le colmater. Le débit d'arrosage peut varier en fonction de la pression dans le réseau.

- **Les bouches maraichères**

Ces bouches permettent l'arrosage dans un rayon d'action défini. Ce dispositif permet un apport d'eau manuel et ponctuel. Le débit et la périodicité d'arrosage sont régulés par le technicien. Ces bouches se présentent sous la forme d'un robinet protégé par un coffret.



Figure 19 : Illustration d'une bouche maraichère

L'inconvénient de ce dispositif est qu'il n'est pas automatique, l'intervention d'un technicien est donc obligatoire.

- **Le véhicule citerne**

Dans les secteurs ne permettant pas ou ne justifiant par l'implantation de dispositifs d'arrosage fixe, le passage d'un véhicule citerne permet de réaliser l'arrosage. Ce système présente cependant de nombreux inconvénients :

- Les espaces doivent être accessibles par un véhicule,
- L'intervention d'un technicien est nécessaire,
- Des points de remplissage doivent être créés, pour approvisionner la citerne.

1.9 REMBLAIS ET DEBLAIS EN LIT MAJEUR

1.9.1. PRINCIPES

La majeure partie du territoire de Garonne Eiffel est en en zone inondable. Les aménagements proposés répondent donc à cet enjeu en respectant les principes suivants :

- Minimiser les impacts sur les tiers en termes d'inondabilité,
- Respecter le « déjà-là », notamment les réseaux, afin de limiter les coûts d'investissements.
- Concevoir un projet accessible à tous, en aménageant les espaces avec des pentes limitées, conformément à la réglementation,
- Garantir la continuité du nivellement avec les zones non modifiées ou contiguës au projet,
- Utiliser le projet urbain comme une opportunité pour diminuer le risque inondation, sur Garonne Eiffel et les quartiers avoisinants, notamment en remodelant la topographie du territoire,
- Utiliser les espaces paysagers comme zones privilégiées d'expansion des crues afin d'augmenter la résilience de Garonne Eiffel en fin de crue,
- Prévoir des zones de stockage de terres polluées éventuelles, sous forme de merlons paysagers, afin de limiter les transports de terres polluées hors de Garonne Eiffel.

L'analyse de l'état de référence de la zone Garonne Eiffel a mis en évidence deux secteurs fonctionnant différemment du point de vue hydraulique :

- le secteur Deschamps, sur lequel très peu de zones sont inconstructibles, en raison d'une topographie relativement homogène ;
- le secteur Souys sur lequel les zones inconstructibles sont nettement plus importantes, en raison d'une topographie plus marquée, avec la présence de « cuvettes ».

Afin de rendre la ZAC Garonne Eiffel aménageable, l'enjeu principal est de réduire la vulnérabilité du secteur d'étude, et en particulier du secteur de la Souys, essentiellement par l'aménagement des différents espaces publics, quelques aménagements sur les espaces privés complétant le dispositif.

Cet objectif nécessite une approche globale et connectée des différents enjeux de la ZAC. Il est nécessaire de combiner expansion et écoulement des eaux et usages des futurs espaces publics. Ceci est possible, par la prise en compte dans les aménagements paysagers et les espaces publics :

- d'un nivellement marqué par de grands espaces en creux ;
- du respect du fonctionnement hydraulique ;
- de la nécessité de création de continuités hydrauliques (noues, ouvrages cadres).

Le projet urbain a ensuite été bâti sur les principes suivants :

- Un respect du fonctionnement hydraulique du territoire, conduisant à minimiser l'empreinte au sol des futurs bâtiments, certaines parties de bâtiments pouvant donc laisser circuler les eaux sous les dalles de rez-de-chaussée et éventuellement sous forme de pilotis. On parle alors de 'transparence hydraulique' ;
- Un nivellement marqué par de grands espaces de rétention des eaux au sein des espaces publics et la création de continuités hydrauliques (noues et ouvrages cadres) pour les relier, ce qui permet de gérer les eaux d'inondation dans des secteurs privilégiés et réduire les aléas ailleurs ;
- Le positionnement des établissements sensibles dans les secteurs les moins exposés, et en premier lieu du SDIS, localisé sur une parcelle non inondable bénéficiant d'accès routiers non inondables ;
- L'aménagement de voiries légèrement surélevées, perpendiculairement aux quais, afin de faciliter la circulation des secours (pompiers, etc.) en cas de crue :
  - Avant pérennisation des digues, en raison des hauteurs d'eau atteintes lors de l'évènement de référence, seules l'avenue Joliot Curie et une partie de la rue d'Artagnan, ont moins de 30 cm d'eau, et sont réellement circulables,
  - Après pérennisation des digues, la majeure partie des rues ont moins de 30 cm d'eau, l'avenue Joliot Curie et la rue d'Artagnan, mais également les quais ou encore les rues Dunant et Combes par exemple.

Le plan schématique ci-après présente les principes mis en œuvre en termes de mouvements de terre.

Le plan détaillé des déblais-remblais est joint :

- à la fin de ce chapitre, au format A3
- en annexe du présent dossier au format A1.



Figure 20 : Déblais – Remblais – Principes – Source Ingérop

1.9.2. DESCHAMPS

Le secteur de Deschamps est situé entre :

- La Garonne à l'ouest,
- le pont de Pierre au nord, point haut de la plaine rive droite,
- le pont Saint Jean au sud, point haut de la plaine rive droite,
- la Bastide et la Benauge à l'est, en contrebas de Deschamps.

C'est un secteur relativement plat dans sa partie centrale et qui comprend de nombreux équipements conservés dans le cadre du projet Garonne Eiffel (Lycée Trégey, Gymnase Promis, etc.).

Peu de mouvements de terre sont donc prévus dans ce quartier.

Les principes retenus sont :

- le maintien du nivellement des voiries existantes (quai Deschamps, rue Letellier, rue René Buthaud),
- le maintien du nivellement autour des équipements conservés,
- l'aménagement d'une zone légèrement en creux sur les îlots Dfau1, DFau2 et ED1 pour maintenir les écoulements existants, en direction du quartier de la Benauge, en cas de crue de la Garonne,
- l'homogénéisation de la topographie des îlots situés le long des quais, notamment DS2 (+20cm), afin de limiter les survitesses lors d'une crue.

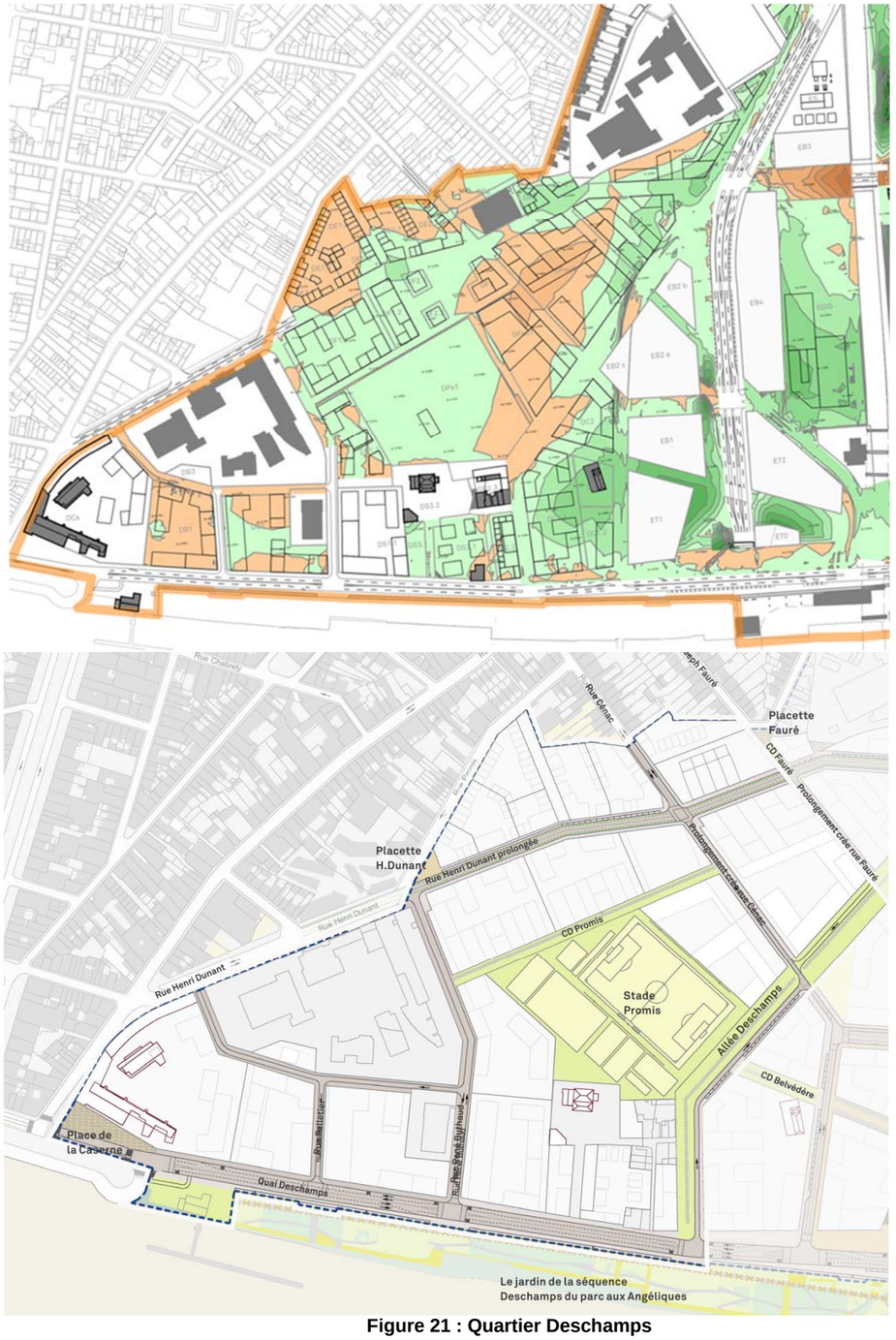


Figure 21 : Quartier Deschamps

1.9.3. EIFFEL

Le quartier Eiffel est :

- bordé par le quai de la Souys et le quai Deschamps côté Garonne,
- bordé par les quartiers Bastide et Benauge au nord-est,
- traversé par le boulevard Joliot Curie,
- traversé par la voie ferrée Bordeaux Paris.

A terme, deux trémies permettront de franchir la voie ferrée :

- La trémie Trégey, dans le prolongement de la rue Emile Combes,
- la trémie Benauge, dans le prolongement de la voie Eymet. Cet ouvrage n'est pas prévu dans le programme des équipements publics de la ZAC. Certains terrassements, en interface avec les équipements de la ZAC seront réalisés mais les ouvrages sous les voies ne seront pas réalisés.

Actuellement, ce quartier présente une topographie très hétérogène :

- au débouché du pont Saint-Jean, le boulevard Joliot Curie est en remblai par rapport aux quais. Ce niveau « haut » rayonne jusqu'au quartier Deschamps
- la voie ferrée Bordeaux Paris est également en fort remblai. Un viaduc permet de franchir les quais
- la voie Eymet est également en léger remblai.
- sur le reste du quartier Eiffel, que ce soit au nord ou au sud de la voie ferrée, les niveaux observés redeviennent communs à l'ensemble du secteur.

Cette topographie actuelle sera modifiée par le projet :

- Le belvédère correspond au débouché du pont Saint Jean sur la rive droite. Ce secteur est en majeure partie non inondable. Des remblais seront réalisés aux abords du débouché du pont. Ils ont pour objectif de permettre une accessibilité des espaces publics aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) en réduisant les pentes actuelles.
- La parcelle du SDIS sera remblayée mettant hors d'eau du bâtiment en cas de crue de la Garonne.
- Au sud par la voie d'Artagnan, globalement en remblais, est globalement hors d'eau en cas de crue.
- Au sud-ouest de la voie ferrée, un parc métropolitain, le parc Eiffel sera créé.

  Le parc Eiffel joue un rôle central dans la gestion des crues. Il est séparé en deux parties, par la future trémie Trégey et ses rampes d'accès. Les deux zones du parc situées de part et d'autre de la trémie sont conçues en creux par rapport au quai et aux îlots alentours. En cas d'inondation fluviale, cette configuration permet de favoriser au maximum l'expansion de la crue dans le parc et ainsi de limiter l'expansion sur les secteurs bâtis adjacents. Il comporte :

  - Une grande noue centrale, en déblais, dont le fil d'eau peut descendre à 0.90 NGF
  - Une vaste zone relativement plate, en contrebas des îlots et en léger déblais par rapport à l'existant, dont l'altimétrie varie entre 3 et 4m NGF. Une partie est aménagée en zone humide (en compensation partielle de la zone humide détruite sur Deschamps).
  - Des zones aménagées en remblais, le long de la voie ferrée, dont l'altimétrie peut atteindre 8.00 NGF. Ces merlons paysagers pourront accueillir des déblais du site, et en fonction des études techniques associées, permettre le confinement de certaines terres polluées.

A noter que certains espaces en creux dans le parc Eiffel permettent d'assurer la rétention des eaux de pluie, jusqu'à une occurrence décennale. Les eaux sont stockées en dessous des cotes suivantes :

- 3.30m NGF pour la partie côté Eymet, pour un volume total de 2 480 m3
- 3.00m NGF pour la partie côté Garonne. pour un volume total de 1 479 m3

La configuration de ces espaces en creux permet à la fois :

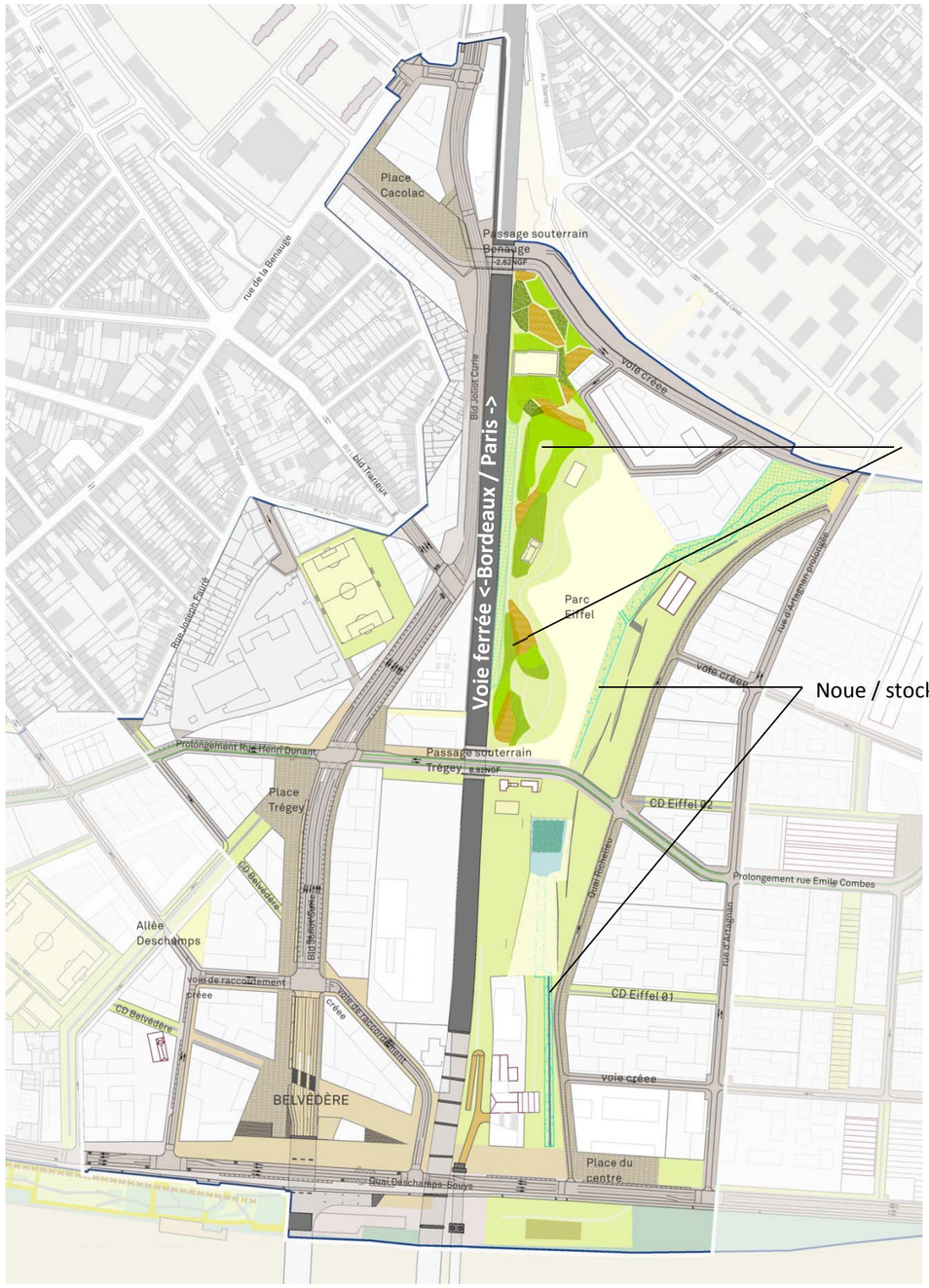
- Un stockage des eaux de pluie d'occurrence décennale,
- Une surverse en cas de crue de la Garonne.



Figure 22 : Le Belvédère – Source – Agence TVK – Image Robota



Figure 23 : Parc Eiffel – Source – Agence TVK – Image Robota



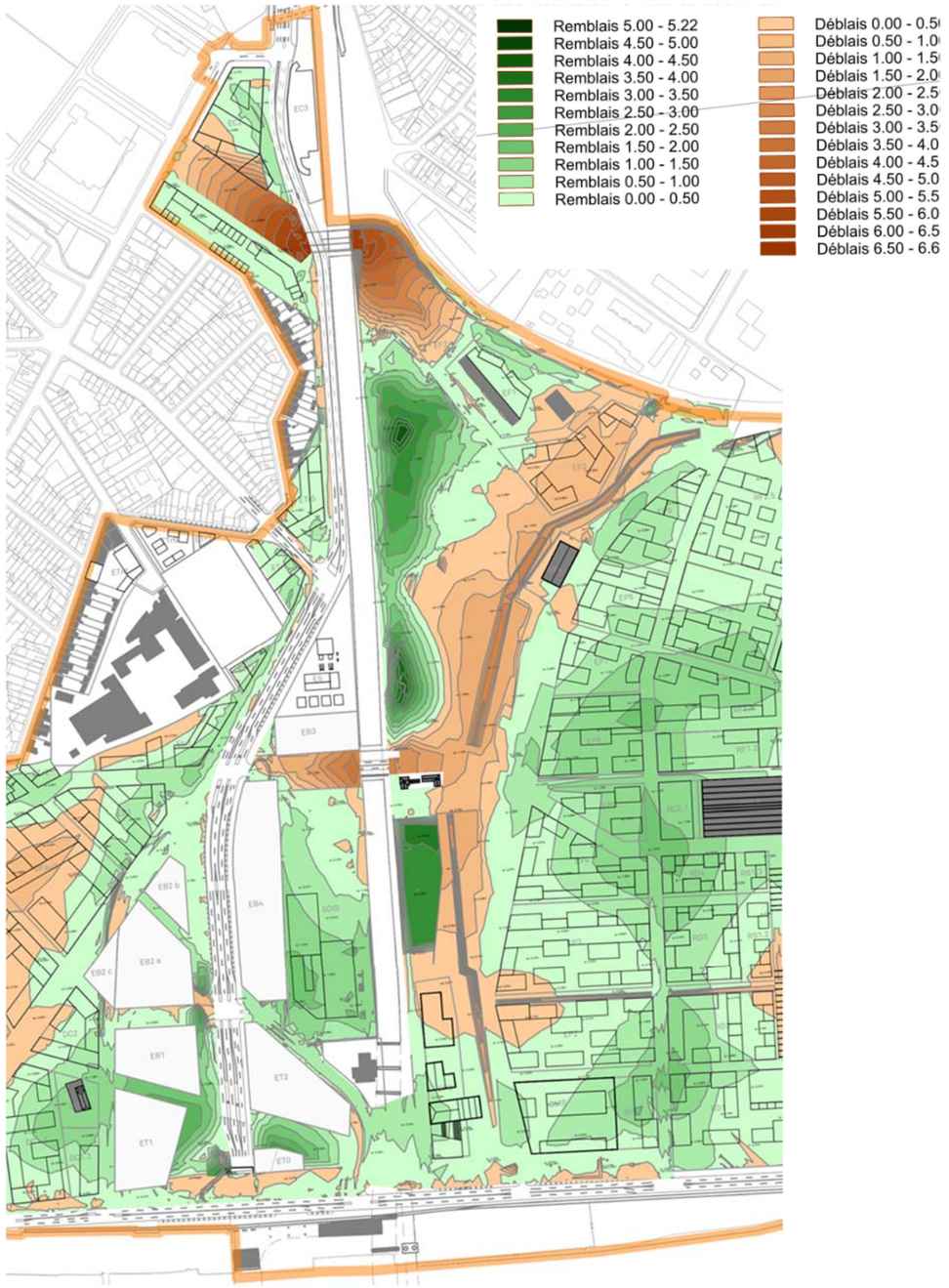


Figure 24 : Quartier Eiffel

1.9.4. SOUYS – RICHELIEU

Le quartier Souys Richelieu est bordé par :

- La rue d'Artagnan,
- le quai de la Souys côté Garonne,
- la voie Eymet côté coteaux,
- l'axe Giacomo Mattéoti - Richelieu au sud, côté quartier Eiffel.

Actuellement, c'est un secteur relativement homogène en termes d'altimétrie.

Dans le cadre du projet, des modifications seront réalisées :

- la rue d'Artagnan étant remblayée, les îlots voisins seront en partie remblayés afin d'assurer la continuité des voies et cheminements,
- une noue le long de la voie Eymet, connecté au parc Eiffel par un ouvrage hydraulique (buse en béton), sera créée,
- un espace en creux sera aménagé, le square des Industries, conçu afin de diminuer le risque inondation pour le quartier Cité Touratte - Guillot, caractérisé par de très nombreuses habitations existantes.

  Ce quartier présente la particularité d'avoir une topographie en cuvette très marquée. Les modélisations montrent que lors d'une crue ce secteur se met en eau très rapidement et accumule des hauteurs d'eau importantes.

  L'aménagement en creux du square des Industries permet de réduire la vulnérabilité de ce secteur en assurant en partie sa vidange dans le parc Eiffel. Pour cela les aménagements suivants sont prévus :

  - Une noue de 2.50m à 4.50m de large, entre le débouché de la rue Cité de la Touratte et l'entrée du square des Industries. Elle atteint au point le plus bas 1 mètre de profondeur,
  - L'aménagement du square en creux par rapport aux îlots voisins, favorisant au maximum l'expansion de la crue de la Garonne vers le square et limitant ainsi l'expansion sur les secteurs bâtis adjacents.
  - Un espace en creux plus marqué au cœur du square. Sa largeur varie de 6m à 11m, pour une altimétrie de de 3m NGF environ,
  - Une noue de 6m de largeur reliant le square au parc Eiffel,
  - Des ouvrages hydrauliques (buses en béton), pour franchir les voiries et assurer des continuités hydrauliques.

1.9.5. CITE TOURATTE - GUILLOT

Le quartier Cité Touratte - Guillot est un quartier composé très majoritairement d'habitations existantes conservées dans le cadre du projet. Ce secteur est bordé par :

- la Garonne à l'ouest,
- la rue Giacomo Mattéoti au nord,
- la voie Eymet côté coteaux.

Le quartier Cité Touratte - Guillot est traversé par la rue Emile Combes existante.

C'est un secteur qui présente un creux marqué dans sa moitié proche de la Garonne. Le reste du quartier est relativement plat.

Une noue sera aménagée le long de la voie Eymet. Elle est connectée à celle aménagée dans le quartier Souys – Richelieu.

Dans le cadre du maintien de l'habitat existant, aucun autre mouvement de terre n'est prévu dans ce quartier.



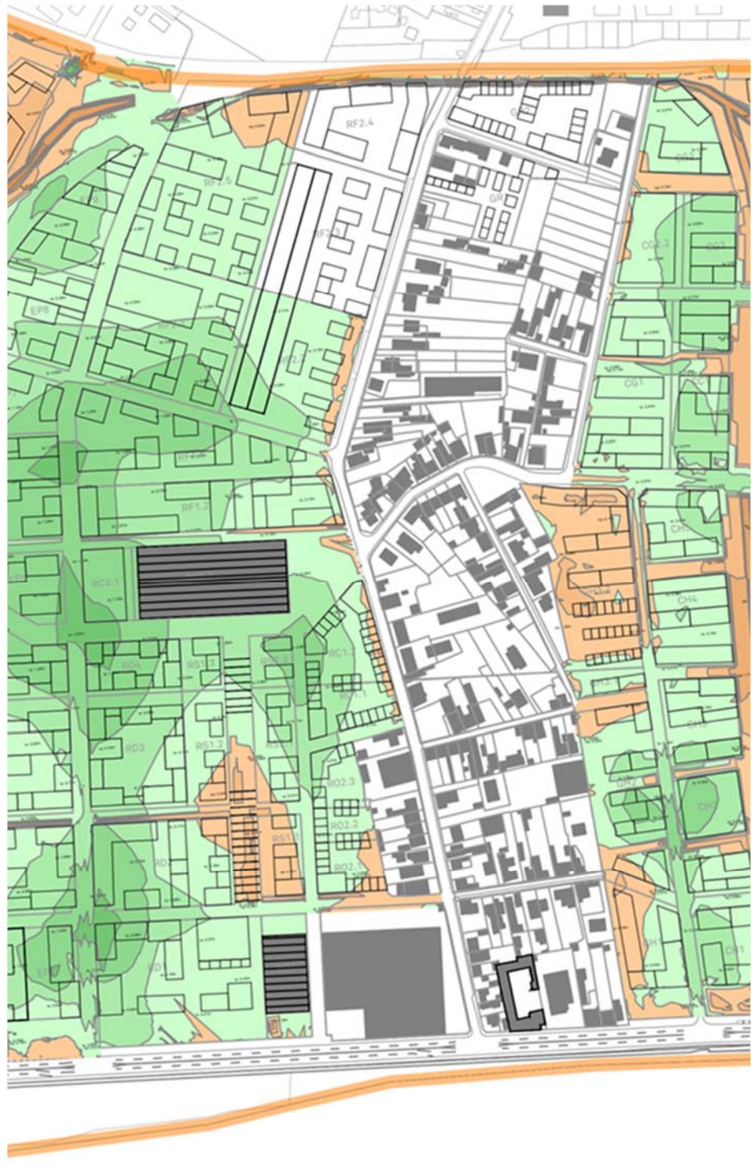


Figure 25 : Quartier Souys – Richelieu / Cité Touratte – Guillot

1.9.6. SOUYS COMBES

Le quartier Souys Combes est :

- entouré de zones habitées qui font parties du projet de la ZAC ;
- bordé par le quai de la Souys côté Garonne ;
- bordé par la voie Eymet côté coteaux ;
- traversé par la rue Emile Combes existante.

Ce secteur présente actuellement un creux dans sa moitié proche de la Garonne. Le reste du quartier est relativement plat.

Dans le cadre du projet, ce quartier est profondément remanié. Il est prévu :

- la création du jardin des Etangs, double jardin linéaire en creux, entre le quai de la Souys et la voie Eymet, soit 600 m de long pour une superficie totale de 3.7 hectares.
  Les déblais peuvent atteindre 1.30m par rapport à l'existant.
  Sa largeur varie de 21 à 61m.
  Le profil des deux corridors du jardin est globalement continu sur tout son linéaire :
  - un espace paysagé, le long des îlots, de 13m à 27m de large, situé 1.2m en contrebas des îlots,
  - au cœur de l'espace paysagé, une noue de 1 mètre de profondeur est aménagée. Elle mesure 4 m de large en fond et 8m de large en tête

    Seule cette noue assure une fonction de stockage des eaux pluviales dans le jardin des Etangs.

- De créer une noue le long de la voie Eymet. Elle est connectée à celle aménagée dans le quartier Cité Touratte - Guillot,
- De remblayer partiellement les îlots adjacents au jardin des Etangs,
- De remblayer les voiries perpendiculaires à la Garonne, afin de les mettre 'hors d'eau', jusqu'à 1.20 m par rapport à l'existant,
- De créer des cheminements doux reliant les voiries – niveau haut – au jardin – niveau bas.
- Le maintien du nivellement existant en bordure de quartier (rue Jean Dupas et quartier Cité Touratte - Guillot)
- La création d'ouvrages hydrauliques (buses en béton), pour franchir les voiries et assurer des continuités hydrauliques.





Figure 26 : Quartier Souys Combes

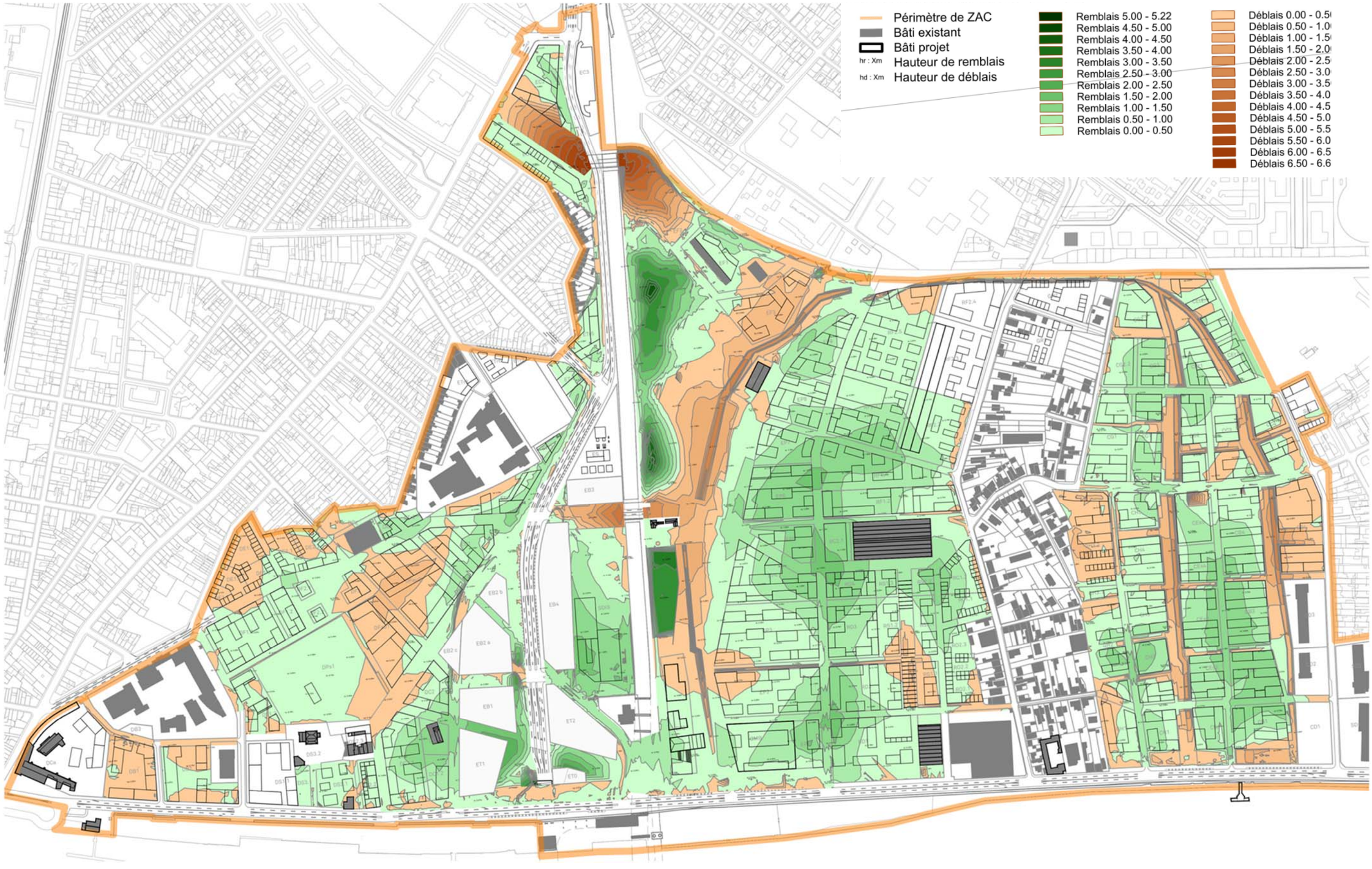


Figure 27 - Plan des déblais remblais – Mise à jour Jardin Sportif – Joint en annexe – Format A1

1.10 ZONES HUMIDES

Le projet s'est attaché à éviter les enjeux faunistiques, floristiques ainsi que les enjeux des zones humides.

Cependant dans le cadre de l'opération, une incidence sur la zone humide située sur le quartier Deschamps, à proximité du stade Promis, n'a pu être que partiellement évitée, en raison des équipements et des infrastructures existantes à proximité et qui contraignent fortement le projet urbain.

6 570 m² de zones humides ont été identifiées dans ce secteur, parmi lesquelles 2 030 m² seront conservés soit une destruction de 4 539 m².

En compensation, deux espaces de compensation seront aménagés au sein d'espaces paysagers de manière à recréer des zones humides, sur une superficie de de 6 808 m² minimum au total.

Ces espaces sont situés :

- Dans le jardin sportif Deschamps, en continuité immédiate de la portion zone humide existante conservée,
- Dans le parc Eiffel, à proximité des ouvrages de collecte des eaux pluviales.

Ces espaces seront aménagés de manière à favoriser le développement de milieux humides.



Figure 28 – Deschamps - Zone humide conservée, détruite et à créer

1.11 AUTRES AMENAGEMENTS EVENTUELS

1.11.1. AMENAGEMENTS DE NIVEAUX EN SOUS-SOL

Certains parkings, au sein d'opérations immobilières de Garonne Eiffel, pourront être souterrains.

Au stade actuel de connaissance des projets, la localisation et la volumétrie de ces projets n'est pas définie. Les accès à ces ouvrages devront respecter les prescriptions constructives définies pour chaque îlot. Ils ne devront pas induire de réduction des volumes d'eau stockés à l'intérieur des îlots. Ils devront donc être intégrés aux zones « opaques » des îlots.

Le présent dossier ne concerne donc pas d'aménagements de niveaux de sous-sol.
Ces aménagements feront l'objet, le cas échéant, d'une demande d'autorisation spécifique au titre de la loi sur l'eau.

1.11.2. AMENAGEMENTS EN LIEN AVEC LA GARONNE

Des aménagements, de type espaces publics, sont envisagés le long de la berge de la Garonne :

- Ces aménagements ne modifieront pas les ouvrages de protection contre les inondations (digues) ;
- Des pontons pourraient être réhabilités ou créés. Ils figurent sur certains plans du projet Garonne Eiffel.

Au stade actuel de définition du projet, ces propositions restent des intentions. Les caractéristiques de ces ouvrages éventuels ne sont donc pas connues et leur programmation n'est pas définie.

Le présent dossier ne concerne donc pas d'aménagements de pontons en lit mineur.
Ces aménagements feront l'objet, le cas échéant, d'une demande d'autorisation spécifique au titre de la loi sur l'eau.

2 DEROULEMENT DE L'OPERATION

2.1 PRINCIPE GENERAL

Deux opérations sont réalisées en anticipation du présent dossier loi sur l'eau. Elles ont fait l'objet de demandes d'autorisations spécifiques:

- La séquence Deschamps du parc aux Angéliques, dont les travaux sont quasiment achevés,
- L'îlot « Fayat » en bordure du quai Deschamps. Les travaux devraient débuter en 2017.

Ces opérations ont été intégrées au projet Garonne Eiffel, en temps 1.

Les autres îlots de la ZAC Garonne Eiffel seront construits après les travaux de pérennisation des digues protégeant le territoire de Garonne Eiffel.

Le projet urbain se réalisera ensuite en 3 grands « temps » d'environ 5 ans chacun. Compte tenu des nombreux impondérables d'une opération d'aménagement de cette envergure, ce découpage reste indicatif.

Il a été établi en prenant en compte les enjeux suivants :

- la mutabilité des terrains,
- la nécessité de trouver une cohérence entre la réalisation des espaces publics, des équipements et services publics et les constructions associées,
- les contraintes liées au territoire du projet, notamment le risque inondation. En effet, la réalisation de travaux conditionne la constructibilité de certains terrains. Certains aménagements, notamment paysagers, modifient la constructibilité au sein de Garonne Eiffel.

Dans chaque temps :

- les ouvrages nécessaires à la gestion hydrauliques seront réalisés en premier,
- les voiries accompagnant les secteurs aménagés et les réseaux nécessaires à la viabilisation des lots seront réalisés.

2.2 TEMPS 1

Cette première étape permet d'aménager les territoires les moins sensibles au risque inondation et dont le foncier est en grande partie maîtrisé :

- La majeure partie de Deschamps,
- La majeure partie du Belvédère au sein du quartier Eiffel,
- certains îlots des quartiers Souys Richelieu et Souys Combes , situés le long de la voie Eymet et de la rue E. Combes, secteurs moins sensibles au risque inondation que le reste de Souys.

Pour répondre aux enjeux hydrauliques, les aménagements de la noue de la voie Eymet et l'amorce du jardin des Etangs sont également réalisés.

2.3 TEMPS 2

Dans ce temps du projet, les quartiers Deschamps et Belvédère sont quasiment achevés afin d'assurer un ensemble urbain homogène.

Côté Souys, le développement des quartiers Eiffel et Souys-Richelieu se termine, à l'exception de deux îlots.

Le parc Eiffel et le square des Industries sont aménagés, à l'exception de l'accès à la trémie Benauge, afin de gérer les enjeux inondations.

2.4 TEMPS 3

Le temps 3 concerne :

- la finalisation du secteur Deschamps,
- la réalisation du secteur Benauge et de la trémie Benauge (équipement non inclus dans le programme de la ZAC), à l'exception de la partie située à l'aplomb de la voie ferrée,
- l'aménagement du quartier Cité Touratte - Guillot – Richelieu.

Le jardin des Etangs, en réponse aux enjeux inondations, sera également aménagé.

.

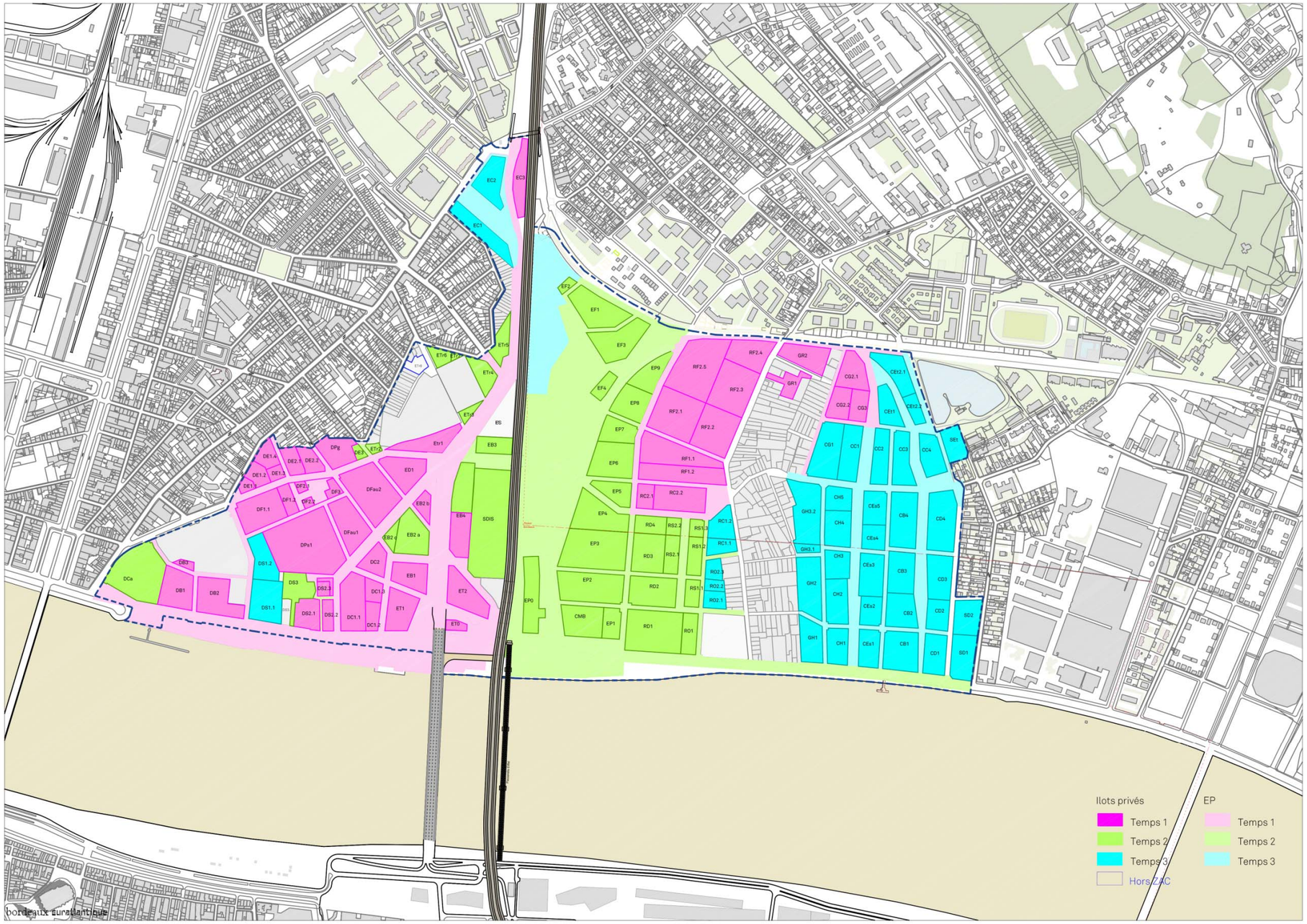


Figure 29 - Phasage de l'opération

En attente de validation modélisation hydraulique

3 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DONT LE PROJET RELEVE

En application des décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 juillet 2006 pris pour application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), les ouvrages, installations, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou les milieux aquatiques doivent faire l'objet par la personne qui souhaite les réaliser, d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation préalable en fonction de la ou des rubriques de la nomenclature auxquelles ils appartiennent et des seuils définis.

La réalisation de la ZAC Garonne Eiffel relève de cette législation pour les rubriques détaillées dans le tableau ci-dessous.

En synthèse, le projet de la ZAC Garonne Eiffel relève du régime de l'autorisation et plus spécifiquement :

- **du régime de l'autorisation pour la rubrique 3.2.2.0,**
- du régime de la déclaration pour les rubriques 3.2.3.0 et 3.3.1.0.

Rubriques	Eléments du projet concernés, quantités	Régime
TITRE Ier – Prélèvements		
1.1.1.0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrages souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Rubrique potentiellement concernée **ultérieurement** en cas - de création de forage pour arrosage des espaces verts, - de réalisation des ouvrages souterrains de Trégey et Benauge afin d'assurer une mise à sec des fonds de fouille au cours du chantier. - d'aménagement de niveaux en sous-sol.	**Sans objet** A préciser ultérieurement en fonction des caractéristiques techniques des ouvrages éventuels
1.2.1.0. A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : 1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m^3 /heure ou à 5% du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) ; 2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m^3 /heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).	Rubrique potentiellement concernée **ultérieurement** en cas : - de création de forage pour arrosage des espaces verts, - de réalisation des ouvrages souterrains de Trégey et Benauge afin d'assurer une mise à sec des fonds de fouille au cours du chantier. - d'aménagement de niveaux en sous-sol.	**Sans objet** A préciser ultérieurement en fonction des caractéristiques techniques des ouvrages éventuels
1.1.2.0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrages souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion des nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m^3 / an (A) 2° Supérieur à 10 000 m^3 / an mais inférieur à 200 000 m^3 / an (D)	Rubrique potentiellement concernée **ultérieurement** en cas : - de création de forage pour arrosage des espaces verts, - de réalisation des ouvrages souterrains de Trégey et Benauge afin d'assurer une mise à sec des fonds de fouille au cours du chantier. - d'aménagement de niveaux en sous-sol.	**Sans objet** A préciser ultérieurement en fonction des caractéristiques techniques des ouvrages éventuels
1.3.1.0. A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2 du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m^3/h (A) ; 2° Dans les autres cas (D). La commune de Bordeaux a été classée en Zone de Répartition des Eaux à l'ouest de la Garonne par arrêté préfectoral du 28/02/2005. **La zone du projet n'est pas concernée.**	**Le projet n'est pas concerné.**	**Non concerné**

Rubriques	Eléments du projet concernés, quantités	Régime
TITRE II – Rejets		
2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Les eaux pluviales du projet seront rejetées dans les réseaux d'assainissement de Bordeaux Métropole. L'autorisation de Bordeaux Métropole est jointe en annexe. Aucun rejet ne sera créé en Garonne.	**Sans objet**
TITRE III – Impacts sur les milieux aquatiques ou sur la sécurité publique		
3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m2 (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m2 et inférieure à 10 000 m2 (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	A l'état existant, la superficie inondable au sein de la ZAC est de 90 hectares environ. Les déblais / remblais au sein de la ZAC portent sur environ 83 hectares des 128 hectares de la ZAC. A l'état projet, après remodelage, la superficie inondable au sein de la ZAC sera de 91 hectares environ. *Nota : les superficies inondables sont mesurées en déduisant les bâtiments opaques au sein du lit majeur.*	**<u>Autorisation</u>**
3.2.3.0. Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Le projet prévoir la création de 20 000 m², soit 2 ha, de noues et de bassins temporairement en eaux.	**Déclaration**
3.2.6.0. Digues à l'exception de celles visées à la rubrique 3.2.5.0. (Barrages de retenue et digues de canaux) : 1° De protection contre les inondations et submersions (A) 2° De rivières canalisées (D)	Le projet prévoit le maintien de la digue existante sans aucune intervention ou modification sur celle-ci. La digue fait l'objet d'un dossier de confortement spécifique porté par Bordeaux Métropole.	**Sans objet**
3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Le projet prévoit la suppression de 4 539 m2 de zones humides.	**Déclaration**

Pièce 4 : Document d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques

1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

1.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS

Le territoire Garonne Eiffel est constitué de zones d'activités éparses, ponctuées de quartiers d'habitat isolés et de friches importantes. Il est entouré par les coteaux de la rive droite avec leur perspective verte et la présence imposante de la Garonne. Il est globalement entouré de quartiers résidentiels existants : Benauge au Nord et du Bas Floirac à l'Est et au Sud.

La ZAC Garonne Eiffel s'insère dans un tissu urbain très hétérogène en grande partie délaissé en raison de l'arrêt des activités industrielles passées de la rive droite. La carte ci-après montre l'importance des territoires « sans usage » sur le territoire Garonne Eiffel.



Figure 30 - Périmètre de la ZAC Garonne Eiffel (source : Googlemap)

Le périmètre du projet comporte de nombreuses infrastructures, fragmentant le territoire :

- Le boulevard Joliot Curie et la voie ferrée coupant le territoire entre le secteur Deschamps à l'Ouest et le secteur Souys à l'Est ;
- L'ancienne voie ferrée Eymet au Nord-est du territoire Garonne Eiffel qui représente une coupure avec les quartiers résidentiels du Bas Floirac existants à l'Est ;
- La lanière d'équipements publics au Nord de Deschamps ne permettant pas de connexion entre le quartier urbain constitué de Benauge et l'intérieur du territoire Garonne Eiffel ;

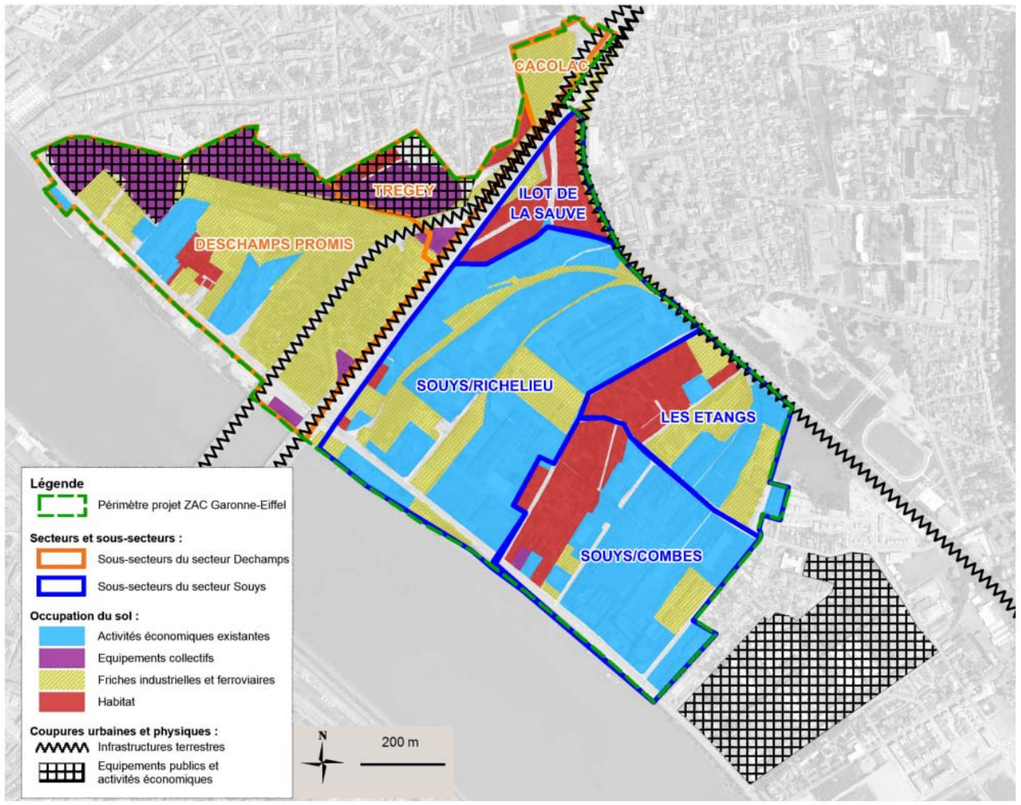


Figure 31 - Typologie de l'occupation des sols (source : Etude d'impact de la ZAC)

Le secteur Deschamps est composé essentiellement de friches industrielles et ferroviaires et donc peu occupé, tant par la population que par les activités économiques.

Le sous-secteur Trégey est occupé essentiellement par le lycée professionnel Trégey et un terrain sportif de plein air.

Le secteur Souys/Richelieu est occupé par de grandes emprises foncières sous-occupées par des activités économiques et organisées de part et d'autre du tracé d'anciennes lignes ferroviaires aujourd'hui désaffectés (voie Eymet et ses embranchements dont l'ancien Estey de la Gravette).

Le secteur Souys/Combes est caractérisé par une fragmentation du tissu urbain en bandes monofonctionnelles perpendiculaires au fleuve. Ainsi, deux lanières d'habitat individuel (dont une en périphérie extérieure du périmètre de la ZAC) s'interposent entre les zones d'activités peu denses.

L'îlot de la Sauve est un quartier dominé par les logements sociaux et enclavé entre le réseau ferré, la voie Eymet et des entrepôts.

Le secteur des Etangs est caractérisé par des friches industrielles et une poche d'habitat.

1.2 MILIEU PHYSIQUE

1.2.1. CLIMAT

Source : Station de Météo-France Bordeaux-Mérignac

Le climat de l'Aquitaine est de type océanique. Souvent qualifié d'agréable, ce climat se caractérise par des hivers doux et des températures estivales plutôt chaudes. Il est fortement influencé par des facteurs géographiques locaux, comme :

- Le courant marin chaud « Gulf Stream », qui longe la côte atlantique.
- Les forêts de pins qui forment un écran protecteur face aux vents océaniques.
- Les deux fleuves (Garonne et Dordogne) à l'origine d'un effet modérateur sur les températures.

La station météorologique la plus proche se situe sur la commune de Mérignac. Les principales données météorologiques de la station Météo France-Mérignac sont présentées ci-après.

⇒ Les températures

Les températures moyennes vont de 6,6 °C en janvier à 21.4 °C en août avec une moyenne annuelle de 13,6 °C. Bordeaux connaît en moyenne 15 à 20 jours en été où les températures dépassent les 30°C. Des températures extrêmes peuvent aussi être observées comme lors de l'été 2003 où la température a atteint 41 °C. Ce même été, il y a eu 12 jours consécutifs où les maximales ont atteint ou dépassé les 35 °C. Les gelées se manifestent en moyenne trente jours chaque année.

Tableau 3 - Relevés des températures Bordeaux-Mérignac entre 1981 et 2010

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Temp. max. moy. (°C)	10.1	11.7	15.1	17.3	21.2	24.5	26.9	27.1	24	19.4	13.7	10.5
Temp. min. moy. (°C)	3.1	3.3	5.4	7.4	11	14.1	15.8	15.7	12.9	10.4	6.1	3.8
Moyenne (°C)	6.6	7.5	10.2	11.3	16.1	19.3	21.3	21.4	18.4	14.9	9.9	7.1

⇒ Les précipitations

A Bordeaux, les précipitations sont fréquentes et réparties tout au long de l'année avec 820 mm d'eau et environ 150 jours pluvieux par an. Les maximas se situent généralement à la fin de l'automne. L'été, les précipitations sont souvent dues à des orages de chaleur.

Bordeaux a connu une sécheresse de 1988 à 1992. Plus récemment Bordeaux a connu une sécheresse importante de 2002 à 2005.

Tableau 4 - Figure 19 - Relevé des précipitations Bordeaux-Mérignac entre 1981 et 2010

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitations moy. (mm)	87	71	65	78	80	62	50	56	84	93	110	105

En 2014, les précipitations ont été particulièrement importantes comme le montre le graphique ci-dessous représentant les moyennes mensuelles observées en 2014 par la station de Bordeaux.

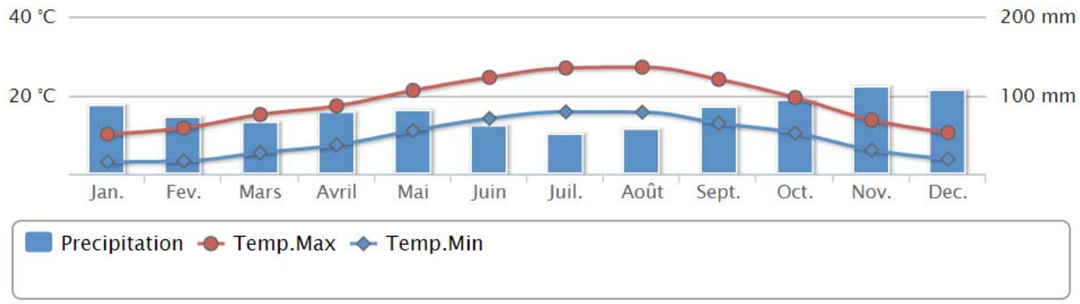


Figure 32 - Moyennes mensuelles des précipitations en 2014

⇒ L'ensoleillement

Bordeaux bénéficie d'un ensoleillement élevé, dépassant régulièrement 2 000 heures de soleil par an, ce qui la place parmi les grandes villes les plus ensoleillées de France.

⇒ Les vents

Les vents océaniques, soufflant du Nord-Ouest au Sud-Ouest (humides et doux) dominent largement sur la région bordelaise. Le deuxième secteur important est le Nord-Est, à part quasiment égale avec le secteur Sud-Est. Les vents de faible force (2 à 4 m/s) sont répartis assez uniformément sur l'ensemble de la rose des vents.

Les vents les plus forts (> 5m/s) proviennent essentiellement du secteur Ouest. On relève en moyenne 38 jours/an avec des rafales comprises entre 16 et 28 nœuds, et seulement 0,8 jour/an avec des rafales supérieures à 28 nœuds ; les rafales pouvant atteindre au plus fort 44 nœuds environ.

En matière de qualité de vie, nous notons que sur Bordeaux et sa région le vent a plutôt un effet positif sur le climat. Il permet en effet notamment de radoucir les températures en été. Il permet également d'assurer le renouvellement de l'air atmosphérique, nécessaire au maintien d'une bonne qualité de l'air.

1.2.2. GEOLOGIE

Sources : BRGM (Site Info Terre) ; carte géologique 1/50 000e de Bordeaux XV-36, sept. 2001

a. Contexte général

La zone d'étude est localisée dans le grand ensemble géologique du bassin sédimentaire aquitain, et plus précisément dans la plaine alluviale de la Garonne.

La feuille géologique de Bordeaux recouvre deux grandes régions naturelles séparées par la vallée de la Garonne :

- A l'Ouest, les landes girondines recouvertes par le Sable des Landes venant se relier sans rupture morphologique importante avec les terrasses alluviales anciennes et récentes de la Garonne ;
- A l'Est, le plateau de l'Entre-Deux-Mers et sa cuesta dominant la vallée de la Garonne qui reflète une ride profonde de direction armoricaine, sensiblement parallèle à la Garonne entre Cadillac et Bordeaux. Cette cuesta correspond aux coteaux de Floirac visibles depuis le site du projet.

La rive droite de la Garonne se caractérise par d'importantes formations fluviatiles de la basse vallée (Fyb). Ces alluvions sont lourdes et composent des sols peu évolués avec une forte hydromorphie. Les sols des berges restent relativement bien égouttés, cependant.

A l'Est, la plaine est bordée par les coteaux des plateaux de l'Entre-Deux-Mers. Ceux-ci, plus anciens, sont constitués de calcaires. Cependant, ils sont recouverts de formation du Pléistocène inférieur moyen, attribuable à la Dordogne. Cette formation graveleuse (FxbD) est constituée par des sables et des graviers emballés dans une gangue argileuse rougeâtre.

b. Contexte local du site du projet

La géologie du terrain du projet se caractérise par :

- Des remblais d'origine anthropique en surface ;
- Un sous-sol non anthropique, sous les remblais, principalement composés d'argiles vasardes,
- De formations plus complexes aux horizons plus profonds.

⇒ Remblais de surface

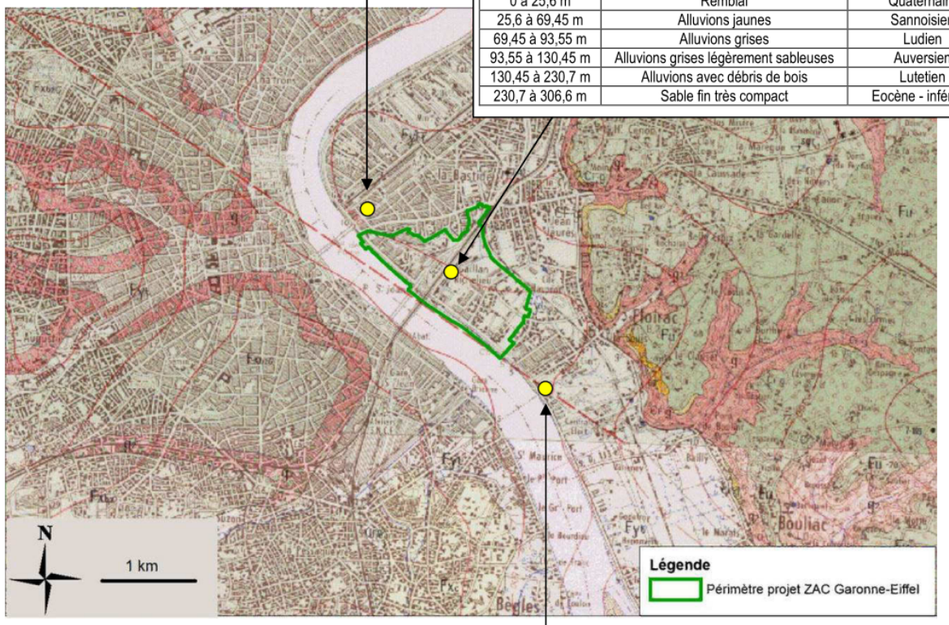
Avant toute intervention anthropique, la zone d'étude, localisée dans un méandre, était composée de marécages.

Les premières constructions sur le secteur ont été implantées au niveau des quais entre 1850 et 1870. Les activités industrielles sont apparues au début du XXe siècle.

Il existe alors dans la zone d'étude, plusieurs types de remblais, témoignages des différentes périodes et natures d'occupation. Ces remblais, peuvent présenter de quelques mètres d'épaisseur, à plusieurs mètres voir plus de 25 mètres d'épaisseur au centre du périmètre du projet, comme le montre la cartographie ci-contre.

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
0 à 1 m	Remblai	Quaternaire
1 à 4,5 m	Alluvions jaunes	
4,5 à 9 m	Alluvions grises	
9 à 11 m	Alluvions grises légèrement sableuses	
11 à 14,9 m	Alluvions avec débris de bois	
14,9 à 16,2 m	Sable fin très compact	
16,2 à 24,7 m	Sable et graviers	
24,7 à 35 m	Marne jaune	Argile à paléothérium

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
0 à 25,6 m	Remblai	Quaternaire
25,6 à 69,45 m	Alluvions jaunes	Sannoisien
69,45 à 93,55 m	Alluvions grises	Ludien
93,55 à 130,45 m	Alluvions grises légèrement sableuses	Auversien
130,45 à 230,7 m	Alluvions avec débris de bois	Lutetien
230,7 à 306,6 m	Sable fin très compact	Eocène - inférieur



Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
0 à 2,2 m	Remblai	Quaternaire
2,2 à 13,45 m	Vase	Plio-Quaternaire
13,45 à 15 m	Argiles sableuses noires	
15 à 16,5 m	Graviers et sables argileux	
16,5 à 21 m	Graviers et galets	
21 m	Marnes	Stampien

Figure 33 - Carte géologique au 1/50 000ème (source : site Infoterre du BRGM)

⇒ Argiles vasardes

Le périmètre du projet est implanté en intégralité sur la formation dite « formation des argiles de Mattes, tourbes et argiles tourbeuse » (notée Fyb) rappelant qu'il s'agit d'anciens marais. Il s'agit d'une formation du Quaternaire correspondant à la basse vallée de la Garonne et de la Dordogne. Cette formation est représentée dans les marais actuels qui bordent la Garonne tant en rive gauche qu'en rive droite.

Cet ensemble est constitué par des argiles bleuâtres à grisâtres à passées tourbeuses (Fyb) ainsi que des tourbes dans les zones très submersibles plus proche de la Garonne (FybT). Par contre, les bourrelets de berge ont des sols mieux égouttés. La phase argileuse est dominée par les minéraux micacés.

L'altitude basse et les mauvaises propriétés mécaniques de la formation superficielle argileuse et tourbeuse qui couvre la zone du projet ont nécessité le rehaussement et la stabilisation mécanique des terrains afin de permettre la construction de bâtiments résidentiels et industriels sur ces formations compressibles. En pratique, ces opérations ont le plus souvent été exécutées avec des remblais, d'origine principalement industrielle, sur une épaisseur de 1 à 3 m environ.

Ainsi, selon les données Infoterre du BRGM, la lithologie se présente de la manière suivante :

- De probables remblais sur une épaisseur comprise entre 1 et 3 m ;
- Un horizon alluvionnaire argileux (argiles des « Mattes ») sur une quinzaine de mètres d'épaisseur ;
- Des sables et des graviers (alluvions sous-flandriennes) sur 5 à 10 m d'épaisseur ;
- Le toit des marnes et calcaires de l'Oligocène entre 25 et 75 m de profondeur ;
- Les calcaires grossiers de l'Eocène moyen à partir de 75 m de profondeur.

1.2.3. TOPOGRAPHIE

a. Contexte général

En dehors des interventions de l'homme, la géologie, en corrélation avec l'érosion météorique et fluviale, est à l'origine des formes du relief et des niveaux topographiques actuels.

Le relief général de la zone d'étude est marqué par deux entités majeures :

- La plaine alluviale de la Garonne ;
- Les coteaux de Floirac.



Figure 34 - Topographie générale de la rive droite (source : cartes-topographiques.fr)

b. Contexte local

Le périmètre du projet est situé dans la plaine alluviale de la Garonne, laquelle l'a façonné, caractérisée par une topographie très plane.

Les berges du fleuve sont situées à environ 4 à 5 m NGF.

Au droit du périmètre du projet, les points bas sont de l'ordre de 3 m NGF et les points hauts atteignent 8 m NGF.

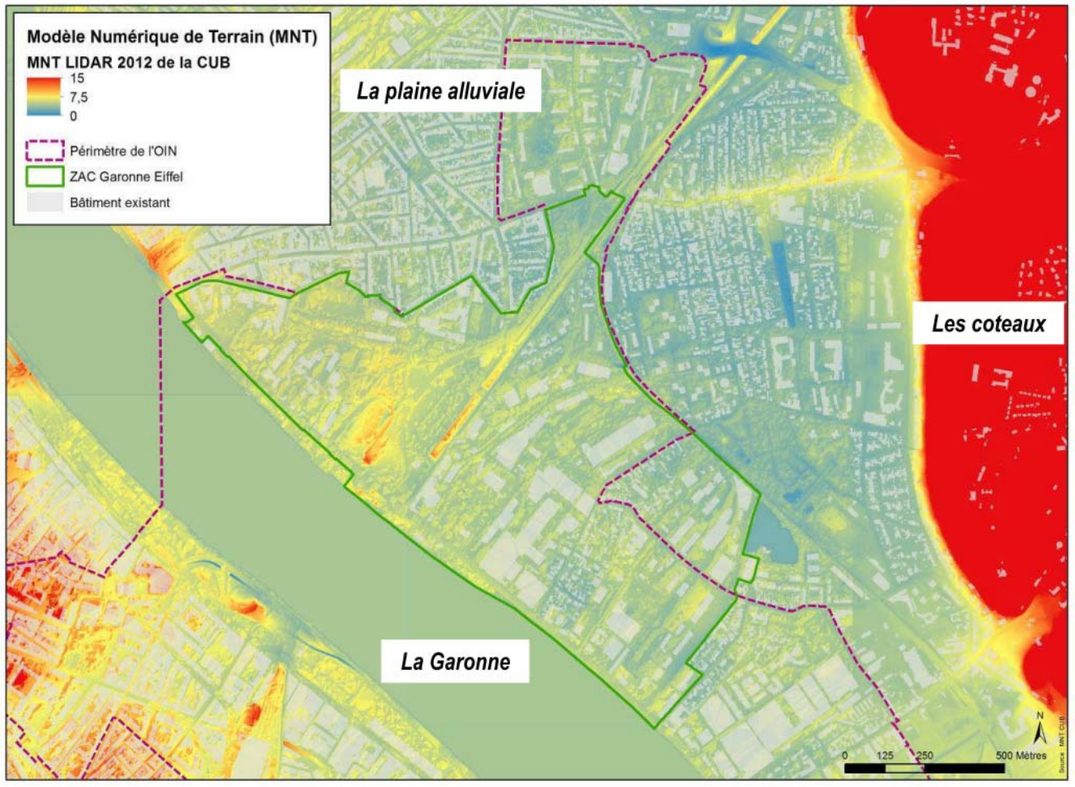


Figure 35 - Niveaux topographiques du périmètre du projet (source : Modèle MNT de Bordeaux Métropole)

Une coupe topographique schématique de la zone d'étude et des environs est présentée ci-après. Elle permet de constater cette légère dépression au cœur du site du projet et met en exergue les cônes de visibilité depuis les coteaux situés à plus de 50 m d'altitude.

Les principales contraintes induites par les faibles pentes sont associées aux écoulements hydrauliques. En effet, la mise en place des canalisations (eaux pluviales, eaux usées, eau potable, …), dans le respect des fils d'eau de sortie et des pentes minimales pour un bon fonctionnement, sera dictée par la pente du secteur.

Aussi, le territoire Garonne-Eiffel est situé au sein d'une « cuvette » topographique (les niveaux topographiques au Nord et Nord-Est du site sont inférieurs aux niveaux rencontrés aux abords des berges de la Garonne) qui reflète la problématique des enjeux liés au risque inondation.

Par ailleurs, un relief plat engendre des contraintes d'ombres portées. Les bâtiments de hauteur importante constituent des masques solaires à prendre en compte pour le confort des usagers des bâtiments situés à proximité mais aussi pour la mise en place de procédés de valorisation de l'énergie solaire (photovoltaïque, …).

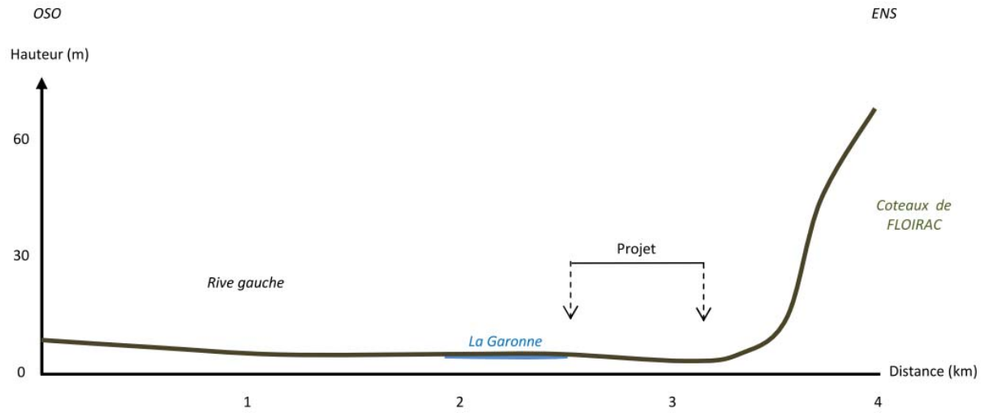


Figure 36 - Coupe topographique Ouest-Est

1.2.4. RISQUES NATURELS LIES A LA NATURE DES SOLS

Du fait de la topographie et de la géologie locale, la zone d'étude est principalement concernée par le risque de retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique est également présent.

a. Risque retrait-gonflement des argiles

En tant que risque naturel d'origine climatique, le phénomène de retrait-gonflement des argiles est directement lié aux conditions météorologiques et notamment aux précipitations. Ce risque est identifié depuis les années 1950.

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, en contexte humide, les sols argileux se présentent comme souples et malléables, tandis que ce même sol desséché sera dur et cassant. Des variations de volumes plus ou moins conséquentes en fonction de la structure du sol et des minéraux en présence, accompagnent ces modifications de consistance.

Ainsi, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol - on parle alors de "gonflement des argiles". Un déficit en eau provoquera un phénomène inverse de rétractation ou "retrait des argiles".

Ne présentant pas de menace grave sur les vies humaines, le risque de retrait-gonflement des argiles est néanmoins susceptible d'entraîner des désordres importants aux constructions : rupture de canalisations enterrées, fissuration des murs… Non dangereux pour l'homme, le phénomène de retrait-gonflement des argiles est désormais bien connu des géotechniciens. Il est devenu en France depuis 10 ans la deuxième cause d'indemnisation (au premier rang : les inondations).

La prise en compte de ce risque n'entraine pas de contrainte d'urbanisme mais passe par la mise en œuvre de règles constructives pour les constructions neuves (approfondir les fondations, maîtriser les eaux de ruissellement, ne pas planter d'arbres trop près des habitations, …). L'application de celles-ci relève de la responsabilité des maîtres d'œuvre et des maîtres d'ouvrage.

Dans le secteur d'étude, l'ensemble de la plaine alluviale de la Garonne est concerné par un **risque moyen**, du fait de la présence des argiles des Mattes.

b. Risque sismique

Historiquement, pour les communes de Bordeaux et Floirac, la base de données « SisFrance » recense une cinquantaine de séismes. Cependant, aucun épicentre n'est localisé au droit de la zone d'étude.

Depuis les années 1900, la plus forte intensité ressentie a été de 5,5 sur l'échelle de M.S.K (qui varie de 1 à 12) en 1972 sur la commune de Bordeaux. Ceci correspond à une secousse forte mais entrainant des dommages très légers (réveil des dormeurs, chutes d'objets, parfois légères fissures dans les plâtres, …).

D'après la réglementation parasismique applicable depuis le 1er mai 2011, l'ensemble de la zone d'étude est concernée par un **risque faible** (zone de sismicité 2). Dans cette zone, des règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

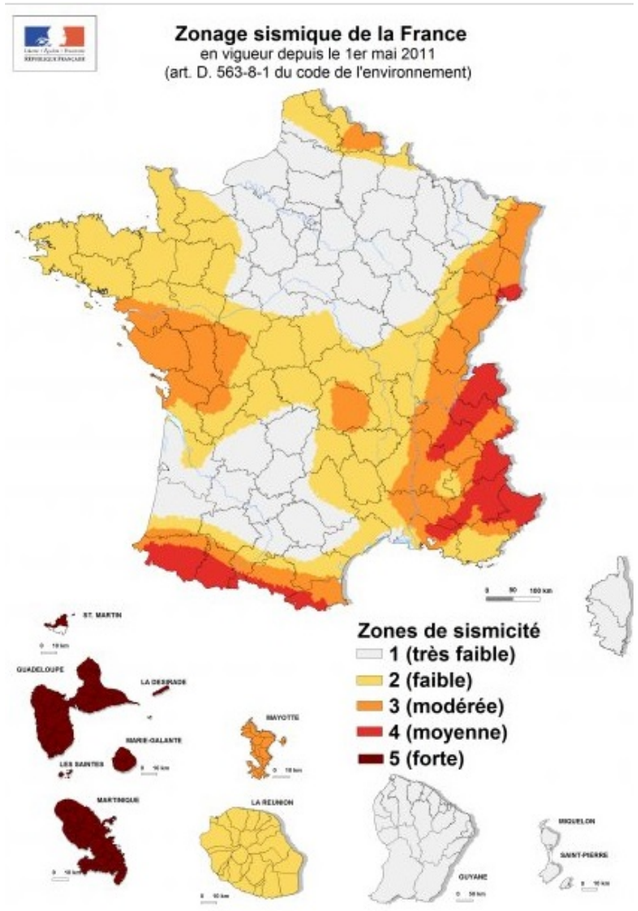


Figure 37 - Carte du zonage sismique de la France (source : planseisme.fr)

Le dimensionnement des bâtiments neufs du projet devra ainsi prendre en compte de nouvelles règles parasismiques pour les structures de catégories d'importance III et IV, à savoir pour :

Les bâtiments dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique (établissements scolaires, établissements recevant du public des 1ère, 2ème et 3ème catégories, …) ;

Les bâtiments dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public (établissements de santé, bâtiments abritant le personnel et le matériel de la défense…).

La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants non modifiés.

1.2.5. DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX

Sources : Agence de l'Eau Adour-Garonne, portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES), Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine (SIGES), Banque du Sous-Sol du BRGM

La protection de l'eau est d'intérêt général (Article L.210-1 du Code de l'Environnement).

Les projets d'aménagements peuvent générer et véhiculer des pollutions préjudiciables à la qualité et la préservation des milieux aquatiques. De plus, elles induisent une augmentation des ruissellements et par conséquent des débits qui, s'ils ne sont pas régulés, peuvent induire des risques de débordement à l'aval.

L'objectif de tout projet d'aménagement est de ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau en 2015 fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Ce chapitre a donc pour objet la caractérisation et l'évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines et superficielles. L'estimation de la vulnérabilité des milieux aquatiques permet notamment de déterminer, selon le niveau de vulnérabilité, le type d'ouvrages hydrauliques à mettre en place pour gérer les eaux.

La zone d'étude est concernée par plusieurs documents de planification concernant la thématique de l'eau :

- Le SDAGE Adour-Garonne ;
- Le SAGE Nappes Profondes de la Gironde ;
- Le SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés ;
- Le PGE Garonne-Ariège.

Ces documents au service du bon état des eaux imposé par la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) définissent et mettent en œuvre un programme d'actions de réhabilitation et de gestion d'un milieu.

a. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne

La zone d'étude dépend du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne, approuvé par arrêté préfectoral du 1er décembre 2015 pour la période 2016-2021.

Afin de répondre aux grands enjeux du bassin Adour-Garonne, le SDAGE propose des orientations et les déclines en thèmes prioritaires sous forme d'un programme de mesures. Ce programme les décline en mesures types pour atteindre les objectifs identifiés, en ciblant les enjeux et territoires prioritaires, il s'agit des plans d'actions opérationnels territorialisés. Ils traduisent les mesures en actions concrètes à mettre en œuvre.

Les leçons tirées du SDAGE 2010-2015 ont permis de fixer des objectifs plus réalistes pour le SDAGE 2016-2021. Quatre orientations fondamentales constituent donc le socle du nouveau SDAGE. Elles répondent aux objectifs des directives européennes et particulièrement de la DCE. Elles prennent aussi en compte les dispositions du SDAGE 2010-2015 qu'il était nécessaire de maintenir, de décliner ou de renforcer :

A : Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;

B : Réduire les pollutions ;

C : Améliorer la gestion quantitative ;

D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux et notamment réduire la vulnérabilité et les aléas en combinant protection de l'existant et maitrise de l'aménagement et de l'occupation des sols. Pour cela, il est attendu, une évaluation des impacts cumulés et les mesures de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants.

D'après le SDAGE Adour Garonne, la zone d'étude est concernée par les zonages réglementaires suivants :

- Zone de Répartition des Eaux (ZRE) pour les eaux souterraines et superficielles (arrêté préfectoral du 28 février 2005) :

En raison de prélèvements importants réalisés dans les cours d'eau ou les eaux souterraines, le territoire présente de manière répétitive des pénuries de la ressource en eau. Sur ces territoires les outils réglementaires classiques avec leurs seuils de déclaration et d'autorisation ne suffisent pas à la connaissance, à la maîtrise globale de la gestion de l'eau et à la conciliation des différents usages. Dans ces zones, les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements dans les eaux superficielles au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement comme dans les eaux souterraines sont abaissés. Les prélèvements d'eau (ouvrages souterrains divers, puits géothermique, …) supérieurs à 8m3/h sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

L'arrêté préfectoral n°E2005/14 du 28/02/2005 précise que la commune de Bordeaux est concernée au titre de l'aquifère Oligocène à « l'Ouest de la Garonne » (n°230) avec une cote de référence à partir du niveau du sol. La commune de Floirac est également concernée au titre de la nappe de l'Oligocène « Entre Deux Mers » (n°230) avec une cote de référence à partir de + 60 m NGF.

Ce classement en ZRE vise à mieux contrôler les prélèvements d'eau afin de restaurer l'équilibre entre la ressource et les prélèvements. Il a pour conséquence principale de limiter tout nouveau prélèvement dans cette zone.

Dans ces zones, les seuils d'autorisation et de déclarations des prélèvements dans les eaux superficielles au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement comme dans les eaux souterraines sont abaissés pour la nappe concernée. Les prélèvements d'eau (ouvrages souterrains divers, puits géothermique, …) supérieurs à 8m3/h sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

- Cours d'eau Classé avec liste d'espèces (arrêté préfectoral du 21 août 1989) :

Le cours d'eau concerné est la Garonne. Il s'agit d'un cours d'eau classé au titre de l'article L. 432-6 du Code de l'Environnement. Ce classement a pour vocation de permettre de restaurer la continuité écologique des cours d'eau, en assurant la franchissabilité de ces obstacles, en particulier par les poissons migrateurs. Les espèces concernées sont les suivantes : Anguille d'Europe (Anguilla anguilla), Esturgeon commun (Acipenser sturio), Grande alose (Alosa alosa), Lamproie de rivière (Lampetra fluviatilis), Lamproie marine (Petromyzon marinus), Saumon atlantique (Salmo salar), Truite de mer (Salmo trutta trutta), Truite de riviere (Salmo trutta fario).

- Cours d'eau Réservé (par décrets n°86-403 du 12 mars 1986 et n°87-635 du 28 juillet 1987) :

Le cours d'eau concerné est la Garonne. Il s'agit d'un cours d'eau pour lesquels aucune autorisation ou concession n'est donnée pour les entreprises hydrauliques nouvelles.

- Classement piscicole :

L'ensemble du réseau hydrographique de la zone d'étude est concerné par un classement en seconde catégorie. Ce classement permet d'organiser la pratique de la pêche et conditionne les périodes d'ouverture de la pêche. Les cours d'eau classés en 1ère catégorie piscicole sont ceux qui peuvent accueillir les espèces de salmonidés. Tous les autres cours d'eau sont classés en seconde catégorie piscicole.

La zone d'étude est également concernée par les éléments programmatiques suivants :

- ZPF/ZOS souterraines :

Il s'agit de Zones à Préserver pour l'alimentation en eau potable dans le Futur (ZPF). Parmi ces ZPF, les Zones à Objectifs plus Stricts (ZOS) sont identifiés comme des zones nécessitant des programmes pour réduire les coûts de traitement de l'eau potable.

- Zone de vigilance Pesticides :

Ce zonage a pour objectif la réduction des pollutions diffuses d'origine agricole.

- Axe à migrateurs amphihalins :

La Garonne est un axe prioritaire de migrations d'espèces amphihalines. Le bassin Adour Garonne reste le seul en Europe à accueillir l'ensemble des 8 espèces patrimoniales de poissons grands migrateurs amphihalins : la grande alose, l'alose feinte, la lamproie marine, la lamproie fluviatile, le saumon atlantique, la truite de mer, l'anguille et l'esturgeon européen.

Ces espèces symboliques contribuent à la préservation de la biodiversité et constituent des bio-indicateurs pertinents et intégrateurs de la qualité des milieux et de leur bon fonctionnement à l'échelle d'un grand bassin.

b. SAGE

Les orientations fondamentales du SDAGE sont arrêtées à l'échelle du bassin et peuvent être traduites et poursuivies plus localement (échelle d'un ou plusieurs sous bassins) par la mise en place de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

- SAGE « Nappes Profondes de la Gironde »

La gestion des aquifères est attribuée au SAGE « Nappes Profondes de la Gironde », approuvé par arrêté préfectoral en date du 25 novembre 2003. Géré par le Syndicat Mixte d'Etudes pour la Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde (SMEGREG), il fixe des objectifs en matière de gestion quantitative et qualitative des eaux souterraines. Il a fait l'objet d'une révision arrêté le 18 juin 2013.

Dans le cadre du SAGE, il a été établi un bilan des connaissances des zones caractérisées par une problématique hydrogéologique.

La zone de l'Oligocène bordelais, dans sa partie des plateaux calcaires de l'Entre-Deux-Mers est concernée par le périmètre d'étude. Il a notamment été identifié un risque de dénoyage de l'aquifère oligocène lié à l'augmentation des pompages en rive gauche. Les études les plus récentes menées par le BRGM sur le réservoir Oligocène de la région bordelaise soulignent la nécessité de ne pas modifier les directions d'écoulement par des pompages intensifs pour préserver la qualité des eaux dans les secteurs où la nappe est captive.

Dans la partie Entre-Deux-Mers, cet aquifère est moins productif (30 à 50 m^3/h au maximum).

Les formations de l'Eocène s'étendent quasiment sous la totalité du département. Elles se rencontrent entre la surface et plus de 500 mètres de profondeur et sont constituées de plusieurs niveaux superposés de sables, de graviers, d'argiles, de marnes et de calcaires allant de l'Eocène inférieur à l'Eocène supérieur.

Les eaux sont généralement d'excellente qualité, à l'exception de la teneur en fer qui est souvent élevée. Entre la Garonne et la Dordogne, concerné par la zone d'étude, un domaine dit « minéralisé », les eaux peuvent présenter des teneurs en fer et en fluor supérieures aux limites de potabilité.

Les réserves de cet aquifère sont comme l'ensemble de ceux du Nord aquitain sont affectées par un déficit pluviométrique. Le SAGE précise que la nappe de l'Eocène inférieur à moyen fait l'objet d'un régime d'exploitation à l'origine d'une diminution annuelle des réserves, incompatible avec une gestion durable de cette ressource. Hormis sur certains secteurs, hors de la zone d'étude, la nappe de l'Eocène supérieur présente une surface piézométrique comparable, voire confondue à celle de l'Eocène moyen et suit donc la même tendance.

Le projet Garonne Eiffel est un aménagement de surface qui ne comprend pas d'ouvrages en lien avec les nappes profondes.

- SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés »

La gestion des eaux superficielles est attribuée au SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » approuvé par la Commission Locale de l'Eau le 20 juin 2013 et arrêté le 30 août de la même année. Ce SAGE est porté par le Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST). Plusieurs enjeux sont identifiés :

- Amélioration de la qualité des eaux et des écosystèmes ;
- Sécurisation des biens et des personnes ;
- Gestion durable des milieux naturels.

Les objectifs du Plan d'aménagement et de gestion durable sont les suivants :

- Prendre en compte les changements climatiques ;
- Atteindre des objectifs de réduction des concentrations en oxygène à l'aval des fleuves Garonne et Dordogne ;
- Maitriser les pollutions chimiques ;
- Préserver les habitats benthiques ;
- Garantir les conditions de navigation en intégrant les enjeux de préservation des écosystèmes ;
- Atteindre les objectifs de qualité des eaux superficielles et au bon état écologique des sous bassins versants ;
- Restaurer et maintenir les fonctionnalités écologiques et hydrauliques des zones humides ;
- Atteindre une gestion durable des ressources halieutiques ;
- Prévenir les phénomènes d'inondation.

Le projet Garonne Eiffel entre dans le cadre de ces objectifs.

c. Plan de gestion des Etiages « Garonne-Ariège »

La zone d'étude est concernée par un plan de gestion des étiages, appelé « Garonne-Ariège ».

Lors des Etats Généraux de la Garonne les 27 et 28 avril 2001, le Rapport Gaignard faisait sienne de l'observation d'une Garonne – affluents compris – déficitaire en eau. Les étiages y sont sévères, de mi-juillet à mi-octobre, avec pour corollaire, la dégradation des milieux et des conflits d'usages.

Depuis, le PGE « Garonne-Ariège » a été validé par le préfet coordonnateur de bassin le 12 février 2004. Sa mise en œuvre fait l'objet de rapports de suivi tous les deux ans (2004-2005, 2006-2007 et 2008-2009). Le plan de gestion d'étiage est en révision depuis 2011. En septembre 2012, a débuté l'élaboration des scénarios du PGE en révision. Le plan d'actions révisé assorti de priorités sera issu de la combinaison de différents scénarios possibles.

Le plan d'action est destiné à reconstituer les DOE (Débits d'Objectifs d'Etiage) du SDAGE en rééquilibrant l'expression des usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique.

Sur la base d'un état des lieux qui évalue le déficit en eau sur la Garonne à 270 millions de m3, quatre familles d'actions ont été proposées. Elles identifient les solutions à mettre en œuvre pour parvenir au respect des DOE, au bon fonctionnement de l'hydrosystème fluvio-estuarien et la satisfaction des usages :

- Respecter les débits d'étiage fixé par le SDAGE ;
- Economiser l'eau ;
- Mobiliser la ressource existante ;
- Puis, si nécessaire, créer de nouvelles ressources.

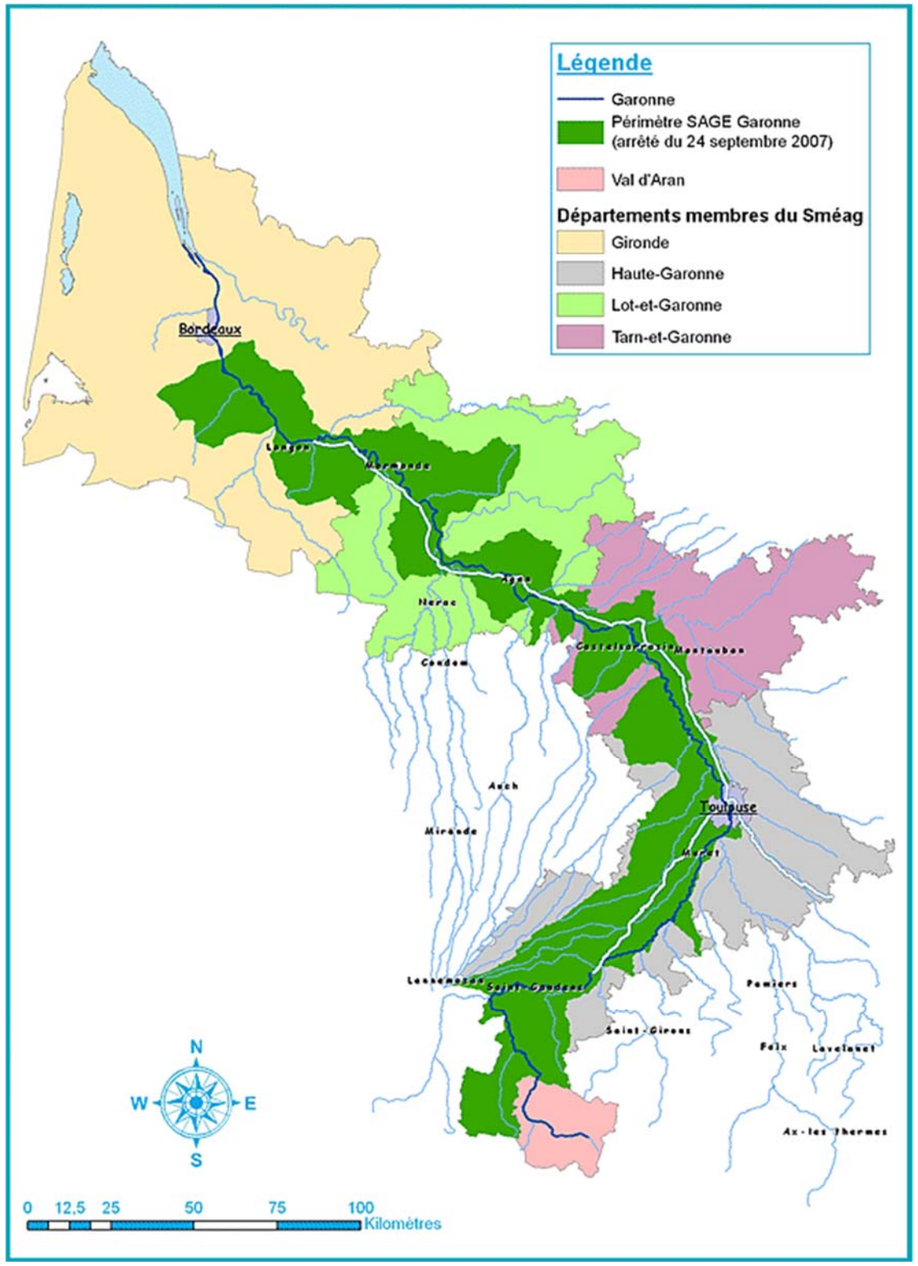


Figure 38 - Périmètre du SAGE Vallée de la Garonne (www.sage-garonne.fr ; août 2013)

1.2.6. RESSOURCE EN EAUX SOUTERRAINES

a. Contexte hydrogéologique global

Un aquifère est une couche de terrain ou une roche, suffisamment poreuse (stockage de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement) qui peut contenir une nappe d'eau souterraine. Une nappe d'eau souterraine est la partie saturée en eau d'un aquifère. Elle représente un réservoir naturel d'eau douce susceptible d'être exploitée.

Il existe différents type de nappes au sein de réservoirs aquifères comme le montre la figure ci-dessous : nappe profonde, nappe semi-profonde, nappe de surface, circulation d'eau en milieu fracturé…

Globalement, les nappes d'eau souterraines sont alimentées par des pluies qui s'infiltrent dans le sol, puis circulent dans le sous-sol sous l'influence de la gravité, à travers les interstices ou les fissures de roches. Dans les plaines alluviales telles que celles caractéristiques de la zone d'étude, les nappes sont alimentées par des pluies mais aussi et surtout, compte-tenu de l'imperméabilisation élevée de la zone d'étude, par la Garonne.

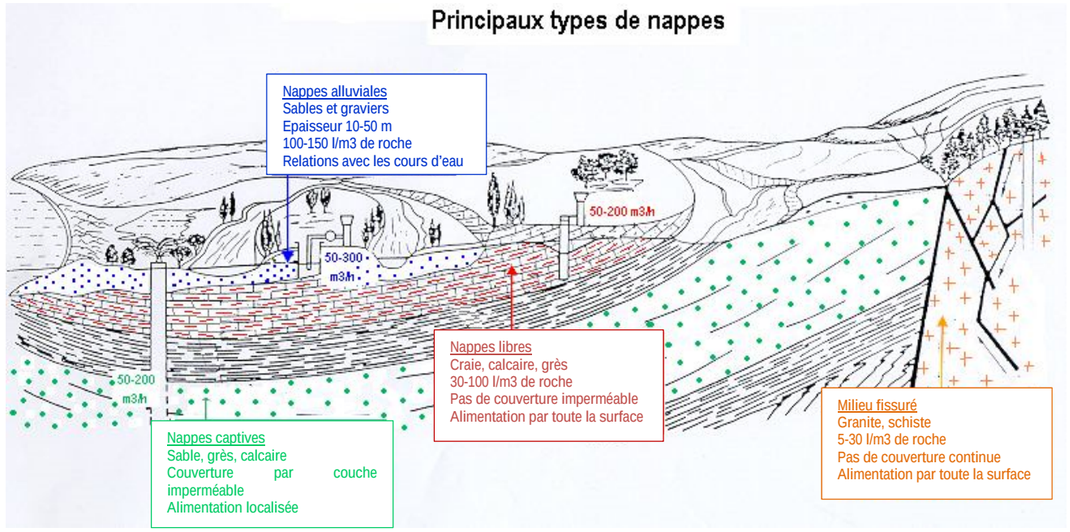


Figure 39 - Principaux types de nappe

Les nappes superficielles peuvent être en connexion avec des nappes profondes. Toutefois, les nappes profondes bénéficient d'une protection naturelle par la présence d'un toit imperméable composé principalement d'argile, qui limite les transferts verticaux de pollutions de la surface vers ces nappes.

Plusieurs systèmes aquifères sont identifiés au droit de la commune de Bordeaux et ses environs :

- Les nappes profondes du Crétacé supérieur, des sables infra-éocènes et du Cénomanien/Turonien. Les nappes profondes sont protégées par des formations à dominante argileuse et marneuse de l'Eocène inférieur, dont la puissance (hauteur d'eau mesurée depuis le substratum imperméable) est de 100 à 150 mètres en moyenne.
- Les nappes semi-profondes du Miocène, des calcaires oligocènes et du complexe aquifère Eocène. L'alimentation de la nappe du Miocène s'opère soit directement au droit des affleurements de la région de Saint-Médard-en-Jalles, soit indirectement par l'intermédiaire des nappes alluviales. Dans le secteur étudié, l'alimentation de la nappe des calcaires oligocènes se fait par l'intermédiaire de l'aquifère du Miocène. Le complexe aquifère de l'Eocène est protégé par un toit imperméable constitué des formations argileuses de l'Oligocène inférieur et de l'Eocène supérieur.
- Les nappes libres des alluvions anciennes et récentes renfermant une fraction argileuse notable. Ces nappes phréatiques sont alimentées par infiltration des eaux météoriques et contribuent à la recharge des nappes sous-jacentes (Miocène et Oligocène) ;

b. Contexte hydrogéologique local

Au droit de la zone d'étude, le contexte hydrogéologique est marqué par la présence de plusieurs nappes :

- La nappe des remblais : il s'agit d'une zone saturée en eau située dans les remblais, vulnérable aux pollutions de surface et de qualité médiocre. Elle n'est pas exploitée pour les besoins en eau potable ;
- La nappe des alluvions sous-flandriennes, destinée généralement à un usage industriel et agricole, elle se développe entre 15 et 25 m de profondeur en moyenne, sous une couche épaisse et peu perméable d'argiles (argiles flandriennes) qui limite très fortement le risque de pollution par transfert vertical des substances.
- Le complexe aquifère de l'Éocène, utilisé pour un usage industriel et d'alimentation en eau potable. Il est protégé verticalement par d'épaisses formations argileuses et marneuses.

Une campagne de mesures de la piézométrie et de la perméabilité des sols a été réalisée sur la ZAC Garonne Eiffel par Ginger CEBTP du 02 au 22/07/2013. Un suivi piézométrique a été réalisé sur 2 ans. Les relevés ont été effectués tous les mois jusqu'en août 2015. 17 piézomètres ont été posés sur l'ensemble de la ZAC. Le suivi piézométrique et la localisation des piézomètres sont présentés sur la page suivante.

Les tests de perméabilité ont été réalisés sur des terrains de surface ; il s'agit de tests de type Porchet.

N° piézomètre	Cote en m NGF des venues d'eau																							
	2013					2014												2015						
	Juil.	Août	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août
PZ1	1,2	1,59	1,25	1,13	0,2	0,6	1,16	1,1	1,19	1,23	1,11	1,41	1,4	1,58	1,46	0,51	0,6	1,15	1,09	1,12		1,38	1,5	1,62	1,43
PZ2	0,7	1,49	1	1,25	0,5	0,5	0,84	0,91	1,05	1,13	1,05	1,25	1,23	1,32	1,18	0,9	0,95	0,95	1,97	1,04	1,08	1,12	1,2	1,3	1,08
PZ3	2,7	2,3	3,1	1,25	2,8	0,92	1,11	1,3	1,43	1,55	1,05	1,93	1,29	2,23	2,18	2	2,06	1	1,12	1,28	1,27	0,92	2		
PZ4	1,5	1,88	2,01	1,67	1,55	1,2	1,04	1,35	1,46	1,75	1,3	2,11		2,3	2,21	1	0,95	1,6	1,51	1,43	1,72	1,92	1,71		2,32
PZ5	1,7	/	1,58	1,31	2,7	0,75	0,8	0,89	1,15	1,32		1,71													
PZ6		1,45	1,9	1,26	2,6	0,5	0,95	1,1	1,2	1,27	1,56	1,39	1,63	1,57	1,33	0,47	0,5	0,42	0,61	0,83	1,24	1,42	1,45	1,36	1,2
PZ7	1,4	2,11	2,3	1,25	0,7	1,41	1,51	1,64	1,75	1,95	1,73					1,09	1,08	1,7	1,81	1,87	2,02	0,3	1	2,15	
PZ8		1,05	2,5	0,75	0,9		1,12	1,22	1,45	1,41	1,35	1,57	1,75	1,96	1,82	1,4	1,3	1,45	1,66	1,73	1,7	3,48	1,85	2,15	1,62
PZ9		1,58	1,82	1,25	1,15	0,8	1,02							1,89	1,54										
PZ10		1,46	1,5	1,17	1	0,85	0,81	0,97	1,15	1,31	1,29	1,55	1,61	1,85	1,61	1	0,95	1,1	1,16	1,22	1,36	0,9	1,7	1,9	1,82
PZ11	0,9	1,01	0,5	0,5	0,7	0,5	0,47	0,55	0,65	0,58	0,49	0,48	0,61	0,91	0,76	0,45	0,46	0,6	0,62	0,73	0,65	0,72	0,61	0,91	0,58
PZ12	2,5	2,61	1,6	1,42		1,53	1,81	1,93	2,02																
PZ13	Non réalisé																								
PZ14				0,73																					
PZ15			1,45	1		0,44	0,68	0,75	0,94	1,06	1,18	1,49		1,98	1,74	1	0,99	0,95	0,86	0,8					
PZ16		1,72	1,25	0,8		0,6	0,77	0,95	1,1	1,19	1,2	1,19	1,21	1,5	1,32	0,85	0,8	0,76	1,01	1,15	1,24		1,44		
PZ17	2,66	1,21	1,5	1,23	1,2	0,21	0,33	0,45	0,51	0,7	0,95	1,15	1,24	1,3	1,22	0,75	1	0,38	0,49	0,5	0,7	0,68	1,15	1,55	1,14

Non réalisé *Bouché* *Détruit* *Sec* *Non accessible*

Tableau 5 - Localisation des piézomètres et suivi piézométrique (source : Ginger CEBTP)

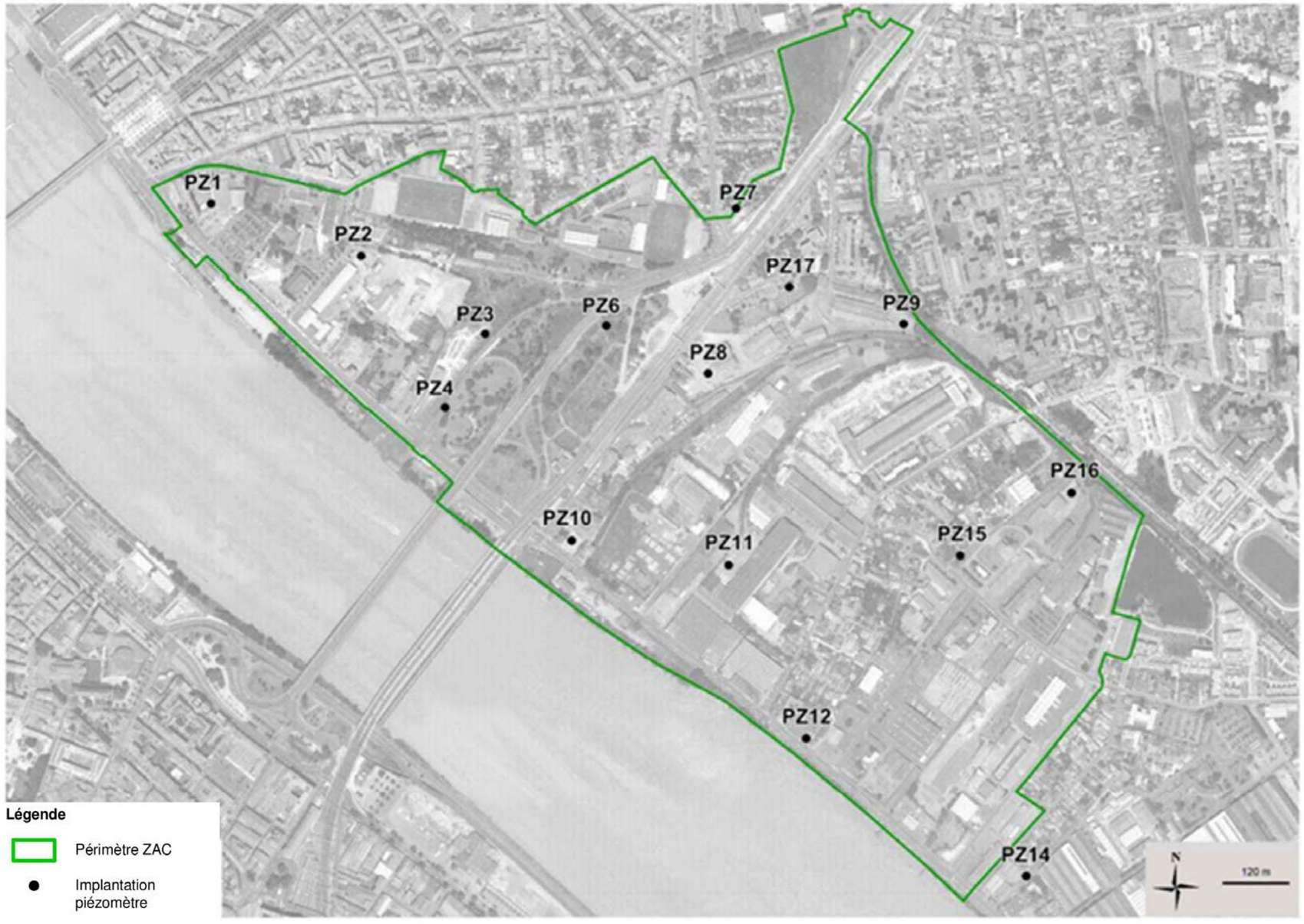


Figure 40 - Localisation des piézomètres

En bordure de Garonne, la campagne a montré que la nappe alluviale subit à distance, et de façon indirecte, les fluctuations des marées par un jeu de pression avec les masses d'eau en présence.

Les résultats relatifs à la piézométrie sont présentés dans le tableau ci-avant. A l'été 2013, des venues d'eau ont été relevées à moyenne profondeur (environ 1,50 m de profondeur). L'ensemble de ces eaux ne constitue pas à proprement parler une nappe mais correspond en réalité à une zone de stockage des eaux pluviales appelée la « zone saturée des remblais ». Il s'agit d'eaux pluviales piégées dans les remblais.

Concernant la perméabilité des sols, celle-ci est hétérogène sur la ZAC (cf. tableau ci-après). Ginger CEBTP précise que les tests réalisés sont des essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues compte tenu de l'hétérogénéité des terrains. Par ailleurs, les conditions de filtration dans les sols doivent tenir compte des variations des niveaux de la nappe qui localement peut remonter près de la surface du sol et donc empêcher l'infiltration des eaux de pluie dans ceux-ci.

N° piézomètre	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Perméabilité
PZ1	Remblais argilo-sablo-graveleux marron à débris de brique, débris calcaires et béton	-0,8	Moyenne
PZ2	Remblais sablo-graveleux bruns à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ3	Remblais gravelo-sableux marron à débris calcaires	-1,2	Moyenne
PZ4	Remblais terreux sablo-graveleux noirâtres à débris de brique et racines	-1,1	Moyenne
PZ5	/	/	/
PZ6	Argile marron	-1,0	Faible
PZ7	Remblais gravelo-sableux marron à gros galets et éléments calcaires	-0,9	Elevée
PZ8	Remblais sablo-graveleux beiges à débris calcaires	-0,7	Elevée
PZ9	Remblais gravelo-sableux légèrement argileux marron orangé à gris brun	-0,8	Moyenne
PZ10	Remblais argileux très sableux et graveleux marron orangé à éléments calcaires	-1,1	Moyenne
PZ11	Remblais gravelo-sableux marron brun à débris calcaires	-0,5	Elevée
PZ12	Remblais argilo-graveleux légèrement sableux marron à débris calcaires et brique	-1,0	Moyenne
PZ13	Argile marron à rares graves	-1,0	Faible
PZ14	/	/	/
PZ15	Argile marron clair à orangé	-0,8	Faible
PZ16	Remblais argileux marron à débris de brique	-0,7	Faible
PZ17	Argile marron légèrement vasarde à rares débris de brique	-1,0	Faible

c. Usages des eaux souterraines

Plusieurs types d'usages des eaux souterraines peuvent être distingués :

- L'usage industriel et agricole : la zone d'étude étant située dans et à proximité d'un secteur accueillant des sites industriels en activité ou terminés. Des forages peuvent être utilisés ou persister ;
- Le captage d'alimentation en eau potable : les nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé constituent les principales ressources en eau de la région bordelaise ;
- L'usage individuel : la zone d'étude étant en milieu urbain, il est probable que des puits particuliers de pompage de la nappe superficielle soient présents à proximité.

La banque de données du sous-sol (BSS) gérée par le BRGM apporte des informations relativement complètes sur l'utilisation des eaux souterraines en recensant les ouvrages (puits, piézomètres, forages, …) individuels, industriels, agricoles et publics déclarés.

⇒ Alimentation en eau potable

Les eaux distribuées du secteur d'étude proviennent essentiellement de la source de Budos, située à 40 km au Sud de Bordeaux, et transitent par l'usine de production de Béquet à Villenave d'Ornon. En cas de besoin supplémentaire, l'alimentation s'effectue par les stations en direct des forages de Jourde, Benauge et Pasteur. Utilisés en appoint, ces prélèvements s'opèrent dans la nappe captive de l'Eocène à plus de 300 m de profondeur. Lors des périodes d'étiage (1er juillet au 31 octobre), aucun prélèvement n'est réalisé.

L'instauration d'un périmètre de protection autour d'un captage constitue un moyen de prévention face aux pollutions ponctuelles ou accidentelles. L'article l.1321-2 du Code de la Santé Publique précise les différents périmètres ainsi que leur rôle, déterminé selon les risques de pollution et la vulnérabilité du captage :

- Le périmètre de protection immédiate, très restrictif, a pour objet d'empêcher la dégradation des ouvrages ou l'introduction directe de substances polluantes dans l'eau. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique.
- Le périmètre de protection rapproché, plus souple, doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine de substances polluantes. Sa surface dépend des caractéristiques de l'aquifère, des débits de pompage, de la vulnérabilité de la nappe. A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique.
- Le cas échéant, le périmètre de protection éloigné, à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les activités, installations et dépôts qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.

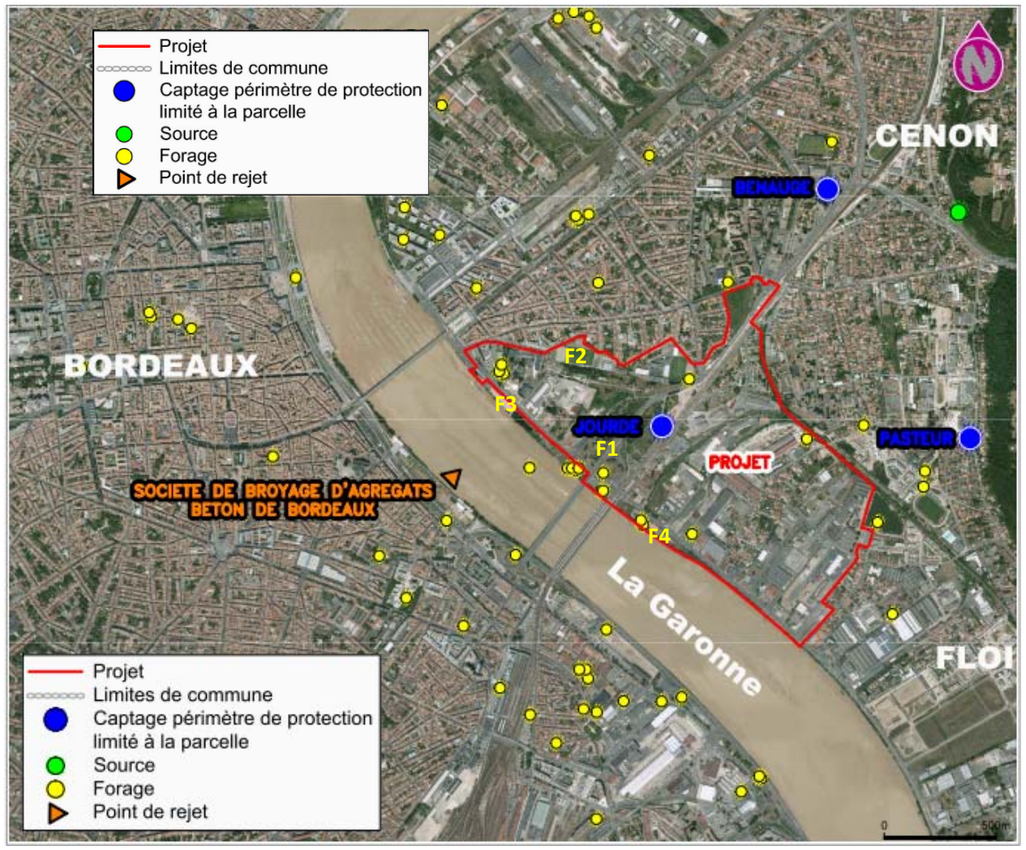


Figure 41 - Localisation des ouvrages d'utilisation des eaux souterraines (source : infoterre.brgm.fr)

Compte-tenu de la protection naturelle de la ressource (captages profonds et couches argileuses superficielles), ces captages d'eau potable sont uniquement concernés par un périmètre de protection immédiat limité à la parcelle, bénéficiant d'une servitude d'utilité publique.

Le captage de Jourde est localisé dans le périmètre du projet.

Nom	Code BSS	Profondeur	Nappe exploitée	Débit
Jourde	08036X0016	307	Eocène moyen	140 m³/h
Pasteur	08037X0402	295	Eocène moyen	344 m³/h
Benauge	08037X0042	286	Eocène moyen	4 m³/h

Le projet urbain doit respecter la réglementation associée à l'arrêté préfectoral du captage de Jourde. Tant que ses dispositions sont maintenues, il n'y a pas lieu de considérer un risque d'interférence entre le projet d'aménagement et cet ouvrage sensible.

L'arrêté préfectoral du 25 avril 1988 lié au forage « Jourde », identifie deux périmètres de protection pour ce forage :

- Un périmètre de protection immédiate délimité par une aire de 20 m² au centre de laquelle se situe la tête de l'ouvrage ;
- Un périmètre de protection rapprochée (figure suivante) au sein duquel, seuls les éléments strictement nécessaire à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau sont autorisés.

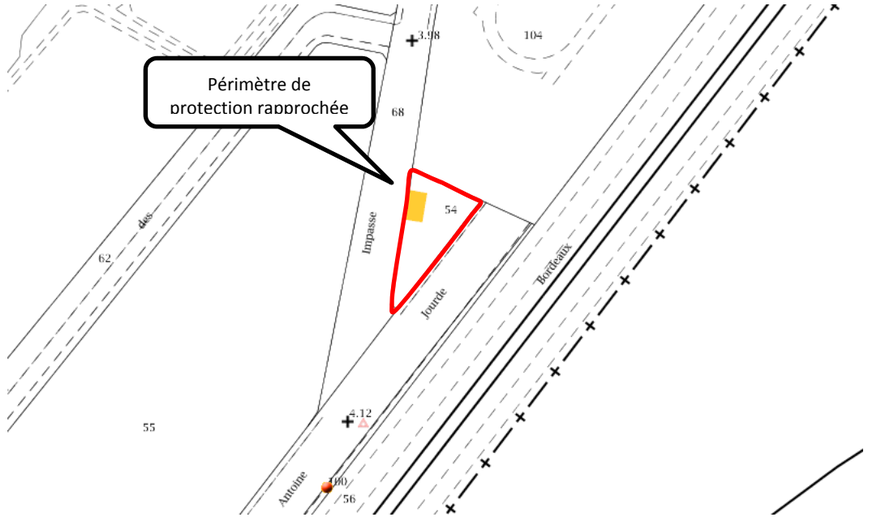


Figure 42 – Localisation forage Jourde et périmètre de protection associé

⇒ Autres usages

Aucun captage agricole n'est connu à proximité ou au sein de la zone d'étude.

Plusieurs forages à usages industriels sont en revanche présents mais la plupart de ceux-ci sont rebouchés et ne sont plus utilisés. La banque de données BSS du BRGM indique qu'il ne reste qu'un forage en exploitation situé au numéro 6 sur le quai de la Souys.

On note également la présence de deux forages publics non exploités au sein du périmètre du projet :

- Forage 08036X2447/F : au nord de la tête du pont Saint-Jean, ce forage, profond de 28 mètres, n'est pas indiqué comme exploité à ce jour mais il est en place et non rebouché. Les archives indiquent qu'il a été réalisé pour la direction des espaces verts. Ce forage est représenté sur la carte précédente en F1.
- Forage 08036X3714/F : situé au niveau du stade Tregey (section bm, parcelle 30), ce forage profond de 22,5 m est indiqué comme non exploité mais non rebouché. Les archives indiquent qu'il a été réalisé pour la direction de la jeunesse, des sports et de la vie associative de la ville de Bordeaux. Ce forage est localisé sur la carte précédente en F2.
- Forage n°F3 (localisé sur la carte précédente) du Parc aux Angéliques destiné à l'arrosage des espaces verts du parc. Ce forage profond de 23 m accède à la nappe des alluvions de la Garonne selon un débit de 7 m³/h et un volume maximum de 2 850 m³/an (autorisation de forage du 18/07/2014).

Enfin, la banque de données du sous-sol mentionne des anciens forages à usage industriel qui ne sont plus utilisés :

- Sur le parking relais de Bordeaux Métropole, trois anciens forages exploités par l'usine Pampre d'Or de profondeur de 25 m et 135 m. L'un est indiqué comme rebouché (08036X0075/F3) mais l'information n'est pas indiquée pour les deux autres. Ces forages sont localisés sur la carte précédente en F3.
- Au 6 quai de la Souys : le forage 08036X0950/F de profondeur 20 m, à une altitude de 5 m NGF, indiqué comme non rebouché. Ce forage est localisé sur la carte précédente en F4.

d. Qualité des eaux souterraines

d.1. Qualité à l'échelle des masses d'eau

L'Europe a adopté en 2000 une directive-cadre sur l'eau (DCE). L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux aquatiques sur tout le territoire européen. Sous certaines conditions, des reports de délai pour l'obtention des objectifs ou des objectifs moins ambitieux peuvent être fixés (cas des milieux artificiels ou fortement modifiés).

Pour parvenir à évaluer les eaux et les milieux aquatiques d'un bassin, une typologie a été mise en place : les masses d'eau. Une masse d'eau est une « unité hydrographique (eau de surface) ou hydrogéologique (eau souterraine) cohérente, présentant des caractéristiques assez homogène et pour laquelle, on peut définir un même objectif ».

Ces masses d'eau servent de base à la définition du bon état. Pour qualifier l'état des eaux souterraines, sont fixés par masse d'eau souterraine à la fois un objectif de bon état quantitatif (les prélèvements ne doivent donc pas dépasser la capacité de renouvellement de la ressource disponible) et un objectif de bon état chimique.

Le SDAGE Adour-Garonne fixe les objectifs d'atteinte de bon état des masses d'eau souterraines situées au droit de la zone d'étude. Ces objectifs sont récapitulés dans le tableau ci-contre :

Code	Etat de la masse d'eau		Objectif de la masse d'eau			Causes de dérogation
	Etat Quantitatif	Etat Chimique	Global	Quantitatif	Chimique	
FRFG062 Alluvions de la Garonne aval	Bon état	Mauvais (pesticides)	2021	2015	2021	Conditions naturelles
FRFG071 Sables, graviers, galets et calcaires de l'Eocène Nord AG	Mauvais (balance "recharge / prélèvements" médiocre)	Bon état	2021	2021	2015	Conditions naturelles
FRFG072 Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif Nord-aquitain	Mauvais (balance "recharge / prélèvements" médiocre)	Bon état	2021	2021	2015	Conditions naturelles
FRFG073 Calcaires et sables du turonien coniacien captif Nord-aquitain	Bon état	Bon état	2015	2015	2015	-
FRFG075 Calcaires, grés et sables de l'infra-cénomanien / cénomanien captif Nord-aquitain	Mauvais (balance "recharge / prélèvements" médiocre)	Bon état	2021	2021	2015	Conditions naturelles

Les masses d'eaux souterraines sont donc globalement fortement dégradées du point de vue quantitatif par les nombreux prélèvements effectués notamment pour les usages AEP et agricoles.

A l'exception des alluvions de la Garonne affectées par les pesticides, leur état qualitatif est bon notamment grâce à leur état captif. Les pollutions existantes des sols (cf. Chapitre suivant Sites et sols pollués) sont généralement limitées aux sols superficiels, avec un faible risque d'atteinte de nappes du fait du contexte hydrogéologique en place (recouvrement des nappes souterraines par des argiles qui assurent la protection verticale des aquifères).

Les conditions de renouvellement de la nappe semi-captive des alluvions ne permettent pas d'envisager une baisse suffisante des teneurs en pesticides dans les délais prévus fixés par la DCE (2015), ce qui explique que l'objectif d'atteinte du bon état est relevé à 2021.

Le projet devra respecter les objectifs de bon état des eaux souterraines situées au droit de la zone d'étude.

d.2. Qualité des eaux au sein du périmètre du projet

Il n'existe pas d'étude de la qualité des eaux souterraines au sein du périmètre du projet. En revanche, les études géotechniques et hydrogéologiques ont montré qu'il existe dans les remblais une zone saturée en eau d'origine météorique. Compte-tenu du passé industriel du périmètre du projet, il est probable que dans le passé des pollutions aient pu contaminer les eaux souterraines.

A l'état actuel, l'ensemble des eaux de surface est collecté dans le réseau communautaire. La collecte des eaux de surface sera assurée dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

e. Vulnérabilité des eaux souterraines

La vulnérabilité d'une ressource exprime la facilité avec laquelle un milieu est atteint par une perturbation. Elle est principalement liée à la nature des matériaux en place et à la perméabilité de l'aquifère. Le degré de vulnérabilité est donc proportionnel au temps de transfert vers le milieu récepteur et à la profondeur de la nappe. Dans le cas des eaux souterraines, la vulnérabilité est définie en fonction de l'utilisation de la nappe et dépend de la qualité de l'eau, de l'importance des réserves, des ouvrages de captage ou de la proximité d'une zone naturelle sensible en relation avec les eaux souterraines.

Au sein du projet existe le captage de Jourde qui capte l'eau de la nappe Eocène pour l'alimentation en eau potable.

En outre, la rive droite de Bordeaux est concernée par la Zone de Répartition des Eaux. Cette ZRE concerne la nappe de l'Oligocène Entre Deux Mers à Floirac, le seuil étant fixée à +60 m NGF et la nappe de l'Oligocène à l'Ouest de la Garonne, le seuil étant fixé au niveau du sol. Pour rappel, ce classement en ZRE vise à mieux contrôler les prélèvements d'eau afin de restaurer l'équilibre entre la ressource et les prélèvements. Il a pour conséquence principale de limiter tout nouveau prélèvement dans cette zone.

Les calcaires à Astéries de l'Oligocène présentent d'importantes variations de profondeur en raison d'un toit ayant été soumis à érosion en période d'émersion. Une cartographie du toit de l'Oligocène réalisée par le BRGM permet de rendre compte de cet aspect et est représentée dans la figure suivante.

On peut observer un profil d'érosion au niveau de la zone de projet de part et d'autre de la Garonne jusqu'à l'affleurement des formations calcaires sur la limite ouest.

Ces paramètres permettent de synthétiser la morphologie des formations géologiques selon un axe sud-ouest / nord-est dans le schéma conceptuel suivant.

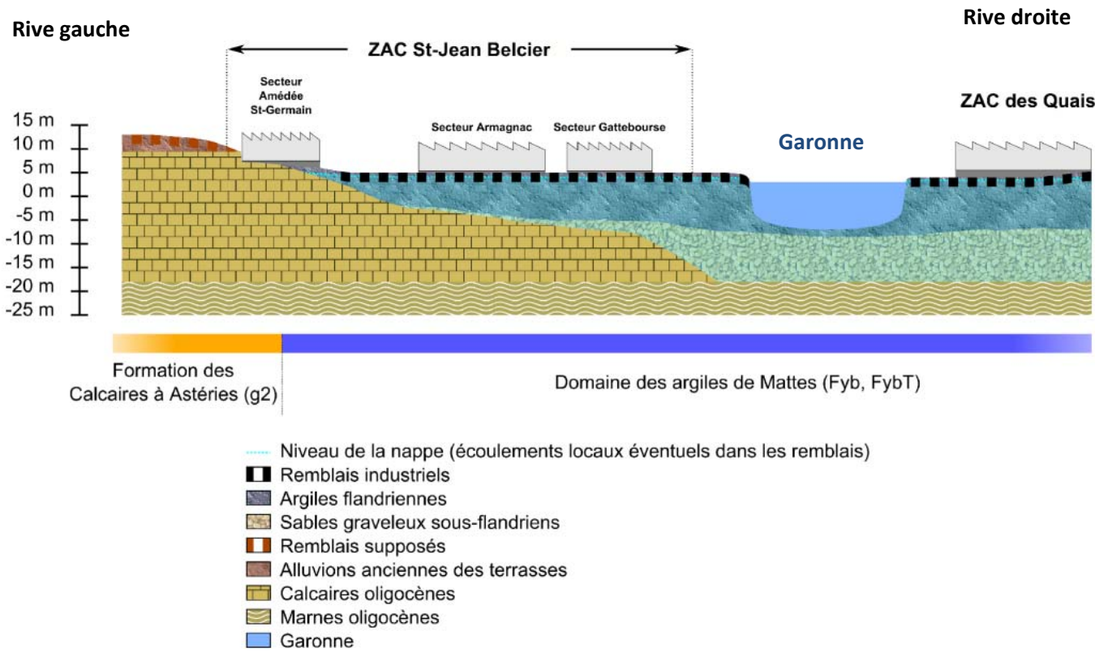


Figure 43 - Schéma conceptuel de part et d'autre de la Garonne (source : Arcagée)

La coupe ci-dessus montre que les formations aquifères renfermant les nappes exploitées pour l'alimentation sont profondes en rive droite. Globalement, les eaux souterraines sont protégées des pollutions de surface par les argiles flandriennes. Cette couche d'argile permet aux eaux de surface stockées dans les remblais de ne pas être en contact avec les eaux souterraines plus profondes.

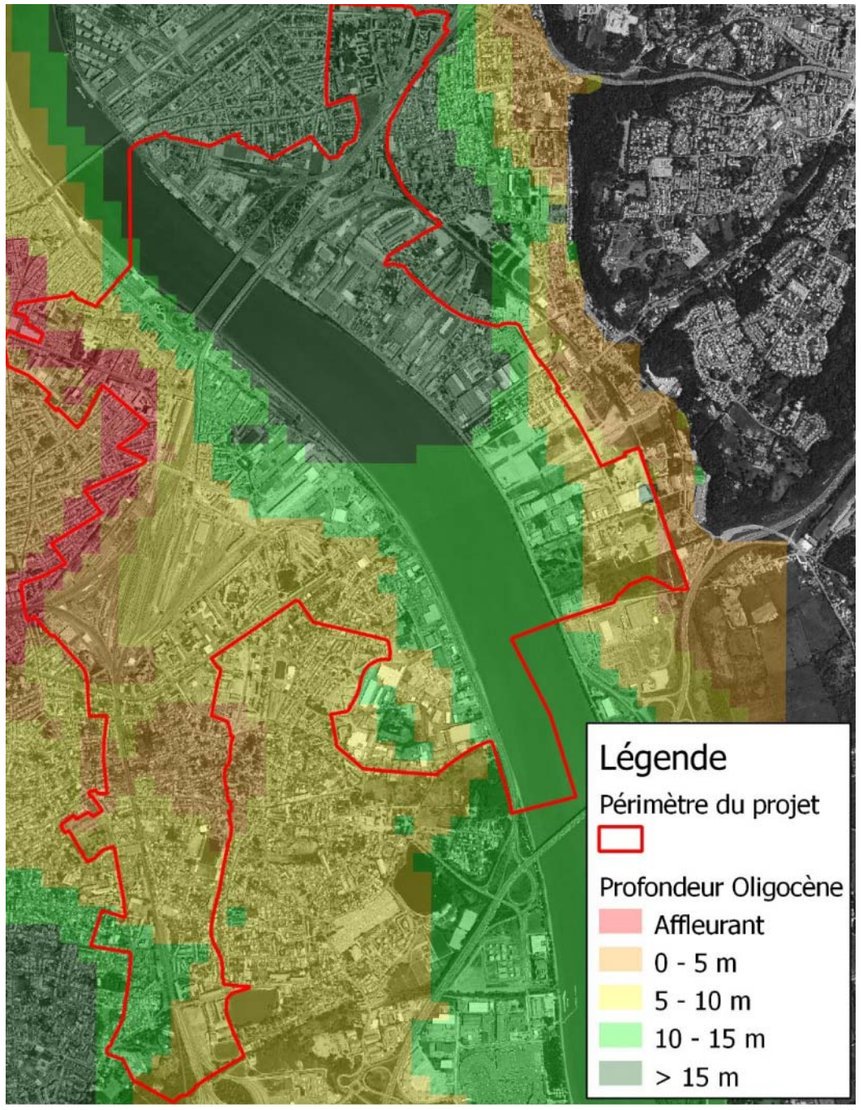


Figure 44 - Carte de profondeur des formations de l'Oligocène (source : BRGM - 2010)

1.2.7. EAUX SUPERFICIELLES

a. Réseau hydrographique

La zone d'étude est située dans le bassin versant général de la Garonne. Le réseau hydrographique du secteur d'étude est dominé par la présence du fleuve de la Garonne.

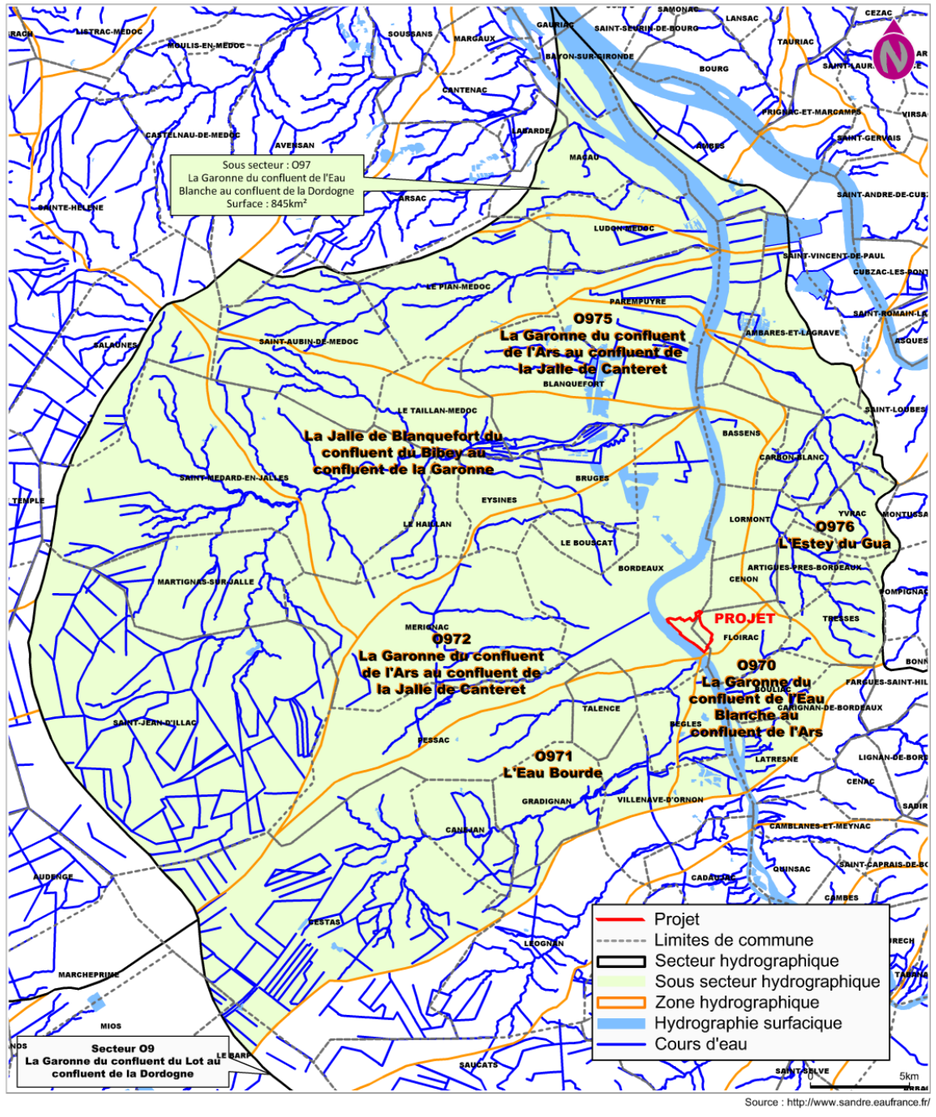


Figure 45 - les bassins versants du secteur d'étude (Référentiel Eau; août 2013)

Aucun cours d'eau n'est recensé au sein du périmètre du projet

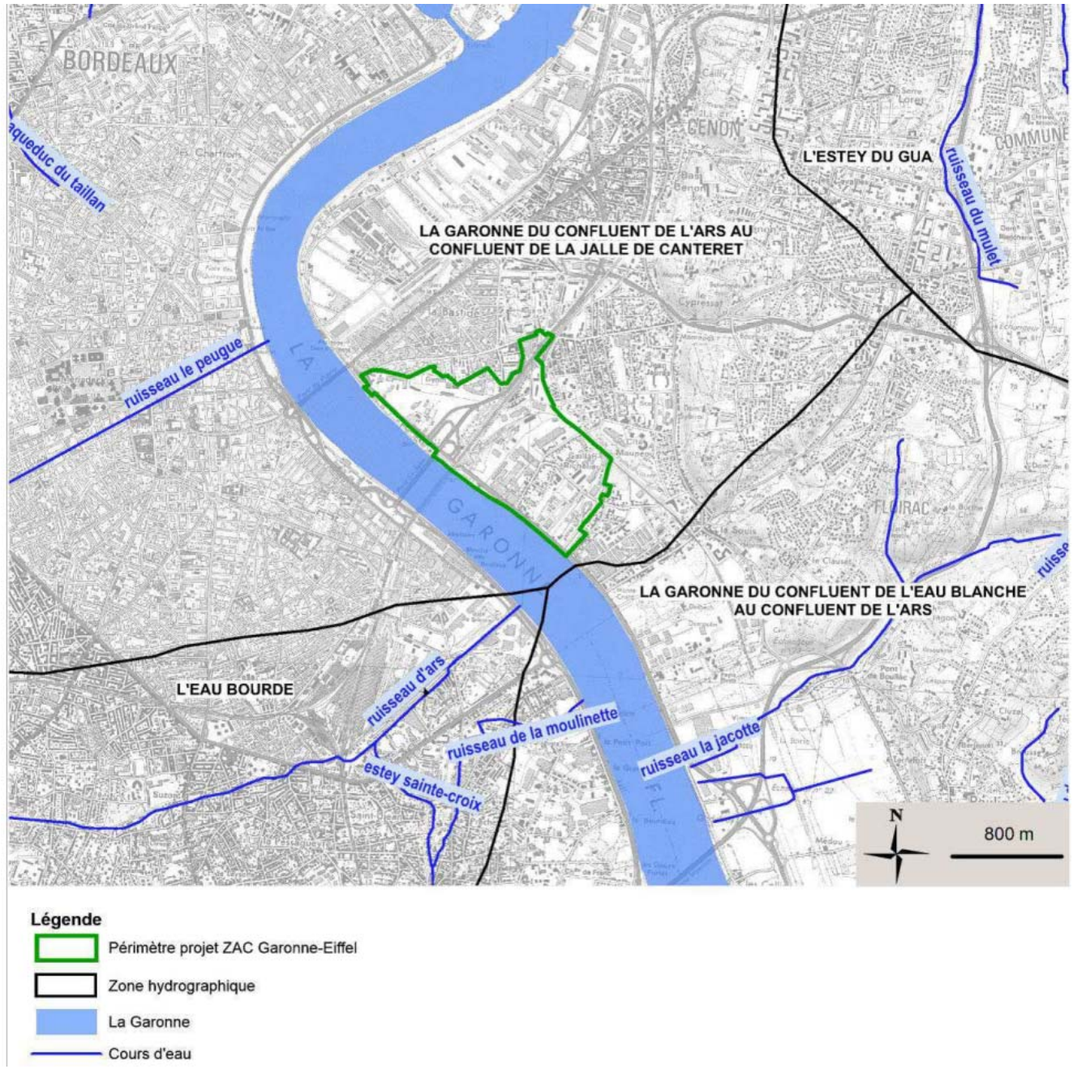


Figure 46 - Le réseau hydrographique du secteur d'étude

b. Aspects quantitatifs

La Garonne est un fleuve long de 647 km qui draine un bassin versant de 55 000 km². Caractérisée par un régime fluvio-nival et fortement influencée par la marée de l'Océan Atlantique, la Garonne se définit notamment par les débits suivants, mesurés à la station de La Réole :

- Q10 = 5 700 m3/s ;
- Q100 = 7 800 m3/s ;
- QMNA5 = 100 m3/s ;

Au niveau de l'agglomération, le niveau moyen de la Garonne se situe à environ 4 m NGF (hors plus hautes eaux). Notons qu'un tiers du territoire communautaire situé en-dessous des plus hautes eaux serait naturellement submersible si le fleuve n'était pas endigué.

La qualité de la Garonne est altérée en aval de l'agglomération Bordelaise du fait de l'importante implantation de structures industrielles sur ces rives et des rejets qui en proviennent. De plus, l'écoulement de la Garonne s'organise selon un rythme quotidien flux/reflux qui mobilise des masses d'eau considérables.

c. Qualité des eaux superficielles

La Directive Cadre sur l'Eau définit le bon état (ou potentiel écologique) comme objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plan d'eau, estuaires et eaux côtières. L'état chimique est également pris en compte dans la définition du bon état des eaux de surface. L'échéance à laquelle le bon état devra être atteint est fixée dans le SDAGE à 2015, 2021 ou 2027.

- Le bon état écologique s'applique aux milieux aquatiques naturels.
- Le bon potentiel écologique s'applique aux Masses d'Eau Fortement Modifiées (MEFM) par l'homme et dont l'atteinte du bon état écologique est impossible sans remettre en cause l'objet de la modification (cours d'eau canalisé, barrage, …).

Les masses d'eau de la Garonne sont des MEFM.

Les objectifs de la masse d'eau de surface de la Garonne concernée par le projet sont récapitulés dans le tableau suivant.

Code	Etat de la masse d'eau		Objectif de la masse d'eau			Causes de dérogation
	Etat écologique	Etat Chimique	Global	Ecologique	Chimique	
FRFT34 Estuaire Fluvial Garonne Aval	Non classé	Mauvais	Bon état 2027	Bon potentiel 2021	Bon état 2027	Conditions naturelles, raisons techniques

En raison de fortes pressions par les polluants (rejets urbains, industriels, d'origine portuaire ou agricole), sur le vivant (par la pêche, les prélèvements, les activités de dragage et d'extraction de granulats, les cultures marines), et les pressions morphologiques (artificialisation du trait de côte ou de la zone de balancement des marées, activités de dragage et de pêche), la qualité des eaux de la Garonne est considérée comme mauvaise et nécessite ainsi un relèvement des objectifs d'atteinte du bon état à 2021 voire 2027. De plus, le flux/reflux quotidien de la Garonne provoque un fort déplacement de particules et la formation d'un bouchon vaseux dont la remontée est d'autant plus prononcée que le débit de la Garonne est faible.

La Garonne fait en effet l'objet de nombreux rejets industriels et domestiques le long de son cours. Au niveau du projet, les réseaux sont majoritairement unitaires. Par temps de pluie, la majeure partie des eaux usées et des eaux pluviales sont mélangées. Les eaux qui ne peuvent pas être refoulées par la station Antoine Jourde sont dirigées vers la station du Clos de Hilde. L'excédent est rejeté en Garonne.

Le projet devra respecter les objectifs de bon état des eaux de surface concernées par le projet.

d. Usages des eaux superficielles

- Prélèvements et consommation des eaux superficielles

Plusieurs usages peuvent concerner les eaux superficielles : usagers domestiques (nourriture, hygiène, arrosages, …), industriels (prélèvements, …), agriculteurs (irrigation, …).

L'agriculture est absente de la zone d'étude.

En revanche, le projet est situé en zone urbaine et les activités industrielles prélevant les eaux de surface peuvent être présentes. La Garonne fait l'objet de prélèvements par des industriels ; le premier point de prélèvement est localisé à Bègles (S.A. des papeteries de Bègles, 1 500 000 m3/an d'eau prélevée). D'après le recensement de l'Agence de l'Eau, le site du projet ne comporte pas d'installation industrielle ou domestique prélevant l'eau de la Garonne. Nous n'avons pas recensé de prélèvement des eaux superficielles dans ou à proximité de la zone d'étude.

Il convient d'indiquer que les prélèvements temporaires ou permanents éventuels pour la réalisation des travaux et à l'horizon du projet peuvent être soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation définie dans le Code de l'Environnement à l'article R214-1. Pour rappel, le site du projet étant situé en zone de répartition des eaux (ZRE), tout éventuel prélèvement d'eau supérieur à 8 m^3/h sera soumis à autorisation.

- Usages techniques et de loisirs

Les usages du fleuve sont limités à la pêche au niveau de la rive droite à Floirac (carrelet). Il n'y a aucune activité de pêche au niveau des berges du site du projet (aucun carrelet en activité), ni de baignade.

Le SDIS dispose d'un batardeau de mise à l'eau des embarcations. Un ponton municipal est également présent.

La Garonne est également utilisée pour le transport fluvial.

⇒ BatCub

Le réseau de transports en commun TBC de Bordeaux Métropole comprend des liaisons fluviales entre la rive gauche et la rive droite de Bordeaux.

Conçus et fabriqués par des entreprises Girondine, en forme de catamaran, ces navettes fluviales hybrides permettent aux Bordelais d'aller d'une rive à l'autre avec la même carte d'abonnement TBC ou le même tickarte. Chaque navette accueille 45 passagers et 6 vélos. Plusieurs escales sont proposées :

- Lormont Bas
- Stalingrad
- Quinconces Jean-Jaurès
- Hangars Médoc

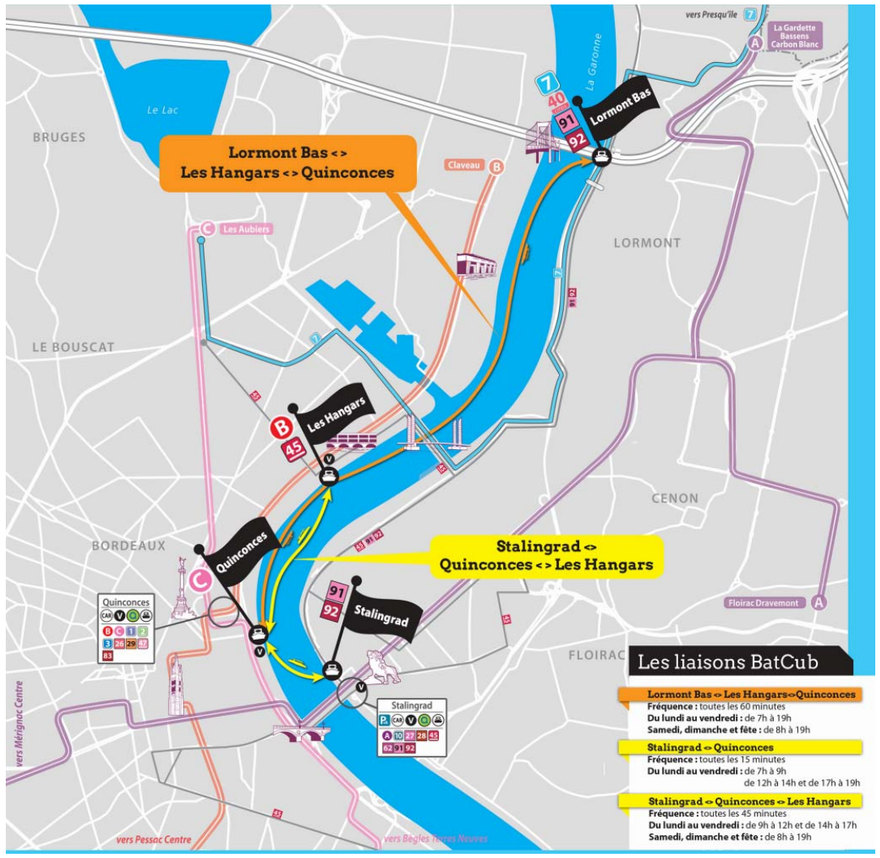


Figure 47 - Plan des liaisons BatCub (source : Bordeaux Métropole)

Pendant les heures de pointe (de 7h à 10h et de 16h à 19h), les navettes relient les deux rives de la Garonne en 4 minutes (La Bastide / Jean-Jaurès et Lormont / Jean-Jaurès) , avec un départ toutes les 15 minutes.

En heures creuses et le week-end, les navettes naviguent entre La Bastide, Jean-Jaurès, les Hangars et Lormont pendant 40 minutes, avec un départ toutes les 45 minutes.

⇒ Haltes fluviales

Des haltes fluviales sont toujours actives aux abords du pont de Pierre.

Au droit du site du projet urbain Garonne-Eiffel, on recense le ponton Benauge, situé quai Deschamps. L'accès au site se fait après réservation toute l'année. Les emplacements réservés à l'accueil des plaisanciers de passage sont situés sur la partie aval du ponton, lequel est situé à 200 m en amont du pont de pierre, au pied du restaurant « Café du port ». D'un linéaire de 105 m de long, il a une capacité d'accueil de bateaux jusqu'à 350 tonnes.

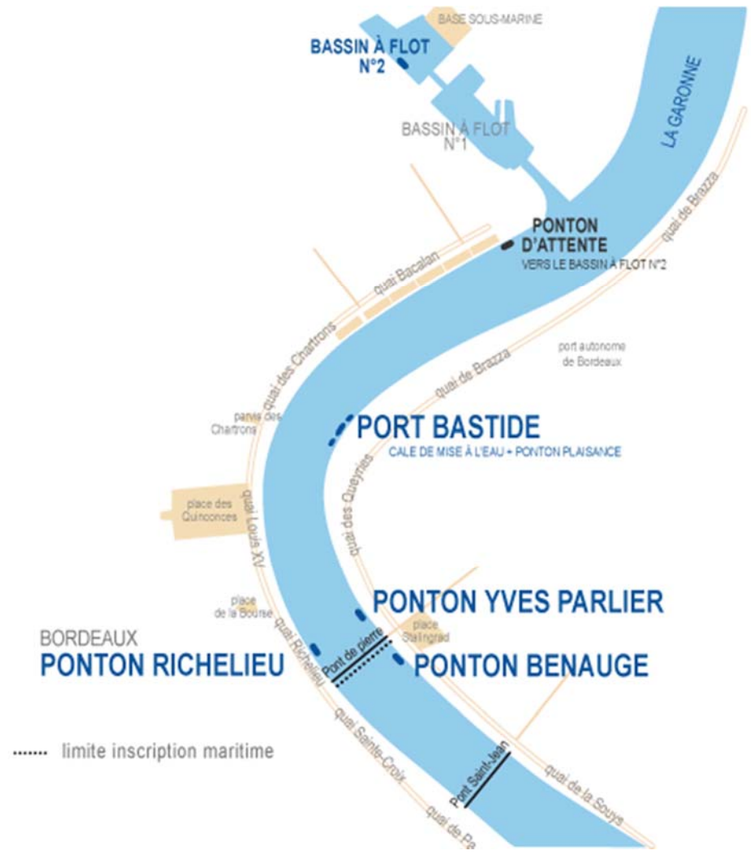


Figure 48 - Plan des haltes fluviales (source : Bordeaux Métropole)

1.2.8. RISQUES NATURELS LIES A L'EAU

Sources : PPRI de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise, Etude RIG par Artelia, Etude de modélisation hydraulique Plaine de Garonne par Artelia, Etude de dangers des digues

Le site du projet est soumis au risque inondation qui connait actuellement de fortes évolutions dans sa prise en compte :

- Une connaissance plus précise du risque depuis l'époque de l'élaboration des Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) en vigueur depuis 2005 sur les communes de Bordeaux et Floirac ;
- La prise en compte d'un nouvel événement de référence et la prise en compte du réchauffement climatique à court et long terme, suite aux tempêtes de 1999 et 2010 ;
- Une réglementation nouvelle qui précise les principes constructifs et de constructibilité à considérer en fonction de la présence et de la pérennité ou non d'un ouvrage de protection contre les inondations (digue).

a. Types d'inondation du secteur

La localisation de Bordeaux en fin d'estuaire et la présence de la Garonne en font un territoire exposé au risque inondation. Ce risque est lié au débordement du fleuve (comportement fluvial) mais aussi à la marée de l'Océan Atlantique (comportement maritime) : il s'agit donc d'un régime fluvio-maritime.

A titre d'illustration, le graphique ci-dessous extrait des études menées dans le cadre du Référentiel Inondation Gironde (RIG) précisées dans les parties suivantes, représente les lignes d'eau de la Garonne pour quelques scénarii de référence.

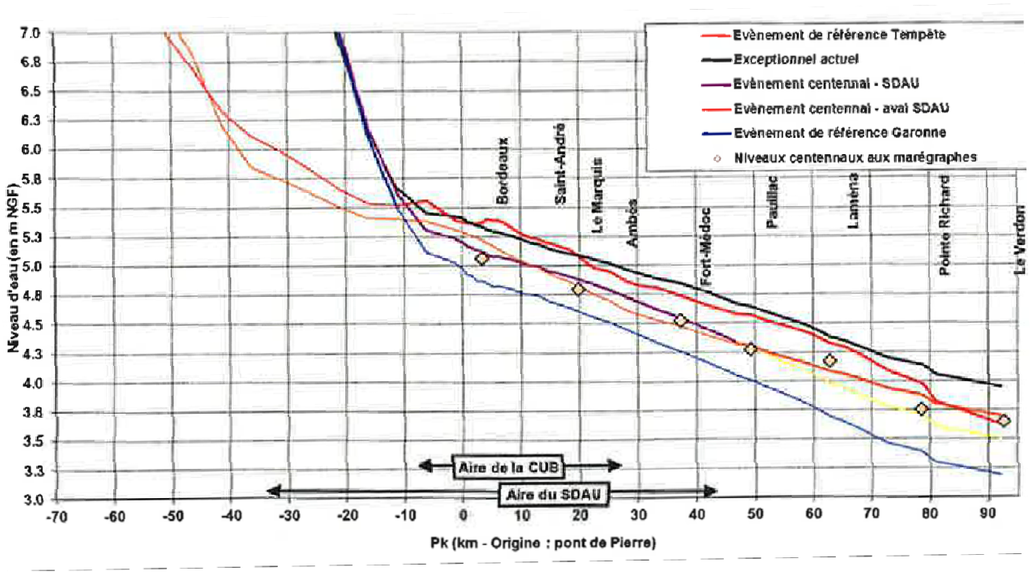


Figure 49 - Lignes d'eau de pleine-mer – Evénements de référence - (Source : ARTELIA)

Pour les tempêtes maritimes (courbes rouge et orange), le niveau d'eau est important à l'aval de Bordeaux, mais faible à l'amont. Pour les crues fluviales (courbe bleue), l'inverse est observé.

Au niveau de Bordeaux et Floirac, les niveaux d'eau les plus importants observés sont donc dus à des tempêtes maritimes, et non à des crues de la Garonne.

b. PPRI en vigueur

Les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) en vigueur sur les communes de Bordeaux et Floirac ont été approuvés par arrêté préfectoral le 7 juillet 2005. Ils déterminent les principes réglementaires et prescriptibles à mettre en œuvre contre le risque d'inondation de la Garonne, de la Jalle de Blanquefort et de l'Estey de Franck.

b.1. Carte d'aléas

Les PPR traduisent pour les communes l'exposition aux risques tels qu'ils sont actuellement connus. L'évaluation des aléas a été réalisée à partir de différentes études réalisées sur l'agglomération bordelaise.

- Deux évènements de référence sont utilisés dans l'élaboration de ces PPRI,
- Les digues étaient considérées comme fonctionnelles,
- Un événement de référence centennal, événement de base à partir duquel sont identifiés les principaux secteurs soumis au risque inondation,
- Un événement d'occurrence supérieure dit exceptionnel qui permet d'appréhender les conséquences de la surverse et de la rupture des endiguements, et de mieux localiser les zones de transfert des eaux entre le fleuve et les parties basses de l'agglomération.

La carte d'aléas pour la crue centennale du PPRI de la Garonne sur la commune de Bordeaux ne situe pas le projet en zone concernée comme le présente l'extrait de plan ci-contre. Il est cependant sur les berges du lit mineur de la Garonne.

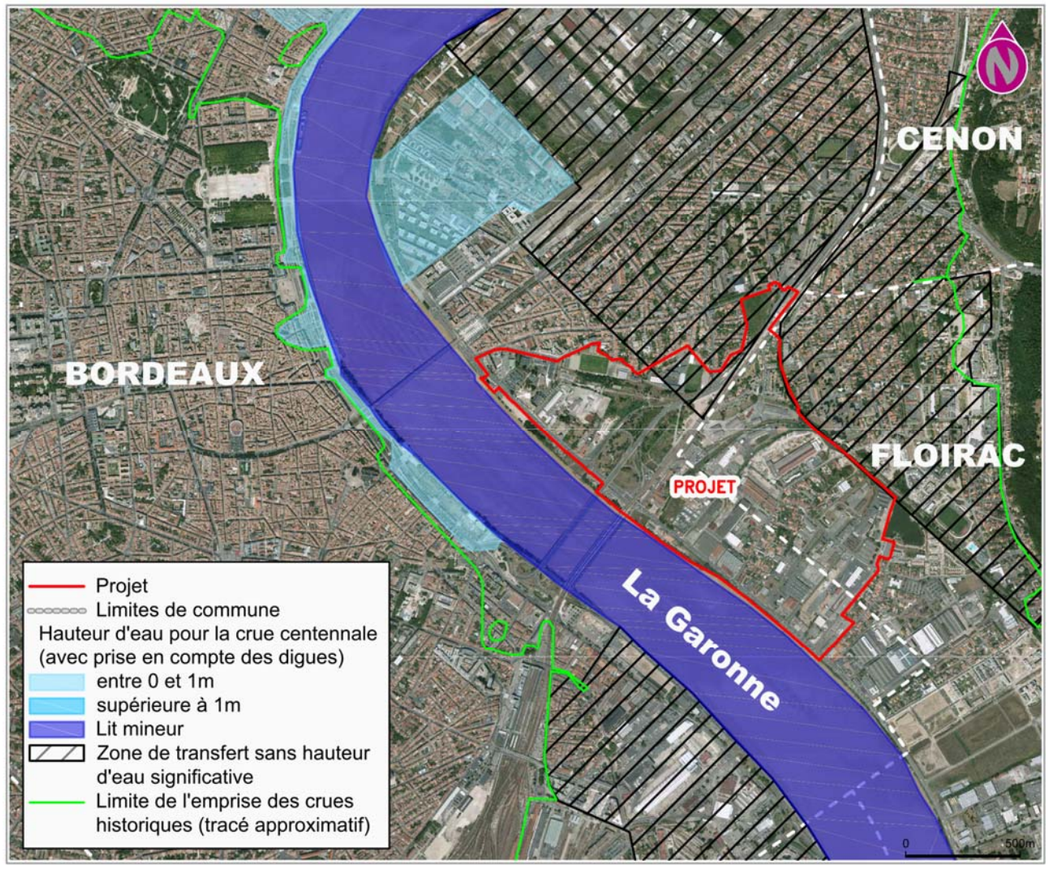


Figure 50 - Extrait de carte d'aléa centennal du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac (PPRI ; 2005)

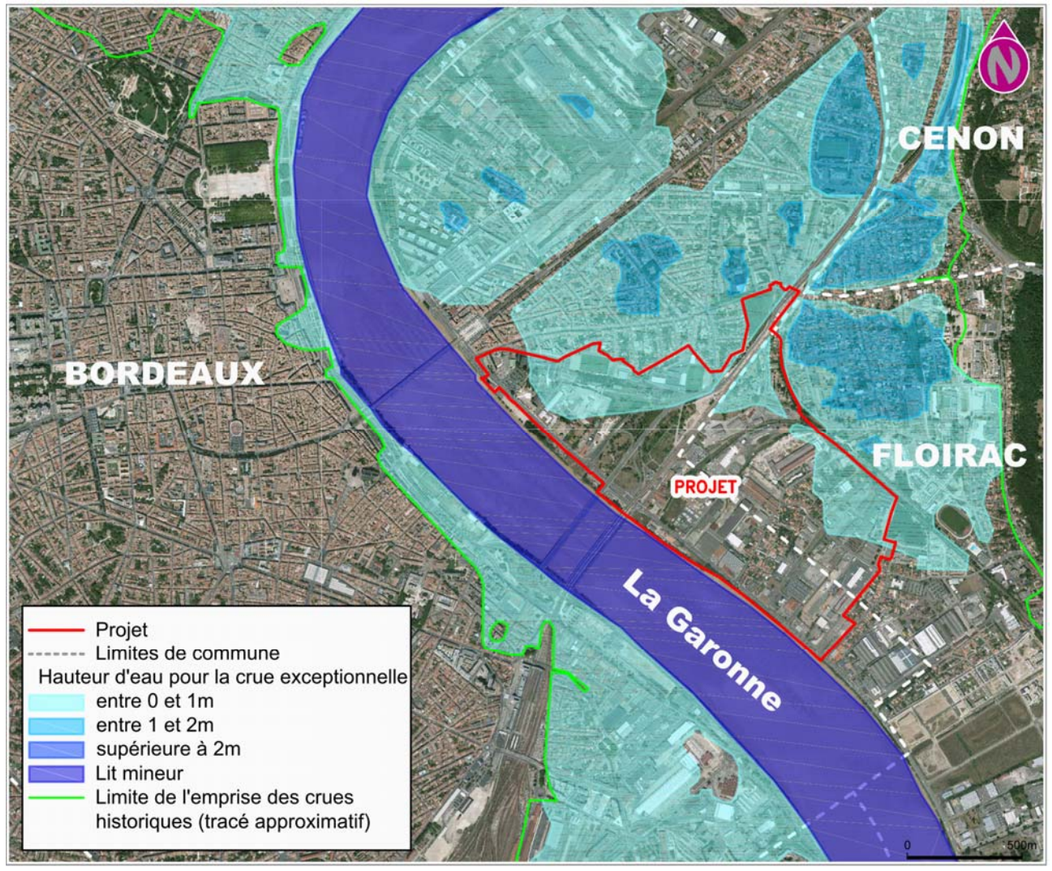


Figure 51 - Extrait de carte d'aléa exceptionnel du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac (PPRI; 2005)

La zone d'étude est cependant contenue dans la zone d'emprise de crue historique.

La carte des cotes d'inondation fait apparaître deux côtes pour la Garonne :

- « cote de l'aléa centennal de la Garonne » correspondant à la hauteur d'eau atteinte pour la crue centennale,
- « cote de l'aléa exceptionnel de la Garonne » correspondant à la hauteur d'eau atteinte pour la crue exceptionnelle

Ces cotes correspondent à des hauteurs de stockage d'eau dans les casiers hydrauliques, une fois l'inondation stabilisée. Elles sont exprimées en mètres, rattachées au nivellement général de la France (NGF) et sont relatives aux casiers d'inondation dont le périmètre est présenté sur la carte page suivante.

Les cotes au droit de la zone d'étude :

- aléa centennal à 2,28 m MGF,
- aléa exceptionnel entre 3.34 m NGF 3,75 m NGF.

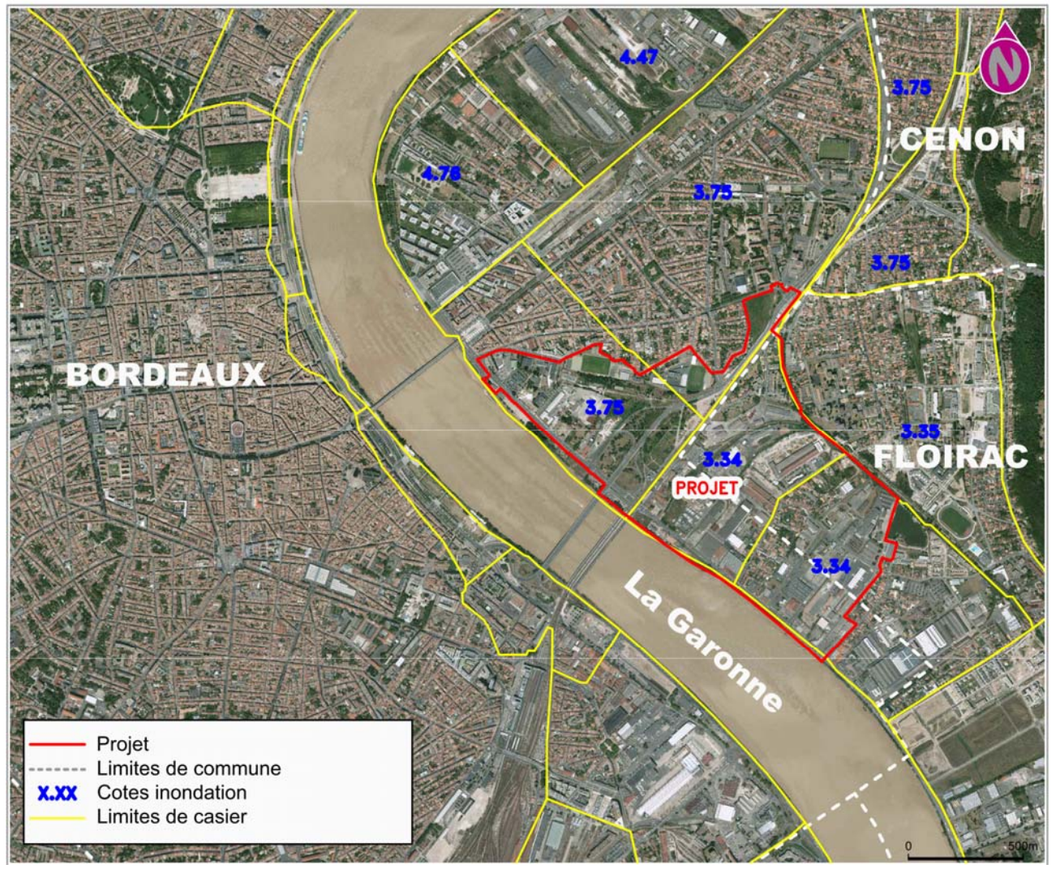


Figure 52 - Cotes aléa exceptionnel à Bordeaux / Floirac (PPRI; 2005)

b.2. Zonage réglementaire

Conformément à l'article 40-1 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 modifiée par l'article 16 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 et conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, le territoire couvert par les PPRI de Bordeaux et Floirac a fait l'objet d'une évaluation.

Le croisement de l'analyse du risque et de l'évaluation des enjeux a conduit à l'établissement d'un plan de zonage. A chaque zone ainsi définie est associé un règlement qui donne des prescriptions en matière d'urbanisme et de construction.

Quatre types de zones sont distingués :

- Une zone rouge dont l'enjeu principal est de permettre l'expansion de la crue. Sont classées en zone rouge :
  - les zones non urbanisées,
  - les zones urbaines submergées par une hauteur d'eau pour l'aléa centennal supérieure à 1 m,
  - la zone d'écoulement principale des cours d'eau,
  - une zone de précaution de 50 m à l'arrière des endiguements existants.

  Les contraintes réglementaires associées à la zone rouge ont pour objet de ne pas modifier les conditions actuelles d'écoulement des eaux et donc, de ne pas aggraver les conséquences des inondations sur le secteur couvert par les PPRI.

- Une zone rouge hachurée bleue dont l'enjeu principal est une urbanisation soumise à des mesures de réduction de la vulnérabilité. Sont classées en zone rouge hachurée bleue les secteurs urbanisés situés en zone inondable sous une hauteur d'eau inférieure à 1 m par rapport à la crue de référence centennale, sans rupture des endiguements qui les protègent.

  Les contraintes réglementaires associées à la zone rouge hachurée bleue ont pour objet :

  — la réduction des activités pouvant présenter un risque, et la prévention des dommages à l'environnement par l'intermédiaire des eaux du fleuve en crue,
  — la limitation de l'exposition directe à l'inondation des logements,
  — et, pour les constructions neuves, l'obligation d'intégrer la connaissance du risque dans les techniques constructives et dans l'occupation des niveaux inondables.

- Une zone rouge hachurée bleue avec un liseré rouge dont l'enjeu principal est de limiter l'implantation des établissements les plus sensibles. Sont classées en zone rouge hachurée bleue avec un liseré rouge les zones dites « d'accumulation » qui correspondent à des secteurs où les hauteurs de submersion, bien qu'inférieures à 1 m lors d'une crue centennale, sont supérieures à 1 m pour la crue exceptionnelle.

  Les contraintes réglementaires associées à la zone rouge hachurée bleue avec un liseré rouge ont pour objet de protéger les équipements particulièrement sensibles du fait d'un phénomène d'accumulation de l'eau dans ces zones basses de stockage. Il s'agit également pour les constructions autorisées dans cette zone, de prévoir au moins un niveau de plancher hors d'atteinte de la crue exceptionnelle, pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériaux sensibles ou coûteux.

- Une zone jaune dont l'enjeu principal est de limiter l'implantation des établissements les plus sensibles. Sont classées en zone jaune les zones du champ d'expansion de la crue exceptionnelle au-delà du champ d'expansion de la crue centennale.

Les contraintes réglementaires associées à la zone jaune ont pour objet de maîtriser la vulnérabilité en :

- limitant les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou le maintien de l'ordre public,
- limitant ou réglementant les établissements abritant les personnes vulnérables ou des produits dangereux,
- ciblant les secteurs sur lesquels doivent être mis en place des plans décrivant l'organisation de secours.

La carte du zonage réglementaire indique que l'emprise du projet est en zone rouge au niveau des quais de la Garonne (zone d'écoulement principal de la Garonne et zone de précaution à l'arrière des endiguements existants). Ceci implique des contraintes de réalisation pour projet pour rester compatible avec ces dispositions.

Le périmètre du projet est également concerné par la zone rouge hachurée bleue.

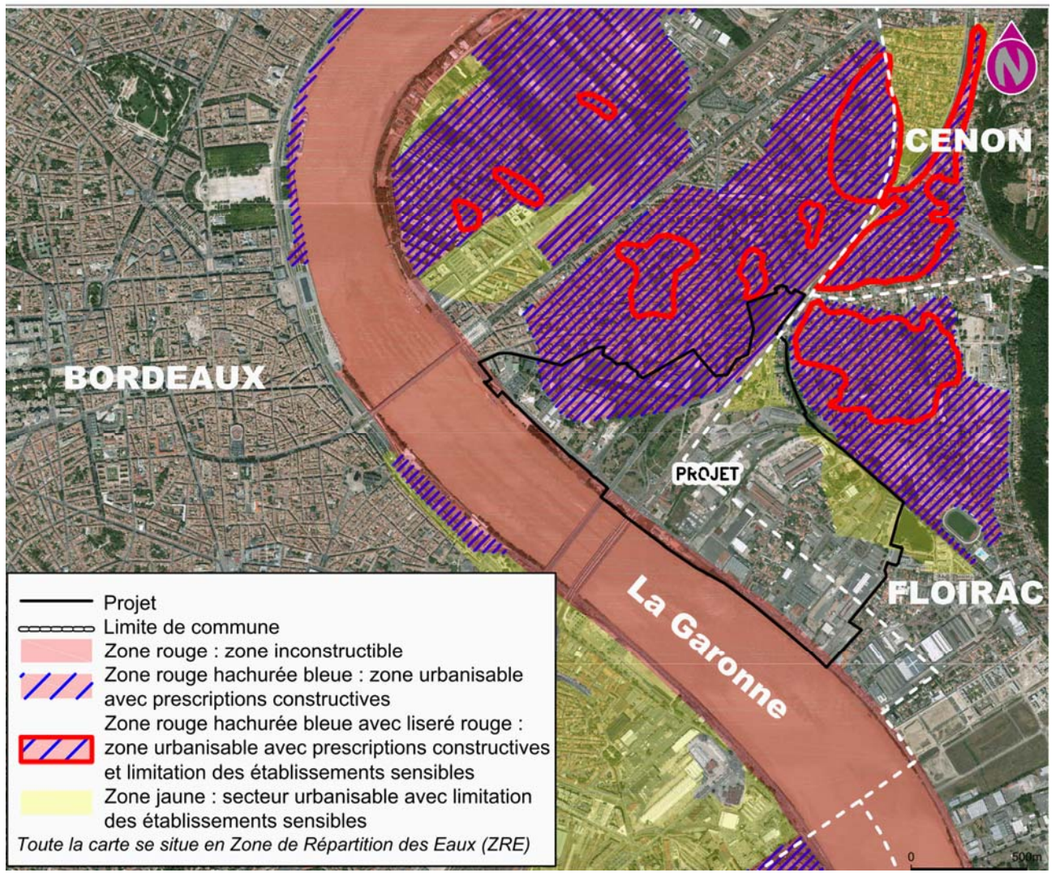


Figure 53 - Extrait du zonage réglementaire du PPRI de la Garonne à Bordeaux / Floirac

c. Evolution de la connaissance du risque inondation et du contexte réglementaire

c.1. Circulaire du 27 juillet 2011 et révision des PPRI de Bordeaux et Floirac

Les PPRI actuellement en vigueur ne prennent pas en compte la connaissance actuelle du risque inondation. En effet, depuis la tempête Xynthia (février 2010) et ses conséquences néfastes, la prise en compte du risque inondation par submersion marine est reconsidérée par l'Etat.

En conséquence, l'Etat a signé le 27 juillet 2011 une circulaire relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux. Cette circulaire précise notamment la définition de l'événement de référence et les conditions de prise en compte des ouvrages de protection.

Cette circulaire du 27 juillet 2011 demande au Préfet de Gironde de prescrire une révision des PPRI en vigueur sur l'agglomération bordelaise afin de les rendre opposables au plus tôt.

La révision a été prescrite le 2 mars 2012 pour une approbation programmée pour 2015.

Les études techniques nécessaires à la révision des PPRI sont en cours de réalisation. (voir §c.5). Les documents réglementaires deviendront après leur révision des PPRL : Plan de Protection des Risques Littoraux.

c.2. Etude RIG et définition du nouvel évènement de référence

Les zones inondables pour les crues de références sont **globalement** connues dans le secteur. Elles ont été définies dans le cadre de l'étude 'RIG' (Référentiel Inondations Gironde), sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST) en collaboration étroite avec les services de l'Etat, Bordeaux Métropole et le Sysdau.

Cette étude RIG a permis de disposer d'une meilleure connaissance de l'aléa complexe que sont les crues fluvio -maritimes, mais surtout de disposer d'un outil partenarial d'aide à la décision pour la protection, la valorisation des espaces inondables, le développement raisonné des territoires et la conservation du champ d'expansion des crues.

A l'issue de la phase 2 de cette étude, un nouvel évènement de référence avec des caractéristiques proches de l'évènement apparu en 1999, a été défini.

Cette étude nécessite d'être précisée en termes opérationnels. En effet, elle a été réalisée à grande échelle. Cela signifie un maillage de grande échelle et une topographie parfois imprécise ou parfois maintenant périmée, inadaptée à la précision de la ZAC Garonne Eiffel.

L'étude RIG doit être précisée afin d'être utilisée à l'échelle du projet Garonne Eiffel.

c.3. Porté à connaissance

En parallèle et en anticipation de la révision des PPR, des prescriptions supplémentaires ont été apportées aux PPRI en vigueur suite aux retours d'expérience des tempêtes de 1999 et de 2010. En effet, suite à la tempête Xynthia du 28 février 2010, une circulaire est venue, le 7 avril 2010, fixer des mesures conservatoires pour permettre la prise en compte des derniers éléments de connaissance du risque dans les zones de danger les plus fortes. Celle-ci pouvait notamment conduire à interdire toute nouvelle construction :

- dans les zones susceptibles être recouvertes par plus d'1m d'eau, les nouveaux évènements de référence, avec et sans prise en compte des digues,
- dans une bande de 100 mètres derrière les ouvrages de protection, sauf adaptations exceptionnelles dans les zones stratégiques de développement urbain, sur la base d'une analyse fine des enjeux,

Suite à cette circulaire, le Préfet du Département de la Gironde a indiqué (courrier du 9 mai 2011) qu'une bande de précaution de 100 m derrière les digues de la Garonne, inconstructible, est identifiée pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage jusqu'à la prochaine révision des PPRI de l'agglomération de Bordeaux.

Le préfet indique dans son courrier que « Toutefois, afin de permettre la gestion de l'existant et le renouvellement urbain et dans les zones stratégiques pour le développement urbain telles que l'0pération d'Intérêt National Bordeaux - Euratlantique, des adaptations exceptionnelles à ce principe pourront être envisagées, au cas par cas, sur la base d'une analyse fine des enjeux et sans augmentation forte du risque ».

c.4. Etude de modélisations hydrauliques CUB Plaine de Garonne Février 2013

D'importantes opérations d'aménagement et de développement urbains sont en cours ou en phase de conception sur la rive droite de la Garonne (opération ZAC Bastide-Niel, secteur Brazza).

Bordeaux Métropole (et plus particulièrement le Pôle Dynamiques Urbaines – Direction de la Nature) s'est interrogée, en 2013, sur la prise en compte des contraintes hydrauliques, liées à la situation de ces derniers en zone inondable de la Garonne, dans la conception urbanistique des aménagements.

Afin d'intégrer le plus en amont possible la prise en compte du risque lié aux débordements potentiels de la Garonne dans ces projets, Bordeaux métropole avait engagé une réflexion permettant de définir les contraintes liés à ce risque afin d'accompagner les porteurs de projet dans leur démarche de conception urbaine sur le secteur hydraulique homogène de la Plaine de Garonne.

Cette étude a permis de préciser les contraintes liées aux nouvelles règles de prise en compte du risque inondation à l'échelle du territoire de la rive droite de la Garonne.

c.5. Etude de modélisations hydrauliques pour la révision des PPRI

Dans le cadre de la révision des PPRI, la DDTM a lancé des études de définitions et de cartographies des nouveaux aléas intégrant l'ensemble des nouvelles connaissances et réflexions concernant le risque inondation au niveau de l'agglomération bordelaise.

Ces études consistent en l'intégration, dans la prise en compte du risque inondation au niveau de l'agglomération bordelaise :

- des nouvelles connaissances concernant le fonctionnement hydraulique de l'estuaire et des zones fluviomaritimes, se traduisant notamment par la redéfinition des évènements de référence à considérer,
- des nouveaux outils de modélisation numérique, permettant une représentation hydraulique à une échelle spatiale plus fine,
- des digues en tant qu'ouvrages de danger et pas uniquement comme des ouvrages de protection.

Ainsi, la mission demandée au service chargé de la conduite des réflexions sur ces thèmes est d'identifier et de cartographier, avec une précision adaptée aux outils maintenant disponibles, les aléas inondation ou submersion sur ces territoires.

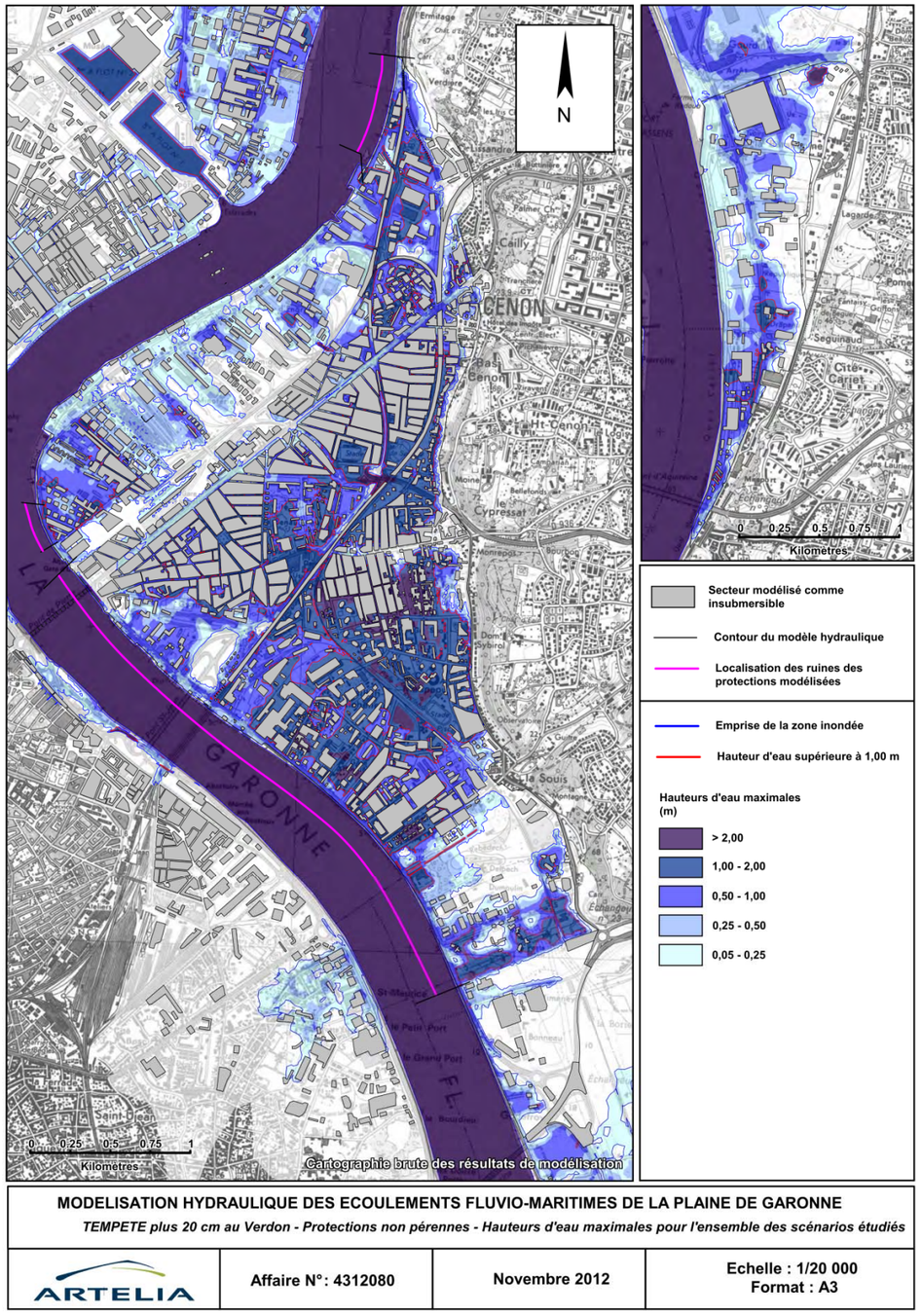


Figure 54 - Hauteurs d'eau 99+20 digues non pérennes (source : Modélisation hydraulique CUB Plaine de Garonne)

d. Garonne-Eiffel : secteur protégé par une digue

d.1. Description

Une digue existante est présente sur tout le linéaire des berges de la Garonne en rive droite au droit du projet Garonne Eiffel soit environ 2km. La zone du futur projet urbain comprend donc un ouvrage en bordure Ouest.

L'arrêté préfectoral n° SNER 10/06/21-30 du 21 juin 2010 « portant prescriptions spécifiques à la sécurité des digues existantes – digue du quai Deschamps, digue des Queyries, digue aval du quai de la Souys, digue de Bordeaux-Floirac, digue amont du quai de Brazza, digue du pont d'Arcins, digue de Vimeney –, considérant la hauteur des ouvrages et la population protégée, classe au titre de l'article R.214-113 du Code de l'Environnement la digue du quai Deschamps, en classe B (hauteur supérieure à 1 mètre, et population protégée comprise entre 1 000 et 50 000 habitants).

d.2. Etude de danger des digues en avril 2013

Une étude de danger a été réalisée en avril 2013 par la société ISL ingénierie, mandatée par le Syndicat Mixte de Protection contre les Inondations de la Rive Droite (SPIRD). A ce titre, une inspection visuelle de ces ouvrages a été effectuée en juin 2013, sur 10 km environ, couvrant plusieurs secteurs dont celui du projet Garonne - Eiffel.

Cette étude de danger n'a pas directement pour objectif de statuer sur le caractère « résistant à l'aléa de référence sans ruiner » ou non des ouvrages pour les futurs PPRL, mais une appréciation du niveau de risque de rupture est donnée.

- ✓ Etat de la digue existante

Au droit du projet Garonne Eiffel, la digue se présente principalement sous la forme de perré maçonné augmenté d'un muret en crête (parapet). Les ouvrages sont constitués d'un parement maçonné d'environ 1H/1V côté Garonne avec présence d'enrochement en pied. L'état des parements est très variable sur l'ensemble du linéaire : certains sont en bon état, d'autres sont totalement déstructurés. Dans la plupart des cas, des alluvions colonisées par une végétation dense recouvrent le perré en partie ou en totalité. Les parapets présents en crête de digue sont de hauteur d'environ 1 m. La largeur du franc-bord (ou aubarède) est variable tout au long du linéaire, allant de relativement étendue (≈50 m) à inexistante.



Figure 55 - Digue au droit du quai Deschamps (Photo Ingérop C&I ; avril 2013)



Figure 56 - Ouvrages d'endiguement - quai Deschamps – (Ingérop - 2013)

Lors de l'inspection visuelle des ouvrages, plusieurs constatations ont été effectuées :

- Des fissures et des disjointements dans les murets et parapets,
- Une déstructuration du perré maçonné par endroit,
- Un désalignement partiel du parapet,
- Un abaissement local de la cote de protection,

L'étude de danger montre que les ouvrages de protection ne sont pas pérennes et présentent des risques de rupture :

- Par surverse au-dessus de l'ouvrage,
- Par instabilité de l'ouvrage,
- Par érosion externe (y compris sapement),
- Par érosion interne de l'ouvrage ou de sa fondation.

d.3. Travaux de pérennisation

Au niveau de la rive droite, les protections actuelles ne sont pas homogènes et souffrent de défauts structurels parfois importants.
Afin de pérenniser ces ouvrages, des études ont été engagés par Bordeaux Métropole :

- la phase conception sera achevée en juin 2016 (dossier Projet),
- la consultation des entreprises a été engagée en mars 2016 (candidatures),
- le démarrage des travaux de pérennisation est programmé au 1er trimestre 2017 pour un achèvement début 2018 pour les ouvrages protégeant Garonne Eiffel

L'objectif de ces premiers travaux d'envergure sur le périmètre de l'agglomération bordelaise est de pérenniser l'ensemble des protections de la Plaine Rive Droite, entre l'île d'Arcins et les quais de Brazza, sur les communes de Bordeaux, Floirac et Bouliac.

Dans ce but, Bordeaux Métropole a débuté une démarche de pérennisation des ouvrages existants dont les étapes sont les suivantes :

- L'étude de confortement des digues,
- La mise en chantier des digues,
- La mise en chantier du tronçon longeant Garonne Eiffel,
- La fin des travaux du tronçon longeant Garonne Eiffel.

Ces travaux consisteront à conforter les ouvrages (talus et crête), voire de les reprendre sur certains tronçons, afin de maintenir des niveaux de protections préexistants et homogènes.

Ces travaux devront techniquement permettre à l'ouvrage de résister à l'évènement tempête 99+20 cm.

Cette phase, de consolidation des ouvrages existants, est une condition nécessaire et préalable pour que cette digue puisse être considérée comme résistante à l'évènement de référence. D'autres conditions, définies dans les nouvelles règles d'élaboration des PPR, comme les modalités de gestion, complèteront le dispositif.

e. Aléa de submersion marine

Les paragraphes suivants précisent les nouvelles règles d'élaboration des PPR et leur application sur le secteur d'étude dans le cadre des études de révision en cours.

⇒ Evènements hydrométéorologiques à considérer

Les principes suivants sont retenus pour réviser les PPRI de Bordeaux et Floirac :

- Prise en compte du réchauffement climatique : une surcote de 20 cm est systématiquement intégrée au niveau marin de référence, **à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde,** pour constituer une première adaptation. Une surcote océane de 60 cm est également intégrée pour définir un aléa « 2100 » ;

Ce principe se traduit par la modélisation de scénarii appelés :

- **Tempête 99+20 cm**. Ces scénarii permettent de définir la constructibilité des zones. Les zones a priori in constructibles sont les zones en aléa fort
- **Tempête 99+60 cm**. Ces scénarii permettent de fixer les cotes de seuil dans les zones constructibles.

⇒ Caractérisation de l'aléa

Dans le cadre de la prise en compte des dynamiques de submersion, une grille de lecture des aléas associant hauteur d'eau maximale et vitesse de submersion a été définie.

Aléa		Vitesses en m/s			
		Lente V < 0.25 m/s	Moyenne 0.25 m/s <V < 0.5 m/s	Rapide 0.5 m/s <V < 1.75 m/s	Rapide V > 1.75 m/s
Hauteur d'eau en m	H < 0.5 m	Faible	Modéré	Fort	Très Fort
	0.5 m < H < 1.0 m	Modéré	Modéré	Fort	Très Fort
	1.0 m < H < 2.0 m	Fort	Fort	Très Fort	Très Fort
	H > 2.0 m	Très Fort	Très Fort	Très Fort	Très Fort

Figure 57 - Grille d'aléas retenue

Conformément aux nouvelles règles d'élaboration des PPRL, sont considérés comme constructibles :

- les zones situées en aléa faible,
- les zones situées en aléa modéré.

⇒ Caractérisation des cotes de seuils

La « cote de seuil » est définie dans le règlement des PPRI :

« Cette cote représente le niveau à partir duquel, devront être implantés notamment les plancher habitables des futures constructions, pour se prémunir du risque inondation considéré. »

Les nouvelles règles d'élaboration des PPR précisent que dans les zones urbanisées, le périmètre et la nature des mesures de réduction de vulnérabilité à prescrire (hauteur de plancher, espace refuge…) seront définis à partir de l'aléa 2100 à l'état de référence.

La DDTM a précisé les modalités d'obtention des cotes de seuils, dans l'attente de la finalisation des PPR en cours de révision : la cote de seuil est obtenue en augmentant de 10 cm au-dessus de la cote d'évènement puis en arrondissant le nombre obtenu au pas de 5 cm supérieur.

⇒ Prise en compte des ouvrages de protection

Le principe général est qu'une zone protégée par une digue reste une zone inondable. Les protections seront considérées de deux manières.

✓ En tant qu'objet de danger potentiel

Le risque de rupture sera systématique dans la définition de l'aléa réglementaire :

- soit par ruine généralisée de l'ouvrage, notamment en cas d'absences de garanties techniques de la pérennité de l'ouvrage ou lors de situations de surverse généralisée de plus de 20 cm ;
- soit par hypothèses de brèches localisées au droit des zones urbanisées (100mètres de brèche par défaut et au minimum 50 m).
- L'aléa réglementaire prendra en outre en compte le sur aléa induit par les phénomènes de survitesse et d'affouillements au pied des ouvrages défaillants. C'est notamment l'objet de la « bande de précaution » inconstructible à l'arrière des ouvrages. Cette bande aura en général une largeur de 100 fois la différence entre la hauteur d'eau maximale et le terrain naturel à l'arrière.

Sur notre secteur, ces principes se traduisent par la prise en compte :

- de l'effacement complet de l'ouvrage avant pérennisation de la digue
- de brèches de 50 m de large après pérennisation de la digue. Cette largeur forfaitaire est retenue en raison des engagements de Bordeaux Métropole concernant ces digues : les travaux programmés en 2017 d'une part et les engagements en termes d'entretien des ouvrages d'autre part.
- d'une bande de précaution inconstructible juste à l'arrière de l'ouvrage

✓ En tant qu'objet de protection

Dans le cas où le dimensionnement et la qualité de l'ouvrage lui permettent effectivement de contenir l'inondation, des exceptions aux principes d'inconstructibilité en zones d'aléa fort pourront être examinées sur demande expresse des communes pour les zones physiquement urbanisées ou d'intérêt stratégique (OIN comprise). Les constructions y feront alors l'objet de prescriptions particulières pour tenir compte des risques résiduels de défaillance des ouvrages.

En cas de zone d'aléa faible, il est prévu que :

- « les zones déjà urbanisées ne doivent pas s'étendre en zone inondable, toutefois, dans les centres urbains denses, afin de permettre la gestion de l'existant et le renouvellement urbain des adaptations à ce principe peuvent être envisagées si elles sont justifiées » ;
- d'une manière générale, la vulnérabilité des zones urbaines ne doit pas être augmentée ».

Il s'agira dans la deuxième étape de l'étude (impact du projet) de proposer une stratégie globale permettant la meilleure intégration possible du risque inondation au cœur du plan guide de Garonne Eiffel.

Dans ce cadre, Garonne Eiffel étant entièrement urbanisé et le projet visant un profond renouvellement urbain, **une stratégie globale, conduisant à réinterroger en profondeur la manière dont le territoire réagit aux phénomènes d'inondations par la Garonne, est proposée**.

L'objectif recherché est la réduction de la vulnérabilité de Garonne Eiffel, et des secteurs influencés, face au risque inondation.

Une évaluation du projet, par modélisation hydraulique, a permis de définir le caractère, constructible ou non, des terrains, au sein de Garonne Eiffel.

f. Scénarii retenus pour l'état de référence du secteur Garonne-Eiffel

Les scénarii testés afin de définir l'état de référence pour le projet Garonne Eiffel ont été définis conjointement avec les services de l'Etat au fur et à mesure de la mise à jour de l'étude RIG. L'état d'aménagement de référence (bâtiments) retenu conjointement avec les services de l'Etat correspond à l'état du site en 2009. A cette époque, le parc aux Angéliques, séquence Deschamps ou encore le projet Fayat n'existaient pas. Ils ne sont donc pas intégrés à l'état de référence.

⇒ Scénarii effacement de l'ouvrage

L'analyse des résultats des études menées préalablement, notamment l'étude CUB – Plaine de Garonne – 2013, démontre l'indépendance du secteur Garonne Eiffel vis-à-vis des inondations provoquées par l'effacement des digues situées au nord du Pont de Pierre et au Sud du Pont François Mitterrand. Des secteurs de forts remblais rendent en effet les casiers indépendants :

- Remblais au droit du Pont de Pierre au nord
- Remblais de la ZAC des quais et de la rocade au sud.

Les scénarii effacement sur Garonne Eiffel prévoient donc l'effacement complet des ouvrages de protection entre le pont François Mitterrand et le pont de Pierre.

L'altimétrie des nœuds du maillage au droit de la digue effacée, est égale à l'altimétrie du pied de digue. Un maillage spécifique a été construit afin que dès le début de la crue, l'effacement de digue soit actif.

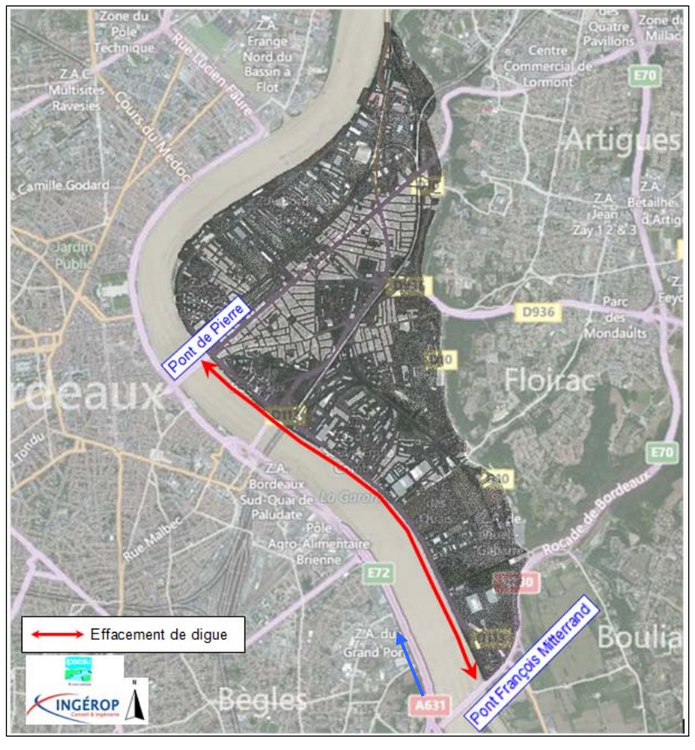


Figure 58 - Localisation de l'effacement de digue

Note : Afin de se repérer, le maillage INGEROP figure en fond de plan (en noir).
Note 2 : Fond de plan : Microsoft Bing

Scénarii de brèches

Ces scénarii sont modélisés avec les conditions limites de l'étude plaine rive droite de la CUB.

✓ Nombre et localisation des brèches

La localisation et le nombre de brèches a fait l'objet d'une concertation avec les services de l'Etat.

En termes de nombre de brèches, l'analyse du site a conduit à retenir 4 brèches :

- 1 première brèche sur le secteur Deschamps, située sur l'ouvrage situé entre le Pont de Pierre et le pont Saint Jean, l'ouvrage étant globalement homogène sur ce tronçon,
- 1 deuxième brèche sur le secteur Souys, sur l'ouvrage situé le long du quai de la Souys, l'ouvrage étant globalement homogène sur ce tronçon
- 1 troisième brèche, à proximité de la rue Sembat et de la passerelle Eiffel, entre les deux premières afin d'avoir une interdistance de l'ordre de 500 m entre chaque brèche
- 1 quatrième brèche, au droit du quartier existant Guillot Touratte, le territoire projet étant morcelé par ce quartier existant

En termes de localisation, l'analyse du site a conduit à proposer 4 configurations différentes afin de pouvoir analyser les conséquences des brèches dans des contextes différents :

- **Brèche n°1** - Sur le secteur Deschamps aucune particularité topographique n'a été identifiée. Le secteur est globalement homogène. Il a donc été décidé de tester une **brèche** au centre du secteur afin d'avoir un test de rupture dans un secteur sans caractéristiques marquées au départ.
- **Brèche n°2** - La brèche intermédiaire est positionnée à proximité des ouvrages de franchissement de la Garonne (pont Saint Jean, pont ferroviaire, passerelle Eiffel), dans un secteur à la topographie nettement plus marquée que sur le reste de Garonne Eiffel. Cette brèche permettra de tester l'influence des appuis des ouvrages et de la topographie associée.
- **Brèche n°3** - Sur le secteur de la Souys, la brèche a été maintenue à l'emplacement de celle testée dans les études antérieures. En effet le territoire situé à l'arrière de la digue est caractérisé par une topographie très marquée, avec une zone en creux à l'arrière du quai de la Souys. Cette position de brèche permet d'analyser les conséquences d'une brèche au droit d'un creux important, zone particulièrement à risque à priori,
- **Brèche n°4** - Sur le secteur de la Souys, le secteur existant Guillot Touratte est caractérisé par une topographie très marquée, avec une zone en creux. Cette position de brèche permet d'analyser les conséquences d'une brèche au droit d'un creux important, zone particulièrement à risque à priori,

La localisation des brèches est présentée dans la figure suivante.

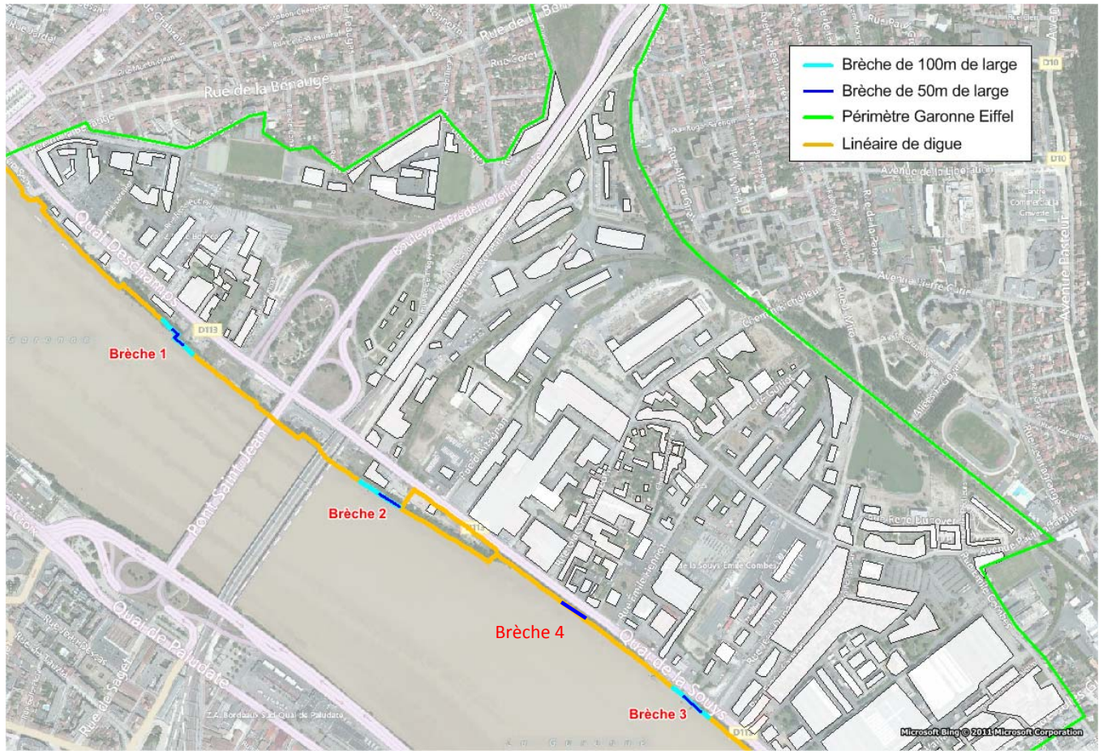


Figure 59 - Localisation des brèches pour ls modélisations hydrauliques

✓ Caractéristiques des brèches

Quatre brèches indépendantes sont modélisées avec les caractéristiques suivantes :

- brèche de 50 m de large,
- rupture au pic de crue.

L'altimétrie des nœuds du maillage constituant la brèche suite au phénomène de rupture, est égale à l'altimétrie du pied de digue (terrain naturel).

Avec brèches dynamiques simultanées

Quatre brèches seront modélisées en simultané (1 scénario) pendant la crue avec les caractéristiques suivantes :

- brèches de 50 m de large (première approche d'une éventuelle réduction de la largeur des brèches dans le cadre d'une pérennisation des digues)
- rupture au pic de crue.

L'altimétrie des nœuds du maillage constituant les brèches suite au phénomène de rupture, sera comme pour les scénarii précédents, égale à l'altimétrie du pied de digue.

⇒ Synthèse des scénarii retenus

En concertation avec les services de l'état, les scénarii retenus sont les suivants.

GARONNE EIFFEL	**DIGUES NON PERENNES (**)**	*DIGUES PERENNES*
Constructibilité	**Artélia Etat de référence 2012 99+20 - Effacement**	*Ingérop Etat projet Garonne Eiffel à termes 99+20 – 4 brèches de 50 m*
Cotes de seuil (*)	**Artélia Etat de référence 2012 99+60 - Effacement**	*Artélia Etat de référence 2009 99+60 - Brèches*
Impact projet	**Ingérop Etat de référence2009 / Etat projet Garonne Eiffel à termes 99+20 – Effacement**	*Ingérop Etat de référence2009 / Etat projet Garonne Eiffel à termes 99+20 – Effacement*

(*) Les cotes de seuil seront complétées sur Garonne Eiffel par une cote de mise en sécurité. Cette cote permettra de prendre en compte les impacts éventuels du projet sur les cotes de seuils. Ce point est précisé dans le paragraphe « incidences sur les eaux superficielles et mesures associées – Inondation par la Garonne ».

(**) Scénarii d'analyse du projet au titre de la rubrique 3.2.2.0

g. Bande de précaution

Selon les nouvelles règles d'élaboration des PPR, quel que soit l'ouvrage de protection vis-à-vis du risque inondation, les PPRL doivent délimiter une bande de précaution inconstructible immédiatement derrière l'ouvrage pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage. Par défaut il est recommandé d'utiliser une largeur forfaitaire égale à 100 fois la distance entre la hauteur d'eau maximale atteinte à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière lui.

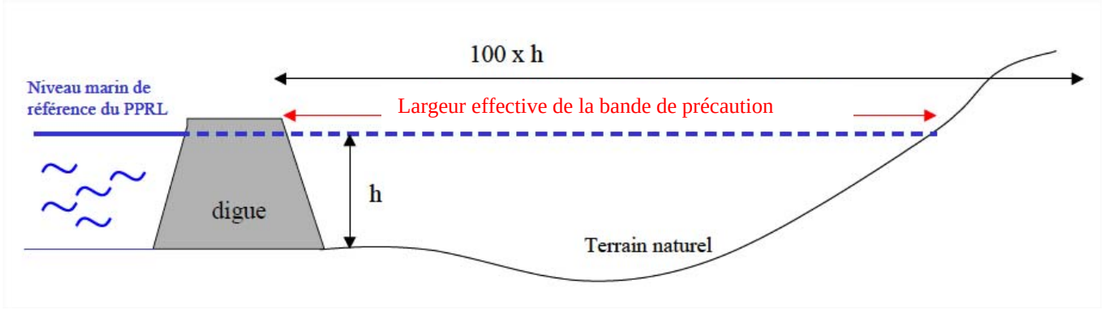


Figure 60 – Coupe type – Bande de précaution

Cette largeur peut être adaptée notamment sur la base d'éléments techniques, mais n'est jamais inférieure à 50 mètres.

Dans le cas présent, les données suivantes ont permis de réinterroger la bande de précaution :

- Les levers des terrains situés immédiatement à l'arrière de la digue, donnant une hauteur « h » fiable et précise,
- les résultats de l'étude hydraulique menée pour l'évènement 99+20cm sur le quartier Garonne-Eiffel, qui ont apporté un éclairage sur l'aléa dans la bande forfaitaire égale à 100xh.

Sur la base de ces éclairages, la bande de précaution « forfaitaire » est proposée dans le chapitre « Compatibilité avec les PPR »

1.2.9. POLLUTIONS DES SOLS

a. Contexte général

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes dans le sol (suite à l'épandage, accidentel ou pas, de produits chimiques par exemple), présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

Il existe de nombreuses activités industrielles anciennes ou non au sein du périmètre du projet et ses environs.

D'après l'étude historique réalisée au sein du périmètre de l'OIN par la société ArcaGée en 2011, mise à jour en juin 2015, la première étape de l'étude a consisté en la définition d'unités cohérentes en termes d'activités et de potentialités de pollution. Un zonage chronologique a été effectué à partir de photographies aériennes de cinq époques différentes : 1924, 1950, 1956, 1965, 2009.

Cette sectorisation visait à regrouper par périodes des zones d'usages similaires pour étudier leur évolution au fil du temps. Ces zonages ont pu être classés en termes de risques de pollution de la manière suivante, du plus vulnérable, au moins vulnérable :

- l'emprise ferroviaire ;
- les zones d'activités industrielles ou commerciales ;
- les zones d'habitats ;
- les friches urbaines permanentes.

L'emprise ferroviaire et les zones industrielles et commerciales peuvent ne pas s'avérer fondamentalement différentes en termes de pollution et la liste précédente ne constitue pas un classement en termes de pollutions. Cependant, la spécificité du périmètre d'aménagement, basé sur une structuration ferroviaire majeure passée (moins aujourd'hui), a rendu impérative cette dissociation en termes d'empreinte maximale.

A partir de ce classement, les cartes historiques ont été combinées de façon à attribuer à chaque zone l'activité identifiée potentiellement la plus polluante, en considérant l'empreinte ferroviaire comme maximaliste en raison du croisement des pollutions génériques d'aménagement (remblais industriels) et des pollutions spécifiques (activités). Cela permet d'obtenir une cartographie présentant le pire scénario d'impact prévisible ou suspecté sur le secteur d'étude.

Dans un second temps les activités à risque ont été identifiées (sites BASOL , BASIAS et ICPE soumises à autorisation sur la zone) en retravaillant la base de données BASIAS pour codifier et distinguer les Dépôts de Liquides Inflammables des autres activités potentiellement polluantes.

La carte présentée ci-après représente l'empreinte d'exposition maximale à la pollution et les sites Basol et Basias.

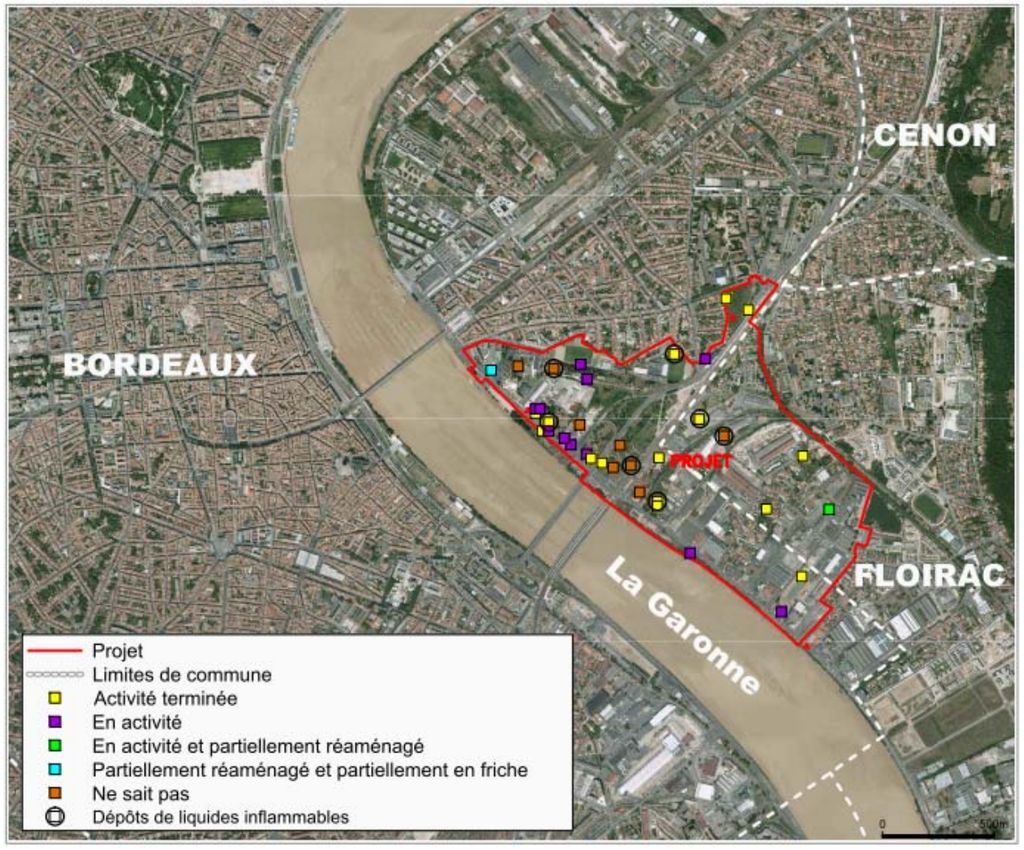


Figure 61 - Localisation des sites BASIAS

Précisions que deux types de pollutions des sites et des sols peuvent être observées sur un territoire :

- Des pollutions génériques, liées à l'aménagement historique sur l'ensemble du territoire.

  Ces pollutions génériques assimilées aux remblais anthropiques historiques correspondent à des matériaux largement épandus sur les zones ferroviaires et les zones industrielles pour faciliter leur colonisation par les activités humaines, en raison notamment du contexte particulier du secteur (zone initialement marécageuse au sol instable).

  La qualité environnementale de ces remblais indique des pollutions, dites génériques car elles s'étendent de manière généralisée et diffuse sur de larges zones constituées par le domaine fluviatile. Celles-ci sont essentiellement constituées par des métaux toxiques (plomb, cuivre, mercure, …) et par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ces remblais peuvent comporter des mâchefers.

- Des pollutions spécifiques, liées aux différentes activités exercées sur des portions de territoire.

  Ces pollutions, liées aux différentes activités exercées localement, sont principalement constituées par des hydrocarbures (en raison de la dissémination des sources potentielles de pollution : cuve enterrées pour le chauffage de bâtiments ou la distribution de carburant, …) et ponctuellement par des solvants organiques et métaux. Il convient de se référer particulièrement à la carte suivante représentant parmi les sites BASIAS les dépôts de liquide inflammable pour localiser les secteurs susceptibles d'être concernés par ce type de pollution ainsi que les sites BASOL.

  Les pollutions restent le plus souvent limitées aux sols superficiels avec faible risque d'atteinte des nappes sensibles (sauf très localement sur les terrasses alluviales les plus hautes).

b. Pollution des sites, des sols et des eaux au droit du territoire Garonne-Eiffel

La carte ci-après présente l'ensemble des sites BASIAS et BASOL recensés au sein du périmètre de l'OIN. Il s'agit de données issues du BRGM.

Concernant les 3 sites BASOL situés au sein du périmètre du projet de ZAC Garonne-Eiffel :

- La **société CACOLAC** exploitait une usine de fabrication de produits lactés de 1944 à 2000 dans le quartier de la Benauge à Bordeaux. Les bâtiments ont été démolis en 2003. Les gravats et déchets ont été évacués. Depuis 2004, le site est clôturé, il fait l'objet d'un entretien bisannuel par girobroyage. Le transfert de propriété à Bordeaux Métropole a eu lieu dès juillet 2003 suivi de l'acquisition en janvier 2004.

  Un arrêté préfectoral en date du 6 août 2002 a prescrit la surveillance semestrielle des eaux souterraines par 3 piézomètres dans lesquels on mesure les paramètres Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, Plomb et Arsenic. Depuis, les mesures indiquent des anomalies pour l'ensemble de ces polluants. L'arrêté a ainsi prescrit les servitudes suivantes :

  - Interdiction de culture de végétaux consommables ;
  - Interdiction de forer des puits et d'utiliser l'eau de la nappe, quel que soit son usage ;
  - Tout changement d'usage autre qu'industriel doit être porté à la connaissance du Préfet. Le site doit faire l'objet d'une dépollution et d'une évaluation du risque résiduel, au besoin.

- Les installations de la société **ARDEA** étaient autorisées par l'arrêté préfectoral du 10 décembre 1930 actualisé par arrêté complémentaire le 16 septembre 1996. L'établissement a cessé son activité en 2008, un rapport de cessation d'activité a été remis le 24 octobre 2008 à la Préfecture.

  Le diagnostic de cessation d'activité a mis en évidence :

  - Un enrichissement en métaux dans les remblais présents sur site. Il s'agit d'une pollution dite générique, non liée aux activités exercées sur site ;
  - Une pollution des sols par les hydrocarbures lourds et le naphtalène au droit des installations de pompage et de stockages aériens, en bordure est, le long de la rue de Lestonnat. Cette pollution est dite spécifique, car liée aux activités exercées sur site ;
  - Une pollution des eaux de la zone saturée contenue dans les remblais par les hydrocarbures lourds (avec présence de surnageant).

  L'arrêté préfectoral du 18 janvier 2016 prescrit la réalisation des travaux de dépollution des sols et de la nappe et la mise en place de la surveillance périodique des milieux.

  Il prescrit également les restrictions d'usages suivantes et la mise en place d'une servitude d'utilité publique à l'issue des travaux :

  - Interdiction d'utiliser la nappe des remblais pour quelque usage que ce soit ;
  - Interdiction de faire des affouillements, autre que ceux nécessaires aux fondations d'éventuels

bâtiments ;

- Obligation de mise en place des réseaux de toutes sorte, notamment les réseaux d'alimentation en eau potable dans des encaissements remblayés sain ;
- Maintien du confinement pérenne de la couche de surface par les espaces verts, les voiries, etc.
- Interdiction de cultures potagères.

- Localisé au bord de la rive droite de la Garonne, près du Pont Saint-Jean, 6 - 8 Quai de la Souys à Bordeaux, le site abritait une **station-service SHELL**, des activités de mise en bouteille de gaz butane et propane et, plus anciennement, des unités de production de papiers bitumés. Toutes les installations et superstructures ont été démolies et évacuées. Aucune activité ne s'exerce sur ce site. On observe de-ci de-là des dépôts de déchets banals (ferrailles, verre, pneus, …) ainsi que des vestiges d'anciens bâtiments (parties de murs, dalles, etc…).

  Les études menées sur le site ont montré la présence d'une zone de pollution par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et des concentrations élevées en Cuivre, Zinc et Plomb probablement contenues dès l'origine dans les remblais d'apport.

  Des travaux de réhabilitation et la surveillance de la nappe souterraine ont été prescrits par arrêté en date du 22 mars 2001. Réalisés en octobre 2002, ils ont consisté au nettoyage du site (évacuation de pneus, épaves voitures, etc.), au confinement d'une partie des sols, à l'imperméabilisation des sols lors des constructions et au décaissement et remplacement par une grave propre des zones pollués par le HAP (les terres ont été stockées sous la zone confinée).

  La surveillance semestrielle de la nappe montre cependant toujours des traces de polluants.

  Pour conserver la mémoire de ce site et notamment des zones ayant fait l'objet d'un confinement, des restrictions d'usage conventionnelles au profit de l'Etat (RUCPE) ont été instituées par acte notarié des 29/08/05 et 02/09/05 publié à la conservation des Hypothèques de la Gironde le 13 septembre 2005. Elles concernent notamment l'utilisation du sol et du sous-sol et la culture de produits agricoles.

D'après les études de sols réalisées par la société ArcaGée, deux secteurs apparaissent ainsi particulièrement vulnérables du fait de leurs activités passées :

- Le secteur Deschamps (Nord du pont St-Jean) : l'ex-zone ferroviaire totalement déconstruite qui accueille aujourd'hui quelques maisons, des installations sportives, un réseau routier et des activités économiques, avec une part importante de friches non converties pour le moment.
- Le secteur de la Souys (Sud du pont St-Jean) : deux zones ferroviaires majoritairement déconstruites avec une partie du réseau ferré derrière l'actuel Quai de la Souys, actuellement occupée par des zones d'activités et des poches d'habitat individuel

Compte tenu de la présence de remblais réalisés dans le cadre des activités industrielles et ferroviaires passées et actuelles, la majorité des sols de la ZAC présente une probabilité forte d'existence de sites et sols pollués.

1.3 MILIEU NATUREL

1.3.1. METHODOLOGIE

L'analyse des milieux naturels et de la biodiversité a été menée en deux étapes :

- un recueil bibliographique de l'état des connaissances au sein de la zone d'étude (consultation des différents documents réglementaires et de gestion des milieux naturels). Cette première étape est indispensable afin de mieux cibler les prospections de terrain. Elle s'accompagne d'une cartographie de synthèse présentant l'ensemble des zones naturelles protégées recensées au sein de la zone d'étude.
- La seconde étape a consisté en des investigations de terrain approfondies afin d'inventorier les habitats, la flore et la faune de la zone d'étude.

Les études de terrain ont été réalisées sur un cycle biologique complet, durant 4 saisons.

L'analyse des milieux naturels et de leur fonctionnement écologique permettent d'identifier les enjeux de la zone d'étude. Elle a fait l'objet d'une analyse étayée et a été synthétisée au sein de plusieurs cartographies.

Le croisement du recueil bibliographique et des études de terrain ont permis de délimiter des secteurs et des espèces pour lesquels émergent des enjeux. Ces enjeux sont hiérarchisés et permettent d'évaluer la sensibilité écologique des espaces identifiés sur l'ensemble de la zone d'étude.

1.3.2. ZONES NATURELLES REMARQUABLES ET PROTEGEES (RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE

Plusieurs zones de protections réglementaires sont présentes à proximité du périmètre du projet, notamment en raison du site Natura de la Garonne.

Les zones de protections les plus proches sont localisés sur la carte suivante. Il s'agit de :

- Le site Natura 2000 « La Garonne » (FR7200700), entièrement composé d'eaux douces intérieures, correspondant au lit mineur.

  Le projet fait l'objet d'une notice d'incidences sur le réseau Natura 2000 présentée en annexe du présent Dossier Loi sur l'Eau.

- la ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1 (720008232) « Coteau de Floirac». Elle est composée principalement de boisements et de coteaux calcaires. Cette ZNIEFF 1 est aujourd'hui supprimée par fusion avec la ZNIEFF de type 2.
- la ZNIEFF 1 720008238 « Coteau de Cenon », composée de forêts, de pelouses et de prairies possédant un important intérêt floristique. Cette ZNIEFF 1 est aujourd'hui supprimée par fusion avec la ZNIEFF de type 2.
- La ZNIEFF 2 720020119 « Coteaux de Lormont, Cenon et Floirac ». Cette ZNIEFF comprend l'ensemble des pentes non aménagées des coteaux de Lormont, Cenon et Floirac.

Les **coteaux de Floirac** sont couverts par un site inscrit depuis 1947. Ce site est couplé au site inscrit du **vallon de Rebedech**. Localisé sur la même commune, il couvre près de 66 ha. Ces deux ensembles sont situés à l'Est de la zone d'étude.

Un **site classé** est également recensés à 2,7 km au Nord-Est de la zone d'étude. Situé sur la commune de Cenon, cette protection a été actée en 1991 afin de protéger le **domaine de Camparian**. Témoignage des grandes propriétés aménagées autour de Bordeaux depuis la seconde moitié du XVIII° siècle.

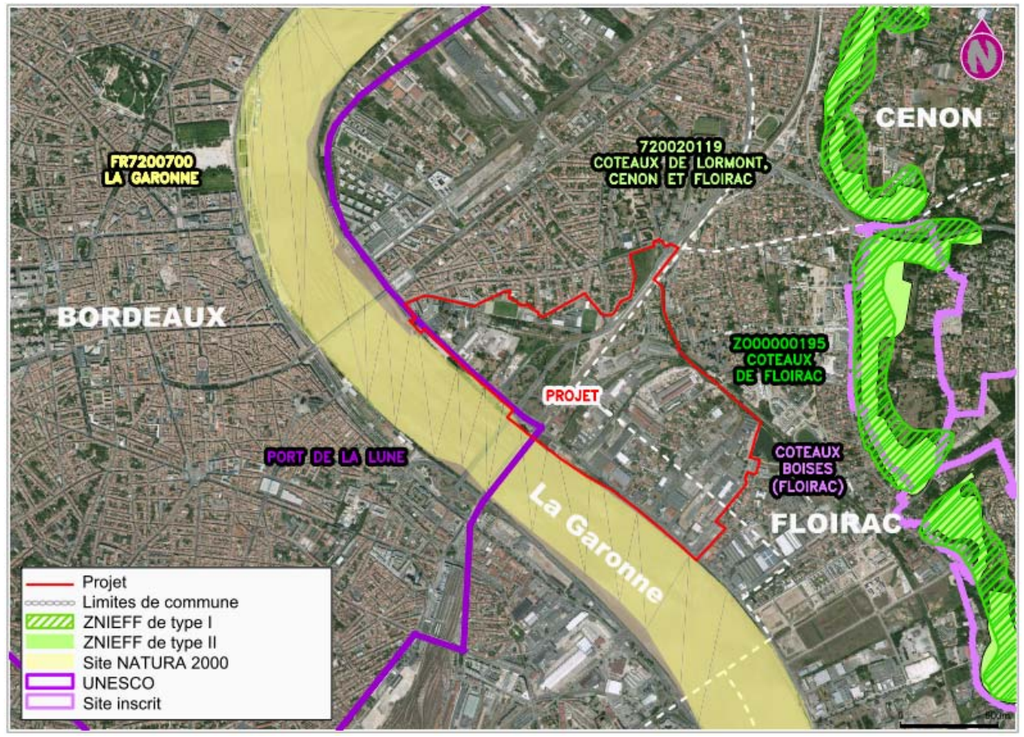


Figure 62 - Synthèse des zones naturelles remarquables (source : DREAL Aquitaine)

1.3.3. ETUDES DE TERRAIN

Une investigation de terrain a été menée par un ingénieur spécialisé en écologie au printemps (le 12/06/2013), en été (le 25/07/2013 et le 23/08/2013), en automne (le 24/10/2013) et en hiver (le 13/01/2014). Des investigations écologiques complémentaires ont été réalisées au printemps 2015 (06/05/2015 -07/05/2015 – 18/06/2015).

Les investigations ont été menées sur l'ensemble du périmètre du projet de ZAC Garonne Eiffel et, compte-tenu des éléments récoltés durant le recueil bibliographique et l'analyse de l'occupation des sols, principalement au niveau des berges de la Garonne et des différents espaces verts présents compris dans le périmètre du projet.

- L'expertise de terrain a eu pour objectifs de relever :
- La typologie des habitats présents ;
- Les espèces animales et végétales fréquentant ces habitats ;
- Les corridors biologiques éventuels ;
- Les zones humides éventuelles.

Le terrain du projet est situé en milieu urbanisé dense où les milieux naturels sont peu développés. L'expertise de terrain s'est donc axée sur les milieux présentant un état naturel :

- Les berges de la Garonne ;
- Les zones en friches ou végétalisées ;
- Les anciennes voies ferrées.

La cartographie suivante localise chacun des habitats naturels identifiés au sein du site du projet de ZAC selon la typologie CORINE Biotopes.

La typologie CORINE Biotopes est un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment). L'objectif était d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne.

1.3.4. HABITATS NATURELS

a. Les berges de la Garonne

Les berges de la Garonne recensent trois habitats naturels principaux :

- Du gazon amphibie à souchet de Buenos Aires, qui peut présenter un intérêt écologique dans le développement des larves aquatiques (odonates, éphémères) ;
- Une communauté herbacée à baldingère faux-roseau de faible superficie et fragmentée en raison de l'artificialisation des berges et de leur étroitesse. Cet habitat est susceptible d'abriter l'angélique des estuaires.
- Un boisement alluvial, dominé par des formations arbustives et arborescentes. Il s'agit d'un secteur alternant les zones très artificialisées et des friches. L'urbanisation a réduit la superficie de cet habitat qui est parfois inexistant ou résiduel le long de la Garonne.

Les berges de la Garonne sont susceptibles d'accueillir l'angélique des estuaires (Angelica heterocarpa) qui est une plante protégée à l'échelle nationale. Celle-ci a d'ailleurs été observée sur la rive gauche et en rive droite. L'enjeu de conservation, voire de restauration de cet habitat, est donc un enjeu fort du projet.

L'angélique des estuaires n'a pas été observée sur le site du projet. Aucun aménagement n'est programmé côté fleuve dans le cadre du projet actuel.

Toutefois, en cas d'aménagements des berges, il n'est pas à exclure que l'espèce puisse s'y développer d'ici la réalisation des travaux. Des mesures spécifiques devront alors être prises visant à supprimer, réduire ou à défaut compenser un éventuel impact.



Figure 63 – Illustration du secteur des berges de la Garonne (source : Etude écologique par Global Ingénierie)

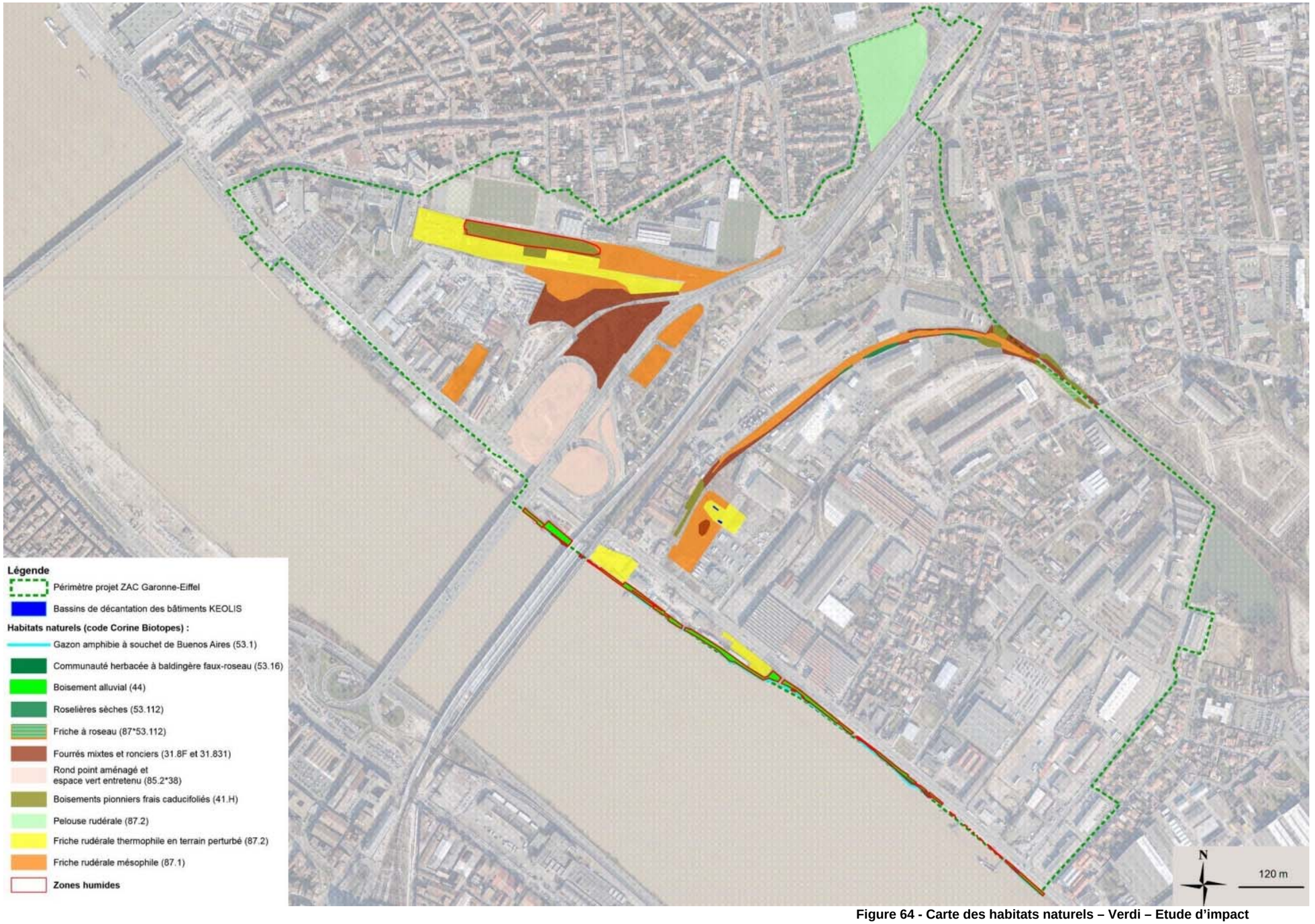


Figure 64 - Carte des habitats naturels – Verdi – Etude d'impact

b. *Les zones en friches ou végétalisées*

Le territoire Garonne-Eiffel présente divers habitats naturels, friches, roselières, boisements pionniers, fourrés et parc ou zones entretenues.

Ces milieux ne représentent que peu d'intérêts. Aucune espèce d'intérêt n'a été recensée sur ce site. A l'inverse, cet habitat est favorable aussi à l'implantation d'espèce invasive. A l'exception des roselières, susceptibles en fin d'hiver d'être utilisées pour la reproduction des amphibiens, ce territoire reste relativement pauvre, tant en richesse animale que végétale.



Figure 65 - Friche rudérale (source : Etude écologique par Global Ingénierie)

c. *Les anciennes voies ferrées*

Une étude écologique et paysagère a été réalisée en 2013 sur la voie ferrée abandonnée Bordeaux – Eymet, par le bureau d'études GEREA, mandaté par la CUB. A noter que cette voie, borde les îlots de la ZAC Garonne Eiffel mais reste hors ZAC Garonne Eiffel.

L'ancienne voie ferrée est essentiellement dominée par des friches et formations boisées et arbustives. Elle est bordée de fossés plus ou moins importants et plus ou moins en eau. De nombreux dépôts et déchets sauvages sont présents. Dans sa partie est, la voie ferrée présente des haies buissonneuses avec de nombreux peupliers menant au plan d'eau des Etangs. Celui-ci possède des berges végétalisées (ceinture d'hélophytes) favorables à l'accueil des amphibiens.

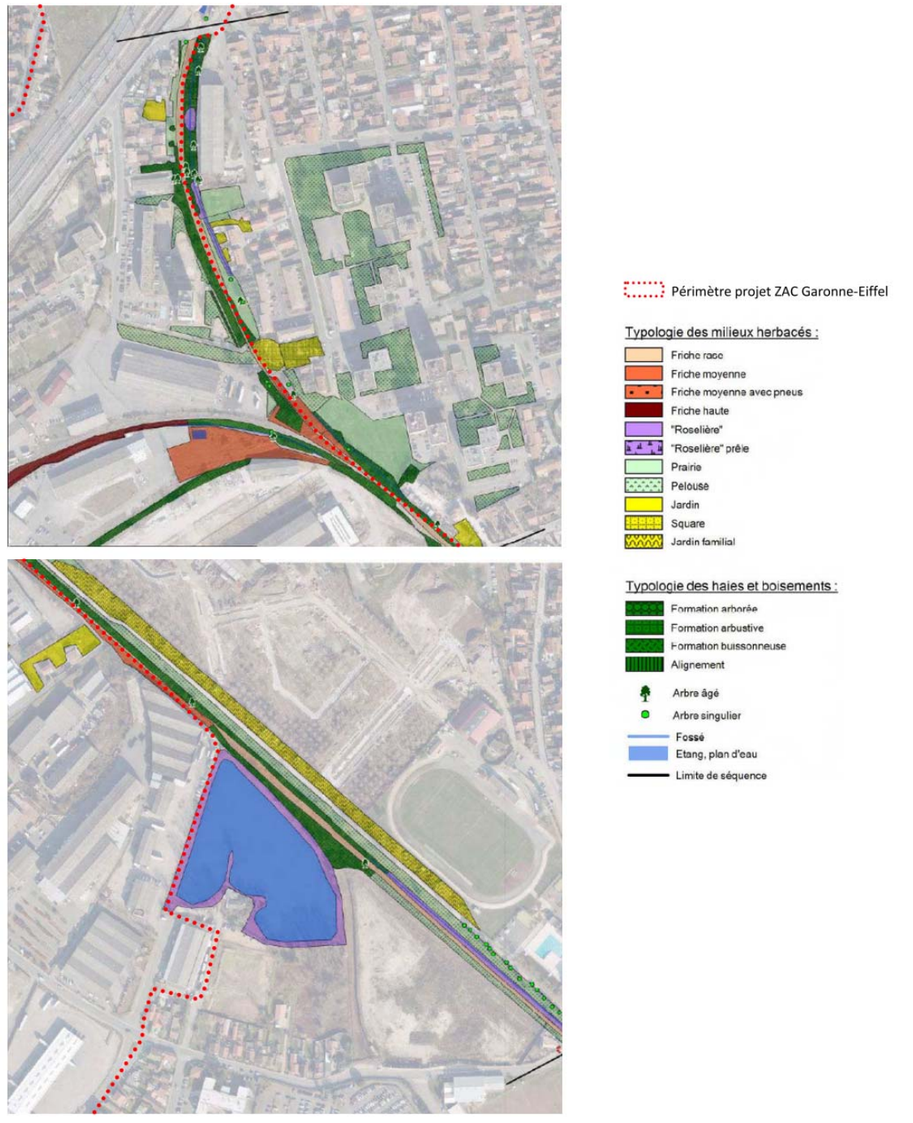


Figure 66 – Milieux naturels sur les anciennes voies ferrées (source : Global Ingénierie)

1.3.5. FLORE

Aucune espèce protégée n'a été observée lors des investigations de terrain du site.

Cependant, une espèce végétale protégée a pu être observée à plusieurs reprises sur les berges de la Garonne en rive gauche et en rive droite : il s'agit de l'Angélique des estuaires.

L'ensemble des berges de la zone d'étude constituent un habitat potentiel pour l'Angélique.

1.3.6. FAUNE

a. Mammifères

Au cours des investigations, aucune espèce protégée n'a été contactée.

b. Oiseaux (avifaune)

Les friches, fourrés et boisements sont favorables à l'accueil d'une avifaune diversifiée.

Les investigations ont permis de contacter 30 espèces d'oiseaux. Au niveau des friches végétales, la présence de haies et de bosquets permettant l'abri, l'alimentation, la reproduction et le déplacement des oiseaux, et le côtoiement de friches basses et arbustives, permettent la présence d'une diversité assez importante de passereaux. En effet, les friches basses permettent l'alimentation des oiseaux granivores et insectivores. Les jardins environnants complètent également l'alimentation. L'enjeu, pour permettre aux populations de se maintenir, est de leur offrir ces milieux favorables à leur alimentation et reproduction, ainsi qu'une tranquillité.

c. Reptiles

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a pu être observé au niveau des fourrés et sur le muret le long des berges de la Garonne. C'est un lézard qui fréquente tout type d'habitat, dès lors qu'il est constitué de zones ensoleillées. Cette espèce est très commune en France et en Gironde et ne constitue pas un enjeu significatif de conservation.

d. Insectes

Les friches sont favorables à la présence d'insectes, notamment des rhopalocères et des orthoptères, en présence de graminées et de plantes pouvant être butinées.

L'ensemble des espèces observées ne sont pas menacées en France. Aucune n'est protégée.

e. Amphibiens

Les milieux favorables pour les amphibiens (plans d'eau, fossés ou canaux d'eaux stagnantes) sont peu présents dans le périmètre de la ZAC. Les espèces observées (crapaud commun, grenouilles et triton) ne sont pas menacées en France. Pour le crapaud commun, la haie épaisse bordant l'ancienne voie ferrée et les jardins potagers sont des sites d'hivernage très intéressants et complétant le plan d'eau des Etangs, site de reproduction.

La carte ci-après indique les habitats intéressants pour les amphibiens au niveau de l'ancienne voie ferrée. La conservation de la complémentarité des milieux (refuge, alimentation, reproduction, hivernage) est donc un enjeu important pour les amphibiens.

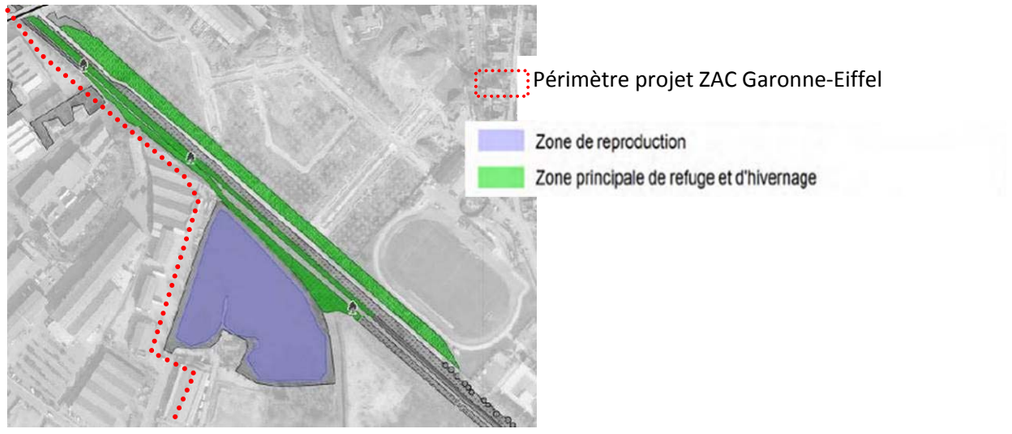


Figure 67 : Zones importantes pour les amphibiens - Source : GEREA, 2013

Deux espèces d'amphibiens ont été observées lors des prospections de 2015 :

- L'Alyte accoucheur (Alytes obstetricans), espèce protégée, patrimoniale en Aquitaine, et fait partie de la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF au niveau régional. Cette espèce est assez localisée en Aquitaine, elle est peu commune en Gironde. Cet amphibien a été localisé au chant, ne permettant pas de localiser précisément l'individu, au niveau d'espaces très artificialisés.
- La Grenouille verte (Pelophylax kl. Esculentus), une espèce protégée très commune et répandue en Gironde et sur l'agglomération bordelaise.

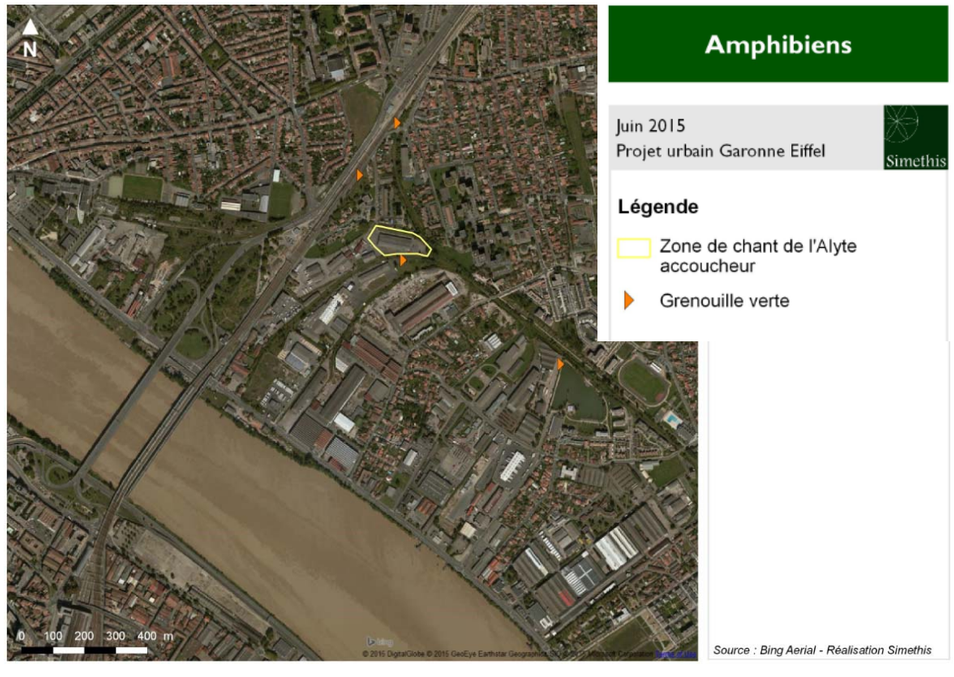


Figure 68 - Localisation des amphibiens (source : Simethis, juin 2015)

Tous les amphibiens sont protégés en France (hors espèces invasives).

Les espèces observées ne sont pas menacées en France. Pour le crapaud commun, la haie épaisse bordant l'ancienne voie ferrée et les jardins potagers sont des sites d'hivernage très intéressants et complétant le plan d'eau des Etangs, site de reproduction. La carte ci-dessous indique les habitats intéressants pour les amphibiens au niveau de l'ancienne voie ferrée. La proximité des sites d'hivernage et de reproduction est importante pour la survie des populations. La conservation de la complémentarité des milieux (refuge, alimentation, reproduction, hivernage) est donc un enjeu important pour les amphibiens. Il convient également de prendre en compte les couloirs de déplacements utilisés (entre plan d'eau, les haies et les jardins de proximité) pour se déplacer vers les différents sites utiles à l'accomplissement de leurs besoins biologiques afin de limiter la mortalité routière. On peut suspecter dans ce cas des déplacements entre la friche ferroviaire et l'étang. A noter cependant que ces milieux sont en marge mais en dehors du périmètre de la ZAC.

f. Faune aquatique :

La Garonne abrite une faune aquatique et en particulier des poissons migrateurs amphihalins (saumon atlantique, alose feinte, grande alose, esturgeon, lamproie marine, lamproie des rivières), mais aussi d'autres espèces migratrices d'intérêt communautaire telles que l'anguille européenne et la truite de mer. Aucune zone de frayère n'est située au niveau du périmètre du projet et ses abords.

Une analyse détaillée des espèces migratrices de la Garonne est présentée dans la notice Natura 2000 (cf. annexe).

1.3.7. CORRIDORS BIOLOGIQUES

Ce milieu urbanisé et coupé par de nombreuses infrastructures routières laisse peu de place au développement de corridors biologiques.

Cependant, les corridors suivants peuvent être identifiés :

- Corridor du fleuve et des berges de la Garonne ; celles-ci étant en majeure partie végétalisées au niveau du périmètre de la ZAC ;

- Corridor de l'ancienne voie ferré Eymet-Bordeaux et de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, connectant un plan d'eau au Nord-est de la ZAC (en dehors du périmètre de la ZAC), à un grand parc au sein de bâtiments de logements collectifs au Nord et aux friches de l'ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette jusqu'au Quai de la Souys.

Ce corridor est cependant ponctuellement traversé par des voiries routières. Il reste tout de même fonctionnel et constitue un enjeu pour certaines espèces (amphibiens, oiseaux, mammifères), notamment dans ce milieu urbain. La circulation au sein de ce corridor est facilitée par la présence de chemins en terre, excepté dans la partie Sud où des fourrés sont inaccessibles ; chemins qui attestent de la présence de l'homme surement en tant que lieu de promenade.

Ces corridors peuvent être utilisés par l'ensemble des groupes faunistiques : avifaune, mammifères, insectes. Ils mettent en relation divers types de milieux complémentaires : friches, fourrés, boisements, roselières, fossés, plan d'eau, voire la Garonne et sa berge boisée au niveau du quai Deschamps notamment.

L'ensemble des jardins privés et des espaces verts interstitiels, assez nombreux sur la ZAC, sont des espaces utilisés par la faune (avifaune, insectes, reptiles) et permettent d'améliorer les connexions avec les milieux naturels environnants (coteaux, Garonne et ses berges, mais également la friche ferroviaire et les friches de l'échangeur avec le pont Saint-Jean).

En ce qui concerne les trames vertes, le terrain d'étude ne se situe pas dans un corridor écologique de boisements, ni de systèmes bocagers, ni de milieux ouverts ou semi-ouverts. Il est intégré, dans les cartes de corridors réalisées, au sein des milieux urbanisés.

En ce qui concerne les trames bleues, aucune trame n'a été identifiée sur la ZAC ; la Garonne est le corridor le plus proche, important sur la région en tant que réservoir de biodiversité et axe de migration des poissons.

1.3.8. ZONES HUMIDES

a. Définition et analyse bibliographique :

Selon le Code de l'Environnement, les zones humides sont « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (art. L. 211-1).

Ces espaces possèdent de fortes potentialités biologiques et présentent de nombreux avantages écologiques (protection contre les inondations, épuration des cours d'eau…). La loi reconnaît qu'il est d'intérêt général de préserver et de gérer durablement les zones humides (article L.211-1-1 du Code de l'Environnement).

Les zones humides ayant fait l'objet d'une délimitation cartographique sont les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP), les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE), les zones humides délimitées par un arrêté préfectoral de délimitation en application de l'article L.214-7-1 du code de l'environnement, et les zones Ramsar. Le SDAGE Adour-Garonne recense également les Zones Humides Elémentaires (ZHE), provenant d'inventaires de terrain réalisés à l'échelle du bassin Adour-Garonne.

Ce recensement permet d'alerter sur l'existence de ces zones dans le cadre de projets d'aménagement et ainsi, in fine, de planifier les opérations d'inventaire pour compléter l'état de la connaissance.

De telles zones humides ne sont pas recensées sur le site du projet.

Le recensement des ZHIEP, ZSGE, ZHE… n'est cependant pas exhaustif. En effet, d'autres zones humides de plus petite taille peuvent être présentes dans le secteur.

Les critères de définition et de délimitation des zones humides sont définis par **l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.** D'après cet arrêté, une zone est considérée comme humide si les habitats, la flore ou le sol correspondent à ceux identifiés comme « humide » dans l'arrêté. La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement en précise les modalités de mise en œuvre.

En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit donc pour statuer sur la nature humide de la zone.

En revanche, **il est important de relever que les ouvrages de traitement des eaux pluviales ne sont pas considérés comme des zones humides, conformément à l'article R211-108 du code de l'Environnement**. Ainsi, dans le diagnostic des zones humides qui suit, l'analyse n'a pas été menée sur les ouvrages de traitement des eaux de pluie. Cela concerne :

- Les ouvrages présents (noues) au sein des parcelles privées ;
- Les ouvrages (fossés) présents le long des voiries ;
- Les ouvrages (fossés) localisés le long de l'ancienne voie ferrée (ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette), en limite des propriétés privées.

Des formations de type roselières ont parfois été identifiées au sein de ces ouvrages mais ces ouvrages ne constituent pas une zone humide au sens règlementaire.

b. Diagnostic de terrain

Analyse des milieux et de la végétation

Comme indiqué ci-avant, les roselières sèches observées le long de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette ne peuvent être considérées comme zones humides, considérant qu'elles sont localisées dans des fossés, conformément à l'article R211-108 du code de l'Environnement.

D'après le diagnostic de la végétation, les habitats naturels suivants sont considérés comme humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié :

- Les formations basses humides - gazons amphibies à souchet de Buenos Aires (53.1) et communautés à baldingère (53.16) - observées sur les berges argilo-vaseuses de la Garonne ;
- Les boisements et fourrés humides dominés par le frêne, les saules et les peupliers (44) également observées sur les berges argilo-vaseuses de la Garonne.

Ainsi, l'ensemble des habitats naturels des berges de la Garonne (formations entre la digue et le fleuve) sont des zones humides.

Les habitats suivants présentent des potentialités de zones humides et le caractère humide doit être confirmé par des sondages de sols :

- Le boisement frais caducifolié dominé par des espèces végétales de zones humides mais cependant à l'état actuel très perturbés. En effet, le développement important des peupliers (tremble), d'arbres ou d'arbustes invasifs, et des ronces, ou les perturbations anthropiques (débroussaillage, coupe) rendent difficile de statuer sur le caractère humide de cet habitat. Cependant, les saules sont des espèces indicatrices de zone humide, tout comme le roseau commun, les joncs et le scirpe en jonc qui y ont été observés.
- Les friches qui ne sont pas dominées par des espèces caractéristiques des zones humides.

Étude du sol

Des sondages de sols ont été réalisés en janvier 2014, au niveau du boisement frais caducifolié et des friches.

Les sondages de sols permettent d'évaluer le caractère humide du site, au sens des arrêtés des 24 juin 2008, 1er octobre 2009 et à la circulaire du 18 janvier 2010 précisant la définition et les critères de délimitation des zones humides. Les sols des zones humides correspondent :

- à tous les HISTOSOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées.
- à tous les REDUCTISOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquants par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol.
- aux autres sols caractérisés par :
    - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.
    - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

En raison de la présence de remblais compacts au droit des zones actuellement à l'état naturel (excepté au niveau du boisement du stade Promis), les sondages de sols, réalisés à la tarière manuelle, n'ont pu aller au-delà, de 30 / 50 cm de profondeur.

Sondages n°1 et 2 :

- Arrivée d'eau à faible profondeur
- Sol argilo-sableux noir en mélange
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 30 cm de profondeur car arrivée d'eau à cette profondeur
- Habitat : boisement de saules (près lycée)

⇒ **Sol de zone humide**

Sondages n°3 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol argilo-sableux noir / orange / gris (pseudogley)
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : périphérie du boisement de saules

⇒ **Sol de zone humide de par la caractérisation du sol (pseudogley)**

Sondages n°4 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais puis sable ocre
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm
- de profondeur
- Habitat : friche (près échangeur)

⇒ **Pas de zone humide**

Sondages n°5 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais avec cailloux puis sable ocre
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : friche de l'échangeur

⇒ **Pas de zone humide**

Sondages n°6 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais divers / sable
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 50 cm de profondeur
- Habitat : friche (près lycée)

⇒ **Pas de zone humide**

Sondages n°7, 8 et 9 :

- Pas d'arrivée d'eau
- Sol : remblais importants : grande difficulté à creuser
- Pas de possibilité de creuser au-delà de 20 cm de profondeur
- Habitat : friche de la voie Eymet (hors roselières)

⇒ **Pas de zone humide**

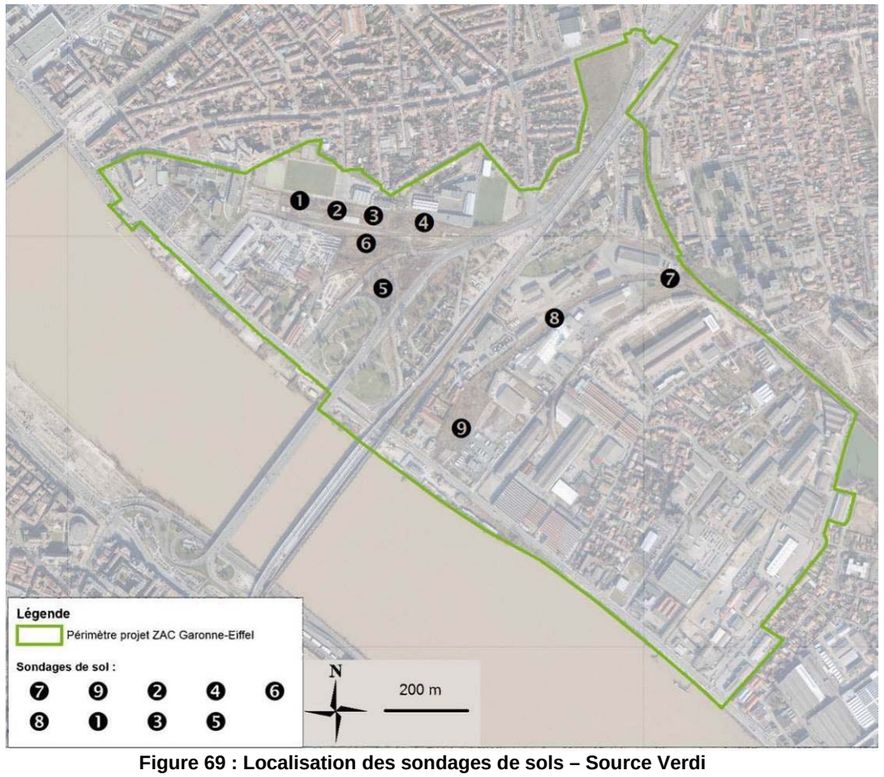


Figure 69 : Localisation des sondages de sols – Source Verdi

L'analyse des sols a donc confirmé que le boisement frais identifié au niveau du Stade Promis et une zone de friche adjacente à ce boisement représentent une zone humide (sondages 1, 2 et 3).

Cette analyse n'a pas révélé la présence de zones humides au droit des friches (sondages 4 à 9). A noter que le sol au droit de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette n'est pas un sol de zone humide, confirmant que ce secteur n'est pas une zone humide.

c. Conclusion du diagnostic de zones humides

L'analyse des sols et de la végétation a permis de caractériser les milieux suivants comme présentant des caractéristiques de milieux humides, vis-à-vis notamment des critères de végétation (et la présence de venues d'eau superficielles pour le boisement près du stade Promis) :

- **Boisement près du stade Promis : 6 570 m² (critère végétation et sol);**
- **Berges de la Garonne : 6 215 m² (critère végétation et sol).**

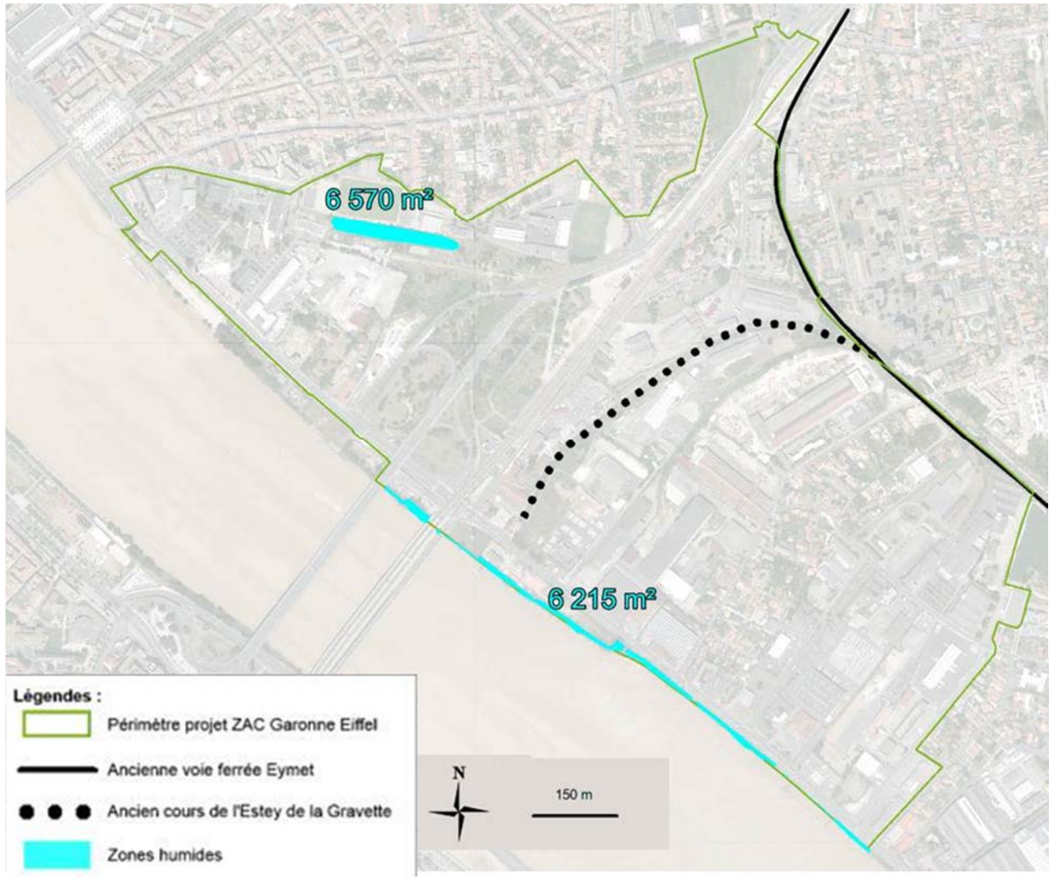


Figure 70 : Zones humides de la ZAC Garonne Eiffel

d. Fonctionnalité et intérêt écologique des zones humides identifiées :

Les fonctionnalités des zones humides identifiées sont présentées dans le tableau ci-après.

Fonctionnalités	Boisement près du Stade Promis	Berges de la Garonne
Expansion des crues	Non	Assez fort (berges hautes mais étroites)
Régulation des débits d'étiage	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Plutôt faible
Recharge des nappes	Non (présence de remblais compacts et d'une couche d'argiles profondes)	Moyen (berges étroites)
Rétention des pollutions / épuration pour les cours d'eau de proximité	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Moyen (berges étroites)
Protection des sols contre l'érosion	Non (terrain plat)	Moyen (forte pente des berges localement)
Soutien du débit solide d'un cours d'eau	Non (pas de cours d'eau à proximité)	Moyen
Stockage durable des eaux de surface	Moyen	Moyen à faible (berges étroites en partie artificialisées)
Biodiversité	Faible (potentiel écologique en tant que boisement mais les perturbations par l'homme sont récurrentes sur ce boisement : fréquentation humaine, éclaircies régulières)	Moyen à fort (présence potentielle d'espèces protégées)
Valeur socio-économique	Faible (cadre de vie lié à la présence du boisement mais boisement isolé)	Moyenne (identité locale, pêche)
Valeur paysagère	Moyenne	Forte

Comme l'indique le tableau ci-dessus, la zone humide des berges de la Garonne présente des fonctionnalités assez importantes pour le territoire, que ce soit en termes de fonctionnalités hydrauliques (zone tampon pour les crues, épuration des eaux, …) qu'en termes d'intérêt écologique (présence potentielle d'espèces végétales protégées).

La zone humide du stade Promis se développe également sur des remblais artificiels qui semblent, sur ce secteur, disposés d'une zone saturée en eau et révélée par les sondages de sols. Cette zone saturée est peut-être liée à la présence des constructions environnantes rendant difficiles les circulations latérales d'eau ou due à la nature des remblais sur ce secteur. La présence d'eau à faible profondeur dans le sol semble régulière et durable dans l'année. La zone humide près du stade Promis possède, comme indiqué dans le tableau ci-dessus, une fonctionnalité hydraulique peu élevée et présente un potentiel écologique faible dont l'intérêt réside essentiellement dans la présence du boisement.

Par conséquent, les zones humides représentent une superficie totale de 12 800 m² sur le territoire Garonne Eiffel, dont 6 570 m² pour celle près du stade Promis, possédant une faible fonctionnalité, et 6 215 m² sur les berges de la Garonne à valeur patrimoniale élevée.

1.3.9. ENJEUX

Les enjeux sont concentrés sur les zones humides en présence avec les cortèges faunistiques et floristique inféodées à ces milieux. Leurs états de conservation et fonctionnalités restent toutefois très altérés.

Le maillage égologique constitue également un enjeu important pour le site avec la proximité de la Garonne, de zones humides à proximité et de l'ancienne voie ferrée qui constitue une continuité écologique à maintenir et renforcer.

Les espèces faunistiques et floristiques rencontrées sont relativement communes et ne constituent pas des enjeux de protection et de conservation majeurs.

La prise en compte des problématiques de diversité de milieux naturels, de zones humides, de maillage écologique et des espèces invasives constituent les points forts à retenir et renforcer sur ce territoire.

1.4 MILIEU HUMAIN LIE A L'EAU

On ne recense pas d'activité humaine particulière (loisirs, pêche…) dans la zone du projet hormis à l'extrémité Nord, au niveau du restaurant « le café du port » où existe un ponton accueillant régulièrement des embarcations.

1.5 RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Le système d'assainissement du secteur Garonne Eiffel relève dans sa globalité de réseaux unitaires (Eaux Pluviales et Eaux Usées). Quelques réseaux séparatifs existent ponctuellement, leur linéaire est cependant très minoritaire.

Les eaux unitaires des quartiers amonts (Benauge, Libération, Richelieu et Floirac centre) arrivent directement au niveau des collecteurs du secteur Garonne Eiffel. Cette relation engendre donc une dépendance du réseau Garonne Eiffel vis-à-vis des territoires amont.

Les Eaux Usées et Eaux Pluviales sont très peu nombreuses sur le secteur. L'exutoire des Eaux Usées est la station sélective Antoine Jourde. Les eaux collectées s'écoulent gravitairement via les réseaux unitaires. Par temps sec, cette station refoule les effluents vers la station de traitement du Clos de Hilde via un réseau sous pression dans le pont Saint-Jean.

Les eaux pluviales sont quant à elles rejetées directement dans la Garonne gravitairement ou sous pression.

Aucun dysfonctionnement n'est relevé au niveau des réseaux d'assainissement de la zone.

1.5.1. LA STATION SELECTIVE ANTOINE JOURDE

Elle est située au bout de la rue Antoine Jourde, à environ 200 m de la Garonne.





Figure 71 : Station sélective Antoine Jourde

La station est équipée de 3 pompes Eaux Usées de 360 m^3/h pour une capacité de 720 m^3/h et de 6 pompes Eaux Pluviales de 1.2 à 1.8 m^3/s. En 2013, la station était saturée à 83% par temps sec, pour une capacité de 9m3/s.

La station bénéficie d'une conduite de refoulement (Ø 600) qui envoie les Eaux Usée au niveau du pont Saint Jean.

En période d'orage, les eaux qui ne peuvent pas être traitées par la station sont envoyées dans la Garonne via des conduites forcées au moyen d'un cadre 2200x2200 au niveau du pont ferroviaire.

1.5.2. FONCTIONNEMENT DES RESEAUX

Par temps sec, les réseaux ne reçoivent dès lors que des eaux usées. Les effluents parviennent gravitairement à la station Jourde avant d'être refoulés vers la station Clos de Hilde par un réseau sous pression circulant dans le pont Saint Jean puis en empruntant les quais de la rive gauche.

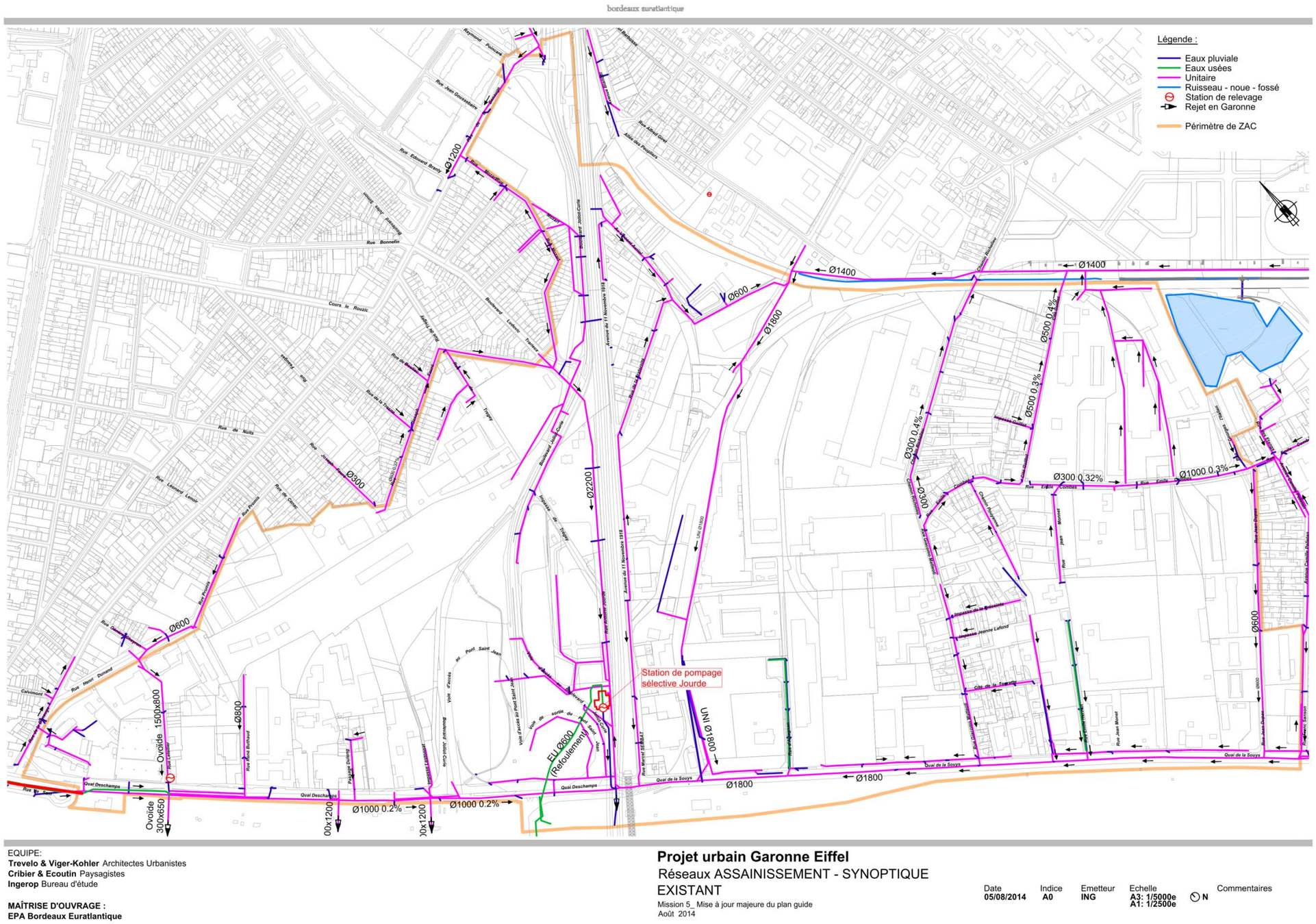
Par temps de pluie, la majeure partie des Eaux Usées et Eaux Pluviales sont mélangées. Les eaux qui ne peuvent pas être refoulées par la station Antoine Jourde sont dirigées vers la station du Clos de Hilde. L'excédent est rejeté en Garonne :

- Sous pression au droit du rejet situé sous le pont ferroviaire ;
- Par des rejets gravitaires.

A marée haute, les clapets sont fermés, les eaux restent alors dans les collecteurs.

Les Eaux Pluviales se rejettent directement dans la Garonne via deux réseaux majeurs :

- Au départ de la station Jourde, par refoulement, avec un rejet sous le pont ferroviaire (cadre 2200x2200),
- Via la rue Vaillant, par refoulement.



EQUIPE:
Trevelo & Viger-Kohler Architectes Urbanistes
Cribier & Ecoutin Paysagistes
Ingerop Bureau d'étude

MAÎTRISE D'OUVRAGE :
EPA Bordeaux Euratlantique

Projet urbain Garonne Eiffel
Réseaux ASSAINISSEMENT - SYNOPTIQUE EXISTANT
Mission 5_ Mise à jour majeure du plan guide
Août 2014

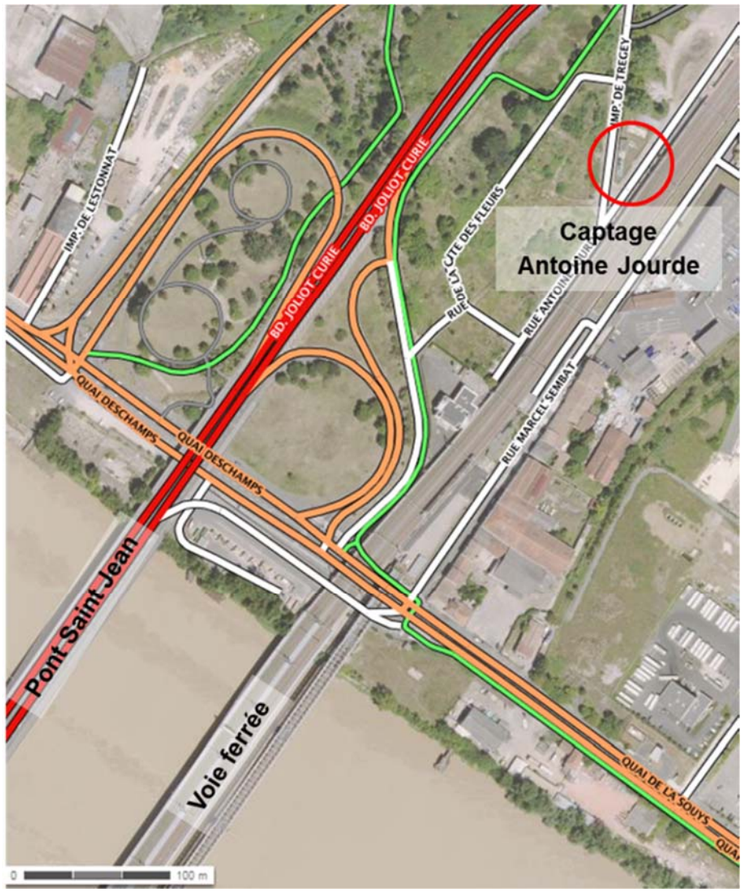
Date	Indice	Emetteur	Echelle		Commentaires
05/08/2014	**A0**	**ING**	**A3: 1/5000e** **A1: 1/2500e**	**N**	

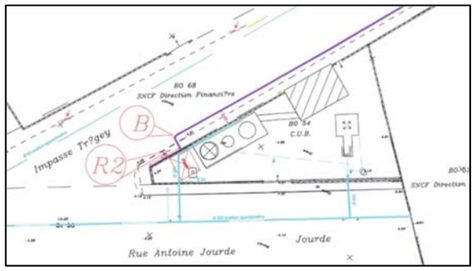
Figure 72 : Plan des réseaux d'assainissement existants

1.6 RESEAUX D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Le secteur Garonne Eiffel est alimenté notamment par la station de captage Antoine Jourde. De façon générale, les pressions disponibles sur le secteur Garonne Eiffel sont faibles. Un bouclage entre les deux rives est réalisé via le pont Saint Jean (Ø 400).
Les canalisations présentes sur le secteur ont des diamètres permettant d'assurer des débits satisfaisants.

La station de captage AEP Antoine Jourde est située impasse Trégey. Les infrastructures routières existantes permettent un accès aisé aux installations.





Le captage est protégé par un périmètre de protection de 375 m².



Figure 73: Station de captage AEP Antoine Jourde

Une station de pompage (pression) est également présente dans la culée du pont Saint Jean.

Station de pompage AEP



Figure 74 : Station de pompage AEP

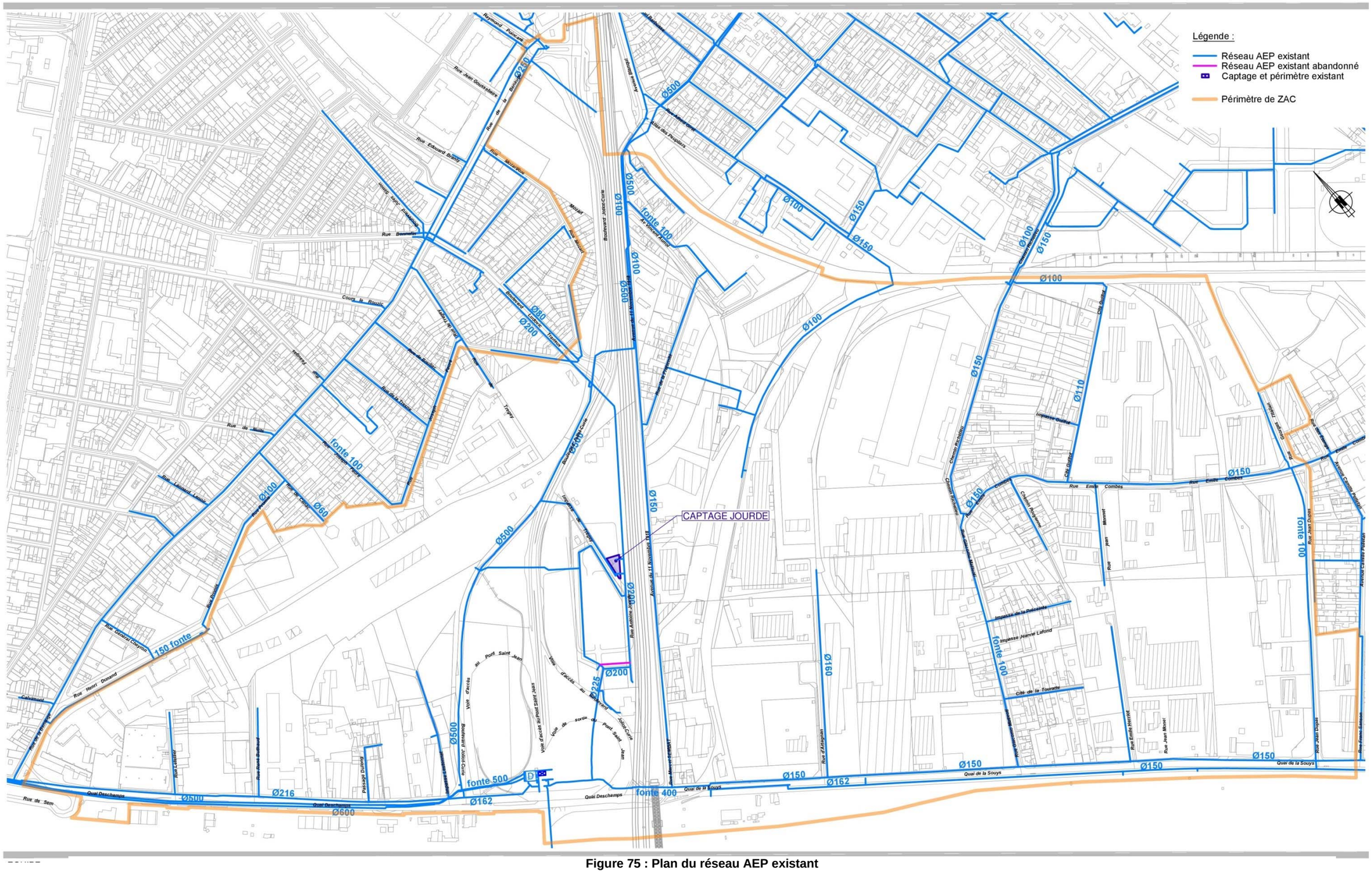


Figure 75 : Plan du réseau AEP existant

2 INCIDENCE DE L'OPERATION ET MESURES ENVIRONNEMENTALES

2.1 PREAMBULE

La démarche mise en œuvre pour concevoir et réaliser Garonne Eiffel s'appuie sur une volonté affirmée de prise en compte du 'déjà-là'. Les enjeux environnementaux, présentés dans l'état initial, ont donc été identifiés très en amont.

Cette approche a permis la conception d'un projet qui évite au maximum les impacts environnementaux et améliore de manière significative la situation existante de manière générale.

Les impacts négatifs qui pourront subsister, feront l'objet de mesures de réduction voire de compensation.

Les mesures proposées font l'objet d'une présentation des moyens à mettre en œuvre et des coûts associés afin d'assurer leur bonne mise en œuvre et leur suivi dans le temps.

Pour chaque thème, sont présentés dans un même paragraphe :

- Les impacts
- Puis les mesures et les moyens associés (encart orange)

Un tableau de synthèse impacts / mesures est joint en fin de ce chapitre.

2.2 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES ASSOCIEES

Le projet d'aménagement sous maîtrise d'ouvrage EPA est sans objet concernant les prélèvements sur les eaux souterraines. En effet, les projets de types parkings souterrains ou trémies routières seront sous maîtrises d'ouvrage promoteurs ou de Bordeaux Métropole, et ne sont pas définis à ce stade.

Ils pourront toutefois être concernés par les rubriques du Titre 1 - prélèvements. A ce titre, sur la base d'études techniques spécifiques, ils feront alors l'objet de demandes d'autorisation ou de déclaration spécifiques ultérieures si besoin.

2.2.1. INCIDENCES QUALITATIVES

Le développement d'activités humaines est souvent source de pollution des eaux pluviales. Celles-ci sont susceptibles de s'infiltrer et de contaminer la nappe sous-jacente. Il peut en être de même avec des produits polluants involontairement épandus (pollution accidentelle) qui viendraient à s'infiltrer.

Les risques de pollution sur les eaux souterraines durant la phase travaux sont de trois natures. Ils concernent :

- L'entraînement des fines (matières en suspension) par des pluies plus ou moins violentes sur des zones fraîchement terrassées. Ces fines vont ensuite colmater les milieux récepteurs en aval et peuvent s'infiltrer dans les eaux souterraines.
- La dégradation de la qualité des eaux souterraines par des eaux usées provenant des installations de chantier pouvant s'infiltrer dans le sol.
- Le risque de pollution accidentelle par des produits de type hydrocarbures issus des zones de stockage des carburants ou d'entretien des engins. Il peut également survenir un rejet accidentel d'émulsions bitumineuses lors de la réalisation des chaussées.

L'impact est à nuancer. En effet, le sous-sol est composé d'une première couche de remblais, de 1 à 3 mètres d'épaisseur, puis d'une couche d'argile vasarde étanche qui protège la première nappe, située entre 15 et 20 mètres de profondeur sous le terrain naturel.

Les travaux de terrassement, objet du présent dossier, sont limités à 5 mètres de profondeur (pose de certains réseaux) et ne 'perceront' donc pas l'horizon étanche qui protège la nappe. Cet horizon étanche permet donc d'isoler les couches sous-jacentes des zones de travaux et des risques de pollution.

Seule l'eau piégée dans les remblais peut donc être directement touchée par ces pollutions.

A noter que le site objet des travaux est potentiellement sujet à la présence d'eau dans les fouilles de terrassement en fonction notamment des saisons envisagées pour la réalisation des travaux. Le débit d'exhaure ne peut être défini à ce stade en raison de sa très forte variabilité liée à la fois au lieu et à la saisonnalité. Un pompage ponctuel pourra être mis en œuvre. Ce pompage en phase chantier sera temporaire et sans incidence sur les eaux profondes utilisées pour l'alimentation en eau potable ou les usages industriels.

Lors du chantier, l'impact qualitatif de ce phénomène est une éventuelle dégradation des eaux de surface par les fines et par les produits polluants stockés, etc.

▶ Le projet aura un impact faible sur la qualité des eaux souterraines, limité aux eaux circulant dans les remblais superficiels.

2.2.2. INCIDENCES QUANTITATIVES

Aucun prélèvement dans les eaux souterraines n'est prévu à ce stade de définition du projet.

Le projet n'aura pas d'incidence quantitative sur les eaux souterraines.

Mesures environnementales de préservation des eaux souterraines (usages, quantitatif et qualitatif)

Les eaux pluviales en phase chantier seront collectées et rejetées dans le réseau public, ce qui permettra d'éviter toute mise en suspension de particules.

Les eaux usées issues des installations de chantier seront collectées et rejetées dans le réseau eaux usées public.

Les mesures de préservation des eaux superficielles prises en phase exploitation et phase chantier, permettront également de préserver les eaux souterraines.

Dans la mesure du possible, les travaux à réaliser à plus d'un mètre de profondeur seront réalisés en période favorable.

Si des travaux étaient réalisés en période défavorable et que des venues d'eau étaient constatées dans les fouilles, un rabattement ponctuel des eaux serait mis en place avec un rejet des eaux pompées dans le réseau public après autorisation de l'exploitant.

▶ Au vu des différentes mesures prises, il ne subsiste pas de risque de pollution des eaux souterraines que ce soit en phase exploitation ou en phase travaux.

2.3 INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET MESURES ASSOCIEES – EAUX PLUVIALES

La Garonne, qui s'écoule en bordure Ouest du projet constitue le seul écoulement naturel du secteur.

L'incidence sur les eaux superficielles concerne alors :

- les eaux pluviales, en termes quantitatif et qualitatif,
- les inondations par la Garonne, du point de vue quantitatif, des déblais et remblais étant prévus dans le lit majeur de la Garonne.

Le fleuve est aujourd'hui l'exutoire du réseau pluvial et de la partie des eaux du réseau unitaire qui ne peuvent être traitées par la station Jourde lors d'évènements climatiques défavorables.

2.3.1. INCIDENCES QUANTITATIVES

Cette incidence correspond aux enjeux :

- d'imperméabilisation de surfaces
- de régulation des débits mise en place avant rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement existant.

a. Imperméabilisation et ruissellement

Les coefficients de ruissellement utilisés pour faire le calcul de l'incidence éventuelle sont :

- Bâti : 0.9
- Espaces minéraux (enrobés, béton,…) : 0.9
- Espaces paysagers : 0.3

Le site de Garonne Eiffel est aujourd'hui très fortement imperméabilisé du fait de la présence d'installations industrielles. Sur la base de la photo aérienne de 2013, nous avons réalisé le bilan de l'imperméabilisation actuelle et défini le coefficient de ruissellement associé (CR).

ETAT EXISTANT			
Secteur	**TOTAL**	**Bâti / Espaces minéraux**	**Espaces paysagers**
CR associé		0.9	0.3
Deschamps	193 500	131 000	62 500
Eiffel	555 500	345 000	210 500
Souys Richelieu	189 000	160 500	28 500
Cité Touratte - Guillot	136 500	83 000	53 500
Souys Combes	227 500	203 000	24 500
TOTAL	**1 302 000**	**922 500**	**379 500**

Le coefficient de ruissellement(CR) global du secteur à l'existant est 0.72. Le projet prévoit de fortement transformer ces espaces.

Le tableau et les cartes ci-dessous présentent le bilan des surfaces imperméabilisées avec le projet.

ETAT PROJET			
Secteur	**TOTAL**	**Bâti / Espaces minéraux**	**Espaces paysagers**
CR associé		0.9	0.3
Deschamps	193 500	132 500	61 000
Eiffel	555 500	389 500	166 000
Souys Richelieu	189 000	147 000	42 000
Cité Touratte - Guillot	136 500	93 000	43 500
Souys Combes	227 500	145 000	82 500
TOTAL	**1 302 000**	**907 000**	**395 000**

Le CR global du secteur à l'état projet est 0.71. Le projet diminue très légèrement l'imperméabilisation du secteur. On observe également une meilleure répartition par quartier des surfaces imperméabilisées.

Le projet aura donc une incidence positive sur les écoulements et les ruissellements des eaux de pluie en améliorant la répartition des surfaces imperméabilisées sur l'ensemble de la ZAC.

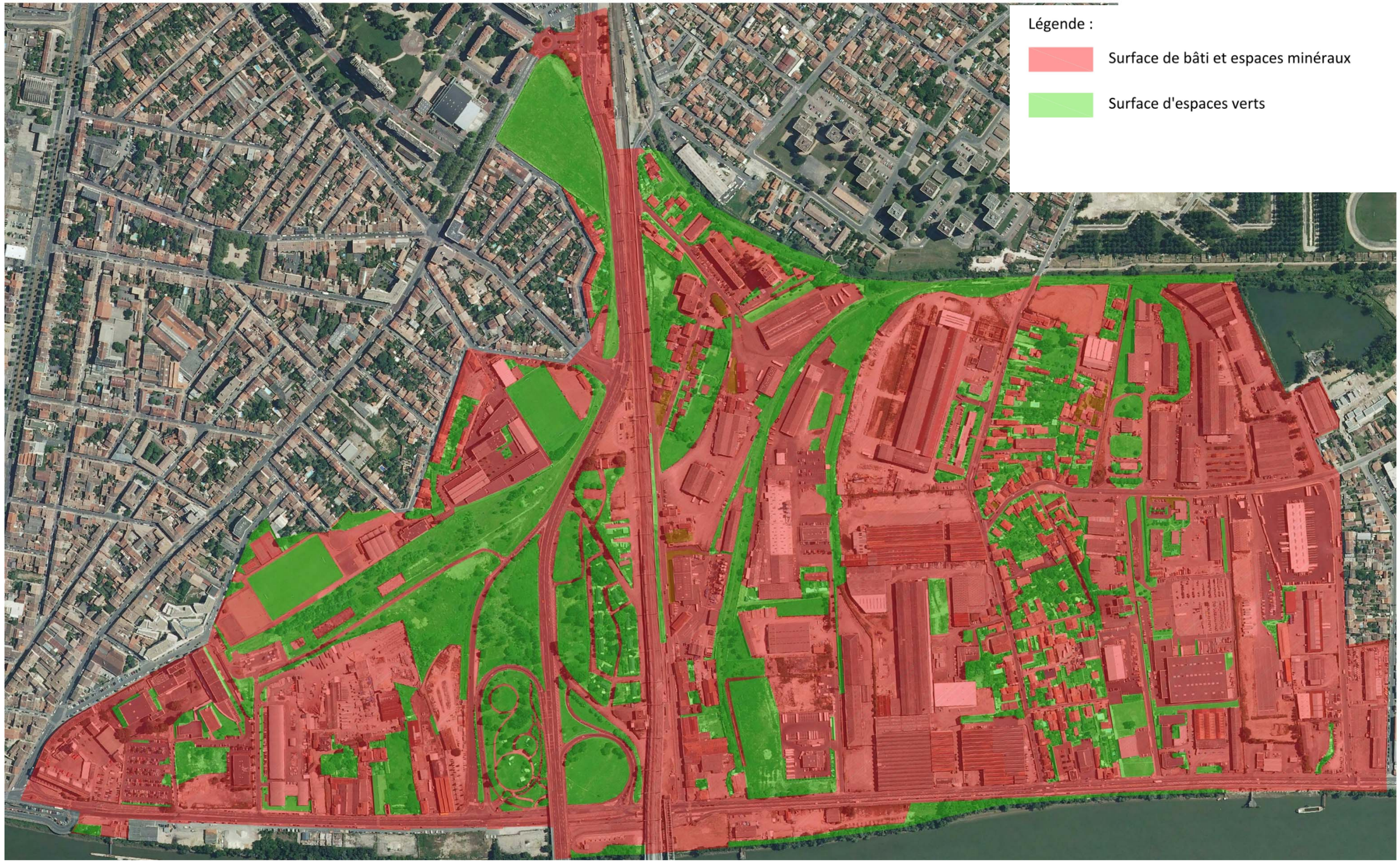


Figure 76 - Imperméabilisation existante du périmètre Garonne Eiffel

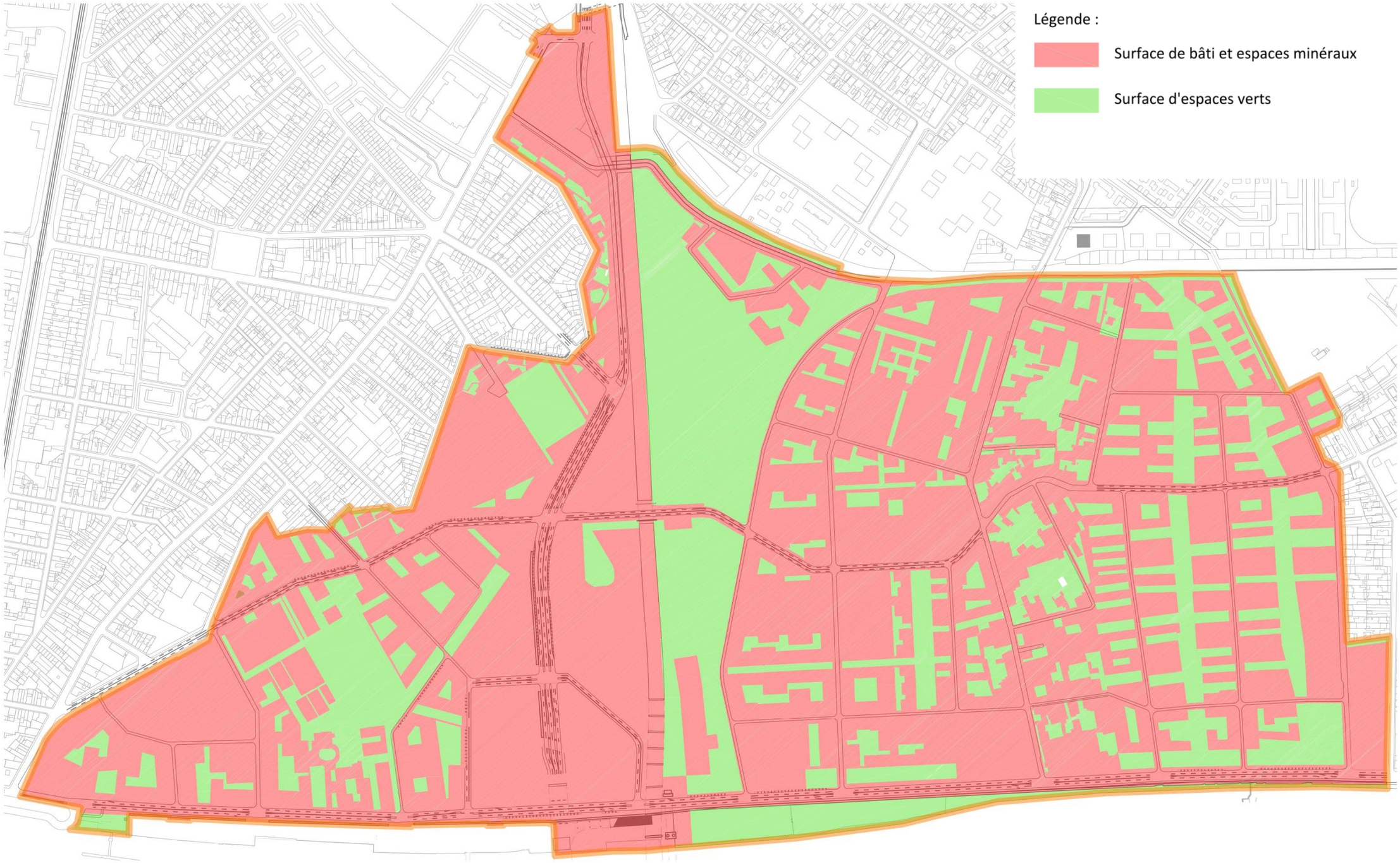


Figure 77 - Imperméabilisation projet du périmètre Garonne Eiffel - Mise à jour Jardin Sportif

b. Infiltration

Dans l'état initial, la capacité d'infiltration du sol a été qualifiée de très faible et d'hétérogène.

Cependant afin de maximiser l'infiltration, il est proposé de mettre en place des noues de recueil des eaux pluviales dans les cheminements doux et les espaces paysagers. Ce principe permet de maximiser l'infiltration avant rejet des eaux pluviales au réseau d'assainissement.

Dans le cadre du projet, des solutions favorisant l'infiltration des eaux de pluie seront toutefois mises en œuvre afin de favoriser l'infiltration :

- recueil des eaux pluviales par des noues.
- stockage des eaux de pluie dans des bassins à ciel ouvert sur les quartiers Eiffel, Souys Richelieu et Souys Combes.

Ces aménagements permettront de maximiser l'infiltration avant rejet des eaux pluviales au réseau d'assainissement ou en Garonne.

En raison de l'hétérogénéité du sous-sol, l'infiltration attendue ne peut toutefois pas être mesurée.

c. Régulation des débits

Les plans détaillés des réseaux d'assainissement et des ouvrages de régulation du projet sont disponibles en annexe.

Dans le cadre des travaux d'assainissement, l'ambition du projet urbain Garonne Eiffel est de décharger la station Jourde. Cette ambition se traduit par :

- La mise en place d'un réseau séparatif,
- L'utilisation des 3 rejets existants en Garonne côté Deschamps pour les eaux pluviales.

L'ensemble des eaux pluviales se rejettent aux réseaux communautaires. La cartographie ci-dessous présente les bassins dont l'exutoire final est la Garonne et les bassins dont l'exutoire final est la station Jourde.

Le débit de rejet en Garonne n'étant pas réglementé, les eaux pluviales des espaces publics s'y rejetant directement pourront ne pas être régulées. Une vérification du bon fonctionnement hydraulique prenant en compte l'influence de la marée a été réalisée préalablement, dans le cadre des études préliminaires des espaces publics de Garonne Eiffel.

Par ailleurs, les contraintes de nivellement ont conduit à définir quelques bassins versants d'espaces publics à créer de faibles importances. Pour éviter la multiplicité des solutions compensatoires sous espaces publics, il a été convenu avec Bordeaux Métropole que les solutions compensatoires de volume inférieur à 100 m^3 ne seraient pas mises en place. Les bassins versants publics correspondant ne seront donc pas régulés.

Pour le reste des surfaces projet collectées, le projet prévoit de réguler les débits des eaux pluviales à 3 l/s/ha, pour les espaces publics à créer et l'ensemble des espaces privés à créer ou à reconstruire.

Les espaces privés existants conservés, ainsi que les voiries publiques existantes et maintenues en place, ne feront l'objet d'aucune régulation des débits d'eaux pluviales et seront sans incidence sur l'état actuel.

Ce principe de régulation des eaux pluviales diminue fortement le débit des eaux de pluie rejetées au réseau lors d'une pluie et donc le risque de débordement des réseaux d'assainissement.

Le projet a donc une incidence positive en termes de rejet en réduisant les débits de pointe rejetés vers les réseaux d'assainissement puis vers le milieu naturel

Les cartographies ci-après présentent :

- Les exutoires finaux,
- les surfaces régulées et les surfaces non régulées.

Cette régulation des débits augmente le temps de ressuyage en cas de forte pluie. Le temps de vidange des bassins reste toutefois inférieur à 24 heures.

Les bassins de stockage à ciel ouvert peuvent également être mis en charge en cas d'inondation par la Garonne (voir chapitre « incidence sur les eaux superficielles – inondation par la Garonne »). Un test de sensibilité a donc été effectué afin de vérifier l'impact cumulatif éventuel entre une forte pluie, des niveaux de nappe élevés et une inondation par la Garonne. Les résultats des tests, joints dans l'annexe modélisation hydraulique, montrent que l'impact, en termes de hauteur d'eau est acceptable.

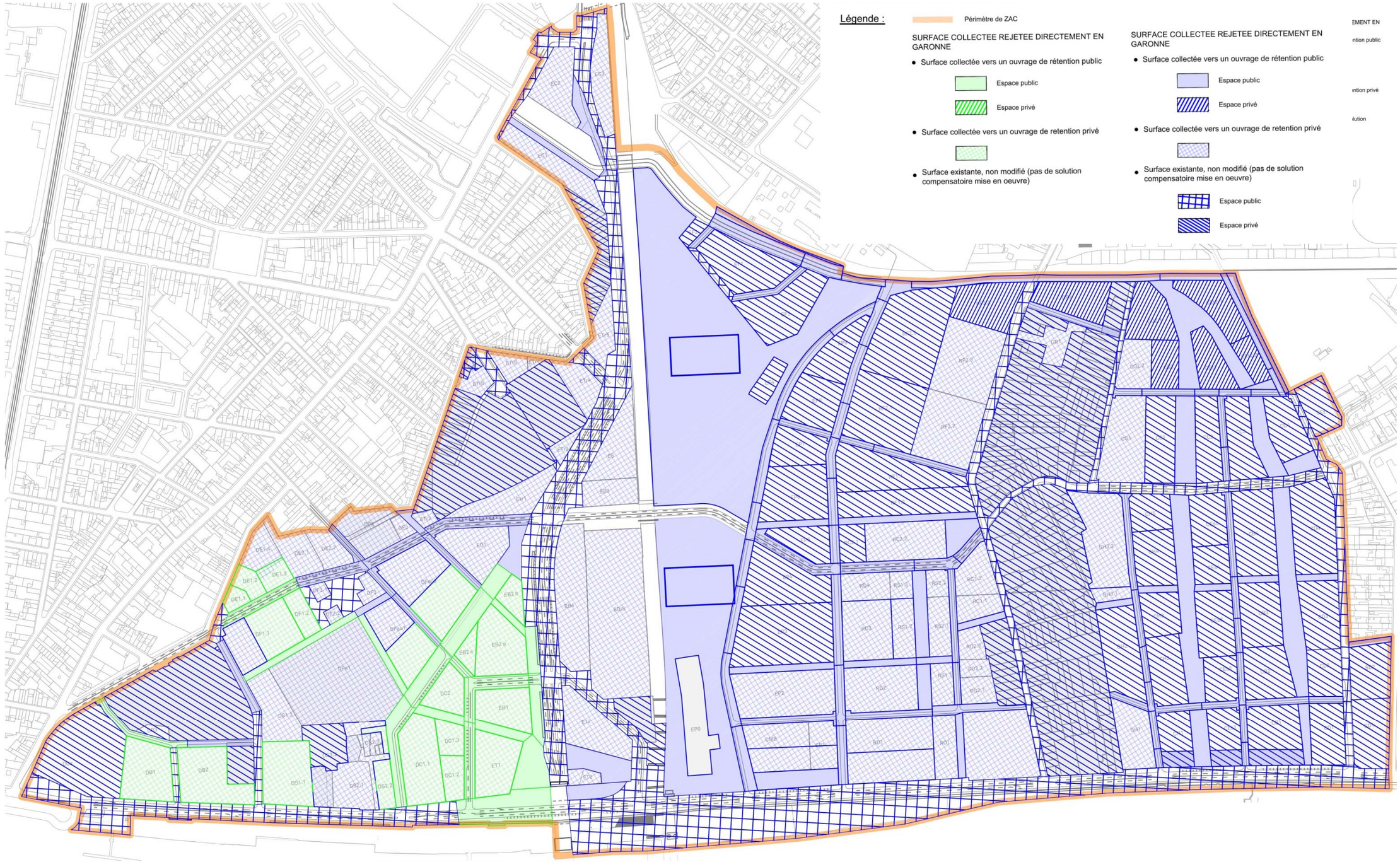


Figure 78 - Exutoires finaux

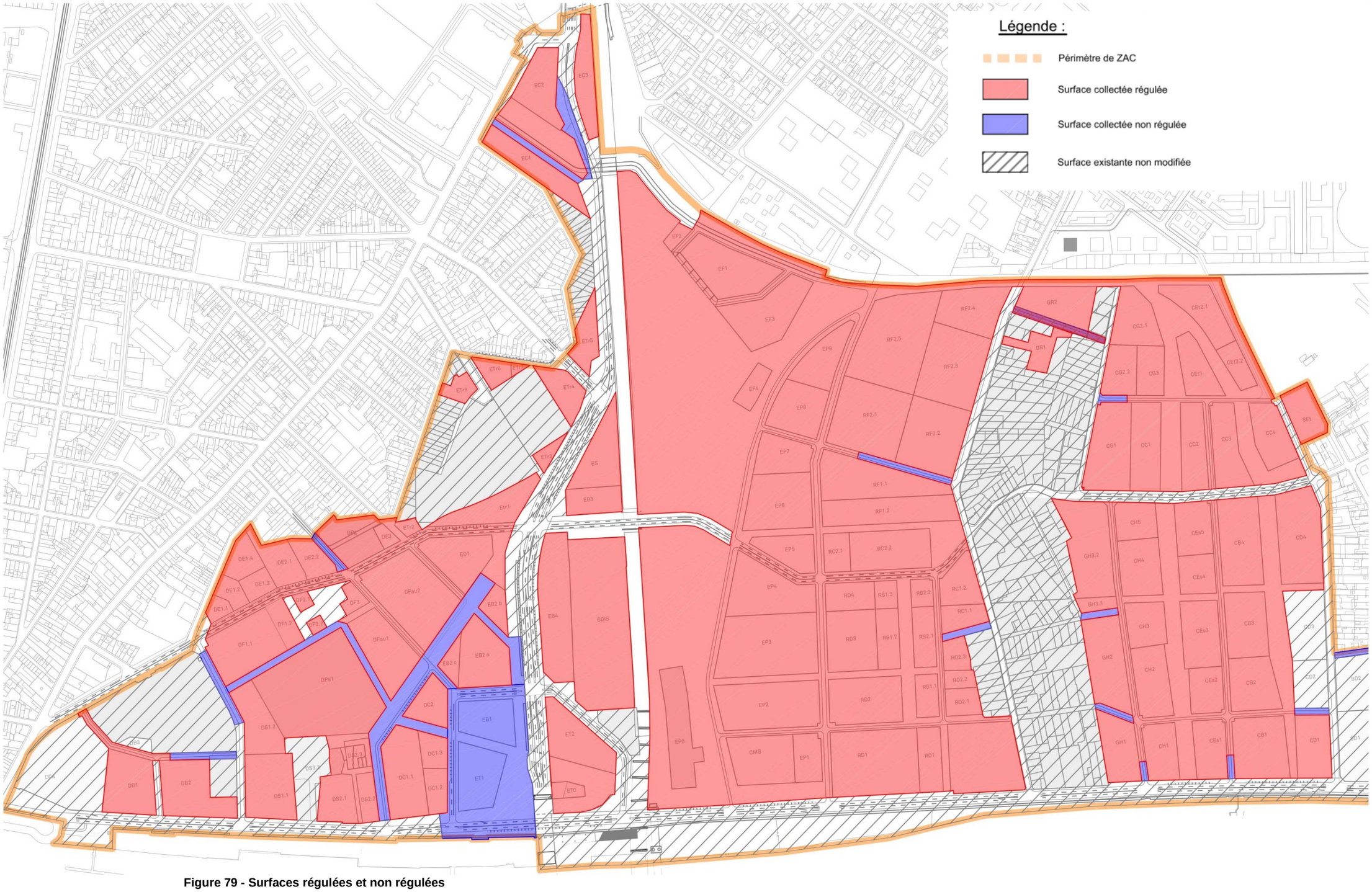


Figure 79 - Surfaces régulées et non régulées

d. Bassins versants

Les ouvrages de collecte des eaux pluviales seront de type noues ou collecteurs ou bassins enterrés.

Les eaux ainsi collectées seront soit :

- stockées au sein de chaque îlot de la ZAC, dans des solutions compensatoires privées, avant rejet au réseau public.

  Plusieurs solutions sont envisageables :

  - Toitures végétalisées réservoirs.

    Elles permettent de réguler, d'abattre des éléments polluants tout en offrant à la vue un paysage plus naturel et plus verdoyant. Elles participent également à la réduction d'îlot de chaleur et à l'équilibre thermique des bâtiments et à l'isolation acoustique.

  - Noue,
  - Structures réservoirs,
  - Etc.

- stockées dans des solutions compensatoires publiques.

  Ces solutions sont alors de types :

  - A ciel ouvert dans des noues ou des bassins paysagers,
  - Dans des ouvrages enterrés de types collecteurs surdimensionnés ou bassins enterrés.

Les surfaces des zones aménagées sont découpées en bassins versants telles qu'illustrées ci-après.

Le rejet existant Letellier récupère le bassin versant D01, soit une surface projet totale collectée d'environ 0.35 ha. Le rejet en Garonne s'effectuera de manière gravitaire.

Le rejet existant Dulong récupère le bassin versant D06, soit une surface projet totale collectée d'environ 1.5 ha. Le rejet en Garonne s'effectuera de manière gravitaire.

Le rejet existant Lestonnat récupère le bassin versant D07, soit une surface projet totale collectée d'environ 1.55 ha. Le rejet en Garonne s'effectuera de manière gravitaire.

Les bassins versants D03, D08, S01, S02, S07, S08, S09, S11, S01.1, S03, S04, S10, S18, S19, S20 présentent des volumes de stockage supérieurs à 100m^3 chacun. Ces bassins assureront donc une régulation à 3l/ha/s avant rejet aux réseaux métropolitains. La surface totale équivalente drainée est de 49.85 ha.

Les bassins versants D02, D05, D09, D10, D11, S05, S06, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S21, S22 présentent des volumes de stockage inférieurs à 100m^3 chacun. Ces bassins se rejetteront donc directement sans régulation aux réseaux métropolitains. La surface totale équivalente drainée est de 1.2 ha.

Le tableau ci-contre synthétise les principales caractéristiques des bassins versants.

SECTEUR	DESCHAMPS					SOUYS			
BASSINS VERSANTS	Rejet Letellier D01	Rejet Dulong D06	Rejet Lestonnat D07	D03, D08	D02, D05, D09, D10, D11	S01, S02	S07, S08, S09, S11	S01.1, S03, S04, S10, S18, S19, S20	S05, S06, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S21, S22
TYPE DE REJET	Garonne gravitaire	Garonne gravitaire	Garonne gravitaire	Réseaux gravitaire	Réseaux gravitaire	Réseaux gravitaire	Réseaux gravitaire	Réseaux gravitaire	Réseaux gravitaire
SURFACE DRAINEE	0.35 ha	1.5 ha	1.55 ha	1.60 ha	0.75 ha	24.5 ha	16 ha	7.40 ha	0.45 ha
REGULATION	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non
DROIT D'IMPERMEABILISATION	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non

Figure 80 - Tableau de synthèse des bassins versants

<u>Mesures de réduction – Aspect quantitatif des eaux superficielles</u>

Des noues et des bassins de stockage à ciel ouvert seront créés le long des cheminements doux et dans les espaces paysagers afin de favoriser l'infiltration.

Des ouvrages de stockage des eaux de pluie seront mis en place pour réguler les eaux de pluie, sur une partie des espaces publics et pour tous les espaces privés.

▶ ***Au vu des différentes mesures prises, le projet aura un impact positif sur les eaux superficielles, du point de vue quantitatif.***

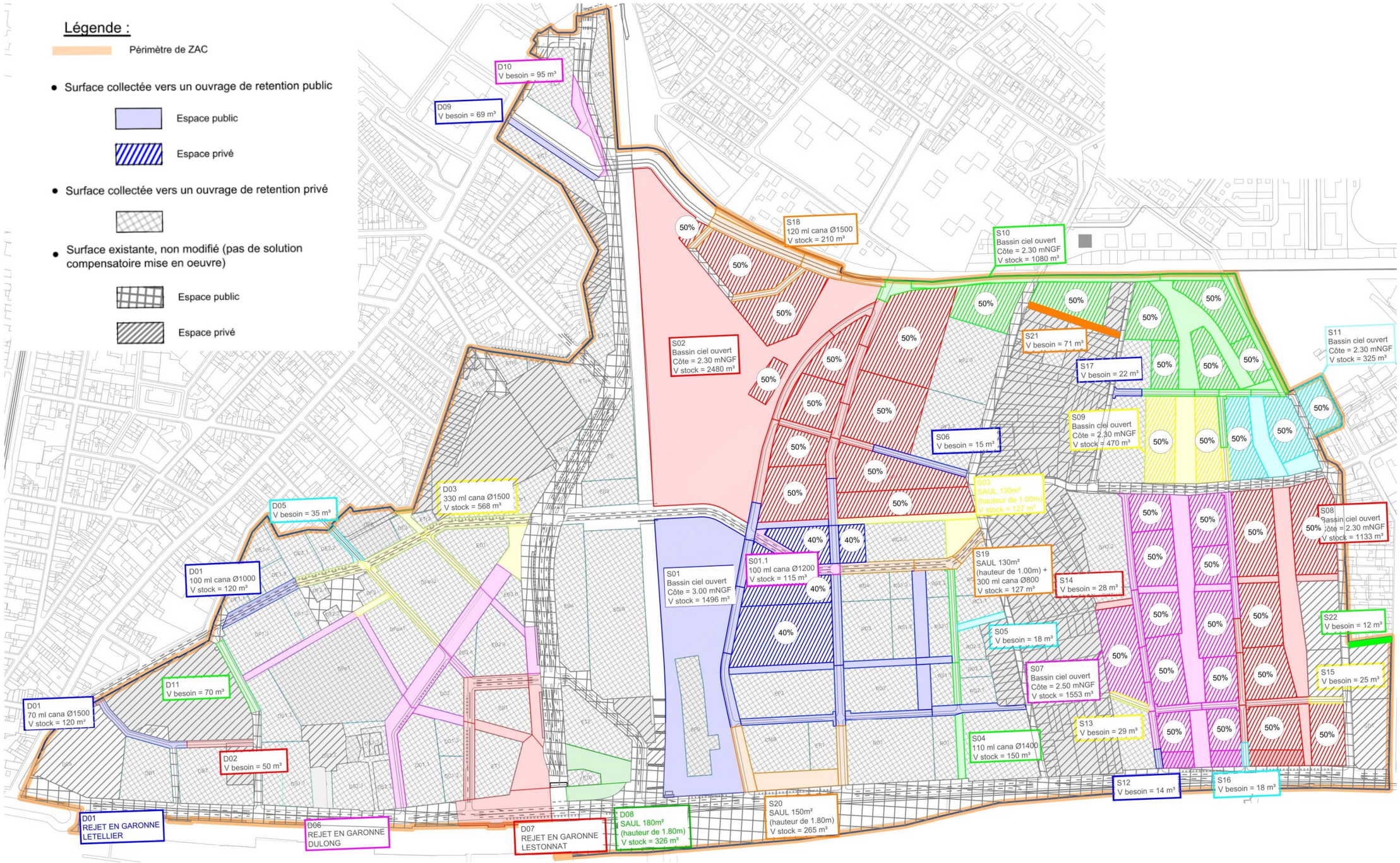


Figure 81 – Bassins versants et droits d'imperméabilisation

2.3.2. INCIDENCE QUALITATIVE

Le territoire de projet est actuellement majoritairement assaini par des réseaux unitaires, qui reçoivent des débits venant de zones en amont au projet Garonne Eiffel. Les réseaux projetés respecteront les principes suivants :

- Les lots de la ZAC seront assainis en séparatif, jusqu'en limite de domaine public ;
- Les rues non réaménagées actuellement assainies par un réseau unitaire seront maintenues en unitaire ;
- Les réseaux unitaires seront ensuite dirigés vers la station sélective Jourde ;
- Si les réseaux existants sont insuffisamment profonds ou insuffisamment dimensionnés pour les besoins des projets de la ZAC, de nouveaux réseaux séparatifs seront créés ;
- Pour les voiries et espaces publics à créer, un réseau séparatif sera mis en place.

Les pollutions des eaux superficielles peuvent être de natures multiples :

- chroniques,
- accidentelles,
- saisonnière,
- ou encore liées à la réalisation des travaux,

Pollution chronique

Le risque de pollution chronique du projet Garonne Eiffel est lié essentiellement aux rejets unitaires en Garonne. Aujourd'hui les réseaux unitaires reçoivent, lors d'évènements pluvieux, des eaux pluviales et des eaux usées. Ces eaux sont dirigées à la station Jourde puis vers la station Clos de Hilde. Cependant, lors d'évènements météorologiques intenses, la station n'est pas en mesure de traiter l'intégralité du débit des effluents, qui sont alors très majoritairement rejetés directement en Garonne.

La réalisation du projet Garonne Eiffel aura des effets bénéfiques sur cet état de fait :

- La mise en place quasi systématique de solutions compensatoires sur les nouveaux espaces publics et sur les îlots à bâtir diminuera les débits sur les réseaux unitaires et donc en entrée de la station Jourde. La fréquence de surverse en Garonne s'en trouvera donc diminuée.
- Par ailleurs, sur le secteur Deschamps, le projet prévoit de maximiser les surfaces dont les eaux pluviales seront rejetées directement en Garonne, en utilisant les 3 rejets existants sur ce secteur (Letellier, Lestonnat et Boutault). Ces eaux pluviales ne transiteront donc plus par la station Jourde diminuant encore le débit traité, et donc la fréquence de surverse.

Ces nouvelles dispositions permettront de réduire les rejets unitaires en Garonne.

Par ailleurs, les nouveaux réseaux d'eaux pluviales mis en place dans le cadre du projet s'accompagneront des mesures suivantes :

- mise en place systématique de décantation au droit de chaque ouvrage de type bouche d'égout. Ces décantations font l'objet d'un nettoyage régulier par le concessionnaire en charge de l'exploitation.
- mise en place de parois siphoïdes en amont des bassins de stockage, sur l'ensemble des quartiers Souys. Ces parois permettront un dégrillage et la rétention éventuelle des pollutions accidentelles,
- création de noues, système de filtration efficace des eaux de pluie, par décantation.

Ces dispositions ont pour objectif de limiter l'apport de pollution d'origine routière dans les réseaux d'assainissement pluviaux et unitaires.

Le projet aura donc une incidence positive sur la pollution chronique et donc sur la qualité des eaux de la Garonne, du fait de la réduction de la fréquence de surverse de la station Jourde en Garonne.

La pollution accidentelle

Les activités humaines sont susceptibles d'engendrer des pollutions accidentelles, telles que le renversement d'un camion contenant des produits toxiques ou polluants, dont l'occurrence est par nature imprévisible. La fréquence de ce type de pollution est souvent très faible et il est très difficile de l'évaluer.

Etant donnée la nature immobilière de l'opération, ce type de pollution présente un risque quasi nul.

▶ Etant donnée la nature résidentielle et commerciale du site, la pollution accidentelle présente un risque très faible voir négligeable.

Pollution saisonnière

Ce type de pollution concerne essentiellement l'occurrence de deux évènements :

- le salage ponctuel des voiries pourra avoir lieu lors d'évènements climatiques défavorables et ainsi engendrer une pollution des eaux superficielles. Ce type d'évènement reste très limité en région bordelaise.
- le recours aux produits phytosanitaires.
  L'utilisation de produits phytosanitaires est d'ores et déjà interdite par la ville de Bordeaux et sera évitée pour les autres espaces au bénéfice d'un entretien mécanique.

▶ L'impact de la pollution saisonnière reste faible.

Mesures environnementales de préservation de la qualité des eaux superficielles en phase exploitation

La mise en place de décantation et de parois siphoïdes ainsi que la création d'ouvrages de régulation de types bassins ou noues permettra un abattement significatif de la pollution chronique et une limitation des pollutions accidentelles.

La création de réseaux séparatifs sur Deschamps et la mise en œuvre de solutions compensatoires sur la ZAC, limiteront les surverses unitaires en Garonne par la station Jourde, ce qui améliorera la qualité des eaux rejetées au milieu naturel.

▶ Au vu des différentes mesures prises, le projet aura un impact positif sur la qualité des eaux superficielles rejetées au milieu naturelle en phase exploitation.

▶ Le projet aura donc une incidence positive sur la qualité des eaux de la Garonne.

Pollution en phase travaux

Les risques de pollution durant la phase travaux sont de trois natures. Ils concernent :

- l'entraînement des fines (matières en suspension) par des pluies plus ou moins violentes sur des zones fraîchement terrassées. Ces fines vont ensuite colmater les milieux récepteurs en aval.
- la dégradation de la qualité des eaux superficielles par des eaux provenant des installations de chantier.
- le risque de pollution accidentelle des eaux de surface par des produits de type hydrocarbures issus des zones d'entretien des engins ou des zones de stockage des carburants ou encore des produits bitumineux lors de la réalisation des chaussées.

Compte tenu de la proximité avec la Garonne, une pollution au cours de la phase travaux pourrait avoir une incidence importante vis-à-vis de la qualité du cours d'eau. Des mesures seront prises afin de prévenir tout risque de pollution.

Mesures environnementales de préservation de la qualité des eaux superficielles en phase travaux

Un Règlement de chantier à faibles nuisances a été établi pour l'ensemble des opérations de **l'Opération d'Intérêt National Bordeaux Euratlantique**.

Ce règlement est communiqué et imposé à toutes les entreprises de travaux qui interviendront sur Garonne Eiffel. Ce règlement est intégralement présenté en annexe.

Il prévoit notamment des mesures relatives :

- aux moyens à mettre en œuvre par chaque intervenant, et les mesures en cas de non respect
- aux eaux de lavage (aires de lavage, bacs de rétention, interdiction de lavage des toupies),
- aux risques de pollutions accidentelles (utilisation d'huiles végétales, kits de dépollution, débourbeurs, etc.),
- à la protection du milieu naturel (décantation, curage)
- à la mise en place de conventions pour les rejets d'eaux dans le réseau public

▶ ***Au vu des différentes mesures prises, il subsiste peu de risque de pollution des eaux superficielles en phase travaux.***

2.4 INCIDENCES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET MESURES ASSOCIEES - INONDATIONS PAR LA GARONNE

2.4.1. ENJEUX - PRINCIPES

La majeure partie du projet de la ZAC Garonne Eiffel est située dans le lit majeur de la Garonne.

Des mouvements de terres (déblais ou remblais) en zone inondable peuvent avoir les impacts potentiels suivants :

- Modification des conditions d'écoulement des crues pouvant provoquer une rehausse de la ligne d'eau, généralement localisée en amont immédiat ou au droit du site projeté. Des modélisations hydrauliques adaptées permettent d'apprécier ce type d'impact ;
- Réduction du champ d'expansion des crues provoquant une augmentation du débit de pointe en aval. Cette augmentation impacte le cours d'eau sur tout son parcours en aval du site concerné, même si on peut estimer qu'elle s'atténue lentement avec la propagation de la crue. Cet impact peut être compensé par un volume de déblais équivalent et situé, dans la mesure du possible, dans les mêmes cotes altimétriques et au plus près du projet.

Afin de mesurer l'impact des remblais du projet sur les inondations de la Garonne, une étude hydraulique, s'appuyant sur des modélisations en 2 dimensions, a été réalisée.

L'étude hydraulique prend comme hypothèses :

- Le scénario conforme aux Plus Hautes Eaux Connues (PHEC), soit la tempête 1999, à laquelle 20 cm d'eau supplémentaires ont été ajoutés, à l'embouchure de l'Estuaire, pour prendre en compte le réchauffement climatique.
- l'évaluation de l'impact, au titre de la rubrique 3.2.2.0, sur la base des scénarii 'effacement des ouvrages', en comparant :
  - le scénario 99+20 - Ingérop effacement – Etat de référence 2009
  - le scénario 99+20 - Ingérop effacement – Etat de projet à termes / par temps du projet
- la pérennisation des digues qui protègent Garonne Eiffel. En effet, les travaux de pérennisation des digues de Garonne Eiffel sont programmés et la réalisation des premiers îlots de la ZAC surviendra après les travaux de confortement des digues,

Cette étude est jointe en annexe.

2.4.2. INCIDENCE AVANT PERENNISATION DES DIGUES

Les digues, qui protègent Garonne Eiffel en cas de crue de la Garonne, sont en cours de pérennisation. Les travaux devraient s'achever en 2018.

Deux opérations seront réalisées en anticipation de cette pérennisation. Elles sont indispensables au lancement de l'opération notamment vis-à-vis de la population déjà présente sur le site de projet :

- La première opération a été la création d'un jardin, séquence Deschamps du Parc aux Angéliques. Un dossier loi sur l'eau spécifique a été réalisé.
- Une deuxième est largement engagée, le lot DB2 qui comprend des logements et des bureaux. Le PC est en cours d'instruction. Un dossier loi sur l'eau spécifique a été réalisé.

Ces opérations ont fait l'objet d'études spécifiques, dossiers loi sur l'eau et modélisation hydraulique. Les modélisations spécifiques réalisées pour ces 2 opérations respectent les hypothèses retenues pour l'étude menée sur le projet Garonne Eiffel. Par ailleurs les projets sont intégrés au projet Garonne Eiffel.

Mesures prises pour prendre en compte les projets réalisés en anticipation

Les configurations projetées dans ses deux projets, et les mesures retenues pour en supprimer les impacts, sont intégrées aux études hydrauliques du projet Garonne Eiffel dans son ensemble. Ce processus permet de conserver une vision d'ensemble des impacts du projet.

▶ Au vu des mesures prises, les projets réalisés en anticipation auront un impact nul sur les volumes et les surfaces inondables par une crue de la Garonne.

2.4.3. INCIDENCE EN PHASE DEFINITIVE

a. Des mesures de réduction des impacts définies de manière itérative

Dans un premier temps, l'analyse de l'état initial a permis de définir les principales mesures proposées, dans l'objectif de diminuer la vulnérabilité d'ensemble du projet :

- Créer de vastes zones paysagées interconnectées, fortement inondables,
- Limiter les hauteurs et les vitesses d'eau dans les îlots constructibles,
- Limiter les emprises au sol des bâtiments afin de ne pas diminuer les surfaces et les volumes inondables,
- Remblayer certaines voiries afin de faciliter l'intervention des secours.

Un premier projet, véritable recomposition du territoire de projet, a été défini sur cette base. Une première modélisation hydraulique a été réalisée afin de l'évaluer. Cette modélisation a mis en évidence des impacts sur les tiers à l'extérieur de la ZAC, ce qui n'est pas acceptable.

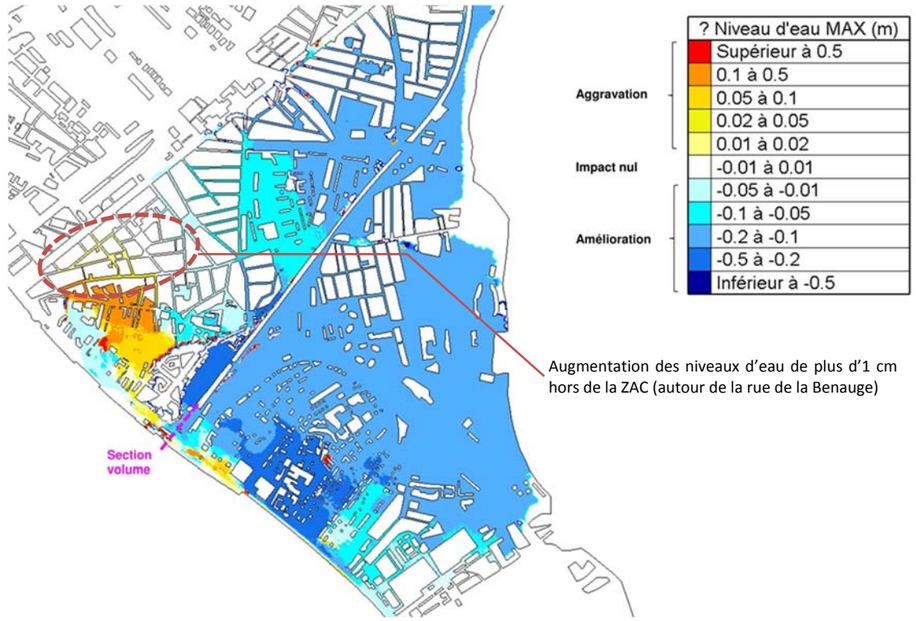


Figure 82 – Cartographie des impacts avant mesures définitives – Source- Ingérop - 2013

Les mesures de réduction des impacts ont alors été affinées, de manière itérative, afin de réduire la vulnérabilité :

- Déblais- remblais et configuration des espaces non bâtis (géométrie, topographie)
- Configuration des constructions (opacité des bâtis)

La carte ci-dessous présente les impacts du projet, en intégrant l'ensemble des mesures définitives :

- Une baisse généralisée des niveaux d'eau hors de la ZAC (zones en bleu), y compris dans le secteur situé autour de la rue de la Benauge, impacté dans la modélisation précédente,
- Une baisse des niveaux (zones en bleu) sur une large partie du territoire de la ZAC Garonne Eiffel
- Une hausse des niveaux d'eau (jaune et orange) en front de Garonne, de part et d'autre du pont Saint Jean.

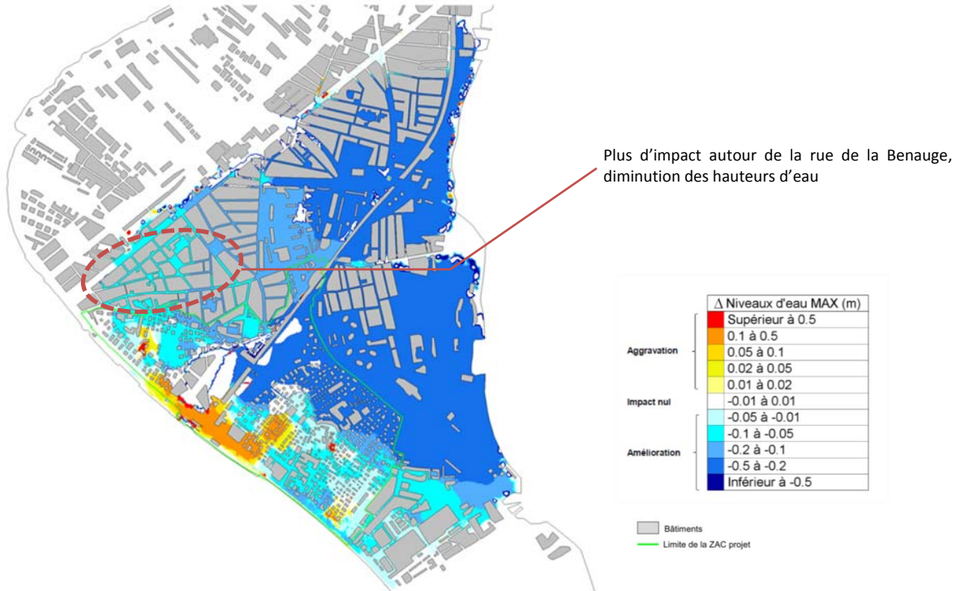


Figure 83 – Cartographie des impacts avec les mesures définitives – Source- Ingérop - 2016

Après mise au point des mesures ci-dessus, la modélisation hydraulique sur Garonne Eiffel a permis de montrer que le projet répond aux enjeux de réduction de la vulnérabilité :

- Diminuant les hauteurs d'eau à l'extérieur de la ZAC Garonne Eiffel, et donc l'exposition au risque inondation par la Garonne,
- Diminuant les hauteurs d'eau sur une très grande partie de la ZAC Garonne Eiffel, et réduit donc la vulnérabilité sur grande partie de la ZAC Garonne Eiffel,
- Augmentant les hauteurs d'eau à l'intérieur de la ZAC Garonne Eiffel, sur des zones à aménager, réalisées en intégrant les mesures constructives associées, ce qui est acceptable.
- Augmentant les hauteurs d'eau à l'intérieur de la ZAC Garonne Eiffel sur quelques ouvrages existants et conservés. Ces impacts localisés font l'objet de mesures spécifiques les rendant acceptables.

b. Mesures – Déblais remblais et configuration des espaces non bâtis

Les déblais remblais, et les ouvrages hydrauliques associés, sont la principale mesure de réduction des impacts.

La carte ci-dessous présente les principes retenus.



Figure 84 – Principes de la mesure déblais / remblais

La carte ci-après figure :

- Les remblais en vert,
- Les déblais en marron.

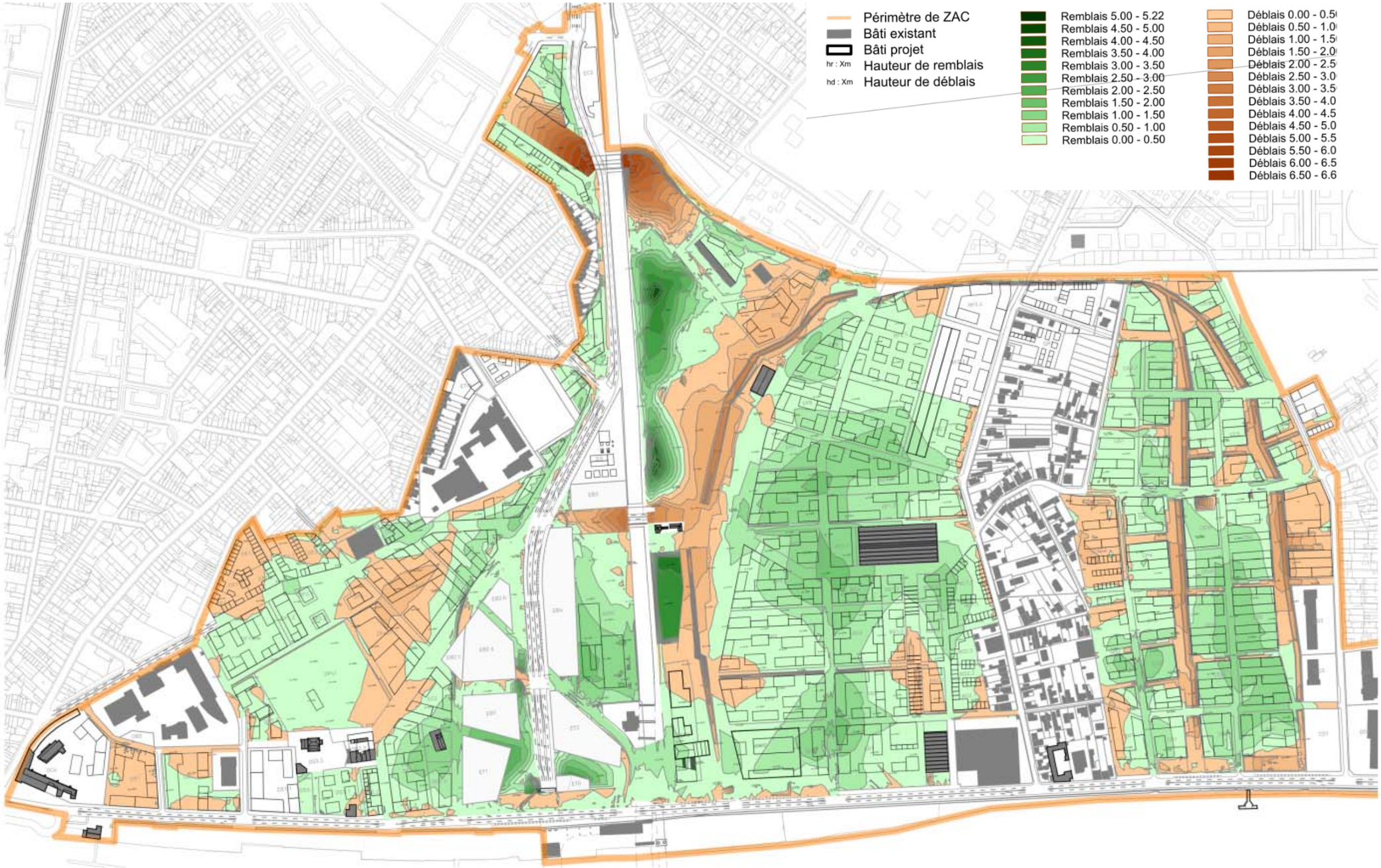


Figure 85 – Cartographie des déblais remblais– Source- Ingérop - 2016

Ces déblais remblais sont principalement situés dans les espaces paysagers de la ZAC.



Figure 86 – Garonne Eiffel – Futurs espaces paysagers

Concernant la différence des vitesses pour le scénario 99+20 effacement (état projet – état de référence) :

- Le projet modifie les couloirs d'écoulement préférentiels au sein de son périmètre. Ces couloirs sont aménagés au travers de zones en creux du parc Eiffel, de la voie Eymet et du jardin des Etangs. L'ensemble des couloirs sont reliés hydrauliquement et ne communiquent pas avec l'extérieur du projet. A l'intérieur de ces couloirs des survitesses apparaissent.
- En dehors du projet, il n'y a pas de modification des couloirs d'écoulement préférentiels.

Il est donc possible de conclure que le projet ne modifie pas les vitesses en dehors des zones aménagées. Les zones aménagées prennent bien en compte ces nouveaux couloirs au travers des préconisations constructives sur les parcelles.

<u>Mesures de réduction des impacts – Inondation par la Garonne</u>

Concrètement les mesures qui découlent de ces déblais remblais sont traduites :

- dans les plans de nivellement des espaces publics, qui sont joints en annexe, notamment au travers de déblais « hydrauliques » à effectuer au sein du parc Eiffel, le long de la voie Eymet, dans le jardin des Etangs et dans le square des Industries.

- dans les prescriptions constructives par îlot, sous la forme d'un volume d'eau à stocker dans chaque îlot, également jointes en annexe

▶ *Au regard des mesures proposées, le projet, en phase exploitation, a une **incidence positive** sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne pour le **quartier Cité Touratte - Guillot** constitué d'habitations conservées dans le cadre du projet.*

▶ *Au regard des mesures proposées, le projet, en phase exploitation, a une **incidence positive sur l'aspect quantitatif** des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne sur les **quartiers voisins de la ZAC Garonne Eiffel.***

c. Mesures – Constructions neuves- Prescriptions

c.1. Zones sensibles / non sensibles / non inondables

Les études de modélisation hydraulique ont mis en évidence à l'intérieur du projet des zones influençant plus fortement le risque inondation que d'autres. Concrètement, l'aménagement de ces zones influence de façon significative les vitesses et les hauteurs d'eau des territoires situés à l'aval

Garonne Eiffel a été découpé en trois grands secteurs en termes de mesures liées à l'inondation :

- Zone inondable - Sensible. Ces îlots influencent de façon significative les vitesses et les hauteurs d'eau des territoires situés à l'aval. Les prescriptions seront donc plus contraignantes sur ces îlots,
- Zone inondable - Non sensible,
- Non inondables. Principalement situés sur le secteur du belvédère, les îlots EB1, EB2a, EB2b et EB4 ne sont pas inondables.

Les prescriptions diffèrent en fonction du caractère sensible ou non des îlots.

c.2. Opacité et transparence hydraulique

L'un des principes fondamentaux est la réalisation de 'volumes pleins' (non inondables ou opaques) et de 'volumes vides' (inondables ou transparents hydrauliquement) répartis sur le territoire de projet.

Le schéma ci-contre présente un exemple de modélisation réalisé. Sont représentés :

- Les constructions (en distinguant opaque ou transparent),
- Les hauteurs d'eau atteintes.

Les 'volumes pleins', également appelés « opacités », constituent donc des obstacles lors d'une inondation :

- Pour les constructions, ces 'opacités' sont des bâtiments classiques, présentant des façades opaques et continues,
- Pour les aménagements extérieurs, ce sont des mouvements du sol, ou des aménagements, formant un 'remblai' au-dessus de la hauteur d'eau survenue pendant une inondation.

Les 'volumes vides', également appelés « transparences », permettent à l'eau de s'écouler librement :

- Pour les constructions, les zones transparentes seront en encorbellement, sur pilotis ou sur vide sanitaire,
- Pour les aménagements extérieurs, tout espace dont le niveau fini est situé sous le niveau d'eau atteint lors d'une inondation est transparent. A noter que les ouvrages ponctuels (lampadaires, panneaux, poubelles, etc.) sont considérés comme ne faisant pas obstacle à l'écoulement des eaux.

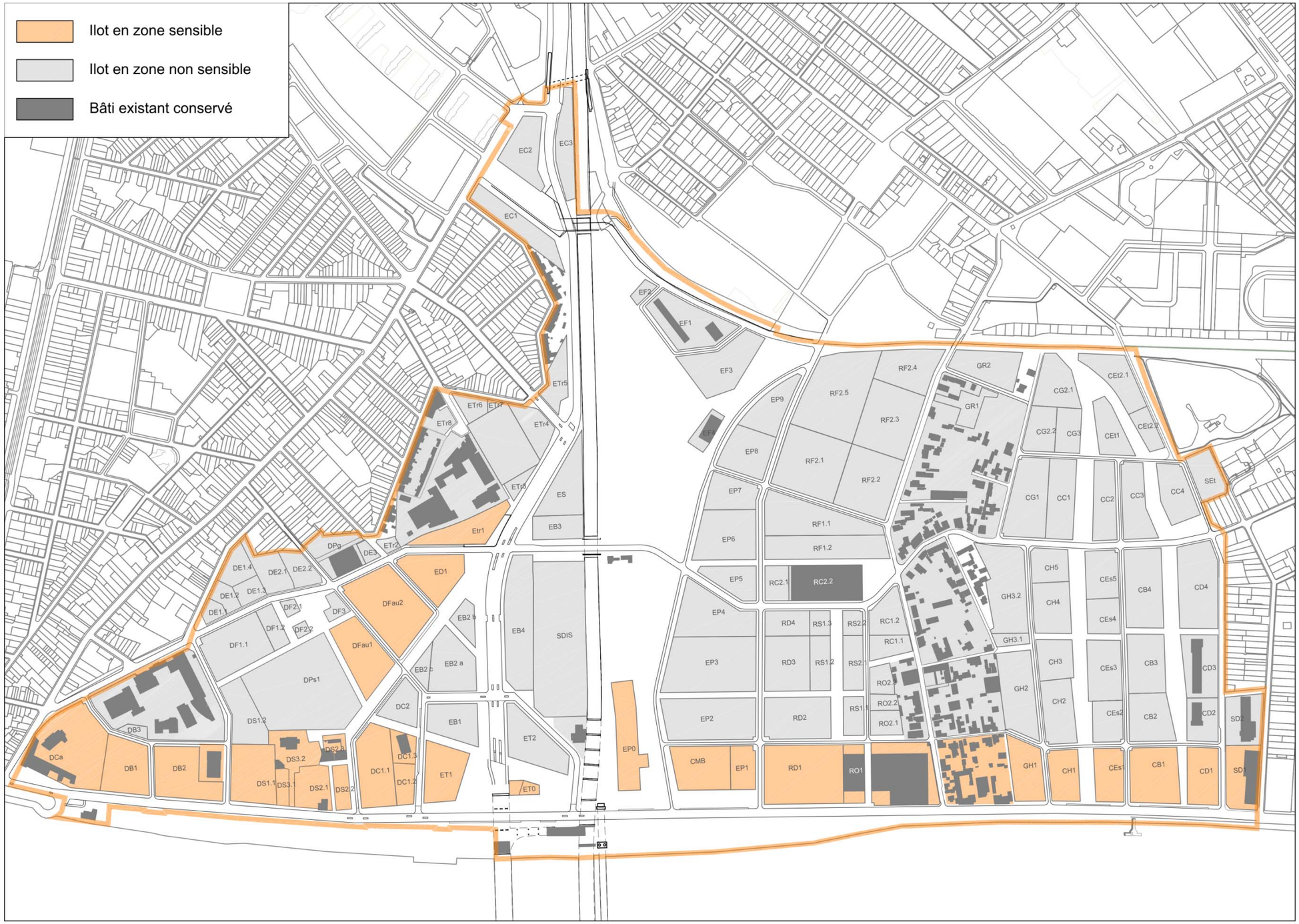


Figure 87– Prescriptions constructives - Zones sensibles ou non

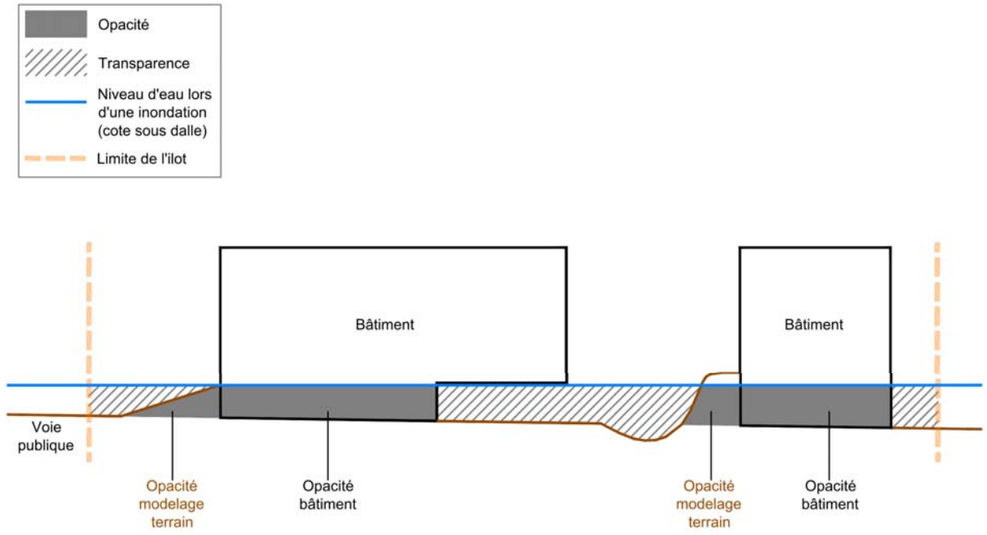


Figure 88 - Carte de synthèse des prescriptions hydrauliques

c.3. Mesures définies pour chaque îlot de la ZAC Garonne Eiffel

L'étude hydraulique a permis de définir précisément les mesures applicables à l'ensemble des îlots constructibles de la ZAC.

Ces mesures sont détaillées dans l'annexe « Prescriptions constructives par îlot »

Mesures de réduction des impacts – Inondation par la Garonne

Ces mesures, applicables à l'échelle d'un îlot ou d'un bâtiment, sont deux ordres. :

- **Qualitatives**, avec des prescriptions de constructibilité, de transparence, d'évacuation des eaux en cas d'inondation, de raccordement entre îlots ou avec les espaces publics contiguës. Pour les îlots sensibles, les mesures sont plus contraignantes.

- **Quantitatives**, avec des prescriptions, pour chaque îlot : d'un volume à stocker, de la valeur des cotes sous dalles à respecter, de valeurs de cotes de mise en sécurité, d'une superficie d'opacité.

Ces données chiffrées sont détaillés dans des tableaux en distinguant les îlots sensibles (plus contraints) et les îlots non sensibles. Elles seront jointes, avec les cotes de nivellement associées, au cahier des charges de cession des lots de la ZAC.

▶ ***Au regard des mesures proposées, pour les constructions neuves, le projet, en phase exploitation, a une incidence nulle sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne au sein de la ZAC Garonne Eiffel.***

d. Mesures – Bâtiments existants conservés au sein de la ZAC

L'analyse détaillée des impacts sur les tiers à l'intérieur de la ZAC met en évidence 2 tiers impactés :

- Le lycée Mauriac, sur sa façade sud-est, propriété du Conseil Régional,
- La station de pompage Jourde, propriété de Bordeaux Métropole.

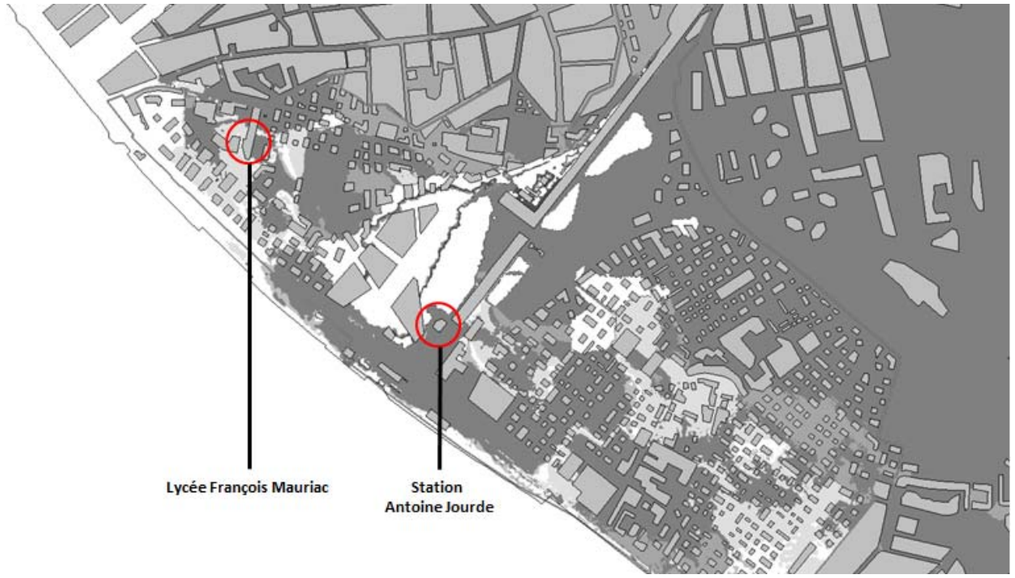


Figure 89 – Localisation des tiers impactés au sein de la ZAC Garonne Eiffel

Des mesures spécifiques sont prises pour réduire ces impacts. Une annexe spécifique, « impacts sur tiers » détaille l'analyse des impacts et les mesures associées.

Mesures de réduction des impacts – Inondation sur les tiers à l'intérieur de la ZAC

*** Lycée Mauriac**

Deux accès seront modifiés de manière à les mettre hors d'eau :

– Création d'une rampe d'accès à la première porte et remblais, permettant également de rendre cette porte accessible aux Personnes à Mobilité Réduite,

– Ajout de deux marches à un escalier existant.

*** Station Jourde**

Soit mise hors d'eau du bâtiment par des aménagements tel que la réalisation de cours anglaises et la mise en place d'un batardeau,

Soit rehaussement de 3 armoires avec reprise du câblage

L'autorisation de Bordeaux Métropole, autorisant l'EPA Bordeaux Euratlantique à réaliser ces travaux, sont jointes en annexe.

▶ ***Au vu des mesures prises, le projet n'aura aucun impact sur les tiers à l'intérieur de la ZAC Garonne Eiffel***

e. Autres mesures liées au risque inondation

Aucun rejet n'est créé en Garonne.

Trois rejets existants sont utilisés pour rejeter les eaux pluviales en Garonne sur le secteur Deschamps.

Ces rejets sont équipés de clapets conformément à la réglementation en vigueur. Ce dispositif est obligatoire dans le zonage concerné par les PPRI (zone rouge) et permet de protéger les réseaux du site des éventuelles remontées d'eau en cas de forte crue de la Garonne.

Mesure environnementale liée au risque inondation par la Garonne

Les réseaux d'eaux pluviales du site sont équipés de clapets anti-retour au niveau de leur raccordement vers le réseau aval (Bordeaux Métropole) ou leur rejet en Garonne. Ces clapets sont entretenus par Bordeaux Métropole

f. Conclusion – incidence en phase exploitation

▶ *Au regard des mesures proposées, le projet, en phase exploitation, a une incidence positive sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne pour le quartier Cité Touratte - Guillot constitué d'habitations conservées dans le cadre du projet.*

▶ *Au regard des mesures proposées, le projet, en phase exploitation, a une **incidence positive sur l'aspect quantitatif** des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne sur les quartiers voisins de la ZAC Garonne Eiffel.*

▶ *Au regard des mesures proposées, pour les constructions neuves, le projet, en phase exploitation, a une **incidence nulle** sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne au sein de la ZAC Garonne Eiffel.*

▶ *Au regard des mesures proposées, pour les bâtiments existants conservés le projet, en phase exploitation, a une **incidence résiduelle nulle** sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles liées au risque inondation par la Garonne pour la station Jourde le lycée Mauriac.*

2.4.4. INCIDENCE PENDANT LE TEMPS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

a. Enjeux principes

Le projet Garonne Eiffel va se réaliser sur une quinzaine d'année. Une évaluation des impacts de chaque grande phase opérationnelle a été réalisée. Elle est détaillée dans l'annexe « Etude hydraulique – Garonne Eiffel ».

Ces grandes phases opérationnelles, dont la durée n'est pas définie, sont détaillées dans la partie présentation du projet. L'objectif est de vérifier que les modalités de réalisation du projet permettent de conserver un équilibre hydraulique satisfaisant et des impacts limités, notamment l'absence d'impacts hors de la ZAC, pendant le temps de mise en œuvre du projet.

Les grands principes de réalisation du projet associés à ce phasage sont :

- Au sein de chaque phase, **les aménagements hydrauliques prioritaires (zones de creux) seront réalisés avant la livraison des opérations immobilières** situées à proximité. Ces ouvrages correspondent aux déblais suivants :
  - Temps 1 : noue de la voie Eymet, à faire avant les travaux sur les secteurs de la Souys,
  - Temps 2 : parc Eiffel / square des Industries
  - Temps 3 : jardin des Etangs
- Etant donné la complexité et la durée d'un tel projet, ces phases sont un cadre directeur qui pourra évoluer à la marge, pour certains îlots.

b. Incidence du caractère inondable en phase travaux

En cas de crue, il y a un risque de ralentissement, voire d'interruption des travaux, d'entraînement de matériaux de chantier et de pollution des milieux aval. Le risque est fort.

Conscient de cet enjeu, l'EPA Bordeaux Euratlantique a engagé une procédure d'appel à projet pour réaliser au sein de l'OIN des plateformes chantier mutualisées permettant notamment de stocker des déchets et des déblais. Cette procédure a permis de désigner un opérateur gestionnaire de ces plateformes. L'une de ces plateformes est envisagée à la Benauge sur l'ancien site de l'usine Cacolac.



Figure 90 –Cacolac – Site envisagé pour implanter une plateforme chantiers

Si ce site était retenu, une autorisation spécifique sera demandée par le porteur de projet.

En termes de travaux induits par la ZAC, deux types d'opérations sont à distinguer.

Cas1 - Les chantiers d'aménagement des îlots de la ZAC, qui comprennent la construction de bâtiments

Ces opérations visent à construire des bâtiments et conduiront toutes à termes à créer de l'opacité.

Cependant, pour réaliser ces travaux, dans certaines phases, il sera nécessaire de dépasser l'opacité envisagée à terme.

Afin de maîtriser cet enjeu, cette opacité provisoire sera encadrée.

Cas2 - Les chantiers d'infrastructures, permettant de créer ou d'aménager les futurs espaces publics

Ces opérations, à l'exception des remblais identifiés dans les plans de nivellement, ne conduisent pas à la création d'opacité au sein de la ZAC. En revanche, des opérations de terrassement sont nécessaires pour réaliser les travaux de voiries ou de mise en œuvre des réseaux. Dans ces phases des matériaux peuvent être temporairement stockés sur site :

- Avant évacuation,
- Avant mise en œuvre.

Ces stockages devront être limités au maximum.

Mesures environnementales liées au risque inondation par la Garonne en phase travaux

Mesures communes à tous les chantiers :

- des plateformes chantiers, gérées par un opérateur désigné par l'EPA Bordeaux Euratlantique, seront aménagés au sein de l'OIN Bordeaux Euratlantique, afin notamment de stocker les déchets et les déblais des chantiers,

- les bases travaux respecteront les cotes de seuil et une procédure d'évacuation sera définie (jour et nuit, semaine et week-end).

- Le stockage des matériaux et des produits dangereux, dans la mesure du possible, ne se fera pas sur le site. Dans le cas contraire, ce stockage devra se faire au-dessus de la cote de seuil tel que réglementé.

Mesures applicables au cas 1 (constructions) :

- l'opacité prévue à termes sur l'îlot, augmentée d'une tolérance de 10%, devra être respectée pendant toute la durée du chantier,

- au sein d'une même phase, la concomitance des travaux sera limitée à 80% des opérations de constructions.

Mesures applicables au cas 2 (infrastructures) :

- Les stockages de matériaux sur site seront limités aux stricts impératifs du chantier.

- les stockages seront limités à la fois en surface et en durée, en fonction des enjeux de chaque opération. Des mesures d'incitations seront prévues dans les marchés, notamment en favorisant le stockage dans les bases travaux prévues à cet effet.

▶ *Au regard des impacts et des mesures, le projet a une incidence résiduelle faible sur les eaux superficielles en phase travaux.*

c. Mesures liées au risque inondation et à la mise en œuvre par grandes phases

L'analyse détaillée est jointe dans l'annexe « modélisation hydraulique ».

c.1. Temps 1

La cartographie ci-dessous détaille les îlots et les espaces publics réalisés en temps 1.

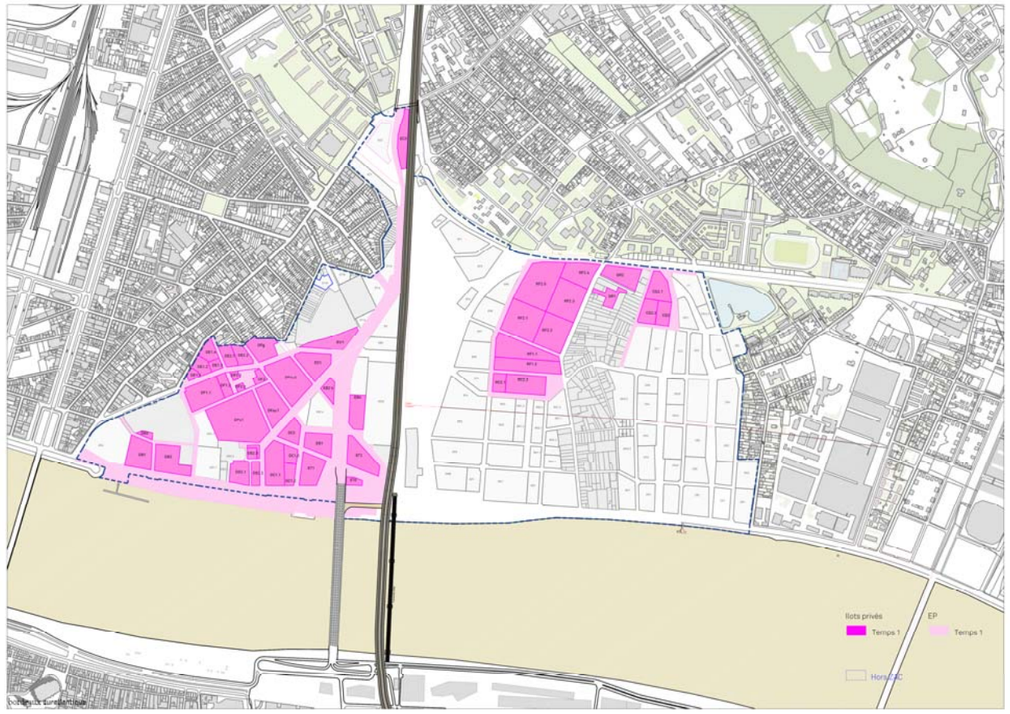


Figure 91 –Temps 1

Une modélisation spécifique a été réalisée afin d'évaluer les impacts de la réalisation de cette phase 1.

La cartographie ci-après présente les résultats, en termes d'impacts 'hauteurs d'eau'.

L'analyse de ces cartes montre, en termes de hauteurs d'eau :

- **L'absence d'impact en dehors de la ZAC, aucune augmentation des niveaux d'eau n'est présente,**

- **Des impacts au sein de la ZAC Garonne Eiffel.** Ces impacts, et les mesures associées, sont détaillés dans les paragraphes suivants :
  - Une augmentation inférieure à 5 cm au droit du Lycée François Mauriac,
  - Une augmentation inférieure à 2cm au droit de la 9ème circonscription de Bordeaux Métropole et de la maison Calixte Camelle,
  - Une augmentation inférieure à 5 cm chez les riverains de la rue Marcel Sembat,
  - Une augmentation inférieure à 10 cm sur les entreprises à proximité de la rue d'Artagnan.

- Des **impacts positifs**, avec un abaissement significatif des hauteurs d'eau sur le quartier **cité Touratte - Guillot** et sur le **bas Floirac.**

Les impacts sur la 9ème circonscription de Bordeaux Métropole et de la maison Calixte Camelle sont inférieurs à 2cm donc acceptables.

L'analyse détaillée des secteurs Marcel Sembat et d'Artagnan est présentée dans l'annexe 5 « Etude hydraulique Garonne Eiffel ». Cette analyse montre que l'augmentation du niveau d'eau en phase 1 sur ces zones ne provoque pas de basculement de l'aléa. Les impacts sur les bâtiments au niveau de la rue Marcel Sembat et à proximité de la rue d'Artagnan semblent donc acceptables. Une analyse détaillée des bâtiments impactés sera réalisée ultérieurement au dépôt du dossier loi sur l'eau pour confirmer l'absence d'impacts et prendre des mesures de réduction le cas échéant.

Les mesures appliquées à terme permettront de répondre en partie à ces impacts. La réalisation des zones de stockage en creux dans le temps 2 en début de temps permettra de répondre aux impacts restant.

A noter que la réalisation des zones en creux dans le parc Eiffel en début de temps 2 est cohérente avec le planning de réalisation de la zone de compensation de la zone humide.

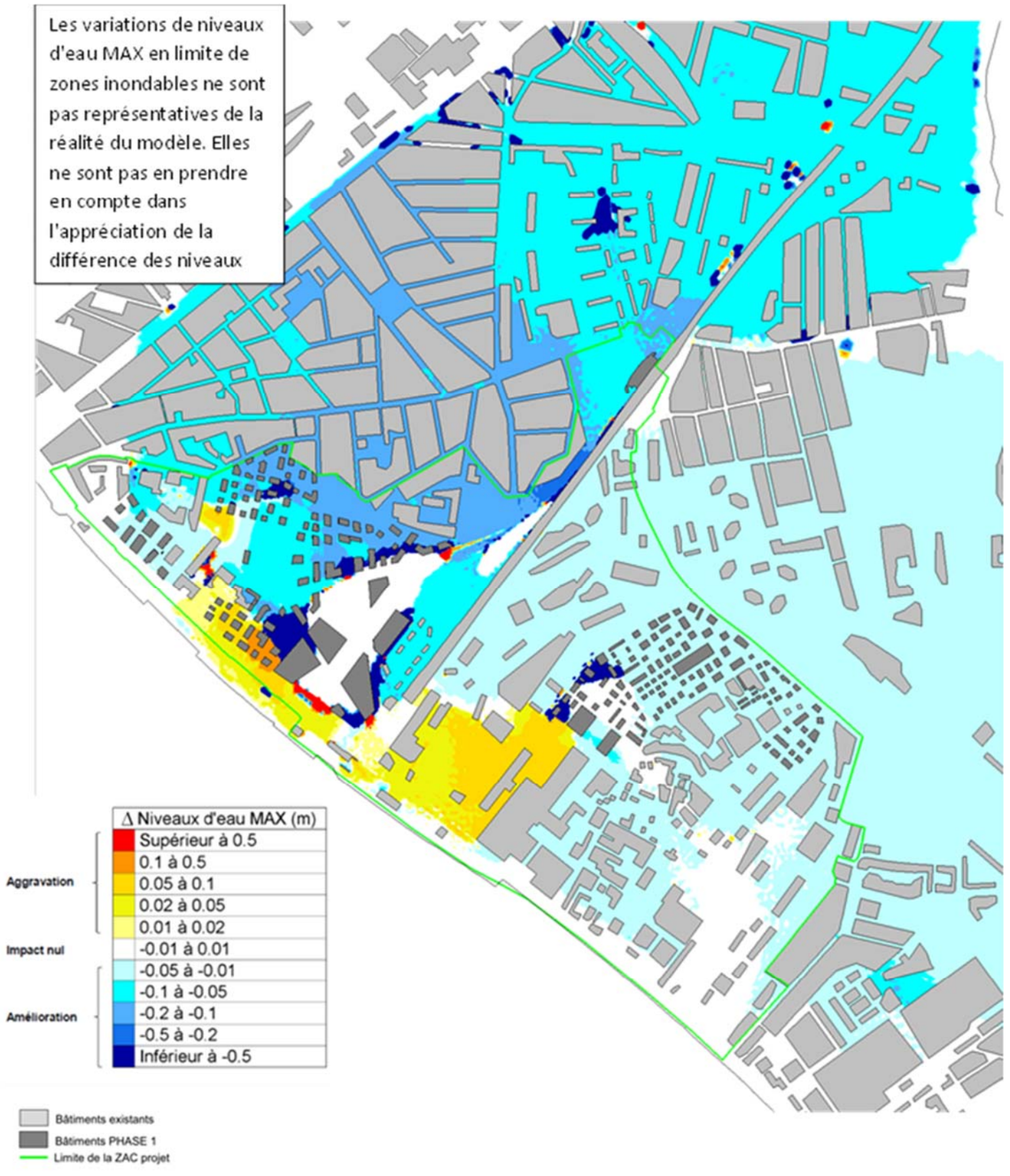


Figure 92 –Impacts – Temps 1

c.2. Temps 2

La cartographie ci-dessous détaille les îlots et les espaces publics réalisés en temps 1.

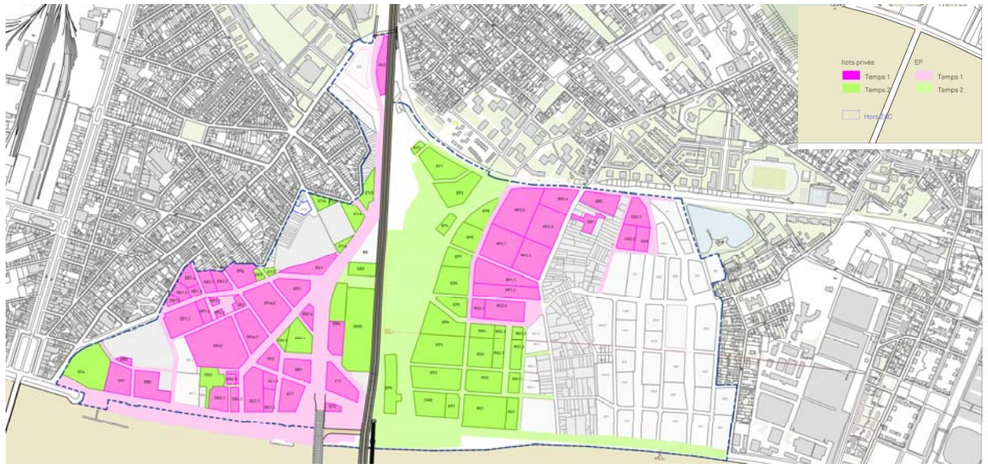


Figure 93 –Temps 2

Une modélisation spécifique a été réalisée afin d'évaluer les impacts de la réalisation de la phase 1 et de la phase2. La cartographie ci-contre présente les résultats, en termes d'impacts 'hauteurs d'eau'. L'analyse de ces cartes montre, en termes de hauteurs d'eau :

- **L'absence d'impact en dehors de la ZAC,**
- **Des impacts au sein de la ZAC Garonne Eiffel** :
  - Une augmentation inférieure à 5 cm au droit du Lycée Mauriac, Une de la 9ème circonscription de Bordeaux Métropole et de la maison Calixte Camelle,
  - Une augmentation inférieure à 10cm au droit de la station Jourde,
  - Une augmentation inférieure à 2cm sur une partie du quartier Touratte Guillot avec ponctuellement des zones avec une augmentation inférieure à 5cm,
  - Dans le secteur cité Touratte Guillot, trois bâtiments dont une habitation avec une augmentation inférieure à 8cm. La façade la plus impactée de l'habitation ne présente pas d'entrée,
  - Une augmentation du niveau d'eau de 27 cm maximum sur la voie des quais.
- Des **impacts positifs**, avec un abaissement des hauteurs d'eau sur une partie du quartier **cité Touratte - Guillot** et sur le **bas Floirac.**

La majeure partie des impacts sur le quartier cité Touratte Guillot sont inférieurs à 2cm donc acceptables.

Les variations de niveaux d'eau MAX en limite de zones inondables ne sont pas représentatives de la réalité du modèle. Elles ne sont pas en prendre en compte dans l'appréciation de la différence des niveaux d'eau.

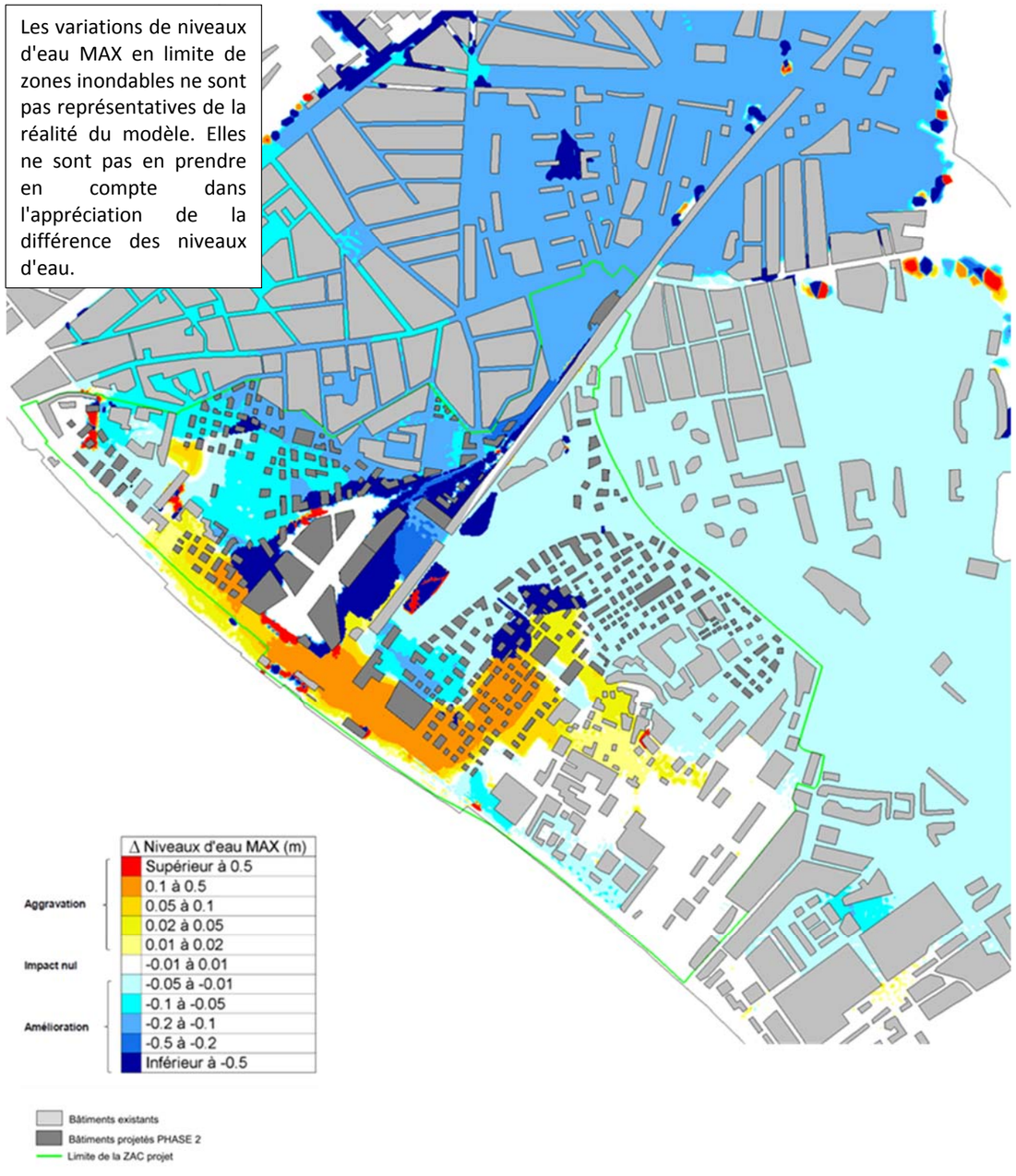


Figure 94 –Impacts – Temps 2

L'analyse détaillée du secteur cité Touratte Guillot est présenté dans l'annexe 5 « Etude hydraulique Garonne Eiffel ». Cette analyse montre que l'augmentation du niveau d'eau en phase 2 sur cette zone ne provoque pas de basculement de l'aléa. Les impacts sur les bâtiments au niveau de la cité Touratte Guillot semblent donc acceptables. Une analyse détaillée des bâtiments impactés sera réalisée ultérieurement au dépôt du dossier loi sur l'eau pour confirmer l'absence d'impacts et prendre des mesures de réduction le cas échéant.

Les mesures appliquées à terme permettront de répondre en partie à ces impacts. La réalisation des zones de stockage en creux dans le temps 2 en début de temps permettra de répondre aux impacts restant.

c.3. Synthèse des mesures induites par la réalisation en 3 temps du projet

L'analyse de l'impact d'une mise en œuvre progressive du projet, en trois grands temps, montre la nécessité de mettre en œuvre les mesures suivantes.

Mesures de réduction des impacts – Inondation par la Garonne

Temps 1

Les zones impactées en temps 1 seront également impactées à terme, avec des impacts plus faibles en temps 1. Les mesures appliquées à terme permettent donc de répondre, en partie à ces impacts.

Pour compléter ces mesures sur les zones impactées sur Souys, le temps 2 débutera en priorité par la réalisation :

- des zones de stockage en creux (parc Eiffel et square des Industries),

- de la mise en connexion de ces zones par des ouvrages hydrauliques,

- des îlots projets des zones impactées.

Des mesures spécifiques, concernant la station Jourde et le lycée Mauriac, sont prévues et réalisées en temps 1.

Temps 2

Le lycée Mauriac et la station Jourde impactés en temps 2 sont également impactées à termes, avec des impacts plus faibles en temps 2. Les mesures mises en œuvre en temps 1 seront donc effectives et suffisantes en temps 2.

Pour compléter ces mesures sur les zones impactées sur Souys, le temps 3 débutera en priorité par la réalisation :

- des zones de stockage en creux (jardin des Etangs),

- la mise en connexion de ces zones par des ouvrages hydrauliques,

- les îlots projets des zones impactées.

▶ *Au regard des impacts et des mesures, la mise en œuvre progressive du projet a une incidence résiduelle faible sur les eaux superficielles.*

2.5 INCIDENCES SUR LES USAGES

2.5.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

a. Prélèvements

Aucun prélèvement d'eau superficielle n'est recensé au sein du périmètre. Le point de prélèvement le plus proche est localisé à Bègles (S.A. des papeteries de Bègles, 1 500 000 m^3/an d'eau prélevée dans la Garonne).

Des prélèvements temporaires ou permanents pourront être mis en place pour la réalisation des travaux et à l'horizon du projet peuvent être soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation définie dans le Code de l'Environnement à l'article R214-1.

Des prélèvements existent aujourd'hui en Garonne pour l'arrosage des espaces verts (espaces verts du quai de Queyries et Parc aux Angéliques notamment).

Le projet Garonne Eiffel comptabilisera au sein de la ZAC environ 17 hectares d'espaces verts publics, auxquels se rajouteront les espaces verts privés. L'arrosage des espaces verts induira une demande en eau conséquente. Afin d'éviter des impacts potentiels de l'arrosage sur la ressource en eau potable, des prélèvements pourront être mis en place.

Ils seront soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation spécifique définie dans le Code de l'Environnement à l'article R214-1.

Au stade actuel du projet, aucun prélèvement n'est prévu.

b. Usages de loisir

Hormis la présence de quelques pontons au niveau du quai de la Souys, aucun usage de loisir n'est recensé au niveau du projet. Ces pontons sont en outre inactifs et à l'abandon.

Le projet n'aura donc pas d'incidence sur les usages de loisir liés à la Garonne.

2.5.2. LES EAUX SOUTERRAINES

Un captage d'alimentation en eau potable (station Jourde) est présent au cœur du périmètre de la ZAC.

Le secteur d'étude est alimenté en eau potable via la source de Budos, située à 40km au Sud de Bordeaux. L'eau transite ensuite par l'usine de production de Béquet à Villenave d'Ornon.

En cas de besoin supplémentaire, l'alimentation s'effectue par les stations en direct des forages de Jourde (situé au cœur du périmètre de la ZAC), Benauge (situé à moins de 400 m au Nord) et Pasteur (à 300 m à l'Est).

Le projet respectera la réglementation associée à l'arrêté préfectoral du captage de la station Jourde et à ce titre aucune intervention n'est prévue dans le périmètre de protection du captage Jourde.

L'accroissement de la population sur la ZAC Garonne Eiffel entraînera un surcroît de demande en eau potable. On estime à 3 245 m^3 d'eau potable par jour les besoins générés par les nouveaux habitants.

Cependant l'incitation à la mise en place de mesures de réduction de la consommation en eau potable permettra de réduire les impacts, cette diminution pouvant représenter environ 10 à 30 % par rapport à une consommation standard en eau potable.

Deux forages sont encore actuellement exploités au sein de la ZAC. Il s'agit du forage AEP de Jourde et du forage du 6 quai de la Souys. Ces forages exploitent des nappes d'eau dont la profondeur d'exploitation est supérieure à celle des travaux prévus sur la ZAC Garonne Eiffel.

Mesures environnementales de réduction d'impacts éventuels sur les usages

Les travaux dans le périmètre de protection de la station de pompage Jourde sont interdits.

Les prélèvements éventuels, notamment pour l'arrosage, feront l'objet d'une demande d'autorisation ultérieure.

Mesures environnementales de réduction de la consommation en eau potable

Les futurs habitants et opérateurs privés seront incités à mettre en place, au sein des logements, des dispositifs de limitation de consommation en eau potable, telles que des robinetteries avec limiteurs de débits, des chasses d'eau à double commande 3/6 litres, etc.

La majorité des logements créés sur la ZAC seront collectifs ou semi-collectifs, et seront donc moins consommateurs d'eau.

▶ *Au regard des impacts et des mesures, le projet n'a pas d'incidence résiduelle sur les usages.*

2.6 INCIDENCE SUR LES SITES POLLUES

Comme dans une large bande de la rive droite de la Garonne, du fait du passé industriel de ce secteur, des pollutions génériques sont avérées dans les remblais. Les actions visant à limiter les déblais seront donc à privilégier.

A ce titre, l'EPA Bordeaux Euratlantique a missionné un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage chargé de l'accompagner sur cette thématique. Ses missions sont :

- D'ordre stratégique, afin de définir les mesures adéquates en fonction des enjeux,
- D'ordre technique.

Les constructions avec sous-sols seront ainsi évitées dans la mesure du possible.

Les **pollutions génériques** par les métaux et les HAP dans les remblais industriels du territoire du projet peuvent difficilement faire l'objet d'un traitement d'amélioration intrinsèque de leur qualité environnementale pour des raisons techniques et environnementales. La gestion du risque consiste principalement en la réduction ou la suppression des voies d'exposition vis-à-vis de l'homme (risque sanitaire) et des milieux environnementaux sensibles par des techniques sur site (recouvrement, confinement) ou des traitements hors site (stockage en installations adaptées).

Concernant les **pollutions spécifiques**, au spectre plus diversifié, les types de traitement les plus adaptés à envisager sont les suivants :

- Dans le cas de produits non volatils de faibles teneurs en polluant et en fonction du projet d'usage futur, un recouvrement ou un confinement sera mis en œuvre lors de la réalisation des projets ;

- Dans le cas de pollution non compatible avec le projet futur, une suppression de la source de pollution sera mise en œuvre soit préalablement soit durant les travaux immobiliers ou d'espaces publics.

Il pourra s'agir des techniques suivantes : séparation physique, par extraction de volatils ou tri granulométrique, de traitement chimique ou biologique in-situ ou sur site ou d'évacuation dans des installations de stockage adapté.

Pour assurer la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie de dépollution des sites pollués, les mesures suivantes seront réalisées :

- Dans un premier temps, des **campagnes d'investigations** viendront affiner la connaissance précise de la pollution spécifique (localisation, caractéristiques, étendue...) et de la pollution générique (inerte ou non-inerte) à chaque acquisition de terrain par l'EPA et préalablement à la cession des terrains aux constructeurs immobiliers ou à la réalisation des travaux de VRD.

- Dans un second temps, en fonction des résultats des investigations et de la sensibilité des projets, ces pollutions feront l'objet de **mesures simples de gestion ou d'un plan de gestion adaptés** en nature (principe de spécificité) et en proportion (principe de proportionnalité) à chaque cas, dans le respect de la règlementation des Sites et Sols Pollués (SSP).

Des plans de gestion des espaces publics seront établis pour chaque phase de réalisation des travaux par l'EPA. De même, chaque opérateur immobilier établira un plan de gestion dès lors que des excavations seront nécessaires pour la réalisation de leur construction ou si des pollutions spécifiques ont été identifiées.

Concrètement, les projets mis en œuvre devront respecter :

- Le nivellement du projet à termes, tel que présenté dans le DLE,
- les mesures préconisées en termes de prise en compte de la qualité environnementale des sols.

Par exemple, pour mettre en œuvre un confinement de sols pollués par 30 cm de terre végétale, il sera nécessaire, à la fois :

- un reprofilage du terrain, conformément au Dossier Loi sur l'Eau,
- un décaissement de 30 cm supplémentaire pour mise en œuvre de la terre végétale.

▶ *La qualité environnementale résiduelle des sols sera donc identique ou améliorée grâce à la stratégie mise en place (impact neutre ou positif).*
▶ *Au droit des futurs établissements sensibles, elle permettra de maîtriser les risques sanitaires liés à la présence de la pollution générique et spécifique : l'impact sera faible.*

2.7 INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL

2.7.1. INCIDENCE SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL LIE A L'EAU

a. En phase travaux

En phase travaux, les milieux naturels euvent être atteints directement par la gêne occasionnée par les travaux, ou indirectement par la pollution induite sur les eaux superficielles notamment.

Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire, ni aucune espèce floristique protégée n'ont été observés au sein de Garonne Eiffel. Les travaux n'impacteront donc ni d'habitats d'intérêt communautaire ni de faune protégée.

Des espèces faunistiques protégées ont été observées (fauvette grisette, crapaud commun, triton palmé, grenouille rieuse).

Les grenouilles rieuses pourront être impactées lors des travaux de démolition des bassins bétonnés, l'impact potentiel sur ces individus est donc fort.

Les zones de chantier, notamment lors des arrêts d'activité, sont susceptibles d'accueillir des espèces protégées recherchant des milieux particuliers pour se reproduire. Par exemple, les aménagements des ouvrages hydrauliques des espaces verts publics pourraient accueillir des amphibiens (telles que les grenouilles vertes ou le triton palmé) car les travaux de ces espaces s'échelonnent sur une longue période de temps.

Dans le cadre des chantiers de construction, les zones mises à nu et les ornières de chantier peuvent « créer des mares temporaires » favorables à la reproduction du crapaud calamite par exemple (espèce présente sur la commune). La reprise des travaux peut alors impacter fortement les individus d'espèces protégées par la suppression des individus et des pontes (écrasement par les engins, remblaiements, aménagement des fondations…). Des mesures seront donc prises pour limiter l'installation d'espèces protégées durant les travaux.

Les inventaires écologiques ont révélés la présence d'un corridor écologique reliant l'étang au Sud-est de la ZAC au quai de la Souys via la friche ferroviaire de l'ancienne voie ferrée Bordeaux-Eymet et l'ancien cours de l'Estey de la Gravette.

Le corridor situé le long de l'ancien cours d'eau de l'Estey de la Gravette permet de relier la voie Eymet au quai de la Souys par un couloir végétal continu. Il se situe en limite Est du futur parc Eiffel : ce corridor ne sera pas maintenu en raison des travaux de réalisation du quai Richelieu. Cependant, les enjeux écologiques présentés par ce corridor sont faibles (il ne relie pas des noyaux d'espèces protégées, ni des habitats indispensables à la réalisation du cycle biologique d'espèces particulières).

L'impact sera donc non significatif. Par ailleurs, cette friche se situe en limite Est du futur parc Eiffel qui reprendra la fonction de corridor biologique, avec un meilleur potentiel d'accueil de la biodiversité en raison des milieux naturels diversifiés qui seront créés.

b. En phase exploitation

b.1. Berges de Garonne

L'espace actuellement imperméabilisé au Sud de la séquence Souys du parc aux Angéliques sera remis à l'état naturel pour harmoniser le paysage entre les nouveaux aménagements de la ZAC et les formations végétales des berges.

La remise à l'état naturel de cet espace artificiel, anciennement remblayé aura un effet positif car cet espace borde directement les berges de la Garonne : il permettra d'améliorer la biodiversité et de créer une zone tampon entre le quai de la Souys et les berges naturelles de la Garonne.

b.2. Les autres espaces verts

Les espaces verts publics qui seront créés seront équivalents en termes de surfaces à ceux de l'état actuel.

A l'état initial, les milieux naturels se situent au niveau des friches présentes notamment le long de l'ancien cours de l'Estey de la Gravette, au niveau de l'échangeur entre le Pont Saint-Jean et le boulevard Joliot Curie, au niveau du stade Promis et du Parc aux Angéliques – secteur Deschamps : leur superficie s'élève à environ 15,4 hectares.

Sans compter les berges végétalisées de la Garonne, présentes à l'état initial et conservées dans le cadre du projet urbain de ZAC, et sans compter les espaces verts des îlots, une superficie d'environ de 17 hectares d'espaces verts publics sera créée, auxquels s'ajoutent les 2 ha du Parc aux Angéliques – séquence Deschamps :

- parc Eiffel,
- parc aux Angéliques - secteur Souys,
- jardin sportif Deschamps,
- allée Deschamps,
- jardins des Etangs.

En termes qualitatifs, les aménagements offriront un meilleur potentiel d'accueil pour la biodiversité que les espaces naturels actuellement présents dans la ZAC, composés essentiellement de friches comprenant de nombreuses espèces invasives.

Les milieux créés seront plus diversifiés qu'à l'état actuel : milieux prairiaux, milieux humides, milieux buissonnants, plantations d'arbres, …

L'impact global sur la diversité floristique et des habitats naturels sera donc positif. Cette diversité contribuera également à la diversité faunistique.

Le choix des espèces végétales plantées sur les futurs espaces verts sera important et devra permettre d'exclure la plantation d'espèces invasives, qui peut avoir des conséquences sur la biodiversité locale.

De même, les modalités d'entretien, la gestion des espaces verts auront une incidence notable sur la qualité des milieux naturels et le développement de la biodiversité. L'utilisation de produits phytosanitaires sera interdite pour les travaux d'entretien.

Mesures environnementales

1. Mesures en phase chantier

- Filets batraciens ou clôtures à maille fine, notamment en partie basse de la clôture, autour de la zone de chantier, pour empêcher le passage de la petite faune (notamment des amphibiens) ;

- Fermeture complète (par clôture, filets anti-batraciens ou portail ne laissant pas passer la petite faune) lors des phases d'arrêt des chantiers (période nocturne ou période plus longue d'arrêt de chantier).

- Afin d'éviter la mortalité des grenouilles rieuses, les interventions sur bassins bétonnés abritant les individus se feront en période hivernale (novembre-février). Une vérification de l'absence d'individus sera cependant réalisée par vidange préalable des bassins. En cas de présence d'individus, une méthodologie de capture et de déplacement des espèces sera mise en place avant intervention sur site, validée par les services de l'Etat (DREAL), pour faire face à cette situation. Les individus capturés seront déplacés vers un milieu propice (étang au Sud-est de la ZAC par exemple).

2. Mesures en phase exploitation

- Les amphibiens exploitant les bassins seront conservés

- l'éclairage public sera optimisé

-la plantation d'espèces invasives au sein des espaces verts publics sera interdite. Les espèces endogènes seront privilégiées.

-l'interdiction de planter des espèces invasives pour les lots privés sera indiquée dans la fiche des lots.

- l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite sur les espaces verts publics et sera indiquée dans les fiches de lots privés.

▶ *Au regard des impacts et des mesures, le projet aura une incidence résiduelle faible sur le milieu naturel*

2.7.2. INCIDENCE SUR LES ZONES HUMIDES

a. Eviter

Le recensement des zones humides sur l'ensemble de l'emprise de l'opération a permis d'identifier environ 12 800m² de zones humides, répartis en deux zones :

- 6 215 m² le long de la Garonne. Cette zone humide est intégralement conservée par le projet.
- 6 570 m² sur le secteur Deschamps, à proximité du stade Promis.
  Dans le plan guide initial, cette zone humide était intégralement détruite. Le plan guide a été modifié et permet maintenant **de conserver 2 030 m² de cette zone humide.**
  L'évitement complet n'a pu être réalisé, en raison de la localisation de cette zone humide.
  En effet, cette zone s'est développée dans une friche urbaine, au sein d'un tissu urbain, constitué de maisons (ville de pierre) et d'équipements publics (les lycées Trégey et Mauriac, le gymnase Promis), relativement denses mais manquant fortement d'infrastructures de desserte. Dans le cadre du projet de la LGV Sud Europe Atlantique, ce besoin de création d'infrastructures a été anticipé, et le passage sous la voie ferrée Bordeaux-Paris (passage Trégey) est réalisé.
  La réalisation d'une voie nouvelle, évitant les équipements existants et reliant les rues existantes et le passage sous la voie ferrée, ne permet pas un évitement complet.
  L'analyse détaillée figure dans l'annexe « Plan de gestion des zones humides »

b. Réduire

A noter que le projet initial, au stade dossier de création de la ZAC, prévoyait la destruction complète de la zone humide du secteur Deschamps.



Figure 95 – Plan guide dossier de création (2014) –Source : Etude d'impact Global Ingénierie)

Le plan guide a été adapté, en 2015 puis 2016, et permet maintenant de conserver 2 030 m² de cette zone humide au sein du projet.

Cette modification est cohérente avec les mesures retenues vis-à-vis du risque inondation : les îlots modifiés sont non sensibles et cette nouvelle organisation permet notamment de respecter le volume à stocker sur les ilots modifiés. Seule la vidange gravitaire des espaces ouverts n'est pas mise en place, afin de permettre le développement d'un milieu humide.

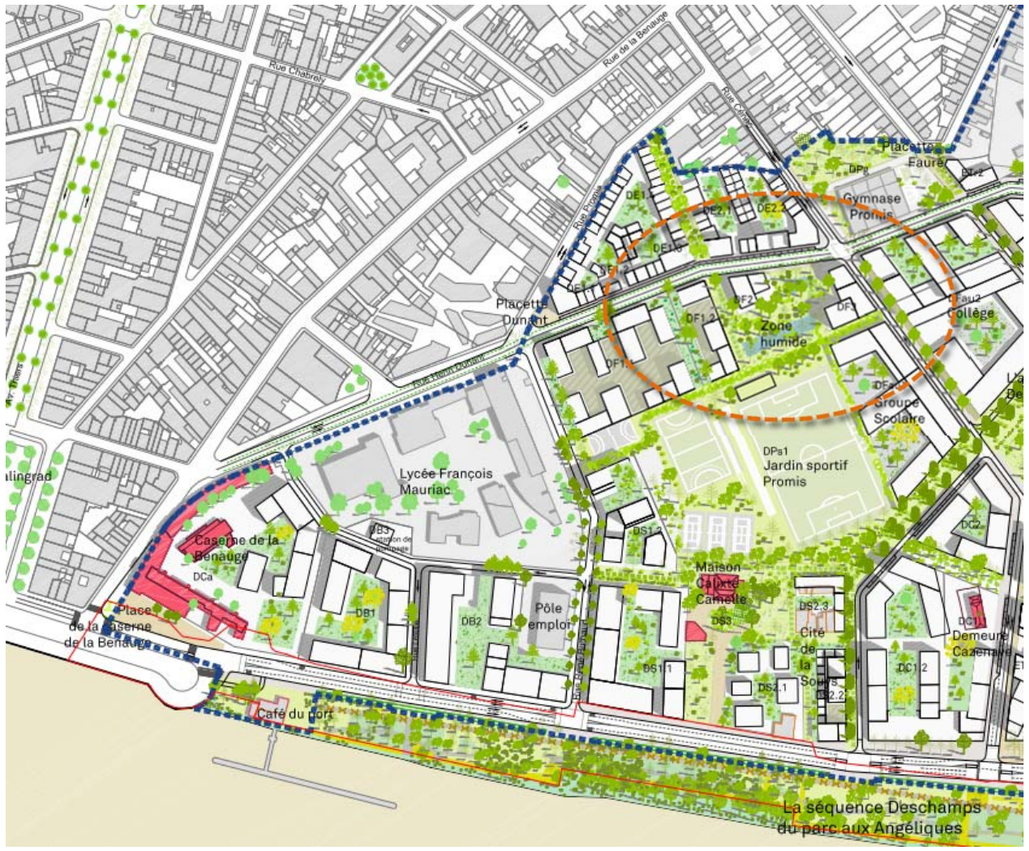


Figure 96 – Plan guide adapté (juin 2016)

c. Compenser au sein du projet - Principes

Le projet prévoit donc la destruction de 4 469 m² de zone humide sur Deschamps. Une compensation à hauteur de 150% est prévue dans le cadre du projet, répartie comme suit :

- 1 672 m² sur Deschamps en accompagnement de la zone existante évitée, afin d'améliorer les fonctionnalités de la zone conservée,

- 5 136 m² minimum, dont l'implantation est souhaitée au sein du parc Eiffel, dans le secteur de projet identifié par le bureau d'étude spécialisé, SIMETHIS.
  Ce secteur de projet est situé dans un point bas du territoire et au sein d'un réseau d'espaces ouverts et paysagers : la voie Eymet, le parc Eiffel, le jardin des Etangs et l'étang des Carrières déjà existant). C'est donc une zone particulièrement favorable pour créer une zone humide.

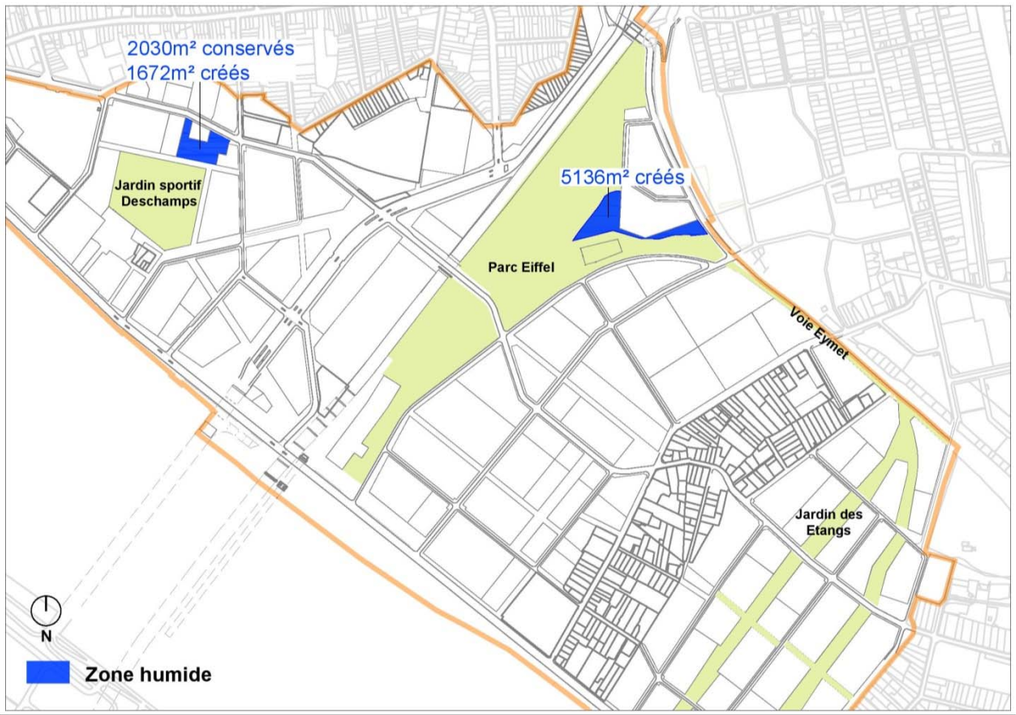


Figure 97 – Localisation des zones humides au sein de la ZAC Garonne Eiffel – à terme

Le projet de compensation, sur Deschamps et dans le parc Eiffel, est détaillé dans le plan de gestion zones humides joint en annexe.

Zone humide Deschamps après réaménagement.

Au cœur de la zone se trouve la zone humide conservée (en bleu foncé). Autour, de nouveaux espaces sont aménagés, en creux, afin de favoriser le développement d'un milieu humide.



Figure 98 – Zone humide Deschamps après transformation

Zone humide Parc Eiffel après réaménagement.

Dans la partie basse du parc Eiffel, à proximité des ouvrages de collecte des eaux pluviales, des zones en creux sont aménagées afin de favoriser le développement d'un milieu humide.



Figure 99 – Zone humide aménagée dans le Parc Eiffel

d. Eléments de calendrier

Objectif – Compenser au sein de Garonne Eiffel

Une opération d'aménagement comme la ZAC Garonne Eiffel se réalise sur une durée relativement longue, dépendant de nombreux facteurs, tels que la maîtrise du foncier.

La destruction de la zone humide sur Deschamps et les compensations associées s'échelonneront donc dans le temps, suivant le découpage et dans le calendrier objectif détaillé ci-dessous.



Figure 100 – Zone humide – Superficies par îlot

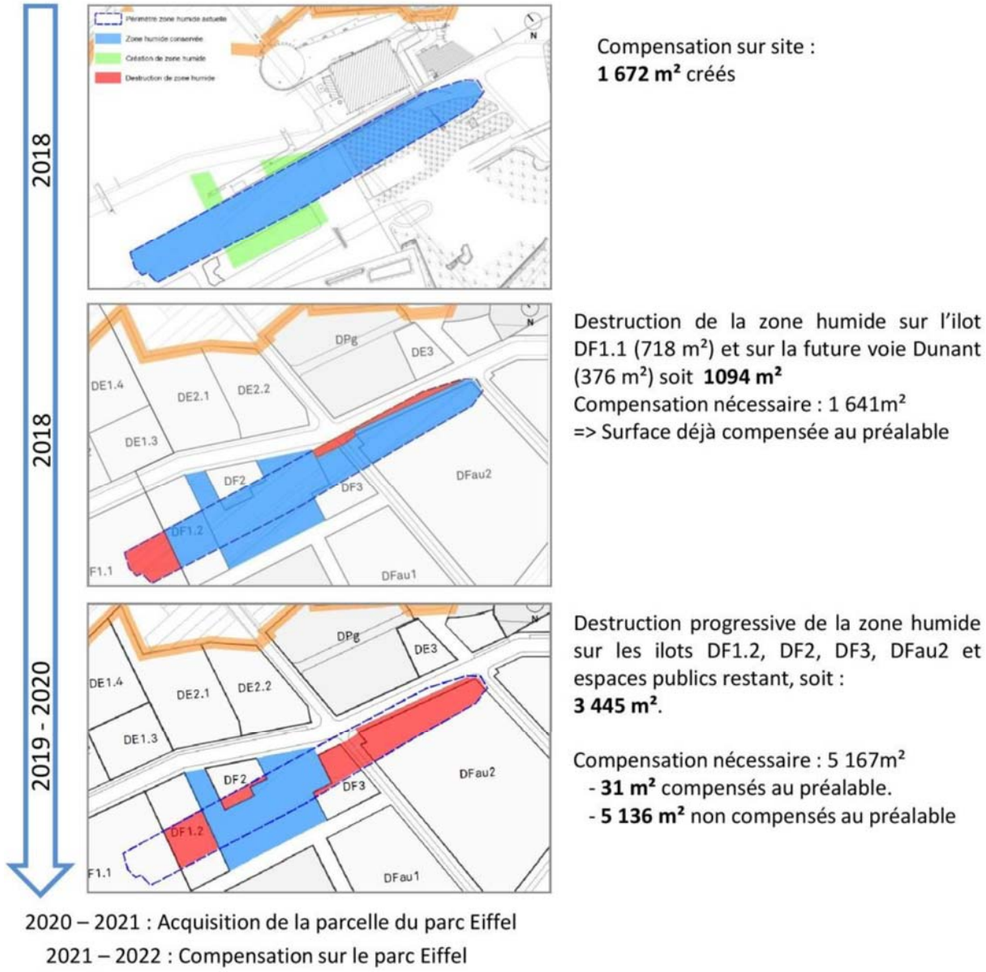


Figure 101 – Zone humide – Phasage spatialisé

L'objectif est de compenser en anticipation 1672 m² sur Deschamps.

Le foncier sur le secteur Deschamps est maîtrisé par l'EPA Bordeaux Euratlantique, ce qui garantit le calendrier de l'opération sur ce secteur.

Ensuite une première phase de destruction, à hauteur de la compensation réalisée, sera réalisée. Elle porte sur :

- une parcelle de 718 m² indispensable à la réalisation de DF 1.1, opération comprenant la majeure partie des places de stationnements mutualisées du secteur,
- une parcelle de 376 m², permettant de réaliser le prolongement de la rue Dunant, indispensable à la desserte des équipements et des chantiers.

Dans un second temps, les autres destructions seront réalisées et la compensation réalisée.

L'EPA Bordeaux Euratlantique a engagé les procédures qui lui permettront l'acquisition prochaine du foncier nécessaire, la réalisation du parc Eiffel est en effet un invariant du projet. Sa réalisation est donc certaine et la création d'une zone humide dans le parc un élément du programme.

Calendrier

Le calendrier de mise en œuvre de ces solutions est détaillé ci-dessous.

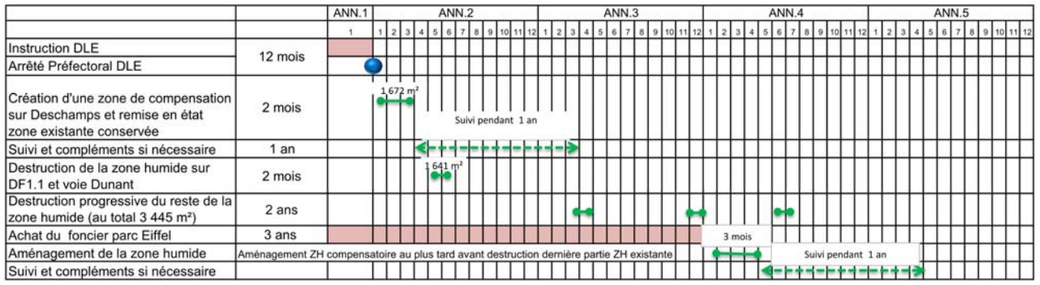


Figure 102 – Zone humide - Calendrier

Mesures environnementales

Dans le plan guide initial du projet Garonne Eiffel, la zone humide de Deschamps, de 6 570 m², était détruite. Une modification du projet permet aujourd'hui de conserver 2 030 m² de cette zone humide, la destruction étant limitée à 4 539 m².

La zone humide détruite sera compensée, conformément au SAGE Estuaire, par une compensation à hauteur de 150% de la surface détruite, soit une **compensation de 6 808 m² minimum..**

Créer une zone humide de compensation au plus près de la zone humide détruite est souhaitable.

La modification du plan guide permet, dans la continuité de la zone humide conservée, d'aménager une première **compensation de 1 672 m²**. Cette zone permettra d'alimenter la partie de zone humide conservée et d'augmenter ses fonctionnalités écologiques à travers une augmentation de sa surface d'influence. Elle est réalisée sur un **terrain maîtrisé** par l'EPA Bordeaux Euratlantique.

Les **5 136 m²** minimum de zone humide restant à compenser seront réalisés **au sein du Parc Eiffel**, à 500 m à l'Est de la zone humide détruite.

Le Parc Eiffel, d'une superficie totale d'environ 10 ha sera un des poumons verts du projet Garonne Eiffel. Les inventaires écologiques ont permis d'identifier un large espace de près de 10 000 m² propice à la réalisation d'une zone humide.

Ces zones créées seront aménagées sous forme de légères dépressions et une végétation adaptée aux zones humides locales sera mise en place.

Le plan de gestion associé à ces deux zones de compensation est joint en annexe.

Le foncier sur le parc Eiffel est en en cours d'acquisition par l'EPA Bordeaux Euratlantique.

▶ *Au regard des impacts et des mesures, le projet aura une incidence résiduelle faible sur les zones humides*

2.7.3. INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000 DE LA GARONNE (BERGES ET FLEUVE)

Les berges représentent la formation naturelle rivulaire de la Garonne comprise entre la digue et le fleuve. Pour rappel, elles abritent des communautés végétales hygrophiles longeant le fleuve, intégrées dans le périmètre du site Natura 2000 « Garonne » et représentant un habitat potentiel pour l'Angélique des Estuaires (qui n'a cependant pas été observée sur les berges au droit de la ZAC durant les investigations écologiques de 2013) : leur conservation est donc un enjeu important.

Les berges n'abritent pas d'espèce faunistique d'intérêt patrimonial.

✓ En phase travaux

Dans le cadre des travaux du quai de la Souys et du parc aux Angéliques - secteur Souys, il n'est pas prévu d'intervention directe sur les berges : il n'y aura pas d'impact direct sur les berges de la Garonne, donc ni sur les habitats naturels ni sur les éventuelles espèces protégées.

Les travaux réalisés à proximité (la séquence Souys du parc aux Angéliques et les quais de la Souys) pourront avoir des effets indirects potentiels sur les berges : dépôt de poussières sur la végétation, pollution des eaux de la Garonne par les poussières, les sols pollués ou les déversements accidentels d'hydrocarbures, transport d'espèces invasives.

L'impact des travaux du Quai de la Souys et de la séquence Souys du parc aux Angéliques - lié au dérangement de la faune, sera faible car les berges ne présentent pas d'enjeu particulier vis-à-vis de la faune.

Des mesures seront donc prises en phase de chantier. Ces mesures sont détaillées dans l'annexe « Règlement de chantiers à faibles nuisances » : mise en place de clôtures opaques, arrosage des zones terrassées, traitement des eaux …

✓ En phase exploitation

Le parc aux Angéliques – secteur Souys sera un parc d'agrément, un lieu de promenade et de détente. Un impact possible concerne la perturbation des berges, de ses habitats naturels, de sa faune et de ses éventuelles espèces floristiques protégées par les futurs usagers du parc.

Le parc aux Angéliques - secteur Souys sera isolé de la berge et du fleuve par les digues (accès direct aux berges non possible) : il n'y aura donc aucune perturbation ou dérangement direct par les futurs usagers du parc.

En ce qui concerne la Garonne, il n'y a pas d'impact potentiel concernant la pollution des eaux puisque les eaux de ruissellement se rejettent aux réseaux communautaire.

L'impact potentiel correspond donc au dérangement indirect de la faune par la fréquentation humaine et l'éclairage.

Les espaces publics, notamment le quai de la Souys et la séquence Souys du parc aux Angéliques, seront éclairés. Cet éclairage ne donnera pas directement sur les berges et des mesures sont mises en place sur les espaces publics du projet urbain Garonne Eiffel pour raisonner l'éclairage public.

Les espaces verts qui seront aménagés, notamment le parc aux Angéliques – séquence Souys, situé à proximité du site Natura 2000, peuvent avoir des incidences sur le milieu et la biodiversité dans le cadre de :

- Leur aménagement : la plantation d'espèces invasives peut impacter fortement la biodiversité d'un milieu en entrant en concurrence avec les espèces locales, sachant que de nombreuses espèces invasives sont déjà présentes sur les berges de la Garonne ;
- Leur gestion : l'utilisation de produits phytosanitaires est toxique pour les organismes vivants.

Enfin, l'espace actuellement imperméabilisé au Sud de la séquence Souys du parc aux Angéliques sera remis à l'état naturel pour harmoniser le paysage entre les nouveaux aménagements de la ZAC et les formations végétales des berges. La remise à l'état naturel de cet espace artificiel, anciennement remblayé, aura un effet positif car cet espace borde directement les berges de la Garonne : il permettra d'améliorer la biodiversité et de créer une zone tampon entre le quai de la Souys et les berges naturelles de la Garonne.

Le projet d'entretien des berges de la Garonne aura un effet positif. Il permettra l'amélioration de la perception paysagère des berges et également de favoriser la reconstitution de l'habitat originel des berges de la Garonne. A terme, il permettra peut-être la réinstallation d'espèces végétales protégées.

L'état naturel des berges et la continuité écologique qu'elles représentent seront intégralement conservés.

En outre, l'entretien régulier des berges permettra de maintenir la stabilité des berges par la gestion de la végétation, de les débarrasser de leurs déchets, et donc de permettre et de veiller à leur bon état.

Mesures environnementales

1. Mesures en phase chantier

Des mesures spécifiques à la phase chantier sont prises et matérialisées dans le cadre Règlement de chantier à faibles nuisances.

2. Mesures en phase exploitation

L'entretien paysager des berges de la Garonne sera réalisé en s'inspirant des éléments fixés dans les documents d'objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 de la Garonne.

Les mesures suivantes seront ainsi mises en place :

- aucune plantation d'espèces végétales ne sera réalisée, exceptée lorsque cela sera nécessaire pour reboiser les berges ou assurer leur stabilité : dans ce cas, seules des espèces endogènes représentatives de l'habitat naturel originel (« Forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves ») des berges de la Garonne seront plantées ;
- l'entretien sera réalisé de manière à permettre le développement et la régénération naturelle des espèces végétales caractéristiques de l'habitat naturel originel des berges de la Garonne et de ses différentes strates végétales ;
- les espèces invasives relevées sur les berges seront arrachées ;
- aucune coupe rase ou défrichement important ne sera réalisé ; seuls les arbres malades et espèces invasives seront coupés ou défrichés ;
- les déchets présents sur les berges seront évacués ;
- les interventions seront réalisées en dehors des périodes sensibles pour la faune et la végétation, soit entre mars et août inclus ;
- aucune circulation motorisée n'aura lieu sur les berges ;
- les entretiens seront mécaniques et aucun produit chimique ne sera utilisé (pas de produit phytosanitaire) ;
- l'entretien sera réalisé avec des outils respectant les sols (pas de compaction, ni d'orniérage) et lorsque ceux-ci ne seront pas gorgés d'eau ;
- les déchets d'élagage et de coupes seront directement évacués ;
- les berges boisées actuelles de la Garonne resteront à l'état naturel et aucun cheminement doux ne sera aménagé afin de limiter la fréquentation par les riverains.

Concernant les espaces paysagers réalisés à proximité :

- aucune espèce invasive ne sera plantée ;
- aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien

3 TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES

ANALYSE DES EFFETS TEMPORAIRES LIES AU CHANTIER			
Impacts		**Mesures**	**Incidence résiduelle (positive-nulle-faible)**
MILIEU PHYSIQUE			
Géotechnique	Risque d'obstruction des écoulements superficiels par des stockages provisoires ou des déchets de chantier.	Règlement de chantier à faibles nuisances, gestion des déchets et gestion de la propreté du site.	Nulle
Hydrogéologie	Sans objet dans le cadre du présent dossier		Sans objet
Inondations	Risque de remblais supplémentaires pendant les travaux	Limitation des remblais en phase travaux. Mise en place de plateformes mutualisées de chantier au sein de l'OIN Bordeaux Euratlantique	Faible
Pollution des eaux	***Superficielles :*** Risque d'entrainement de matières en suspension Risque de pollution par les engins de chantier et par les modes d'exécution des travaux (écoulement de laitance de béton, d'hydrocarbures,…), Risque de pollution par les eaux d'exhaure : les remblais étant pollués, les eaux d'exhaure sont potentiellement polluées. ***Souterraines :*** Aucun rejet dans les eaux souterraines n'est prévu en phase chantier.	***Superficielles :*** Règlement de chantier à faibles nuisances – EPA Bordeaux Euratlantique Toutes les mesures seront prises pour éviter tout risque de pollution accidentelle : • Utilisation d'engins de chantier en bon état d'entretien, • Interdiction d'alimenter les véhicules sur le site, • Interdiction de vidanger sur le site. La mise en place d'un équipement minimum des aires de chantier (avec des bacs de rétention pour produits inflammables, bidons destinés à recueillir les huiles usagées, bassins de décantation…) permettra de limiter les risques de déversements accidentels. Les eaux pluviales seront collectées et rejetées dans le réseau communautaire, afin d'éviter toute mise en suspension de particules. Les eaux usées issues des installations de chantier seront collectées et rejetées dans le réseau eaux usées communautaire. ***Souterraines :*** Sans objet	Nulle
Pollution des sols	Remaniement des remblais pollués	Les traitements de sols pollués in-situ (sans excavation avec recouvrement) seront privilégiés afin de limiter les risques sanitaires. Toutefois, si les terres ne peuvent être réutilisées sur le site d'extraction, il sera privilégié leur valorisation dans l'emprise du projet, en remblais sous recouvrement (sous ouvrages par exemple). En dernier lieu, leur évacuation dans un site de traitement agréé sera réalisée. En cas d'excavation, les traitements de sols pollués seront réalisés dans le respect de la réglementation applicable au site et de la méthodologie « sites et sols pollués ». Le projet aura un effet positif sur les sites pollués en permettant leur identification, leur stabilisation, de manière à assurer un traitement durable de ces sites.	Positif
MILIEU NATUREL			
Zones naturelles	Perturbation de la faune	***Les mesures suivantes seront mises en place au cours du chantier :*** - Filets batraciens autour de la zone de chantier pour empêcher le passage de la petite faune (notamment des amphibiens) ; - Fermeture complète lors des phases d'arrêt des chantiers pour éviter le passage de la petite faune ; - Travaux en période propice (entre novembre et février) lors des interventions sur les bassins bétonnés pouvant accueillir des amphibiens. Lors de ces interventions, une vérification de l'absence d'individus sera réalisée au préalable par vidange des bassins.	Faible

ANALYSE DES EFFETS PERMANENTS			
Impacts		**Mesures**	**Incidence résiduelle (positive-nulle-faible)**
MILIEU PHYSIQUE			
Hydrogéologie	Sans objet dans le cadre du présent dossier	Sans objet	Sans objet
Inondations	Les modélisations du risque inondation ont permis de montrer que le projet aurait une incidence positive pour les riverains de la ZAC, les hauteurs d'eau étant diminuées à l'extérieur de la ZAC. A l'intérieur de la ZAC deux bâtiments existants sont impactés, la station Jourde et le lycée François Mauriac. En attente phasage	Les mesures concernant le projet dans son ensemble sont : - Des déblais – remblais adaptés au contexte inondation - Des mesures constructives à respecter pour tous les îlots de la ZAC Concernant les impacts résiduels identifiés : * Lycée Mauriac - Deux accès seront modifiés de manière à les mettre hors d'eau : – Création d'une rampe d'accès à la première porte et remblais, permettant également de rendre cette porte accessible aux Personnes à Mobilité Réduite, – Ajout de deux marches à un escalier existant. * Station Jourde - Une cour anglaise sera créée au droit d'un soupirail.	Faible
Pollution des eaux	Le projet ne modifie pas l'imperméabilisation du secteur. Le projet engendrera une fréquentation accrue du secteur, source de pollution éventuelle par mise en suspension de particules fines (usure de pneumatiques, etc.) et d'hydrocarbures. En outre, l'augmentation de la fréquentation est susceptible d'accroitre le risque de pollution accidentelle, par nature imprévisible. Pollution saisonnière liée à l'entretien des espaces verts.	Des bassins à ciel ouvert et enterrés seront mis en place au sein des espaces publics (espaces verts) afin de stocker les eaux de pluie et de permettre le cas échéant la dépollution de ces eaux, notamment par décantation naturelle. Au niveau des lots privés, les eaux de pluie seront gérées à la parcelle, avec a minima un traitement de la pollution des eaux issus du ruissellement sur les chaussées et parkings. Des toitures végétalisées seront mises en place sur une partie des constructions neuves afin de permettre un premier écrêtement et la filtration des eaux et en participant à l'abattement des éléments polluants. Le projet permettra la mise en place d'un assainissement de type séparatif sur la zone et des solutions compensatoires. Une partie des eaux pluviales du projet se rejettera dans le réseau métropolitain et une partie directement en Garonne. Le rejet direct en Garonne d'une partie des eaux pluviales et les solutions compensatoires permettront une réduction des surverses de la station Jourde en Garonne, entraînant une diminution de la pollution des eaux de la Garonne. Dans la mesure du possible, l'utilisation de produits phytosanitaires sera limitée et même évitée en faveur d'un entretien mécanique des parties paysagères (tonte, broyage, …).	Positive
Pollution des sols	Sans objet		

ANALYSE DES EFFETS PERMANENTS			
Impacts		**Mesures**	**Incidence résiduelle (positive-nulle-faible)**
MILIEU NATUREL			
Zones naturelles	Une superficie d'environ de 17 hectares d'espaces verts publics sera créée, soit une surface équivalente à l'état actuel. Les espaces verts créés auront un meilleur potentiel d'accueil pour la biodiversité que l'état actuel Elimination des espèces invasives La gestion adaptée des espaces verts aura également une incidence positive sur la qualité des eaux	- Les amphibiens exploitant les bassins seront conservés - l'éclairage public sera optimisé - l'entretien des espaces verts veillera à contrôler et réduire la prolifération des espèces invasives - les espèces endogènes seront privilégiées - l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite sur les espaces verts publics	Positive
Zones humides	Destruction de 4 539 m² de zones humides, ce qui engendre une compensation de 6 808 m² minimum.	La zone humide existante conservée sera confortée. La zone humide détruite sera compensée au plus près du la zone humide détruite. Le plan guide a été modifié afin de permettre la réalisation de 1 672 m² de zone humide dans la continuité de la zone humide conservée afin d'augmenter les fonctionnalités écologiques et la surface d'influence de cet ensemble. Les 5 136 m² de zone humide restant à compenser seront réalisés au sein du Parc Eiffel situé à 500 m à l'Est de la zone humide qui sera détruite.	Positive

Pièce V : Compatibilité du projet avec les objectifs des plans de gestion des eaux

1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR GARONNE

Le nouveau Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Adour-Garonne pour les années 2016-2021 a été approuvé le 1er décembre 2015.

Le projet de la ZAC Garonne Eiffel est compatible avec les objectifs et les mesures du nouveau SDAGE du bassin Adour-Garonne, notamment pour les mesures suivantes :

Orientations	Objectifs / Mesures	Projet et moyens mis en place
A : Créer les conditions de gouvernance favorables	<u>Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire :</u> - A34 : Informer les acteurs de l'urbanisme des enjeux liés à l'eau - A37 : Respecter les espaces de fonctionnalité des milieux aquatiques dans l'utilisation des sols et la gestion des eaux de pluie	Les documents cadres de la ZAC (plan guide, etc.) présentent aux différents acteurs les enjeux liés à l'eau. Le projet respecte les fonctionnalités des milieux aquatiques permet une mesure des ruissellements en intégrant : - les zones nécessaires à la gestion des inondations, - des zones d'infiltration et de décantation (noues et bassins paysagers), utilisant des techniques alternatives, - en prenant en compte des zones humides existantes - en limitant l'imperméabilisation du secteur, - en régulant, conformément au PLU, les débits de fuite à 3l/s/ha avant rejet,
B : Réduire les pollutions	<u>Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants :</u> - B2 : Réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale <u>Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée</u> - B16 : Améliorer les pratiques et réduire les usages des produits phytosanitaires - B17 : Adopter des démarches d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en zone non agricole et préparer la transition vers l'interdiction d'utilisation de ces produits dans les espaces publics	Un assainissement de type séparatif sera mis en place au niveau de la ZAC. Le système de stockage des eaux de pluie permettra de traiter les eaux de ruissellement de chaussée par décantation dans des bassins aériens ou enterrés. Le réseau pluvial sera équipé de dispositifs antipollution afin de prévenir une pollution accidentelle avant rejet en Garonne. L'emploi des pesticides sera interdit en faveur d'un entretien mécanique des différents espaces (verts et urbains). Dans les cas où l'utilisation de pesticides serait indispensable, celle-ci sera réalisée de manière ponctuelle De plus, les produits utilisés seront des produits homologués et utilisés dans le respect des règles de bonnes pratiques (prise en compte des prévisions météorologiques, respect des dosages préconisés).
C : Améliorer la gestion quantitative	<u>Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer :</u> - C1 : Connaître le fonctionnement des nappes et des cours d'eau	Un suivi piézométrique de deux ans a été mis en place afin de connaître les fluctuations de la nappe sous-jacente.
D : Préserver et restaurer les milieux aquatiques	<u>Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau :</u> - D18 : Gérer et réguler les espèces envahissantes - Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau - D26 : Définir les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux - D27 : Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux <u>Stopper la dégradation anthropique des zones humides et intégrer leur préservation</u> - D39 : Sensibiliser et informer sur les fonctions des zones humides - D40 : Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides - D42 Organiser et mettre en oeuvre une politique de gestion, de préservation et de restauration des zones humides <u>Réduire la vulnérabilité et les aléas d'inondation :</u> - D49 : Évaluer les impacts cumulés et les mesures de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants - D50 : Adapter les projets d'aménagement	Zones humides : Les zones humides existantes ont été identifiées. Elles sont en grande partie intégrées au projet, et pour la partie devant être détruite, des zones humides seront créées, au sein du projet, pour compenser à hauteur de 150%, les zones détruites. Ces zones feront l'objet d'un plan de gestion. Inondation : Le projet a été adapté, de manière itérative, afin de prendre en compte le caractère inondable du site. Les modélisations hydrauliques réalisées ont permis de démontrer que les mesures de compensation, notamment les déblais / remblais, induisent une diminution significative des hauteurs d'eau, et donc de la vulnérabilité, en dehors de la ZAC et sur une bonne partie de la ZAC. Les bâtiments construits seront adaptés à la contrainte inondable du site (transparence hydraulique) permettant ainsi une maîtrise de la vulnérabilité.

2 COMPATIBILITE AVEC LES SAGE

2.1 LE SAGE « NAPPES PROFONDES DE LA GIRONDE »

Le périmètre du projet s'inscrit dans le territoire du SAGE Nappes profondes de Gironde approuvé le 18 juin 2013 suite à sa première révision.

Dans le SAGE, la zone d'étude est incluse dans la zone géographique « Centre ». Le SAGE porte sur la protection des nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé. Au droit de la ZAC, les nappes du Miocène et de l'Oligocène ne sont pas présentes.

La nappe de l'Eocène et du Crétacé sont en revanche présentes, sous la nappe des Alluvions de la Garonne. Elles sont classées déficitaires. Pour ces nappes, le Volume Maximal Prélevable Objectif est :

- Pour la nappe de l'Eocène, de 30 millions de m3 par an.
- Pour la nappe du Crétacé, 2,5 millions de m3 par an.

Le SAGE vise une amélioration du déficit de ces nappes et l'atteinte de l'objectif « à l'équilibre » dans la zone centre.

✓ <u>En phase travaux</u>

Les opérations qui entraîneront un pompage des eaux souterraines seront l'aménagement des trémies. Le fond de fouille des trémies sera inférieur à 10 mètres de profondeur et les eaux prélevées ne concerneront que les nappes d'eaux superficielles (nappe de remblais ou nappe alluvionnaire).

Les nappes d'eaux souterraines sont protégées au niveau de Garonne Eiffel par des couches épaisses d'argiles imperméables et seront protégées de tout risque de pollution issue des travaux.

✓ <u>En phase exploitation</u>

L'arrosage des espaces verts et la présence d'une population nouvelle sur la ZAC entraînera une augmentation de la demande en eau. Concernant les espaces verts, la consommation d'eau potable issue du réseau collectif sera utilisée en dernier recours.

En cas de mise en place de forages pour leur arrosage, la nappe d'eau exploitée sera une nappe d'eau superficielle (forage peu profond) et les eaux souterraines protégées par le SAGE ne seront pas exploitées.

En ce qui concerne l'augmentation de la demande en eau potable sur la ZAC, l'arrivée de 16 000 nouveaux habitants sur la ZAC pourraient entraîner une demande en eau de 2 700 m3 d'eau par jour, en considérant une consommation par habitant de 150 l/jour (ce qui est un ratio moyen mais élevé en considérant que les futurs habitants de la ZAC ne disposeront pas de jardins ou de piscines individuelles), sans compter les activités économiques. Cet impact est inhérent à tout accroissement de population, quelle que soit la localisation, qu'il n'est pas possible d'éviter mais seulement de limiter. Bordeaux Métropole fera le choix de la source d'eau pour l'alimentation en eau potable de la future population en fonction des contraintes locales et dans le respect des objectifs du SAGE. Toutefois, des mesures ont été prises dans le cadre du projet urbain de ZAC pour inciter aux réductions de consommation en eau potable dans les bâtiments.

Les mesures mises en place permettront de limiter les consommations d'eau potable.

La ZAC Garonne Eiffel est compatible avec le SAGE Nappes profondes de la Gironde.

2.2 LE SAGE « ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MILIEUX ASSOCIES »

Le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » a été arrêté le 30 août 2013.

Le projet de ZAC Garonne Eiffel est localisé dans le sous bassin versant « Peugue et péri-urbain » défini par le SAGE. Les objectifs du SAGE sont actés pour l'ensemble des communes dans le périmètre du SAGE. Des attentes particulières sont ensuite déclinées sur chacun des sous-bassins versants.

Les enjeux du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » sont les suivants :

Enjeux	Dispositions	Projets et moyens mis en place
#3 les pollutions chimiques	PC 4 Définir des objectifs locaux de qualité et de rejet	Le projet de ZAC Garonne Eiffel permettra une meilleure connaissance et une stabilisation de la pollution au sein du site ce qui permettra d'éviter des pollutions chimiques dans le milieu naturel
#6 La qualité des eaux superficielles et le bon état écologqiue des sous-bassins versants	- Bv8 : Réduire les rejets de matières organiques - Bv11 : Connaître et lutter contre les espèces invasives	- Le projet permettra la mise en place de réseaux d'assainissement séparatifs. La capacité de traitement de la station Jourde s'en trouvera améliorée et les rejets au milieu naturel fortement réduits voir supprimés - Une attention particulière sera portée à la gestion et l'entretien des espaces verts, publics et privés et notamment la lutte contre les espèces invasives
#7 Les zones humides	- Zh4 : Organiser et mettre en œuvre une politique de gestion, de préservation et de restauration des zones humides	- Les ZH existantes actuellement sur le site sont fortement dégradées et faiblement fonctionnelles. Le projet permettra la mise en place d'une ZH intéressante, tant dans sa qualité que dans sa fonctionnalité au travers du maintien d'une partie de la ZH existante et la réalisation d'une ZH de compensation.
#9 le risque d'inondation	- I 3 Lutter contre les crues continentales - I 5 Mettre en cohérence les PPRI - I 6 Préserver les zones naturelles d'expansion de crue - I 7 Réduction de la vulnérabilité	- L'OIN Garonne Eiffel dans sa conception vise à réduire par la vulnérabilité du site et de ses abords au risque inondation - Le projet sera en cohérence avec les PPRI en vigueur et anticipera la préfiguration des nouveaux PPRL - Le site se trouve actuellement dans un contexte de friches industrielles et de zones naturelles fortement dégradées. Le projet permettra de revenir dans certaines zones à des espaces naturels d'intérêts, tout en contribuant à une forme de transparence hydraulique. - Les déblais remblais et l'organisation du bâti ont été optimisés de manière à réduire la vulnérabilité des biens et des personnes au sein de la ZAC et aux abords de la ZAC. Une étude hydraulique spécifique a été réalisée afin de vérifier l'ensemble de ces éléments. Elle est jointe en annexe du présent dossier.

La ZAC Garonne Eiffel est compatible avec le SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux Associés.

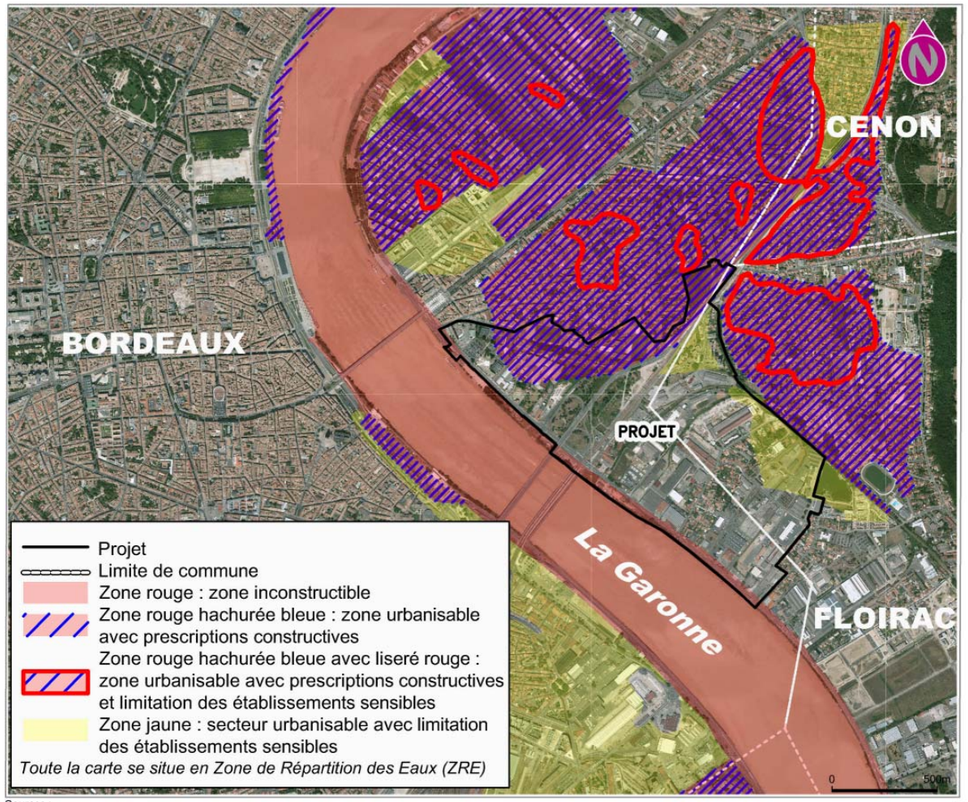
3 COMPATIBILITE AVEC LES PPR

3.1 PRESCRIPTIONS LIEES AU ZONAGE

Les PPRI de Bordeaux et Floirac, approuvé le 7 juillet 2005, définissent des zones correspondent aux enjeux suivants :

- La zone rouge dont l'enjeu principal est de permettre l'expansion de la crue.
- La zone rouge hachurée bleue dont l'enjeu principal est une urbanisation soumise à des mesures de réduction de la vulnérabilité.
- Une zone jaune dont l'enjeu principal est de limiter l'implantation des établissements les plus sensibles.

Le projet de la ZAC Garonne Eiffel se situe pour partie dans des zonages rouge, rouge hachuré bleu et jaune.



Sources :
Orthophotographie été 2012 de La Cub
PPRI de la Cub

Figure 103 : Zonage réglementaire des PPRI de Bordeaux et Floirac (PPRI; 2005)

Les dispositions réglementaires concernant le projet et les mesures ou les caractéristiques du projet correspondantes sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Elles montrent la compatibilité de la ZAC Garonne Eiffel avec les PPRI de Bordeaux et Floirac.

Dispositions réglementaires	Caractéristiques du projet ou mesures
ZONE ROUGE	Aucun exhaussement de sol n'est prévu. Aucune construction n'est prévue.
ZONE ROUGE RAYEE DE BLEU	
Article 2.2.2 (…)	Les prescriptions constructives figurant dans le règlement des PPRI en vigueur seront toutes respectées dans le cadre du projet : - Prescriptions liées aux constructions, que ce soit les constructions courantes ou les ERP - Prescriptions liées aux réseaux A noter notamment que la cote de seuil applicable est la cote la plus contraignante entre celle imposée par le PPRI en vigueur et la cote de mise en sécurité calculée dans le cadre de l'étude hydraulique annexée au présent dossier.
Article 2.2.1 e) dépôt, stockage interdits Tout dépôt de produits dangereux ou polluants […] au-dessous de la cote de seuil (CS) exceptionnelle ; Tout dépôt de produits ou matériaux susceptibles de flotter ou de faire obstacle à l'écoulement des eaux, au-dessous de la CS centennale. **Article 2.2.2.1 e) Dépôt, stockage autorisés** Sont autorisés les stockages de produits dangereux ou polluants au-dessus de la CS exceptionnelle (ou centennale à défaut).	En phase définitive, le projet ne prévoit aucun stockage de matériaux, ou produits polluants. En phase travaux, le stockage sur site sera évité. Dans l'impossibilité, il sera effectué au-dessus des cotes de seuils réglementaires.

Dispositions réglementaires	Caractéristiques du projet ou mesures
Article 2.2.2.1 g) Remblais autorisés Dans le cadre de la réalisation d'opérations autorisées au titre de l'article 2.1.2 « a » à « f », et« h », le remblaiement ou le remodelage de terrain naturel est autorisé sur les unités foncières de plus de 2 500 m² sous réserve de la mise en œuvre de mesures compensatoires, justifiées par une étude hydraulique. (…) **2.2.2.2. Mesures sur les constructions nouvelles et les travaux de réhabilitation des constructions existantes** D'une manière plus générale, les opérations d'envergure portant sur la création ou la recomposition d'un quartier feront l'objet d'une étude hydraulique générale, permettant une réduction de la vulnérabilité et une instruction homogène des actes d'urbanisme dans la zone concernée et notamment les cotes de seuils. **2.2.2.4. Les voiries et accès futurs** (…)Dans le cadre de réalisation de projets sur des emprises de plus de 2 500 m² et sous réserve de la mise en œuvre de mesures compensatoires, justifiées par une étude hydraulique, un remodelage du TN peut être pratiqué.	Le projet a fait l'objet d'une modélisation hydraulique ayant permis d'optimiser la conception des aménagements au regard des impacts sur les crues de la Garonne. Le modèle hydraulique montre que les mouvements de terre du projet : · **Permettent une diminution des hauteurs d'eau dans de nombreux secteurs situés aux abords de la ZAC,** · Ont des impacts faibles au sein de la ZAC. qui sont compensés par des mesures spécifiques prévues au programme des travaux de la ZAC.
ZONE JAUNE	
Article 2.3.1 e) Occupations et utilisations interdites Tout dépôt de produits dangereux ou polluants […] au-dessous de la cote de seuil (CS) exceptionnelle ;	En phase définitive, le projet ne prévoit aucun stockage de matériaux, ou produits polluants. En phase travaux, le stockage sur site sera évité. Dans l'impossibilité, il sera effectué au-dessus des cotes de seuils réglementaires.
Article 2.3.2 – Les occupations et utilisations du sol autorisées	Les préconisations seront respectées.

3.2 BANDE DE PRECAUTION

Les nouvelles règles d'élaboration des PPRL prescrivent l'établissement de bandes de précaution inconstructible immédiatement à l'arrière des ouvrages de protection pour limiter les risques en cas de rupture de l'ouvrage *:*

- « Par défaut il est recommandé d'utiliser une largeur forfaitaire égale à 100 fois la distance entre la hauteur d'eau maximale atteinte à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière lui.
- « Cette largeur pourra être adaptée notamment sur la base d'éléments techniques (…) mais ne pourra pas être inférieure à 50 mètres. »

Dans le cadre du projet, Garonne Eiffel, l'adaptation de la bande de précaution « forfaitaire », figurée dans les documents provisoires disponibles, est souhaitée. Ces documents sont disponibles en ligne, sur le site de la DDTM de la Gironde.

http://www.gironde.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques/Revision-du-PPRI-de-l-agglomeration-bordelaise/La-revision-des-PPRI/Et-chez-moi-c-est-inondable

3 demandes d'adaptation sont souhaitées :

- Deux sur Deschamps. La bande de précaution « automatique » prend en compte un terrain naturel résultant de travaux non achevés à l'arrière immédiat de la digue. Un décaissement a en effet été réalisé, par l'ancien propriétaire du site, et son remblaiement est en cours.

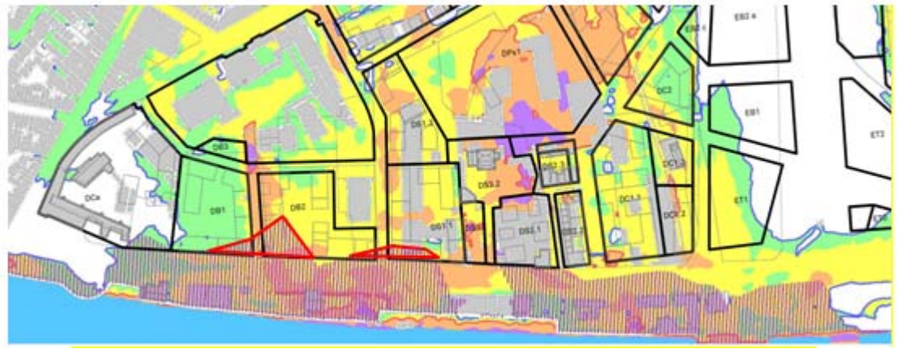


Figure 104 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Deschamps – Source DDTM

- Une sur Souys. La bande de précaution « forfaitaire », en raison d'un phénomène topographique ponctuel, s'élargit très localement au-delà de 100 m. Cet élargissement ne correspond à aucun aléa fort. Il pourrait donc être supprimé de manière à rendre la bande de précaution parallèle au quai de la Souys.

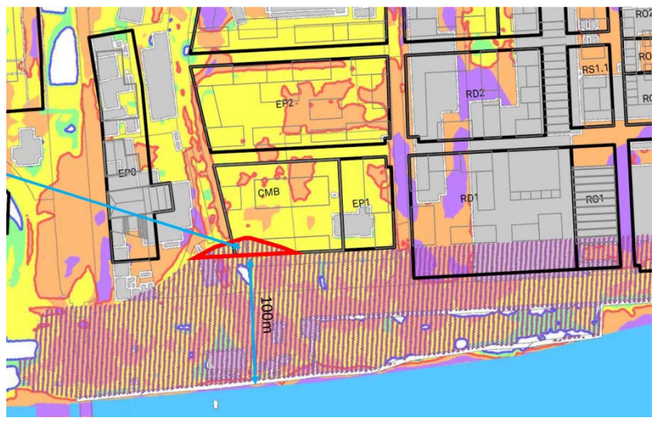


Figure 105 : Carte « forfaitaire » - bande de précaution Souys – Source DDTM

Les constructibilités induites par les ajustements souhaités de la bande de précaution « forfaitaire » ne remettent pas en cause le remodelage global proposé pour la ZAC Garonne Eiffel. Elles sont sans conséquence sur les volumes et les surfaces soustraits à la crue, les constructibilités ayant été intégrées aux modélisations.

3.3 CONCLUSION

Au regard :

- **de cette analyse,**
- **de l'étude hydraulique réalisée, qui met en évidence une diminution des hauteurs d'eau d'inondations par la Garonne, à l'extérieur de la ZAC, induites par les modelés de terrain du projet.**
- **du respect des cotes de seuil en vigueur dans les PPR applicables,**
- **des prescriptions constructives inscrites comme mesures dans le présent dossier, notamment les cotes de mise en sécurité,**
- **sous réserve de la prise en compte de la demande d'adaptation de la bande de précaution « forfaitaire » dans les futurs PPR.**

Le projet de la ZAC Garonne Eiffel est compatible avec les PPRI de Bordeaux et Floirac en vigueur et prend en compte la nouvelle connaissance du risque inondation.

Pièce VI : Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention

1 MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES

1.1 MOYENS D'ACCES

Les ouvrages, que ce soient les réseaux d'assainissement, les espaces paysagers, les noues ou les bassins, seront aisément accessibles :

- Par les voies publiques
- Par les voies douces (piétons, cyclistes), qui seront aménagées de manière à être accessibles aux véhicules d'entretien. La largeur de la bande circulable sera de 3m minimum.

Les digues seront directement accessibles depuis le quai Deschamps ou le quai de la Souys.

1.2 MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

L'aménageur aura en charge la surveillance des ouvrages publics qu'il réalise jusqu'à leur rétrocession aux exploitants futurs :

- Bordeaux Métropole,
- La ville de Bordeaux,
- La ville de Floirac,
- Les différents concessionnaires.

Ces différents exploitants auront ensuite la responsabilité de la surveillance des ouvrages.

Les opérateurs en charge de l'aménagement des îlots de la ZAC auront en charge la surveillance des ouvrages situés sur leur parcelle :

- Ouvrages d'assainissement,
- Réseau d'eau potable,
- Espaces verts.

Les ouvrages seront conçus de manière à en faciliter la surveillance :

- Positionnement des réseaux d'assainissement sous les chaussées afin de les rendre facilement accessibles,
- Pour les ouvrages situés dans les espaces paysagers, aménagement d'accès aisés (utilisation des cheminements dédiés aux modes doux),
- Ouvrages de visites régulièrement implantés,
- Télésurveillance en cas d'équipement sensible.

Pour les ouvrages à « surface libre », la surveillance consiste en un contrôle visuel, 5 fois par an minimum des points ci-dessous :

- Obstruction des canalisations et ouvrages d'assainissement par des flottants (végétaux, déchets),
- Dégradation des différents équipements (accès, vannes..),
- Affaissement de talus, formation de terriers dans les berges des ouvrages,
- Pollution visuelle des eaux stockées dans les bassins,
- Pollution olfactives (boues en fond de bassins, etc.)

Pour les ouvrages souterrains de stockage visitables, des visites de surveillance de surveillance mensuelles seront programmées afin de vérifier l'état des ouvrages de stockage (dépôt en fond de bassin, obstruction des ouvrages de vidange, etc.).

1.3 MOYENS DE SURVEILLANCE DES ZONES HUMIDES

Des moyens de surveillance spécifiques seront mis en place par l'EPA Bordeaux Euratlantique afin de vérifier le bon état des zones humides conservées ou crées :

- Suivi de la végétation : Le protocole se basera essentiellement sur la recherche d'habitats et de flore caractéristiques des zones humides conformément à l'arrêté du 24 juin 2008.
- Suivi des amphibiens (recherche des pontes, écoute nocturne,
- Suivi des odonates (pêche des larves au troubleau, identification des adultes, identification des exuvies)

Ce suivi sera réalisé par_un écologue ou autre structure compétente, une fois par an pendant les 5 premières années et une fois tous les 5 ans les vingt prochaines années, aux périodes favorables selon les groupes recherchés.

2 MOYENS D'ENTRETIEN DES OUVRAGES

2.1 OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

L'entretien sera assuré par Bordeaux Métropole pour les ouvrages publics et par les propriétaires pour les ouvrages privés.

A charge du responsable, une entreprise qualifiée ou le responsable s'il est lui-même qualifié, d'assurer la visite des ouvrages et l'entretien régulier des ouvrages, afin de prévenir les éventuels dysfonctionnements.

En phase définitive, un entretien régulier des ouvrages suivants est notamment prévu :

- Nettoyage régulier des ouvrages d'assainissement par Bordeaux Métropole ou son délégataire, notamment les stations de pompage ;

- Entretien régulier des ouvrages de stockage des eaux pluviales, conformément au guide des solutions compensatoires de Bordeaux Métropole :
  - Bassin de rétention à ciel ouvert ; tonte, fauchage des abords, nettoyage du fond et entretien de l'ouvrage de régulation ; fréquence de l'entretien, tous les 6 mois
  - Fossé et noue végétalisée, tonte, fauchage des abords, nettoyage du fond et entretien de l'ouvrage de régulation ; fréquence de l'entretien, tous les 6 mois
  - Structure réservoir, hydrocurage du drain d'injection dans la structure, curage des bouches d'égout ; fréquence de l'entretien, 1 fois par an
  - Toiture terrasse ou végétalisée, visite et nettoyage des dispositifs de régulation ; fréquence de l'entretien, tous les 6 mois

Exceptionnellement, en cas de pluie d'occurrence décennale ou supérieure, un nettoyage ou un curage des ouvrages impactés sera nécessaire.

Malgré sa faible probabilité, en cas de pollution accidentelle, le service de la police de l'eau sera immédiatement informé. Des mesures seront prises pour éviter la propagation de la pollution :

- Identifier la nature du produit déversé,
- Confiner le maximum de produit sur le lieu de de déversement, en évitant si possible tout déversement vers le réseau d'assainissement,
- Prévenir ne service départemental d'incendie (SDIS),
- Faire appel à une entreprise spécialisée pour évacuer le produit déversé, organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les éventuelles terres souillées dans des lieux autorisés,
- Remettre en état tous les ouvrages de collecte après l'accident.

2.2 ZONES HUMIDES

Un entretien adapté sera mis en œuvre dans les zones humides. L'EPA Bordeaux Euratlantique s'engage à établir un protocole spécifique avec les exploitants futurs. Ce protocole s'appuiera sur les préconisations suivantes.

Pour la fauche des roselières, bordures, noues : milieux humides

- La fauche au sein de la zone humide s'effectuera manuellement, à l'aide d'une débroussailleuse. Les rémanents seront exportés.
- La fauche sera effectuée à la fin de l'été, un an sur deux.
- L'emploi de produits phytosanitaires sera strictement interdit.

Pour la fauche des prairies et bandes enherbées

- Ne tondre qu'une fois tous les mois les zones les plus fréquentées. Choisir une hauteur de coupe la plus haute possible (8-10 cm) pour conserver la faune qui vit au pied et les rosettes de certaines plantes.
- Privilégier la fauche, moins destructeur, pour la faune et la flore,
- Garder des zones fauchées seulement une seule fois par an (après le 15 septembre) pour préserver la faune, voire deux fois par an (avant le 1er mai et après le 15 août).
- Ne jamais tout tondre ou tout faucher en même temps pour permettre à la faune de se maintenir dans certaines zones.
- Ramasser la végétation tondue pour conserver un milieu pauvre et éviter les plantes nitrophiles et rudérales. Ces résidus seront revalorisés en paillage ou en compost.

Pour l'entretien des haies

L'entretien s'effectuera en février et de septembre à novembre, c'est-à-dire hors période de nidification, de végétation en pleine sève et de gel. La taille en vert, en août, évite les rejets et favorise un meilleur recouvrement des plaies.

Limiter la taille par le dessus car elle réduit l'intérêt de la haie en empêchant son développement et elle engendre souvent une régression progressive de la haie jusqu'à disparition. L'objectif paysager et écologique et de tailler le plus haut possible ou de supprimer la taille par le dessus.

2.3 ESPACES VERTS

Les espaces paysagers seront entretenus à l'aide de moyens mécaniques.

L'utilisation de produits phytosanitaires est fortement déconseillée.