MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

Liberté
Égalité
Fraternité

CERFA
N° 14734 * 04

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

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement via ce lien

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : 21 / 08 / 2023
Dossier complet le : 04 / 10 / 2023
N° d'enregistrement : F-011-23-C-0194

1 Intitulé du projet

Ré-aménagement du Pôle d'Echange Multimodal (PEM) de Marolles-en-Hurepoix (département d'Essonne - 91)

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

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination
SNCF Gares & Connexions - DGIF

Raison sociale

N° SIRET
5 0 7 5 2 3 8 0 1 0 2 1 5 7

Type de société (SA, SCI...)
SA

Représentant de la personne morale : ☐ Madame ☑ Monsieur

Nom
FELTZ

Prénom(s)
Philippe

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.

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.)
5b) 41 47a)	Ré-aménagement du PEM et création d'une gare routière Extension et ré-aménagement du parking passant de 411 à 720 places Le projet prévoit un défrichement d'une surface globale de 10681m², dont environ 85% correspondent à une zone de boisement.

3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

☐ Oui ☑ Non

3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

☐ Oui ☑ Non

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 réaménager le PEM avec :
- la création d'un giratoire au niveau de la RD26.
- l'extension du parking existant à l'ouest passant de 411 places à 720 places et équipé d'ombrières photovoltaïques comprenant une zone de dépose minute adjacente.
- la création d'une gare routière avec 6 postes à quai aux normes PMR.
- la création d'un large parvis piéton et paysager à l'ouest et le ré-aménagement du parvis est.
- la requalification de la route de Cheptainville (ouest) avec la suppression de la poche de stationnement et la création d'une piste cyclable.- la requalification de l'accès est au niveau de la RD8 avec la suppression de la poche de stationnement pour la création d'un cheminement piéton et piste cyclable et la création d'un large dépose-minute (20 places), ainsi que la mise aux normes PMR de l'arrêt de bus.
- la réhabilitation de l'ancienne halle en crèche et local à vélos sécurisés.
- la démolition d'un bâtiment désaffecté actuellement présent entre le bâtiment voyageur et zone de parking.
- l'équipement en stationnement vélos au niveau de 2 accès à la gare (ouest et est).

4.2 Objectifs du projet

Les objectifs du projet sont de :
- redistribuer les flux afin de corriger les dysfonctionnement actuels avec amélioration de l'accès à l'ouest (création du giratoire de la RD26), fluidifier les flux avec le regroupement du stationnement à l'ouest avec la création d'une sortie distincte de l'entrée du parking et la création de dépose-minute au niveau des 2 accès gare (ouest et est), sécuriser les flux avec un accès bus séparé de l'accès VL.
- redonner une place centrale aux piétons et cycles par l'aménagement de parvis de part et d'autre de la gare avec un large parvis paysager à l'ouest, la création de continuité piétonne et cycles avec le maillage existant ainsi que l'installation de stationnement sous forme d'arceaux et de local sécurisé au plus proche de la gare.
- répondre en partie au besoin en stationnement véhicules voyageurs par l'augmentation de la capacité de stationnement afin de désengorger la voirie de la commune et le parking du centre commercial et en parallèle améliorer la desserte en bus et sécuriser l'accès pour les modes doux (piétons et vélos) de manière à proposer une alternative de qualité au rabattement en voiture.
- répondre à un besoin de la Ville par la création d'une crèche.
- proposer un traitement de qualité aux aménagements limitant l'effet d'ilot de chaleur urbaine (végétalisation et indice albédo des revêtements de sol)

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux

La réalisation du projet de ré-aménagement du PEM conduira à la mise en oeuvre des travaux suivants :
- démolition d'un bâtiment désaffecté.
- travaux de défrichage au nord au niveau de la zone d'extension du parking et travaux de terrassement.
- travaux du parking ouest avec la mise en oeuvre du système de rétention des eaux pluviales enterré et la mise en place d'ombrières photovoltaiques et des bornes de recharge électrique.
- travaux de VRD pour le réaménagement des espaces extérieurs avec la reprise du parvis est et la création du large parvis piétons ouest,
- travaux de VRD pour l'aménagement de l'accès ouest, la gare routière et le dépose-minute.
- travaux VRD pour la création du giratoire au niveau de la RD26.
- travaux VRD de requalification de la Route de Cheptainville avec la création d'une piste cyclable.
- travaux VRD de requalification de la RD8, la création du cheminement piéton et piste cyclable et création du dépose-minute est.
- travaux de réhabilitation de l'ancienne halle pour la création d'une crèche et d'un espace vélos sécurisé ;
- travaux de plantation au niveau de futurs espaces végétalisés crées.

4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

Le projet permettra de fluidifier et sécuriser l'accès à la gare, d'améliorer la desserte des transports en commun urbains et de proposer des accès sécurisés pour les modes doux reliés au maillage existant, et de développer les connexions entre les différents modes de transports favorables à l'inter-modalité .
L'extension du parking en ouvrage permettra de proposer une offre de stationnement plus importante et de répondre en partie au besoin. Les différents aménagements favorables pour les bus et les modes doux permettront en parallèle de proposer une alternative de qualité au rabattement en voiture.
La réorganisation des espaces s'accompagne d'une réorganisation de flux permettant de fluidifier la circulation et d'améliorer l'accès avec la creation d'un giratoire au niveau de la RD8, la creation de depose-minute au niveau de chaque parvis et la creation d'une entrée distincte de la sortie pour le parking.
La mise en place d'ombrières photovoltaïques au niveau du parking permettra de produire de l'énergie à partir d'une ressource renouvelable et de créer des espaces à l'abri pour les véhicules.
La création d'un véritable parvis au niveau du bâtiment voyageur offrira également aux usagers des transports un espace public plus confortable.
Le projet intègre les principes d'adaptation au changement climatique par la limitation de l'imperméabilisation et la mise en place de système de rétention des eaux pluviales, la création des espaces verts en pleine terre comprenant plusieurs strates végétales, l'utilisation de matériaux et revêtements avec un albédo important pour limiter le stockage de chaleur ainsi que la sélection d'espèces végétales locales et adaptées à l'évolution du climat.
Malgré la suppression importante d'espace naturel (défrichement de 10681m²), le Coefficient de Biotope par Surface (CBS) à l'échelle du périmètre global du PEM augmente de 17%.

4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

ⓘ La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet a fait l'objet d'une concertation publique préalable au titre du code de l'urbanisme.
Le projet sera soumis à plusieurs procédures au titre du Code de l'urbanisme : Permis de démolir et Permis de construire (PC) et permis d'aménager.
Projet sera également soumis à DACAM (Demande d'autorisation de créer, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public (ERP)(Code de la construction et de l'habitation), directement intégrée dans la demande de PC.
A priori le projet ne sera pas soumis à procédure IOTA (installations, ouvrages, travaux et activités) tant vis-à-vis des eaux souterraines que vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales ; à confirmer en phase PRO.
Cf : détails dans l'annexe 10

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

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Emprise globale = environ 39000m²; Aménagement giratoire et requalification voirie = 4294 m² + 940m²; Gare routière = 3650 m²; Parking Ouest 720 places et voie sortie = 21920 m² + 1659m²; Dépose minute Ouest = 742m²; création parvis ouest 3400; Aménagement parvis est et quais bus = 1792m²; démolition bâtiment = environ 180m²; réhabilitation halle = environ 300m²; 9750m² ombrières.	

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : Voie : Place de la Gare

Lieu-dit :

Localité : MAROLLES-EN-HUREPOIX

Code postal : 9 1 6 3 0 BP : Cedex :

Coordonnées géographiques[1]

Long. : 4 8 ° 5 6 ' 5 0 " 5 Lat. : 0 2 ° 2 9 ' 0 7 " 5

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

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

Point de d'arrivée : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

PLU de Marolles-en-Hurepoix - le site s'inscrit majoritaire en zone AU du PLU, ainsi qu'une partie en zone A (route Cheptainville) et une partie en zone UA (RD8).

ⓘ 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 avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

☐ Oui ☑ Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».

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 Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

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) ?	☐	☑	
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 ?	☐	☑	

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☑	☐	le site est concerné par l'arrête de classement sonore des infrastructure de transport - voie ferrée classé en catégorie 1 - Bande affecté par le bruit d'une largeur de 300m.
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 ?	☐	☑	
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 ?	☐	☑	
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☑	☐	une étude SSP a été réalisée et a permis d'identifier une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages (détailles cf.: annnexe 8).
Dans une zone de répartition des eaux ?	☑	☐	Commune classée en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.
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 ?	☐	☑	Les sites Natura 2000 les plus proches sont situées au sud-est et à l'est à environ 6 km du site de projet.
D'un site classé ?	☐	☑	

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

6.1 Le projet 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 aménagement seront réalisé à au moins 1 mètre au dessus du niveau de la nappe d'eau souterraines
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet va générer des déchets de démolition (1 bâtiment) ainsi que des terres excavées (déblais). Ces terres seront évacuées vers des installations de stockage adaptées en fonction de leur nature (inerte ou non inertes). Un diagnostic PEMD a été réalisé afin d'identifier les possibilités de réemploi qu'il est prévu de valoriser en phase PRO. En parallèle il est prévu d'étudier les possibilités de réemploi des terres de déblais mais également la terre végétale de la zone d'extension du projet.
	Est-il déficitaire en matériaux ?	☑	☐	Le projet nécessitera un apport de matériaux nécessaires aux travaux de réhabilitation de la halle en crèche, de création du parking et les travaux d'aménagement des espaces extérieurs (dépose-minute, parvis et gare-routière, ...).
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☑	☐	Les possibilités de réemploi des matériaux issu des démolitions et de réemploi des terres seront étudiés en phase PRO.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	☑	☐	Le projet aura un impact négligeable sur les besoins en consommation en eau potable (maintien des activité avec uniquement la création d'une crèche de faible taille). Concernant l'assainissement, il n'induit pas de modification significative des volumes d'eaux usées, par contre il diminuera les volumes d'eaux pluviales dans le réseau d'assainissement (des-imperméabilisation du site et rétention préalable avant rejet).
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☑	☐	Le projet est susceptibles d'entrainer des incidences. Néanmoins le diagnostic écologique conclut globalement que la valeur écologique du site est faible et ne présente pas d'enjeu de protection majeur (Cf Annexe 7 et 10). Des mesures sont prévus en phase travaux pour éviter et réduire l'impact des travaux sur la biodiversité. En phase exploitation, le projet prévoit un ensemble de mesures favorables pour biodiversité (cf. : annexe 8). Le projet fera l'objet d'une autorisation de défrichement (Code forestier).
	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 ?	☐	☑	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☑	☐	Le projet induit une consommation de 10681m² d'espaces naturels pour l'extension du parking, composé globalement de 85% de zone de boisement et de 15% de friche herbacée. Le projet fera l'objet d'une autorisation de défrichement (Code forestier). A souligner que le projet prévoit globalement une augmentation du coeficient de biotope par surface (CBS) de 17% à l'échelle du périmètre global du PEM.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☑	☐	Le site est concerné par une exposition moyenne au phénomène de retrait-gonflement des argiles. De plus il est potentiellement concerné par un enjeu de remontée de nappe au vu de la faible profondeur des eaux souterraines.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	☐	☑	Le projet n'engendrera pas de risques sanitaires en phase exploitation (cf.: Diagnostic pollution sols - Annexe 14).
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☑	☐	Lors du chantier, les mesures seront prises pour limiter les nuisances susceptibles de porter atteinte à la santé, potentiellement induites par les pollutions du sols identifiées dans le diag SSP, conformément aux recommandations du BE SOCOTEC.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	☑	☐	Lors de la réalisation des travaux, le projet engendrera des déplacements liés à la circulation d'engins de chantier et de personnel, ainsi qu'aux mouvements de matériaux et déchets (évacuation et approvisionnement). En phase exploitation, le PEM n'engendra pas d'incidences négatives sur la circulation; au contraire la réorganisation des espaces permettra de séparer et de fluidifier les différentes circulations (véhicules, bus et mode doux) et de sécuriser les déplacements (cf: annexe 9 et étude trafic annexe 14).
	Est-il source de bruit ?	☑	☐	La phase chantier entraînera des nuisances sonores liées en particulier aux travaux de démolition, aux opérations de terrassement et de constructions.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☐	☑	Concerné actuellement par des nuisances sonores induites par les différents modes de déplacements : ferroviaire, bus et véhicules. Le projet, bien qu'augmentant la capacité de stationnement ne devrait pas être de nature à augmenter les nuisances sonores (cf annexe 9).
	Engendre-t-il des odeurs ?	☐	☑	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐	☑	
	Engendre-t-il des vibrations ?	☑	☐	Certaines opérations de chantier pourront générer ponctuellement des vibrations (démolitions, excavation), mais cet impact sera temporaire.
	Est-il concerné par des vibrations ?	☐	☑	En phase exploitation, le site est déjà concerné par les vibrations induites par le passage des trains et par le trafic routier aux abords de la gare.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	☑	☐	En phase chantier, une attention sera portée pour limiter la pollution lumineuse. Pour la phase exploitation, des mesures de limitation seront précisées en phase PRO conformément aux principes éditées dans l'annexe 9.
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☑	☐	Actuellement le PEM est concerné pas les émissions lumineuses induite par ses activités. Le projet veillera à limiter la pollution lumineuse au droit du périmètre de projet (cf.: annexe 9).
Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☑	☐	Les mesures seront prise en phase chantier pour limiter les nuisances liées aux poussières. En phase exploitation, le projet consistant en un ré-aménagement de PEM afin de favoriser l'inter-modalité, avec certes une augmentation de la capacité de stationnement pour les VL, mais également la création d'équipements pour développer les modes doux et améliorer la desserte des bus ; globalement on peut considérer que l'impact sur la qualité de l'air est négligeable (cf. annexe 9).
	Engendre-t-il des rejets liquides ?	☐	☑	A ce stade des études, il n'est pas prévu de dispositif d'assainissement par infiltration (proximité nappe). Les bassins de rétention enterrés avec rejet au réseau existant est le principe actuellement retenu pour la gestion des eaux pluviales.
	Si oui, dans quel milieu ?	☐	☑	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	☑	☐	En phase chantier, l'installation de la base vie et travaux va engendrer un volume d'eaux usées et d'eaux de chantier. Cet impact sera temporaire et géré avec un rejet dans le réseau d'assainissement EU avec une convention avec le gestionnaire. En phase exploitation, le projet engendra, du fait de la création d'une crèche, un volume d'eaux usées supplémentaire par rapport à la situation actuelle. Néanmoins au vu de la taille de la crèche, l'impact peut être considéré comme négligeable.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☑	☐	Pendant la réalisation des travaux, la production de déchets sera principalement liée aux démolitions et excavations. Les terres excavées seront évacuées dans la filière adéquate conformément aux résultats de l'étude SSP. En phase exploitation, la production de déchets ménagers et assimilés sera légèrement plus importante du fait de l'accueil d'une activité supplémentaire : la crèche.
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☑	A noter qu'en absence de données relatives à la sensibilité archéologique de la commune, une demande d'avis préalable sera réalisée auprès de la DRAC.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☑	Le projet prévoit une extension du parking au niveau d'un espace à vocation naturelle mais sans usage particulier. Le projet maintient l'usage actuel du site en améliorant son fonctionnement en termes d'accessibilité PMR de desserte bus et modes doux et inter-modalité. De plus il proposera un service supplémentaire par la création d'une crèche pour répondre à un besoin de la Ville.

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 :

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 lesquelles :

6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

SSP : Les investigations réalisées ont mis en évidence une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages. Les recommandations et préconisations du bureau d'étude seront suivies en phase chantier (annexe 9).
IOTA : A ce stade d'étude le projet n'est pas concerné par une procédure IOTA ni vis-à-vis des prélèvements d'eaux souterraines ni vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales. A confirmer en phase PRO (annexes 9 et 10).
Code Forestier : le projet sera soumis à autorisation de défrichement au titre du Code forestier. Cette procédure fera l'objet d'un échange préalable avec les services en charges de forêt de la DDT.

6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

Voir annexe 9

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.

Voir annexe 10

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	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	☐
3	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).	☑
4	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.	☑
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), 9°a),10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 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	☑
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), 9°a), 10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 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	☑
7	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 petitionaire

ⓘ 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	
1	annexe 7 - Presentation du projet	☐
2	annexe 8 - Diagnostic environnemental reprenant les principaux résultats des études spécifiques ménées (annexes 11, 12, 13 et 14)	☐
3	Annexe 9 - Évaluation des incidences du projet	☐
4	Annexe 10 - Auto-évaluation de la MOA	☐
5	Études spécifiques : annexe 11 - étude perméabilité des sols, annexe 12 diagnostic écologique, annexe 13 étude circulation, annexe 14-1 étude pollution des sols, annexe 14-2 ARR	☐

9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables ☑

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus ☑

Nom FELTZ

Prénom PHILIPPE

Qualité du signataire MOA

À SAINT DENIS

Fait le 18/08/2023

Signature du (des) demandeur(s)

A Paris, le 17 aout 2023,

Philippe FELTZ
Directeurs des projets des gares de la ligne C Sud

SNCF Gares et Connexions
DIRECTION DES GARES D'ÎLE DE FRANCE
Direction du Développement des Gares ligne C Sud
10 rue Camille Moke – Bureau 5-L-FLEX
CS 80001 – 93212 La Plaine Saint Denis Cedex
MOBILE : +33 (0)6 86 30 38 01
EMAIL : philippe.feltz@sncf.fr

Affaire suivie par AREP – Michèle BATITI
michele.BATITI.ext@arep.fr
06 03 16 23 67

MTECT/IGEDD
Tour Séquoïa
92055 La Défense cedex

A l'attention du (de la) Président(e) de l'Autorité environnementale,

Objet : Dossier de demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale au titre de l'article R. 122-3 du code de l'environnement - Projet de réaménagement du Pôle d'échange multimodal (PEM) de Marolles-en-Hurepoix (91)

Madame, Monsieur,

SNCF Gares et Connexions et l'Agglomération Cœur d'Essonne sont maîtres d'ouvrage d'un projet de réaménagement du Pôle d'échange multimodal (PEM) de Marolles-en-Hurepoix, dans le département de l'Essonne (91).

Actuellement, la configuration du PEM induit de nombreux dysfonctionnements notamment en termes d'accès et d'organisation des flux ainsi qu'un report du stationnement sur le réseau riverain.

L'opération de réaménagement du site du PEM a pour but sa réorganisation afin de mieux redistribuer et sécuriser les différents flux (véhicules, bus, vélos et piétons), renforcer la desserte bus et agrandir le parking à l'ouest.

Les enjeux de requalification de la gare de Marolles-en-Hurepoix ont été identifiés dans le Schéma de référence du Pôle Gare. Ce Schéma s'inscrit comme une déclinaison locale des grands enjeux de modernisation des gares définis dans le Plan de déplacement urbains d'Ile de France (PDUIF), avec :

- Une information voyageur claire, continue, multimodale et multi-transporteur.
- Un confort et une sécurité des usages en gares (correspondances et attente).
- Une intermodalité optimisée notamment avec le réseau bus.
- Une accessibilité piétonne et cycliste qualitative grâce à un réseau qualitatif et sécurisé.

- Une offre de stationnement VL qualitative sous la forme d'un parking relais. Le bon dimensionnement de l'espace de stationnement doit permettre une concentration de l'offre et éviter ainsi un report de stationnement sur le réseau riverain.
- Une offre de stationnement cyclistes pour encourager le rabattement doux vers la gare et limiter la place de la voiture individuelle dans les chaînes de mobilité.

Ce projet est également inscrit dans le Plan de Déplacement Urbain (PDU) porté par l'Agglomération Cœur d'Essonne.

Après la réalisation d'un diagnostic environnemental du site et de plusieurs études spécifiques (diagnostic écologique, étude trafic et étude pollution des sols) nous avons analysé l'ensemble des incidences du projet sur l'environnement. Cette analyse a permis d'adapter le projet afin d'intégrer dès la conception des mesures d'évitement et de réduction des impacts, à savoir :

- La conservation de l'arbre remarquable existant (platane) avec la création d'espaces végétalisés en pleine terre supplémentaires comprenant au moins 2 strates (arborée, arbustive ou herbacée) et augmentant ainsi fortement le coefficient de biotope par surface artificialisée du site.
- Le développent du potentiel écologique par la création d'une diversité des milieux paysagers et la mise en place de nichoirs et de gite pour les chiroptères dans les arbres et/ou les bâtiments.
- L'intégration des principes de lutte contre la pollution lumineuse.
- Une forte désimperméabilisation des sols actuellement artificialisés et limitation de l'imperméabilisation des futures emprises du site par la mise en place de places de stationnement perméables, la création de nombreux espaces et alignements végétalisés en pleine terre et des dispositifs de rétention et de traitement préalable des eaux pluviales ruisselantes avant le rejet dans le réseau d'assainissement.
- Une gestion des terres au vu des résultats de l'étude de pollution.
- L'amélioration de l'intermodalité du PEM, avec notamment le développement de la part modale du projet (création grand parvis piéton, cheminements piétons et pistes cyclables, stationnement vélos sécurisé, etc.).
- La réorganisation et sécurisation de l'accès au site par la création d'un giratoire au niveau de la RD26 ;
- La fluidification de la circulation au droit du site avec une séparation des différents flux entre les VL et bus et la création d'une sortie distincte de l'entrée pour le futur parking.
- Une diminution des effets induits par le changement climatique et notamment l'effet d'ilot de chaleur par l'augmentation des espaces végétalisés et du nombre d'arbres au droit des espaces extérieurs aménagés (ombrages et évapotranspiration, la désimperméabilisation des sols et la mise en place de revêtement des sols avec des matériaux ayant un albédo élevé (rayonnement solaire réfléchi par une surface). Par ailleurs l'installation des ombrières photovoltaïque sur la moitié des places de stationnement permettront de proposer de nombreuses places à l'ombre.
- L'étude des possibilités de réemploi des matériaux issus des démolitions.

Les autres mesures ERC prévus permettent de réduire les nuisances du projet pendant la phase chantier, notamment vis-à-vis de la faune, et limiter le risque de pollution.

Pour le projet de réaménagement du PEM, il nous semble également important de mentionner que :

- L'opération permet de favoriser le transport ferroviaire, en tant que mode de transport à faible impact carbone, ainsi que les transports collectifs de façon plus globale, ainsi que les modes doux, permettant de réduire l'usage de la voiture particulière.
- Elle contribue à améliorer l'intermodalité (connexions entre des différents modes de transport).
- Elle permettra de réaménager et améliorer le fonctionnement de la gare routière dans le respect des normes PMR (Personnes à Mobilité Réduite) et normes de sécurité.
- Le projet permet de répondre au besoin en termes de la capacité de stationnement pour les besoins du PEM et de limiter le report sur le réseau riverain.

Dans ce contexte, les maîtrises d'ouvrage SNCF Gares & Connexions et Agglomération Cœur d'Essonne, considèrent que l'évaluation environnementale pour ce projet n'est pas nécessaire. Les mesures présentées dans le présent dossier ont valeur d'engagement et seront mises en œuvre sur les deux périmètres d'intervention sous la responsabilité de la maitrise d'ouvrage concernée.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes meilleures salutations.

Philippe FELTZ
Directeurs des projets des gares de la ligne C Sud

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE MAROLLES-EN-HUREPOIX (91)

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXES 2 A 6

AOUT 2023

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation et approbation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	17/07/2023
Approbation	SOULET Charles	Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement	17/07/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V1	Version initiale de travail	17/07/2023
VF	Intégration des remarques des MOAS	08/10/2023

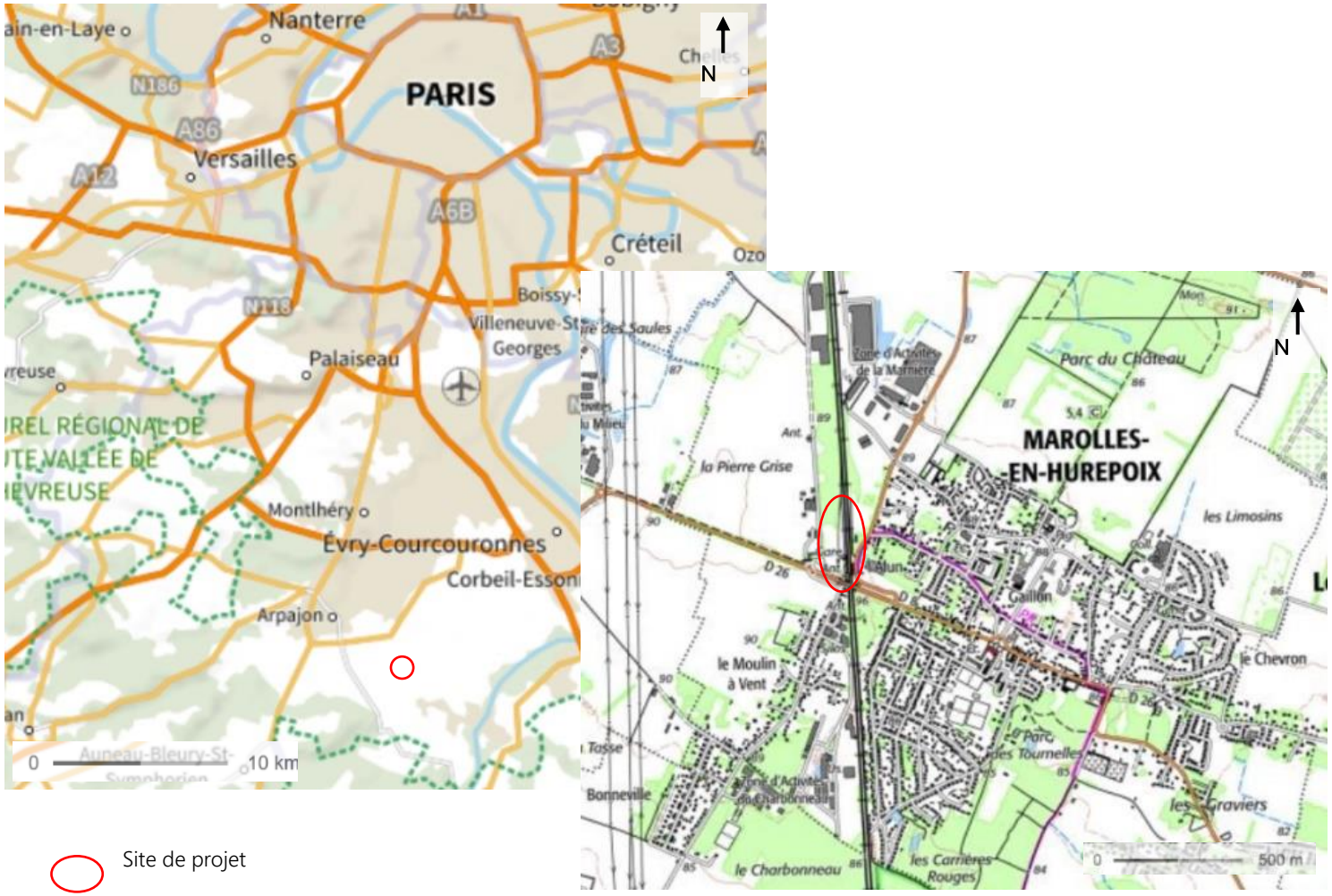
SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 2 : Plan de Localisation 4
Annexe 3 : Photographies localisées 6
Annexe 4 : Plans du projet 8
Annexe 5 : Plans des abords du projet 11
Annexe 6 : Plans de localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 situés à proximité 13

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site de projet 5
Figure 2 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat 7
Figure 3: Schéma de principe et d'insertion du projet de réaménagement du PEM, source AREP 9
Figure 4: Plan de masse global avec les différentes actions prévues (numéros), source AREP avril 2023 10
Figure 5: Cartographie des abords du site de projet 12
Figure 6 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000 14

ANNEXE 2 : PLAN DE LOCALISATION



Site de projet

Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation du site de projet

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES LOCALISEES

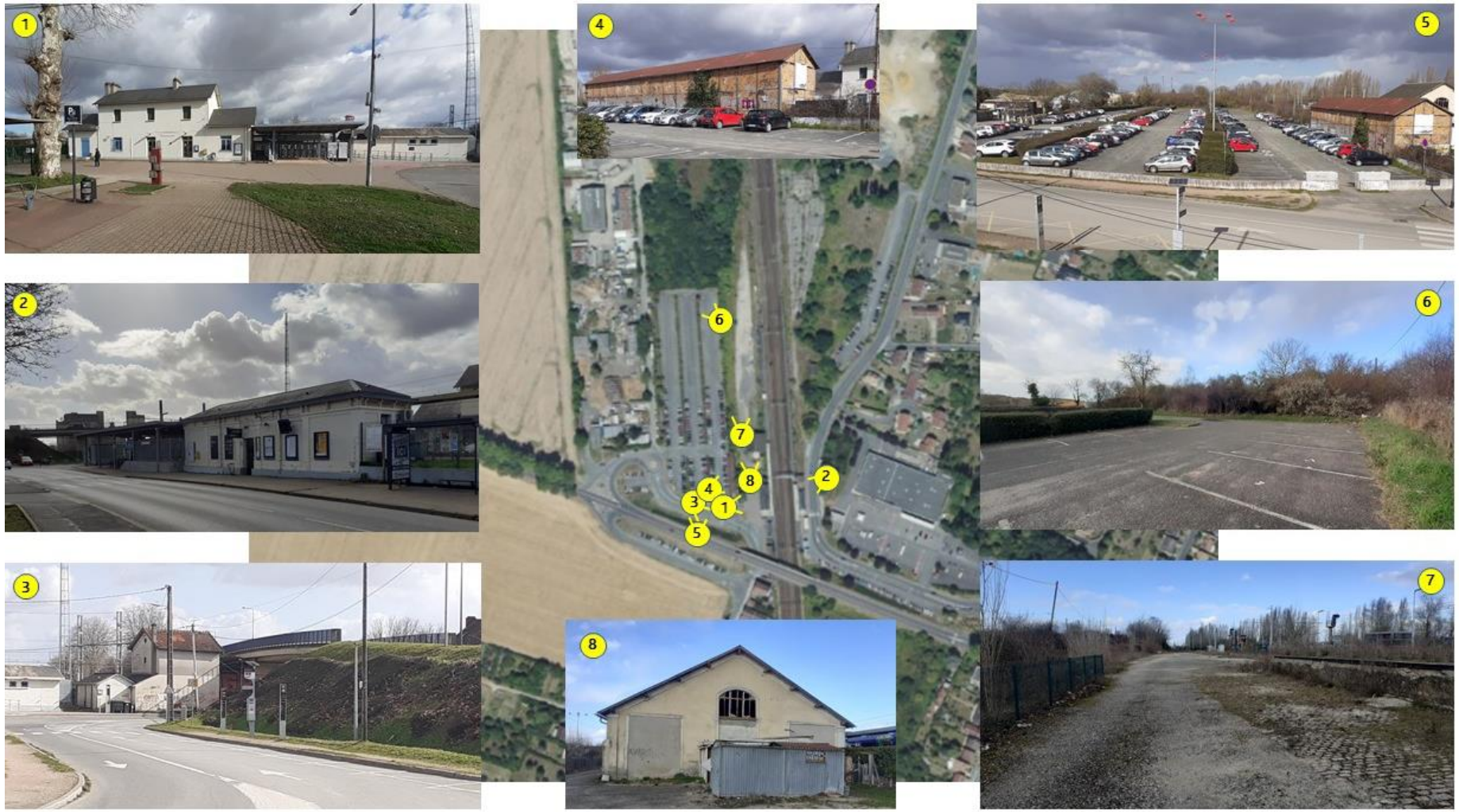


Figure 2 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat

ANNEXE 4 : PLANS DU PROJET

Figure 3: Schéma de principe et d'insertion du projet de réaménagement du PEM, source AREP

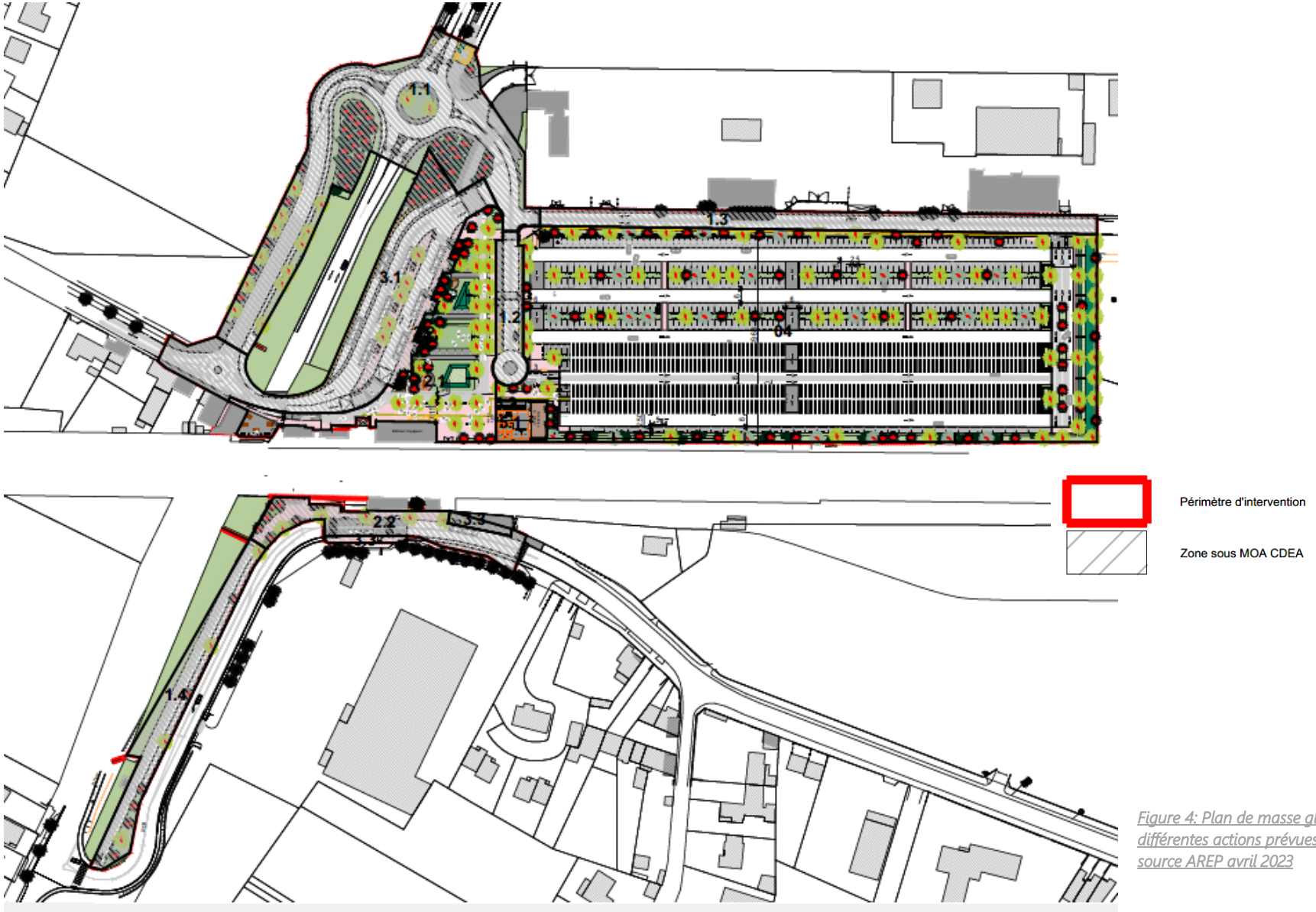
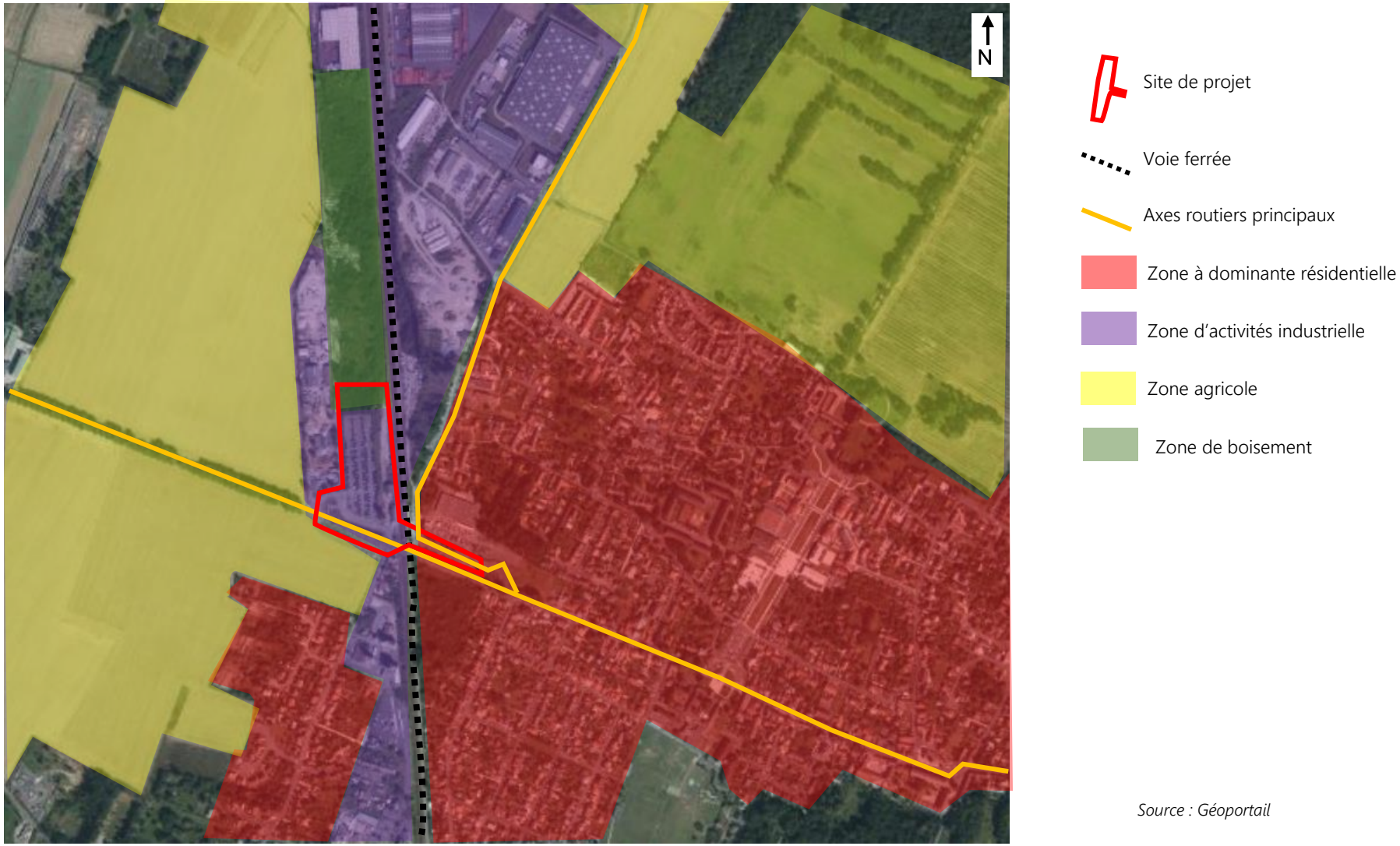


Figure 4: Plan de masse global avec les différentes actions prévues (numéros), source AREP avril 2023

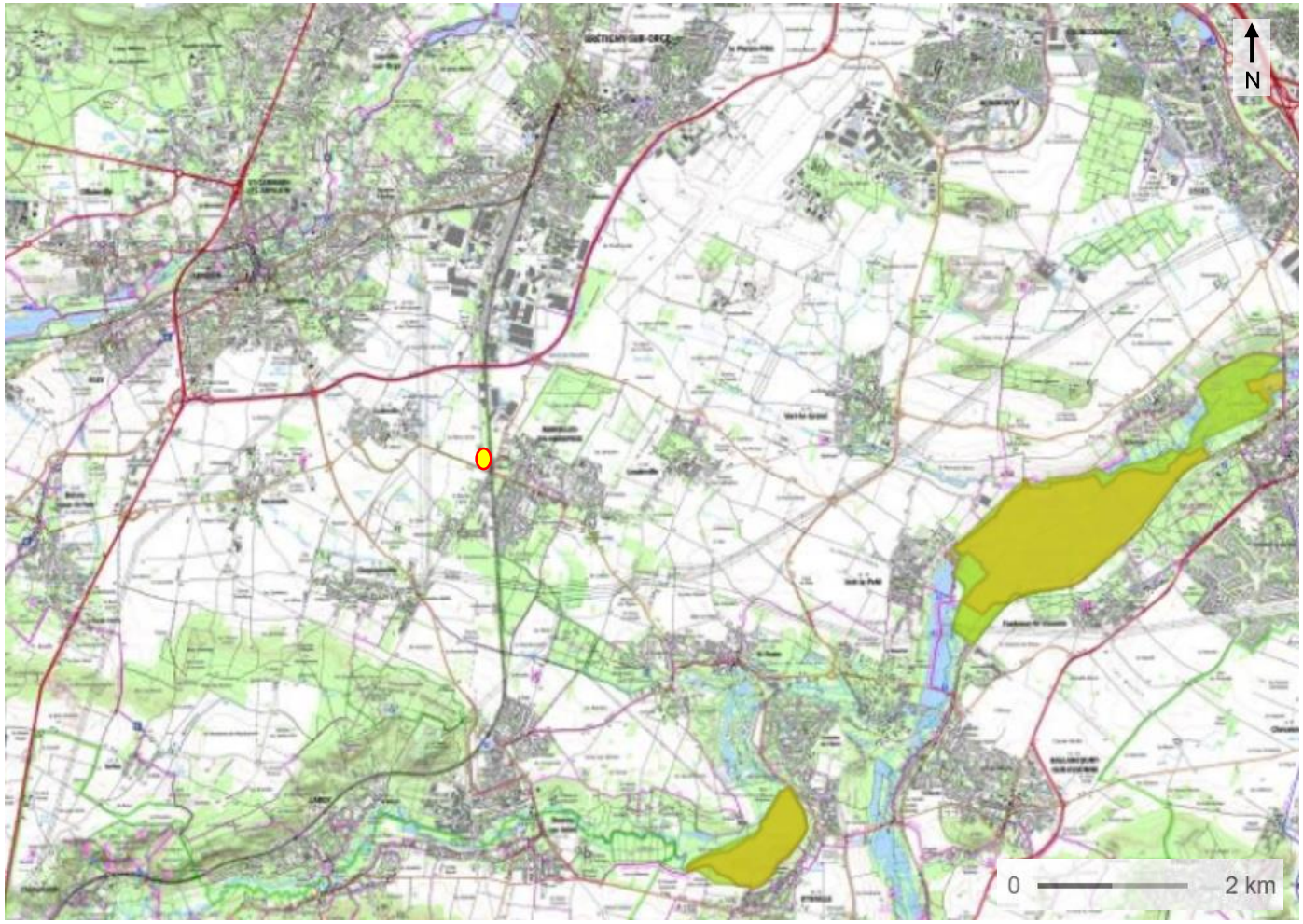
ANNEXE 5 : PLANS DES ABORDS DU PROJET



Source : Géoportail

Figure 5: Cartographie des abords du site de projet

ANNEXE 6 : PLANS DE LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX SITES NATURA 2000 SITUES A PROXIMITE



Site de projet

ZSC (Zone Spéciales de Conservation)

ZPS (Zone de Protection Spéciales)

Sources : Géoportail, INPN

Figure 6 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000

PLAN MASSE

Périmètre d'intervention

Zone sous MOA COEA

Surfaces minérales :

Enrobé pour chaussée

Enrobé trottoir

Béton forgé granulats basaltiques finition désactivée

Béton clair Tun Pierre - finition désactivée

Dalles Béton pour la serpentine :
2.2 x 0.35 x0.1m à joint sec - circulation véhicules +3.5t
2.2 x 0.35 x 0.1m à joint sec - circulation piétonne

ou traverses béton SNCF de réemploi pour serpentine

Pavés béton joints gravillonés pour parking

Gravillons stabilisés pour parking

Stabilisé agrégats fins
type calcaire

Gravillons roulés 20/40 et Galets 40/80
type calcaire

Arbres existants conservés :

Arbres existants conservés

Arbres projetés :

Arbres tiges

Pins

Arbres en cépées

Bordures :

Bordure Béton
1x2.20m, vue de 14cm, chanfrein de 0,5 cm

Contours d'arbres/Volige métallique
vue de 5cm

Contours d'arbres/Volige bois
vue de 5cm

Dalle podotactile en béton contrasté

Bande de guidage

Mobilier d'assise :

Banc béton

Banc béton

Bloc béton 0.45x0.45x0.45

Banquette bois

Ensemble de pic-nique bois

Genie civil :

Mur/Muret conservés et requalifiés

Muret + Clôture hauteur 2m

Gabion

Mobilier ludique :

Echasses

Mini-Buts

Poutres d'équilibre

Modules de skate

Fontaine à boire

Surfaces végétales :

Massifs arbustifs persistants et ornementaux
ép 50cm

Massifs fleuris
ép 50cm

Manteau arbustif
ép 50cm

Graminées et vivaces en bande
ép 45cm

Massifs type couvres sols de sous bois
ép 35cm

Bassin végétalisé
ép 45cm

Lisseur hydraulique
ép 35cm

Semis de prairie de soleil
ép 30cm

Semis type Noues
ép 30cm

Végétation existante conservée

Bouche à clef d'arrosage ovale en fonte non gélive

Mobilier :

Abri bus simple casquette

Arrêtez deux roues

Arrêtez motos

Totem de réparation et gonflage vélos

Poteries interdisance 1.80m
(ordonné PMR

Corbeilles tri-flux yc cendrier intégré

Corbeilles yc cendrier intégré

Barrière anti-stationnement L2.80 x H0.80m de chez Rondino ou équivalent

Chasse roue en traverse de béton SNCF

Mâts d'éclairage :

Mât routier hauteur 7m existant

Mât routier hauteur 7m

Mât piétons et routier hauteur hauteur 7m

Mât multi-lampes
Hauteur 10m

Mât multi-lampes
Hauteur 8m

Mât multi-lampes
Hauteur 6m

Mât piéton
Hauteur 4m

Système et équipements de gestion des flux :

Barrière levante et lecteur de badges

Bornes escamotables/Totem

Borne de rechargement électrique

Borne foraine retractable

Borne pompier

Serrurerie :

Portail double ventaux largeur variable (existant)

Muret

Clôture hauteur variable

Garnettes en piquets de châtaignier
H0.80cm

COEUR D'ESSONNE AGGLOMERATION

COEUR D'ESSONNE AGGLOMERATION
20 rue Denis Papin
91 240 SAINT-MICHEL-SUR-ORGE

SNCF GARES & CONNEXIONS

SNCF - GARES ET CONNEXIONS
16 avenue d'Ivry
75 013 PARIS

DEPARTEMENT DE L'ESSONNE

POLE GARE

AMENAGEMENT GARE DE MAROLLES EN HUREPOIX

PHASE ETUDE	AVP	PRO	DCE

1202

PLAN D'AMENAGEMENT
1/500

19/04/2023

INDICE	DATE	MODIFICATION

VILLE DE MAROLLES EN HUREPOIX
1 avenue Charles de Gaulle
91 630 MAROLLES EN HUREPOIX

AREP
16 avenue d'Ivry
75 013 PARIS

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE MAROLLES-EN-HUREPOIX (91)

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 7 – PRESENTATION DU PROJET

AOUT 2023

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO
16 avenue d'Ivry
75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement
charles.soulet@arep.fr
+33 6 09 54 68 81

Réalisation et approbation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	16/07/2023
Approbation	SOULET Charles	Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement	17/07/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	17/07/2023
VF	Intégration des remarques des MOAS	17/08/2023

SOMMAIRE

1. Contexte de l'opération et ambitions 5
2. Les différentes Maîtrises d'ouvrage (MOA) 5
3. Programme de l'opération projetée 6
4. Plans détaillés du projet par actions 9
   4.1 Plan action 1.1 – Création du giratoire de la RD26, reprise de la voie de Cheptainville et accès PEM 9
   4.2 Plan action 1.2 – Création du dépose-minute ouest 10
   4.3 Plan action 1.3 – Voirie sortie parking ouest 11
   4.4 Plan action 1.4 – Réaménagement accès 11
   4.5 Plan actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus 12
   4.6 Plan action 2.2 – Réaménagement parvis Ouest 13
   4.7 Plan actions 3.1 et 3.2. – Création de la gare routière – station bus et local chauffeur 14
   Plan action 4 – Reprise et extension du parking Ouest 15
   4.8 Plan action 5.1 – Création de la crèche & action 5.2 – Mise en place de consignes vélos sur le parvis Ouest 16
5. Traitement paysager du projet 17
6. Evolution de l'imperméabilisation, du coefficient de biotope et de l'albedo 28
7. Aménagements favorables pour la biodiversité 32

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Schéma de principe et d'insertion du projet de réaménagement du PEM, source AREP 6
Figure 2: Plan de masse global avec les différentes actions prévues (numéros), source AREP avril 2023 8
Figure 3: Plan de masse et coupes action 1.1, source Cœur d'Essonne Agglomération 9
Figure 4: Plan de masse action 1.2, source Cœur d'Essonne Agglomération 10
Figure 5: Coupe 3 - Action 1.2 Dépose-minute ouest, source Cœur d'Essonne Agglomération 10
Figure 6: Plan de masse action 1.3 – Voirie sortie parking ouest, source Cœur d'Essonne Agglomération 11
Figure 7: Plan de masse action 1.4, source Cœur d'Essonne Agglomération 11
Figure 8: Plan de masse actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus, source Cœur d'Essonne Agglomération 12
Figure 9: Coupe 5 - Actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus, source Cœur d'Essonne Agglomération 12
Figure 10: Plan de masse du large parvis piéton et paysager ouest, AREP avril 2023 13
Figure 11: Action 3.1 et 3.2 Plan de masse et coupe - Création de la gare routière et du local chauffeurs, source Cœur d'Essonne Agglomération 14
Figure 12: Plan de masse du parking avec panneaux photovoltaïques sur les 4 lignes de parking côté voies ferrées, AREP avril 2023 15
Figure 13: Principes de création de la crèche et du local vélos dans l'ancienne halle SNCF réhabilitée, AREP avril 2023 16
Figure 14: Les différentes séquences paysagères du projet, AREP avril 2023 17
Figure 15 : Fiche EMC2B - Evolution indicateurs environnementaux à l'échelle du périmètre du PEM global, AREP, 2023 29
Figure 16: Fiche EMC2B - Evolution indicateurs environnementaux comparant les 2 parkings (avant et après – surface différente), AREP, 2023 30
Figure 17: Cartographie de l'évolution de l'imperméabilisation au niveau du parking (avant et après – surface parking différente), AREP, 2023 31
Figure 18: Exemple de type de nichoirs 32
Figure 19: Exemple de type de gîte à lézard 32
Figure 20: Exemple de gîte à chiroptères 32
Figure 21: Localisation des aménagements favorables à la biodiversité (entomofaune, avifaune, chiroptères et lézards), AREP, 2023 33

1. CONTEXTE DE L'OPERATION ET AMBITIONS

Actuellement la gare de Marolles-en-Hurepoix forme une petite gare de la grande couronne parisienne desservie par le RER C. elle est fréquentée par 2 700 voyageurs/jour, dont 82% viennent en voiture.

Cette gare est composée d'un Bâtiment Voyageurs de taille modeste, d'un passage souterrain au niveau des voies, une ancienne halle ainsi qu'un autre bâtiment désaffecté.

Elle forme un Pôle d'Echanges Multimodal (PEM) avec notamment plusieurs zones de stationnement (un parking à l'ouest des voies, ainsi que différentes zones de stationnement à l'est, plus ou moins proches de la gare) et arrêts de bus

La configuration actuelle du PEM induit de nombreux dysfonctionnements notamment en termes d'accès et d'organisation des flux.

Le projet consiste à réaménager le PEM de Marolles, afin de mieux redistribuer et sécuriser les différents flux, renforcer la desserte bus et agrandir le parking à l'ouest.

Les enjeux de requalification de la gare de Marolles-en-Hurepoix ont été identifiés dans le Schéma de référence du Pôle Gare. Ce Schéma s'inscrit comme une déclinaison locale des grands enjeux de modernisation des gares définis dans le Plan de déplacement urbains d'Ile de France (PDUIF), avec :

- Une information voyageur claire, continue, multimodale et multi-transporteur.
- Un confort et une sécurité des usages en gares (correspondances et attente).
- Une intermodalité optimisée notamment avec le réseau bus.
- Une accessibilité piétonne et cycliste qualitative grâce à un réseau qualitatif et sécurisé.
- Une offre de stationnement VL qualitative sous la forme d'un parking relais. Le bon dimensionnement de l'espace de stationnement doit permettre une concentration de l'offre et éviter ainsi un report de stationnement sur le réseau riverain.
- Une offre de stationnement cyclistes pour encourager le rabattement doux vers la gare et limiter la place de la voiture individuelle dans les chaînes de mobilité.

Ce projet est également inscrit dans le Plan de Déplacement Urbain (PDU) porté par l'Agglomération Cœur d'Essonne.

2. LES DIFFERENTES MAITRISES D'OUVRAGE (MOA)

Le projet global de réaménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix comprend deux maîtrises d'ouvrage :

- SA SNCF Gares & Connexions ;
- L'Intercommunalité Cœur d'Essonne Agglomération – CDEA du Pôle Gare.

3. PROGRAMME DE L'OPERATION PROJETEE

Figure 1: Schéma de principe et d'insertion du projet de réaménagement du PEM, source AREP

Le projet de réaménagement du PEM comprend un ensemble d'objectifs déclinés en aménagements numérotées ci-après et localisés sur le plan page suivante. A savoir :

- Redistribuer les flux, par :
    - La création d'un giratoire (action 1.1) à l'entrée ouest au niveau de la RD26, la reprise de la voie de Cheptainville et de l'accès au futur parking VL de la gare, permettant de simplifier et sécuriser les flux et d'améliorer l'accès à l'ouest du PEM. Des aménagements cyclables seront créés pour permettre un bon maillage de voiries d'accès.
    - La création d'une dépose minute (action 1.2) de 7 places, adjacente au nouveau parvis ouest.
    - L'amélioration du fonctionnement du parking avec la création d'une sortie (action 1.3) au nord-ouest au niveau de la voie de la Pierre Grise. La distinction de l'entrée de la sortie permet de mieux distribuer les flux VL et limiter des congestions au droit du site.
    - L'amélioration de l'accès à l'est du PEM par la création d'une piste cyclable bi directionnelle et d'un cheminement piéton, ainsi qu'un dépose-minute (action 1 .4) permettant l'amélioration du lien piétons/mode doux vers le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix.
    - Redonner une place centrale aux piétons par l'aménagement de parvis de part et d'autre de la gare (actions 2.1 & 2.2) et notamment la création d'un large parvis végétalisé à l'ouest. Ces parvis seront en continuité avec les cheminements mode doux.
- Renforcer la desserte de bus par :
    - La création d'une gare routière - station bus (action 3.1) à l'ouest en continuité du parvis piéton. Elle sera composée de 6 postes à quai et 3 postes de régulation.
    - La création d'un local chauffeur (action 3.2).
    - Le réaménagement du parvis Est sera accompagné de l'insertion d'arrêts bus (action 3.3) de part et d'autre de la chaussée.
- Agrandir la zone de stationnement actuelle à l'ouest afin de créer un important espace de stationnement de 720 places (action 4). Cet aménagement sera accompagné d'un traitement végétal et de l'installation de panneaux photovoltaïques en ombrières d'une surface totale de 3720 m².
- La création d'une crèche (action 5.1). Pour répondre à un besoin de la Ville, la création d'une crèche est prévue au niveau du PEM. Celle-ci sera installée au niveau de l'ancienne halle en continuité du parvis Ouest, qui sera réhabilitée pour répondre à cette nouvelle vocation.
- Le renforcement de la place du vélo, par la création de stationnement vélos sécurisé et en libre accès à l'intérieur de la halle (action 5.2) en remplacement de l'abri ouvert existant sur le parvis ouest. Ces places viennent en complément des stationnements vélos déjà existants sur le parvis est, qui seront maintenus.

Ces différents aménagements sont localisés sur le plan ci-après avec leur numérotation respective (+ en annexe 04 le plan au format A0).

A noter que les aménagements relatifs à la reprise et extension du parking ouest, la création du large parvis ouest végétalisé et la création des stationnements vélos sont portés par SNCF Gares & Connexions (actions 2.1, 4, 5.1 et 5.2).

Les aménagements relatifs à la reprise et modifications de la voirie et accès au PEM sont portés par Cœur d'Essonne Agglomération – MOA CDEA (actions 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.2, 3.1, 3.2 et 3.3).

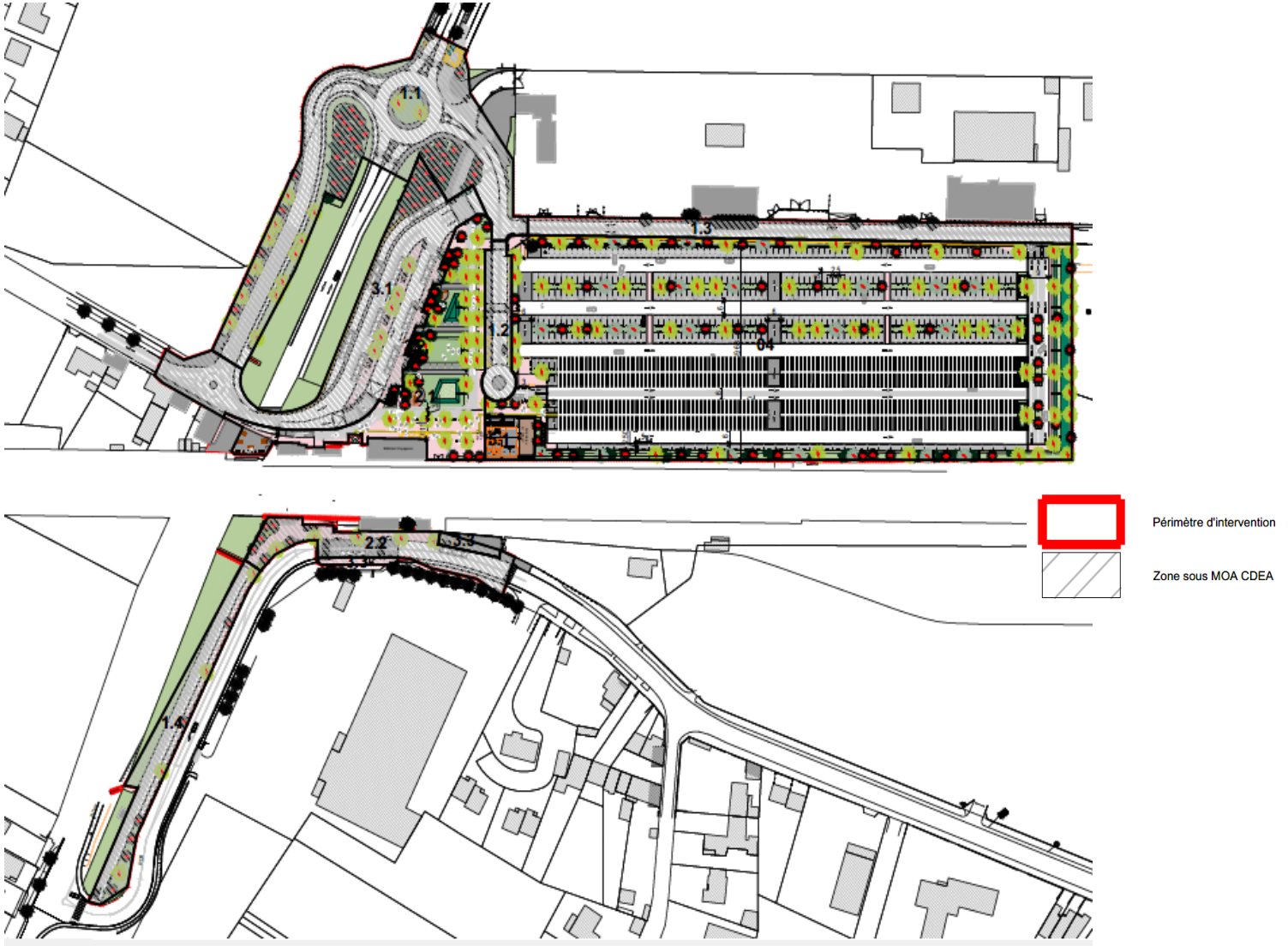
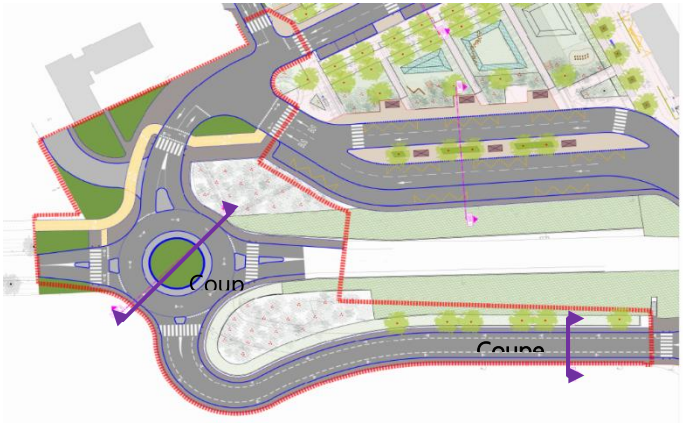


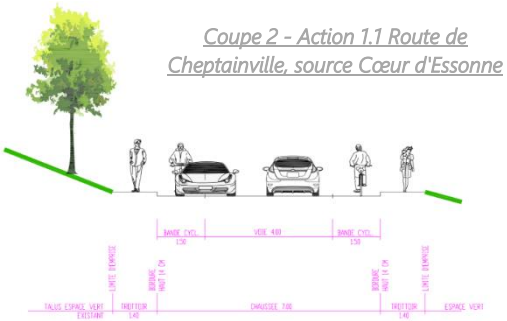
Figure 2: Plan de masse global avec les différentes actions prévues (numéros), source AREP avril 2023

4. PLANS DETAILLES DU PROJET PAR ACTIONS

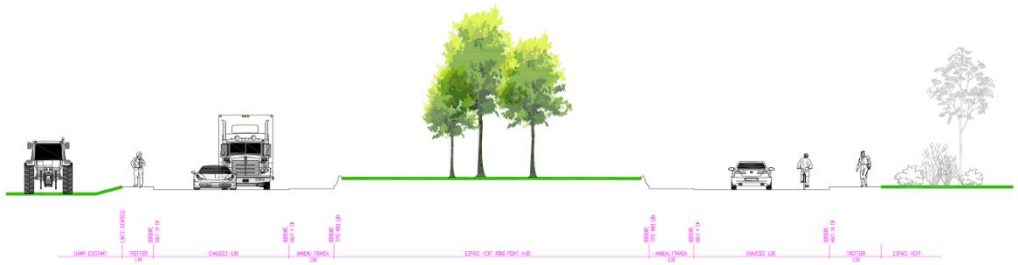
4.1 Plan action 1.1 – Création du giratoire de la RD26, reprise de la voie de Cheptainville et accès PEM



Plan de masse action 1.1, source Cœur d'Essonne



Coupe 2 - Action 1.1 Route de Cheptainville, source Cœur d'Essonne



Coupe 1 - Action 1.1 Giratoire RD26, source Cœur d'Essonne

Figure 3: Plan de masse et coupes action 1.1, source Cœur d'Essonne Agglomération

4.2 Plan action 1.2 – Création du dépose-minute ouest

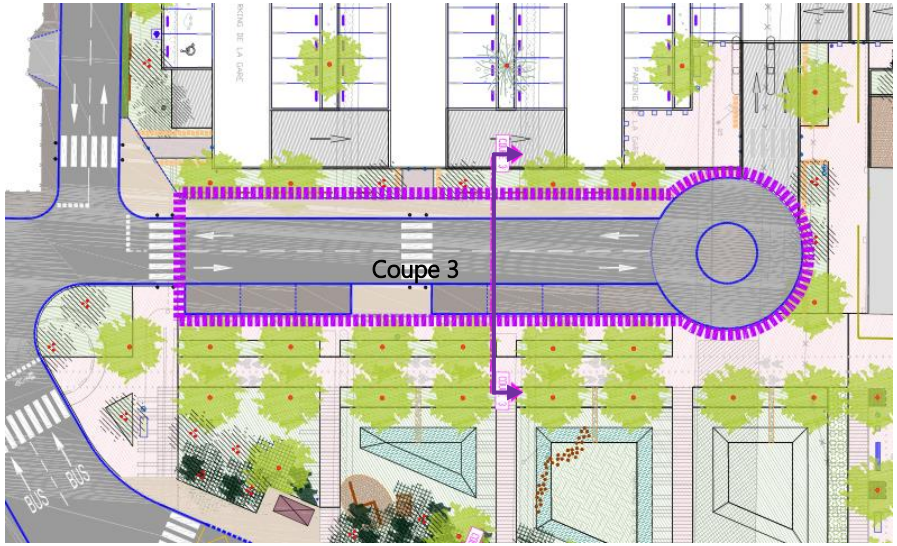


Figure 4: Plan de masse action 1.2, source Cœur d'Essonne Agglomération

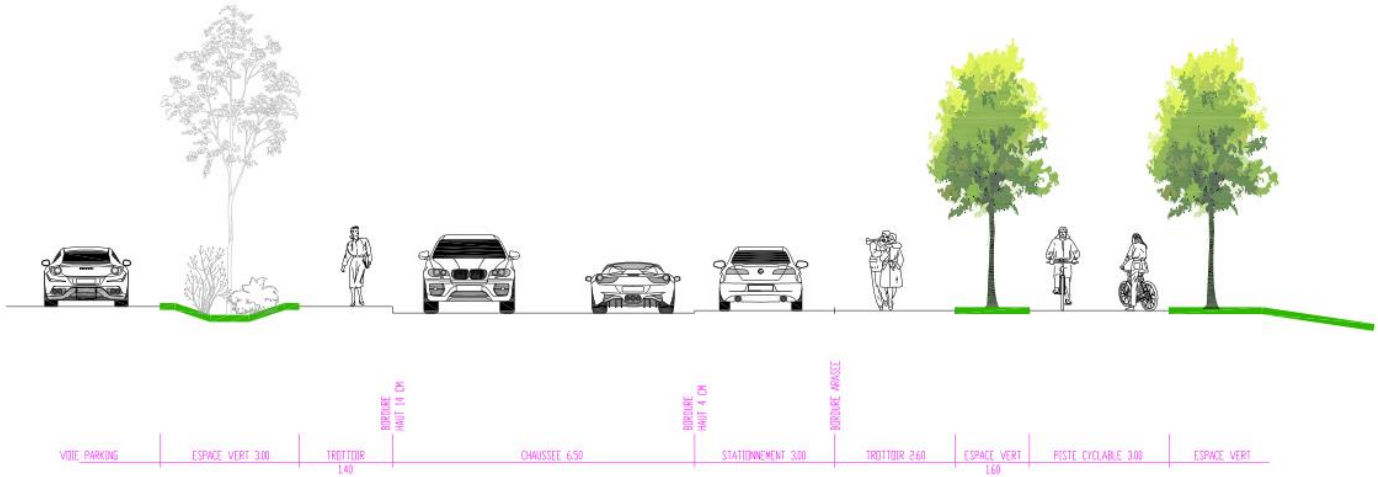


Figure 5: Coupe 3 - Action 1.2 Dépose-minute ouest, source Cœur d'Essonne Agglomération

4.3 Plan action 1.3 – Voirie sortie parking ouest

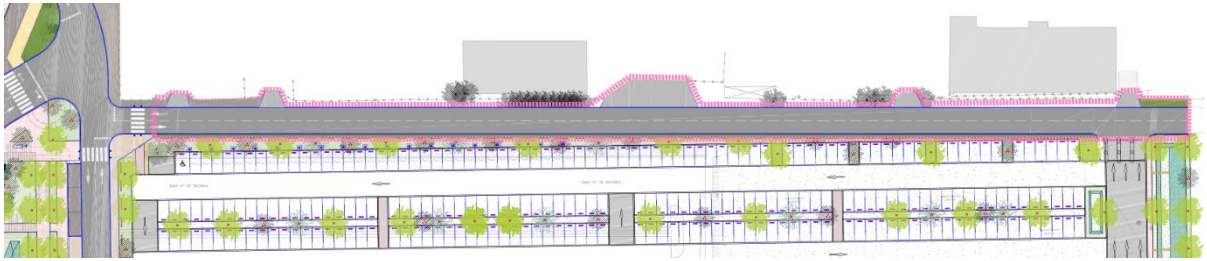
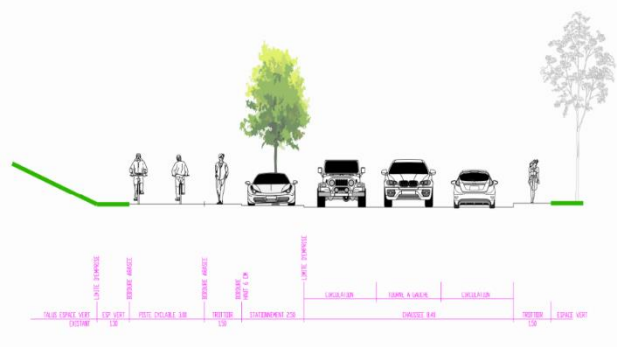
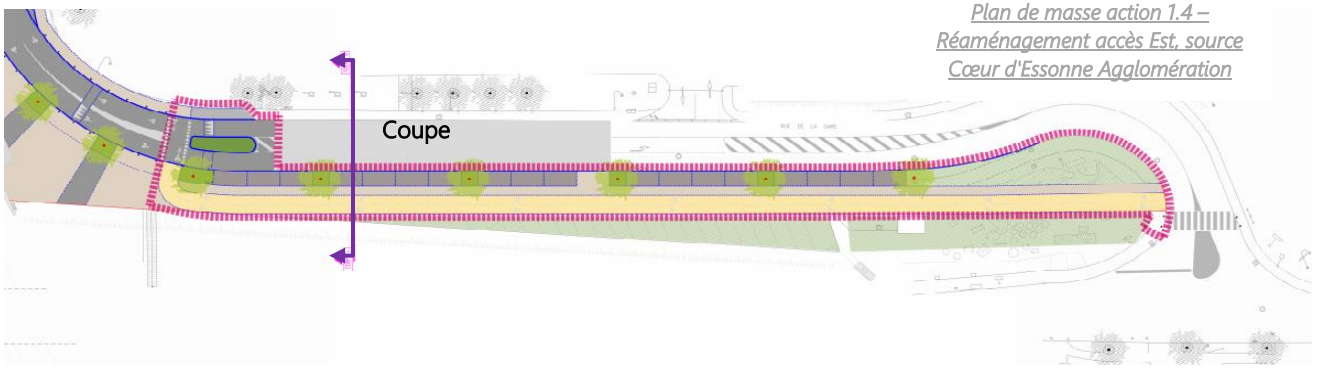


Figure 6: Plan de masse action 1.3 – Voirie sortie parking ouest, source Cœur d'Essonne Agglomération

4.4 Plan action 1.4 – Réaménagement accès



Coupe - Action 1.4 Réaménagement accès Est : piste cyclable, cheminement piéton et dépose minute, source Cœur d'Essonne Agglomération



Plan de masse action 1.4 – Réaménagement accès Est, source Cœur d'Essonne Agglomération

Figure 7: Plan de masse action 1.4, source Cœur d'Essonne Agglomération

4.5 Plan actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus

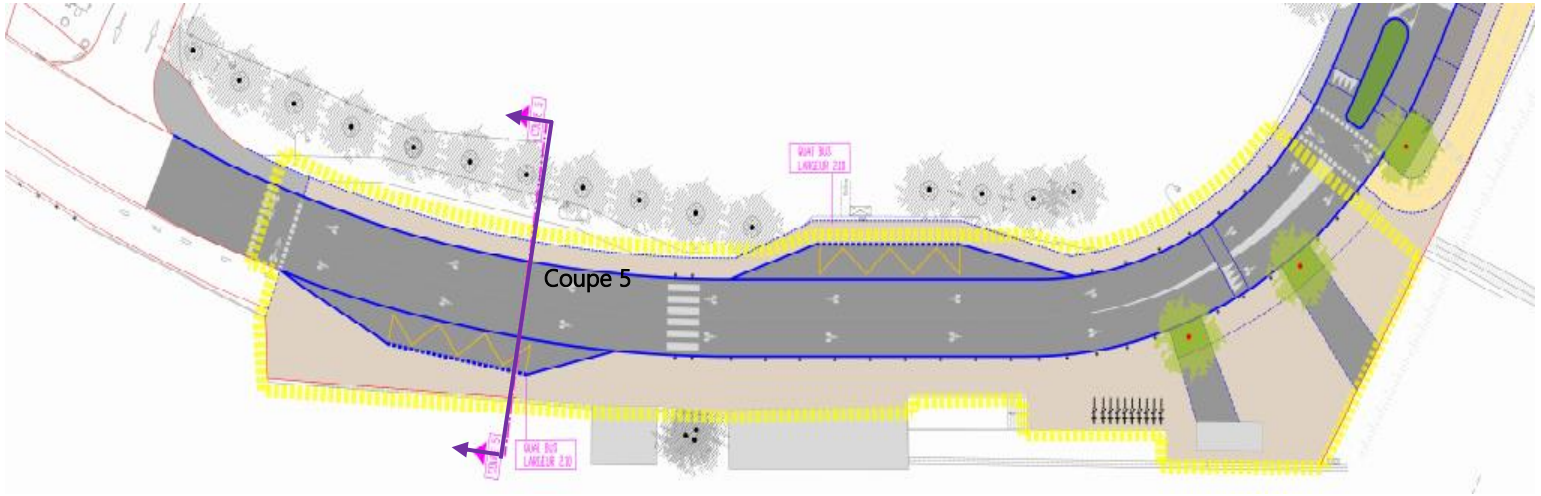


Figure 8: Plan de masse actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus, source Cœur d'Essonne Agglomération

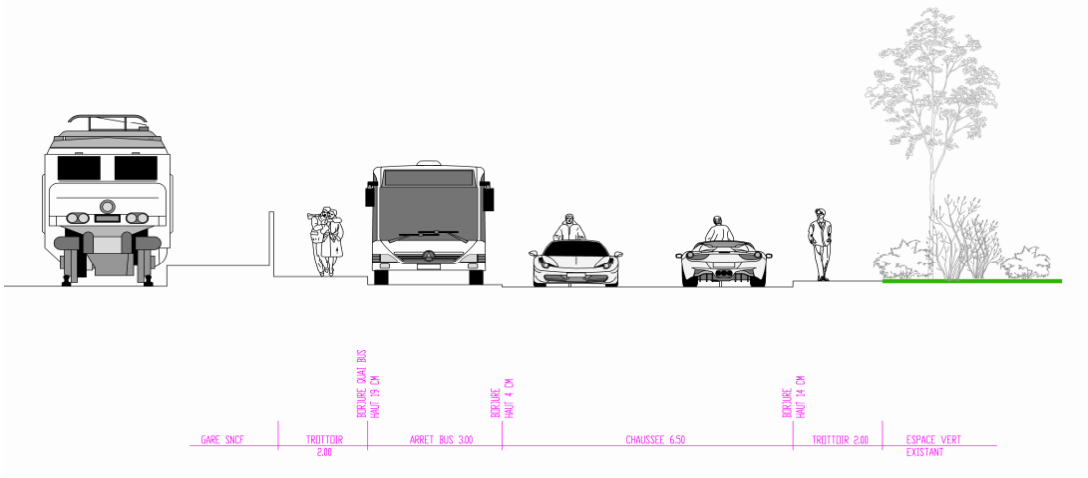


Figure 9: Coupe 5 - Actions 2.1 & 3.3 – Réaménagement parvis Est et quai bus, source Cœur d'Essonne Agglomération

4.6 Plan action 2.2 – Réaménagement parvis Ouest

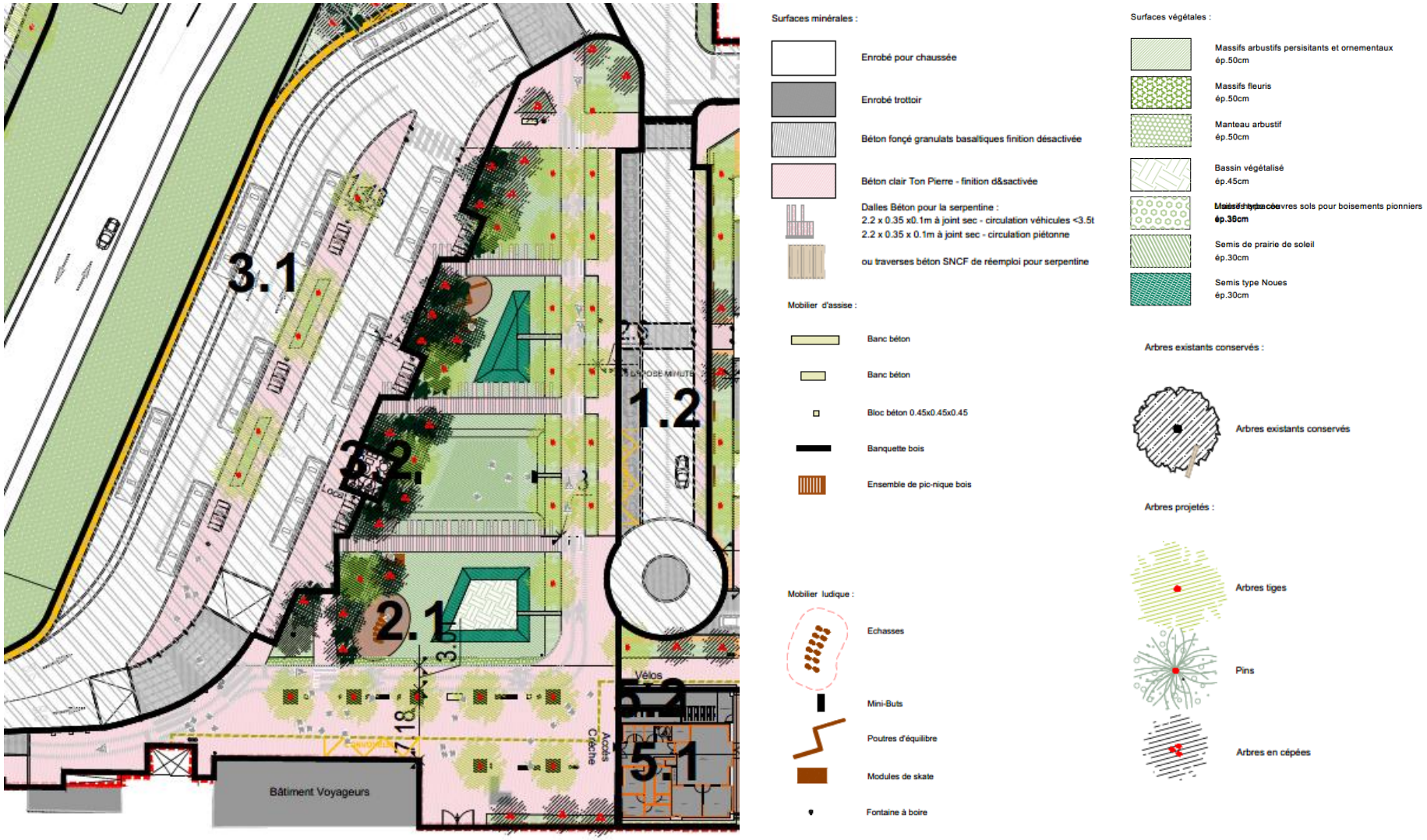


Figure 10: Plan de masse du large parvis piéton et paysager ouest, AREP avril 2023

4.7 Plan actions 3.1 et 3.2. – Création de la gare routière – station bus et local chauffeur

Plan de masse action 3.1 et 3.2 – Création de la gare routière et du local chauffeurs, source Cœur d'Essonne Agglomération

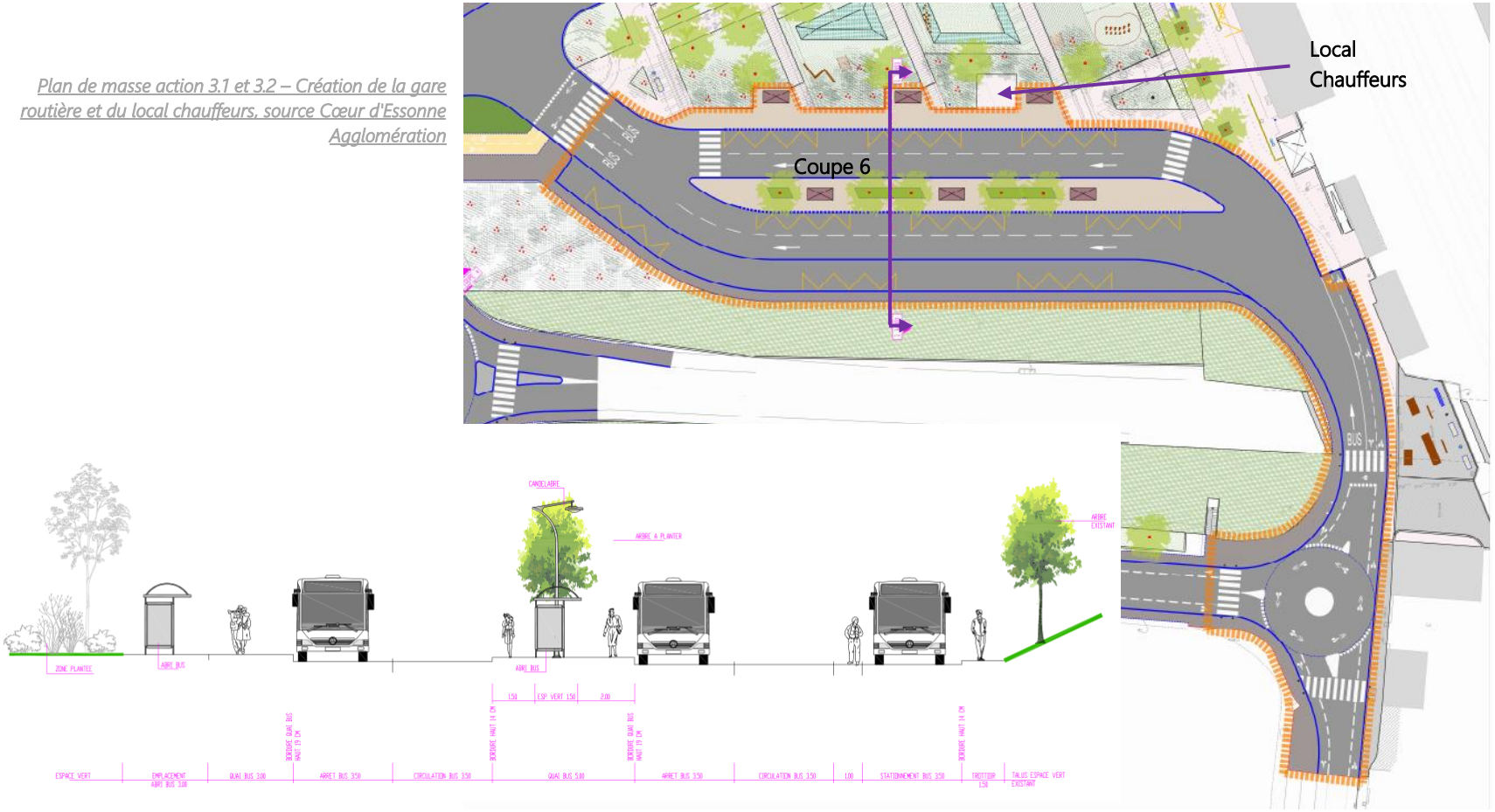


Figure 11: Action 3.1 et 3.2 Plan de masse et coupe - Création de la gare routière et du local chauffeurs, source Cœur d'Essonne Agglomération

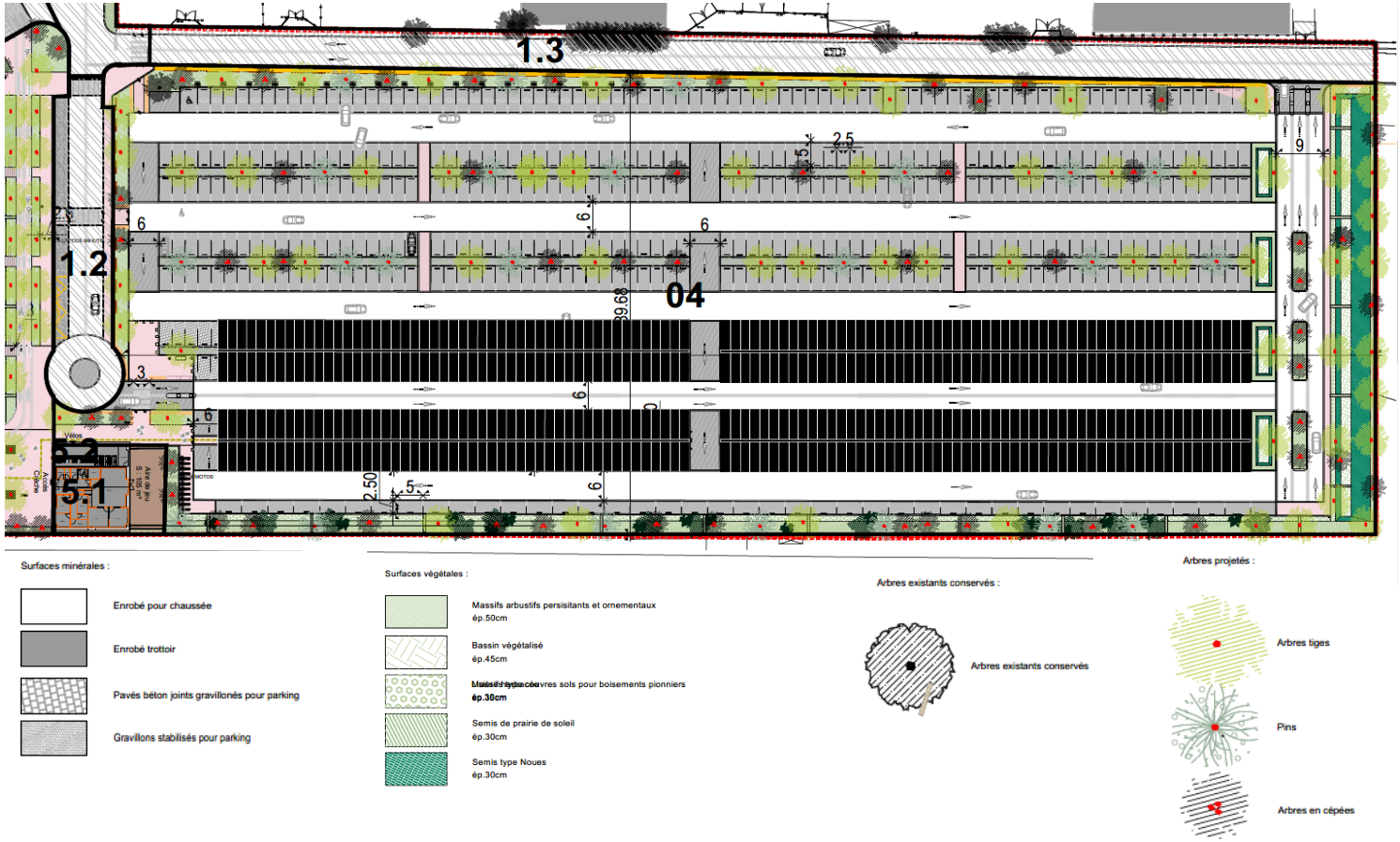


Figure 12: Plan de masse du parking avec panneaux photovoltaïques sur les 4 lignes de parking côté voies ferrées, AREP avril 2023

4.8 Plan action 5.1 – Création de la crèche & action 5.2 – Mise en place de consignes vélos sur le parvis Ouest

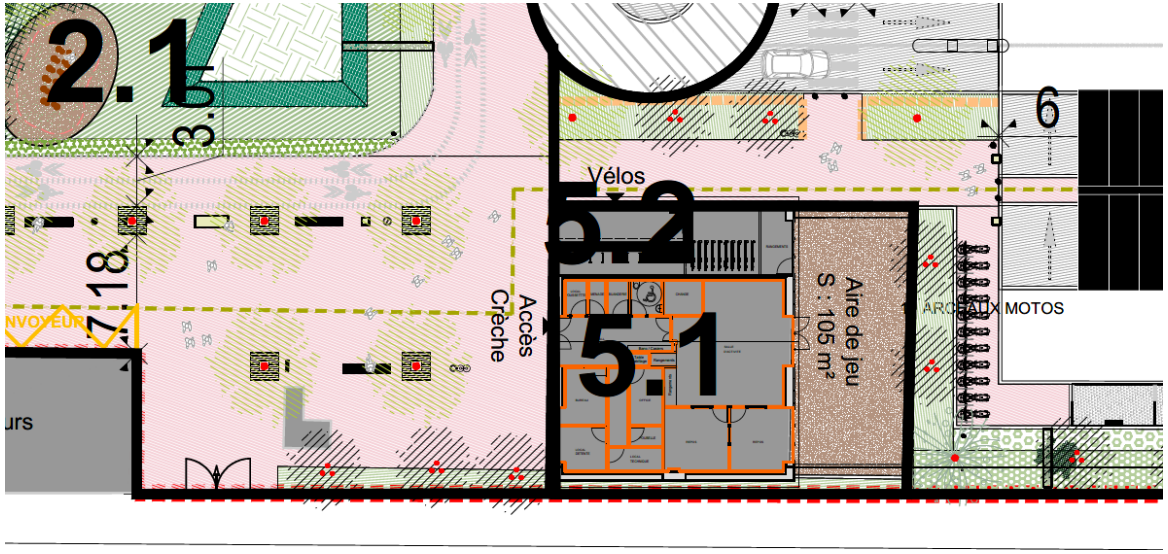


Figure 13: Principes de création de la crèche et du local vélos dans l'ancienne halle SNCF réhabilitée, AREP avril 2023

5. TRAITEMENT PAYSAGER DU PROJET

Le projet s'accompagnera d'un traitement paysager de qualité de manière à créer une mosaïque de milieux paysagers. Sont prévus la création de 10 séquences paysagères, à savoir :

- La canopée ombragée ;
- Les franges boisées des quais ;
- L'allée des mobilités ;
- Le parking avec les coulisses bocagères ;
- La limite arborée et lisière fertile ;
- L'écotone ;
- Les bosquets de la RD26 ;
- Le double alignement de Cheptainville ;
- L'îlot de biodiversité ;
- La coulée verte.

Ces différentes séquences sont localisées sur la carte suivante et détaillées en suivant (source : Notice urbaine et paysagère, AREP, avril 2023).

Figure 14: Les différentes séquences paysagères du projet, AREP avril 2023

STRATÉGIE VÉGÉTALE

La canopée ombragée

Sortie Ouest de la gare, une canopée de grands arbres marque le parvis, qui dispense une ombre agréable aux voyageurs en été tout en dégageant la vue. Elle s'illumine de feuillages chatoyants en automne. Des arbustes graphiques aux formes plus souples accompagnent cette ambiance aux couleurs changeantes.

Strate arborée sur tige :

- *Ulmus robusta* 'Autumn Gold'

Strate de cépée :

- *Acer campestre*
- *Betula pendula*
- *Malus perpetua* 'Evereste'

STRATÉGIE VÉGÉTALE

Les franges boisées des quais

Autour des quais bus, la végétation s'élève et se resserre en un boisement inspiré du bocage et des lisières sauvages. Arbres et arbustes se mélangent en un lisière diversifiée, entre intimité et jeux de lumière.

Par la richesse de ses floraisons, la variété de ses fruits et des micro-habitats qu'elle offre, changeants tout au long de l'année, cette composition est un havre pour la petite faune, en particulier les oiseaux et les pollinisteurs.

Strate arborée sur tige :

- *Gleditsia triacanthos 'Sunburst'*
- *Quercus petraea*
- *Juglans regia*

Strate de cépées :

- *Acer campestre*
- *Betula utilis*
- *Malus perpetua* 'Evereste'
- *Prunus spinosa*
- *Elaeagnus x ebbingei*
- *Corylus avellana*
- *Amelanchier ovalis*
- *Prunus cerasus*

Sentier en lisière ensauvagée © Laurent Touzeau

Quercus petraea

Prunus spinosa

Corylus avellana

Amelanchier ovalis

Juglans regia

Gleditsia triacanthos 'Sunburst'

STRATÉGIE VÉGÉTALE

L'allée des mobilités

Cette allée juxtapose piétons, cycles et voitures, et abrite le dépose-minute. Ces flux sont accompagnés d'une canopée mixte d'arbres disposés en alternance. Des arbustes-signaux marquent des portes végétales vers le parking ou le parvis de la gare.

Strate arborée sur tige :

- *Tilia cordata*
- *Prunus avium*

Strate de cépées :

- *Amelanchier lamarckii*

Tilia cordata

Prunus avium

Inflorescences parfumées de Tilia cordata

Porte végétale avec Amelanchier lamarcki © M.van den Oever

STRATEGIE VEGETALE

Le parking bocager

Comme des champs de voitures, les formes géométriques des allées du parking sont soulignées d'alignements d'arbres et arbustes à l'image du bocage.

Strate arborée sur tige :

- *Pinus sylvestris*
- *Sorbus aria 'Magnifica'*
- *Sorbus commixta*

Strate de cépées :

- *Prunus cerasus*
- *Prunus spinosa*
- *Prunus persica*
- *Betula pendula*
- *Malus perpetua* 'Evereste'
- *Sambucus nigra*
- *Acer campestre*

STRATÉGIE VÉGÉTALE

La limite arborée et la lisière fertile

Entre haie bocagère et limite urbaine, ces axes arborés mettent en scène des essences des deux vocabulaires dans une composition à demi persistante.

Strate arborée sur tige :

- *Pinus sylvestris*
- *Ostrya carpinifolia*

Strate de cépées :

- *Acer campestre*
- *Betula pendula*
- *Corylus avellana*
- *Elaeagnus x ebbingei*
- *Malus perpetua 'Evereste'*
- *Prunus cerasus*
- *Sambucus nigra*

STRATÉGIE VÉGÉTALE

L'écotone

A la frontière avec la friche, l'écotone

Strate arborée en tige :

- *Acer saccharinum*
- *Fraxinus ornus*
- *Quercus petraea*

Strate de cépées :

- *Betula pendula*
- *Elaeagnus x ebbingei*

STRATÉGIE VÉGÉTALE

Les bosquets de la RD26

Cet aménagement vise à mettre en valeur la perpective vers le plateau cultivé. Cette perspective est soulignée par deux platanes majestueux au coeur du rond-point, qui poursuivent l'alignement existant.

En contrepoint, les bosquets arbustifs encadrent et masquent l'emprise du rond-point tout en cadrant la perspective. Ils ont un aspect plus naturaliste avec des ports libres et des cépées, mélangeant une grande diversité d'essences. Ces masses d'arbustes sont une continuité de la végétation basse, qui se soulève pour accueillir la biodiversité. Les différentes essences fournissent en effet fleurs et fruits tout au long de l'année.

Strate arborée sur tige :

- *Platanus palatanor 'Vallis Clausa'*

Strate de cépées :

- *Prunus cerasus*
- *Betula pendula*
- *Malus perpetua* 'Evereste'
- *Sambucus nigra*
- *Acer campestre*
- *Amelanchier ovalis*

STRATÉGIE VÉGÉTALE

Le double alignement de Cheptainville

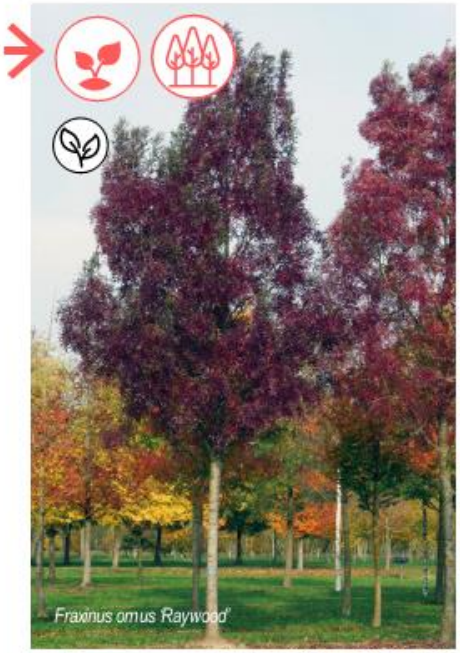
Ce double alignement ornemental, de part et d'autre de la voirie, se compose d'essences très florifères aux feuillages découpés. Les houppiers donnent ainsi un effet de légèreté.

Strate arborée sur tige :

- *Sophora japonica*
- *Fraxinus angustifolia 'Raywood'*
- *Fraxinus ornus*

Strate de cépées :

- *Amelanchier ovalis*



STRATÉGIE VÉGÉTALE

L'îlot de biodiversité

Sur le parvis Est de la gare, c'est un aménagement de style plus urbain à la végétation fortement ornementale et florifère.

Strate arborée sur tige :

- *Sophora japonica*
- *Franxinus angustifolia 'Raywood'*

Strate de cépées :

- *Amelanchier lamarckii*
- *Malus perpetua* 'Evereste'
- *Sycoparrotia semidecidua*

STRATÉGIE VÉGÉTALE

La coulée verte

Dans la continuité de l'îlot de biodiversité du parvis, la coulée verte accompagne les trajets vers le centre-ville. Bordée au Sud par le talus végétalisé, elle s'agrémente d'un alignement lâche d'arbres et arbustes variés, aux floraisons explosives et aux couleurs automnales éclatantes.

Strate arborée sur tige :

- *Sophora japonica*
- *Fraxinus ornus*

Strate de cépées :

- *Amelanchier lamarckii*
- *Malus perpetua* 'Evereste'
- *Sycoparrotia semidecidua*

6. EVOLUTION DE L'IMPERMEABILISATION, DU COEFFICIENT DE BIOTOPE ET DE L'ALBEDO

Comme présenté dans le chapitre précédent, le projet s'accompagnera d'un traitement paysager de qualité de manière à créer une mosaïque de milieux paysagers. Outre de permettre de proposer un cadre paysager du PEM plus agréable et attractif, ces différents aménagements, ainsi qu'un travail sur les typologies de revêtement et de modalités de gestion des eaux pluviales, permettront :

- d'améliorer le coefficient de biotope par surface (CBS) à l'échelle global du périmètre de projet du PEM, notamment lorsqu'on compare le CBS du parking actuel à celui du parking futur ;
- d'augmenter le pourcentage des surfaces perméables et le réduire le coefficient de ruissellement des eaux pluviales à l'échelle global du périmètre de projet et notamment entre la situation du parking actuelle et celle du parking futur ;
- d'augmenter le pourcentage de surface ombrée et d'améliorer l'albédo moyen des revêtements de sols à l'échelle global du périmètre de projet et notamment entre la situation du parking actuelle et celle du parking futur.

Ces différents aménagements permettront ainsi également de limiter l'effet d'ilot de chaleur urbain du PEM.

Les fiches « EMC2B » ci-après permettent de comparer ces différents indicateurs entre le PEM actuel et le PEM futur (à l'échelle de la surface globale du projet de PEM) et entre la situation actuelle du parking et la situation du parking futur (comparaison entre la surface actuelle du parking et la surface future du projet de parking).

Puis, les cartographies suivantes permettent de visualiser l'augmentation du ratio des surfaces perméables et semi-perméables par rapport aux surfaces imperméables entre la surface de parking actuel et la surface du parking futur.

AREP

E énergie M matière C carbone C climat B biodiversité

Date de MAJ : 20/06/2023

PEM MAROLLES-EN-HUREPOIX - PEM

Etat : Existant

MATERIAUX					
Matériaux Existant	**Unité**	**Quantité**	**Albedo**	**Biotope**	**Cr**
Enrobé noir	m²	21 785 m²	0,05	0	0,9
Pavés rouges	m²	725 m²	0,5	0	0,8
Bandes plantées	m²	4 220 m²	0,2	0,5	0,5
Gravillons	m²	1 140 m²	0,3	0,3	0,1
Stabilisé	m²	4 215 m²	0,3	0,3	0,7
Espaces Verts (Cr=0,1)	m²	10 115 m²	0,2	1	0,1
---	---		---	---	---
Total surface Existant		**42 200 m²**			
Coefficent moyen Existant			**0,14**	**0,33**	**0,62**

OMBRE			
Existant	**Unité**	**Quantité**	**Surface Ombre**
ARBRES			
Arbre Houppier large (ø 6m)	U	150,00 U	4 200,00 m²
DISPOSITIFS D'OMBRAGE			
			0,00 m²
Nombre d'arbres Existant		**150,00 U**	
Surfaces ombrées Existant			**4 200,00 m²**

USAGES			
Surfaces	**Unité**	**Quantité**	**% / Surface**
Espaces verts	m²	14 335 m²	34%
Piéton	m²	4 940 m²	12%
Cycle	m²	0 m²	0%
Routier	m²	22 925 m²	54%

Etat : Projet

MATERIAUX					
Matériaux Projet	**Unité**	**Quantité**	**Albedo**	**Biotope**	**Cr**
Enrobé noir	m²	15 370 m²	0,05	0	0,9
Place de parking drainante pavé ou gravillons	m²	9 320 m²	0,3	0,5	0,15
Béton foncé	m²	1 290 m²	0,1	0	0,95
Béton Ton pierre neuf	m²	3 700 m²	0,35	0	0,95
Stabilisé	m²	370 m²	0,3	0,3	0,7
Gravillons	m²	1 100 m²	0,3	0,3	0,1
Espaces verts en pleine terre (Cr=0,3)	m²	11 050 m²	0,2	1	0,3
Total surface Projet		**42 200 m²**			
Coefficent moyen Projet			**0,18**	**0,38**	**0,56**

OMBRE			
Projet	**Unité**	**Quantité**	**Surface Ombre**
ARBRES			
Arbre Houppier moyen (ø 4m)	U	244,00 U	3 172,00 m²
DISPOSITIFS D'OMBRAGE			
Panneaux photovoltaique	m2	9 920,00 m²	9 920,00 m²
Nombre d'arbres Projet		**244,00 U**	**13 092,00 m²**
Surfaces ombrées Projet			

USAGES			
Surfaces	**Unité**	**Quantité**	**% / Surface**
Espaces verts	m²	11 050,00 m²	26%
Piéton	m²	6 460,00 m²	15%
Cycle	m²	740,00 m²	2%
Routier	m²	24 690,00 m²	59%

TABLEAU DE SYNTHESE			
Données	**Existant**	**Projet**	**Gain**
Albédo moyen	0,14	0,18	29%
Coefficient de biotope	0,33	0,38	17%
Coefficient de ruissellement	0,62	0,56	-10%
Pourcentage de surfaces perméables	38%	44%	17%
Pourcentage de surface ombrée	10%	31%	212%

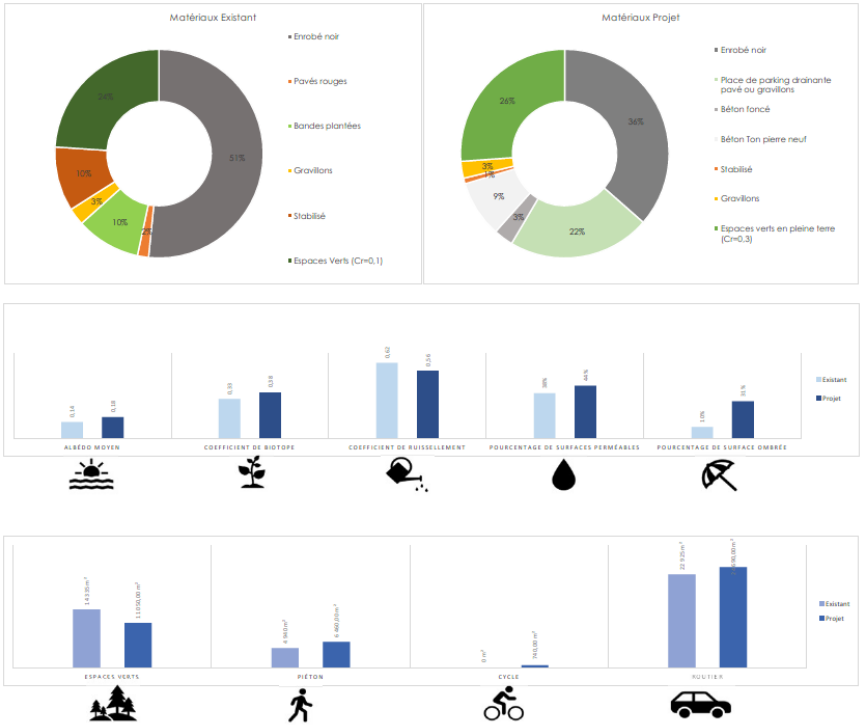


Figure 15 : Fiche EMC2B - Evolution indicateurs environnementaux à l'échelle du périmètre du PEM global, AREP, 2023

AREP

E énergie M matière C carbone C climat B biodiversité

Date de MAJ : 20/06/2023

PEM MAROLLES-EN-HUREPOIX - PARKING

Etat : Existant

MATERIAUX					
Matériaux Existant	**Unité**	**Quantité**	**Albedo**	**Biotope**	**Cr**
Enrobé noir	m²	8 263 m²	0,05	0	0,9
Bandes plantées	m²	1 843 m²	0,2	0,5	0,5
Total surface Existant		**10 106 m²**			
Coefficent moyen Existant			**0,08**	**0,09**	**0,83**

OMBRE			
Existant	**Unité**	**Quantité**	**Surface Ombre**
ARBRES			
Arbre Houppier large (ø 6m)	U		0,00 m²
Arbre Houppier moyen (ø 4m)	U	1,00 U	13,00 m²
Nombre d'arbres Existant		**1,00 U**	
Surfaces ombrées Existant			**13,00 m²**

USAGES			
Surfaces	**Unité**	**Quantité**	**% / Surface**
Espaces verts	m²	1 843 m²	18%
Piéton	m²	184 m²	2%
Cycle	m²	0 m²	0%
Routier	m²	8 263 m²	82%

Etat : Projet

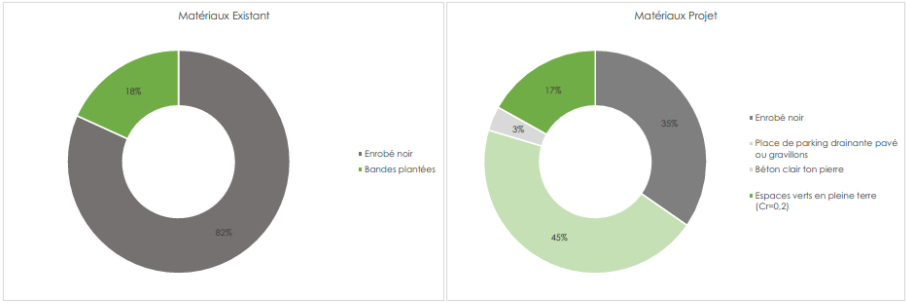
MATERIAUX					
Matériaux Projet	**Unité**	**Quantité**	**Albedo**	**Biotope**	**Cr**
Enrobé noir	m²	7 188 m²	0,05	0	0,9
Place de parking drainante pavé ou gravillons	m²	9 320 m²	0,3	0,5	0,15
Béton clair ton pierre	m²	737 m²	0,86	0	0,9
Espaces verts en pleine terre (Cr=0,2)	m²	3 500 m²	0,2	1	0,2
Total surface Projet		**20 745 m²**			
Coefficent moyen Projet			**0,22**	**0,39**	**0,44**

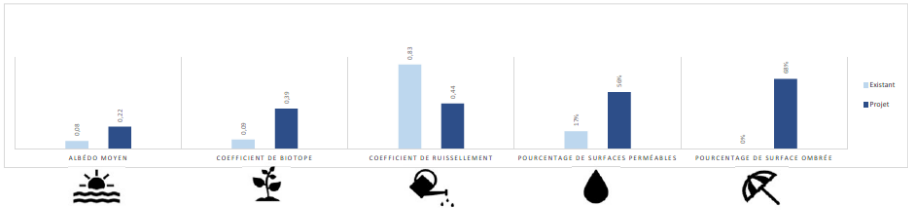
OMBRE			
Projet	**Unité**	**Quantité**	**Surface Ombre**
ARBRES			
Arbre Houppier large (ø 6m)	U	153,00 U	4 284,00 m²
PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES			
Panneaux	m2	4 960,00 m²	9 920,00 m²
Nombre d'arbres Projet			**14 204,00 m²**
Surfaces ombrées Projet			

USAGES			
Surfaces	**Unité**	**Quantité**	**% / Surface**
Espaces verts	m²	3 500,00 m²	17%
Piéton	m²	737,00 m²	4%
Cycle	m²	0,00 m²	0%
Routier	m²	16 508,00 m²	80%

TABLEAU DE SYNTHESE

Données	Existant	Projet	Gain
Albédo moyen	0,08	0,22	180%
Coefficient de biotope	0,09	0,39	331%
Coefficient de ruissellement	0,83	0,44	-46%
Pourcentage de surfaces perméables	17%	56%	221%
Pourcentage de surface ombrée	0%	68%	53127%





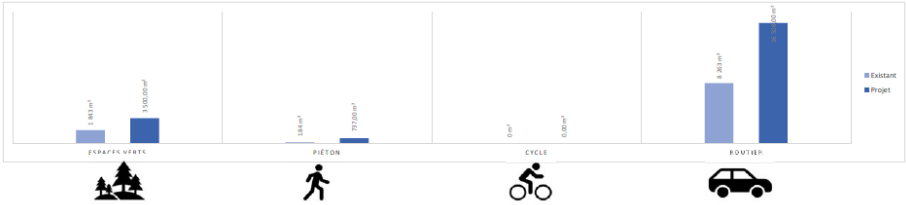
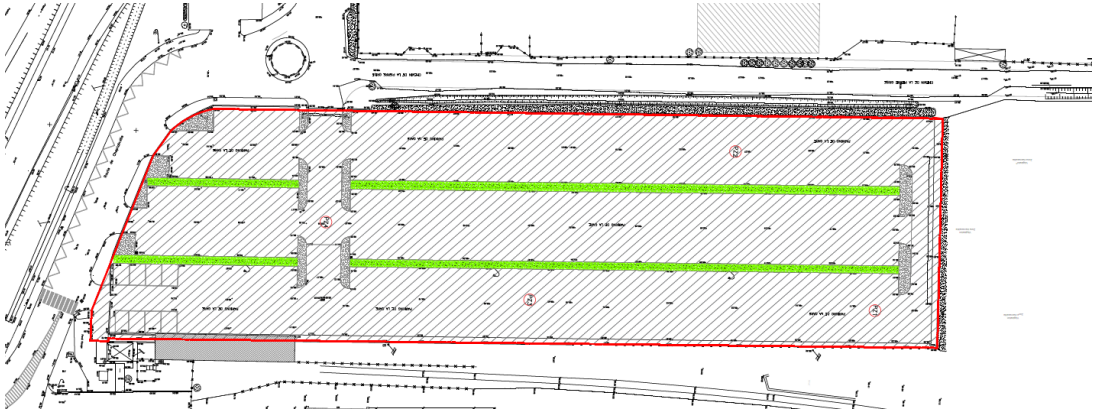


Figure 16: Fiche EMC2B - Evolution indicateurs environnementaux comparant les 2 parkings (avant et après – surface différente), AREP, 2023

Parking actuel



Revêtements imperméables

Structure de voirie en enrobés noirs pour chaussée (Géotextile + 35 cm GNT 0/31,5 + 8cm BBSG)

Chaussée en béton qualitatif agrégats noir finition désactivée (Géotextile + 20 cm GNT 0/31,5 + 21cm BC5)

Circulation piétonne en béton désactivé granulats calcaires concassés 6/10 liant gris sable de bellgarde (20cm GNT 0/31,5 + 15cm béton désactivé)

Circulation piétonne carrossable pompier en béton désactivé granulats calcaires concassés 6/10 liant gris sable de bellgarde (35cm GNT 0/31,5 + 15cm béton désactivé)

Stationnement en pavés béton Golf Plus 14x14x8cm (Feutre 140g/m² +Géotextile + 35cm 80/150 + 30cm 40/80 + 20 cm grave drainante 0/31,5 + lit de pose + pavés béton)

Revêtements perméables et semi-perméables

Stationnement avec gravillons de surface de diamètre compris entre 8/12 et 10/14 stabilisés par plaques alvéolaires plastique hauteur 5cm (Feutre 140g/m² +Géotextile + 35cm 80/150 + 25cm 40/80 + 20 cm grave drainante 0/31,5 + lit de pose + gravillons)

Massif planté

Espace gazonné

Bassin végétalisé

Noue avec massif drainant

Parking projet

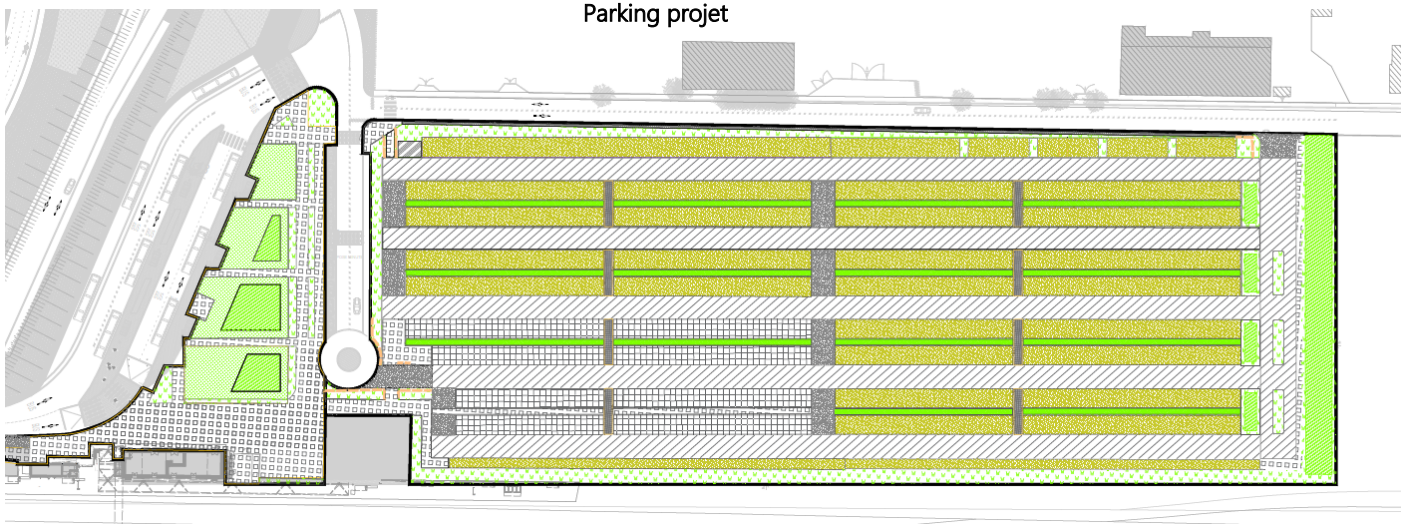


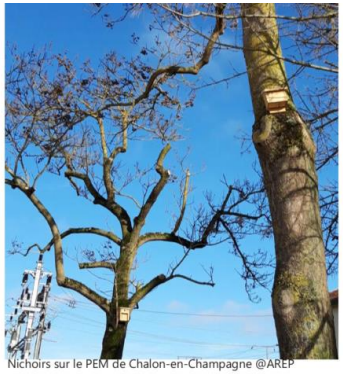
Figure 17: Cartographie de l'évolution de l'imperméabilisation au niveau du parking (avant et après – surface parking différente), AREP, 2023

7. AMENAGEMENTS FAVORABLES POUR LA BIODIVERSITE

En complément du traitement paysager prévu à l'échelle de l'ensemble du périmètre du PEM, le projet s'accompagnera également de la mise en œuvre d'aménagements et équipements favorables pour la biodiversité. Ces aménagements ont été définis dans le cadre de la démarche ERC du projet et sont adaptés aux enjeux identifiés. Ainsi il est prévu :

- Le déploiement de semis d'un cortège d'espèces floristiques au niveau des zones de strate herbacées sur l'ensemble du périmètre du PEM comme l'illustre le plan page suivante. Il s'agira de semis favorables à l'entomofaune, permettant de réduire l'impact sur les espèces d'insectes inventoriées et notamment la Mante religieuse et le Criquet des pins, du fait de l'extension du parking au niveau de la zone de friche herbacée.
- L'installation de nichoirs pour oiseaux, qui seront installés au niveau des arbres et/ou bâtiments pour limiter l'impact sur le potentiel de nidification au niveau de la zone de fourré, impactée par l'extension du parking.
- La création de gite à lézard, pour réduire l'impact sur l'extension du parking à proximité des voies (friche herbacée). Ces derniers seront positionnés à proximité du faisceau de voies ferrées, favorables pour ces espèces et proche de la zone de présence initiale afin de permettre une recolonisation facile des espèces.

Nichoir a moineaux, mesanges et autres passereaux en bois brut @Insecotsphère ou équivalent



Nichoirs sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 18: Exemple de type de nichoirs

Gite et lieu de pontes pour lézards sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 19: Exemple de type de gîte à lézard

Le diagnostic écologique a également identifié la présence d'une espèce de chiroptère en chasse sur le site. Aussi, le projet prévoit en mesure d'accompagnement la mise en place de gîtes à chiroptères, qui seront installés au niveau des arbres et/ou bâtiments.

Nichoir a chiroptère en bois brut @Insecotsphère ou équivalent

Figure 20: Exemple de gîte à chiroptères

L'ensemble des aménagements paysagers ainsi que les aménagements favorables pour la biodiversité sont conçus de manière à relier ces nouveaux espaces au secteur boisé au nord du site et zones minérales au niveau des voies ferrées, de manière favoriser une recolonisation de ces futurs espaces du PEM par la faune présente, comme illustré sur la cartographie page suivante.

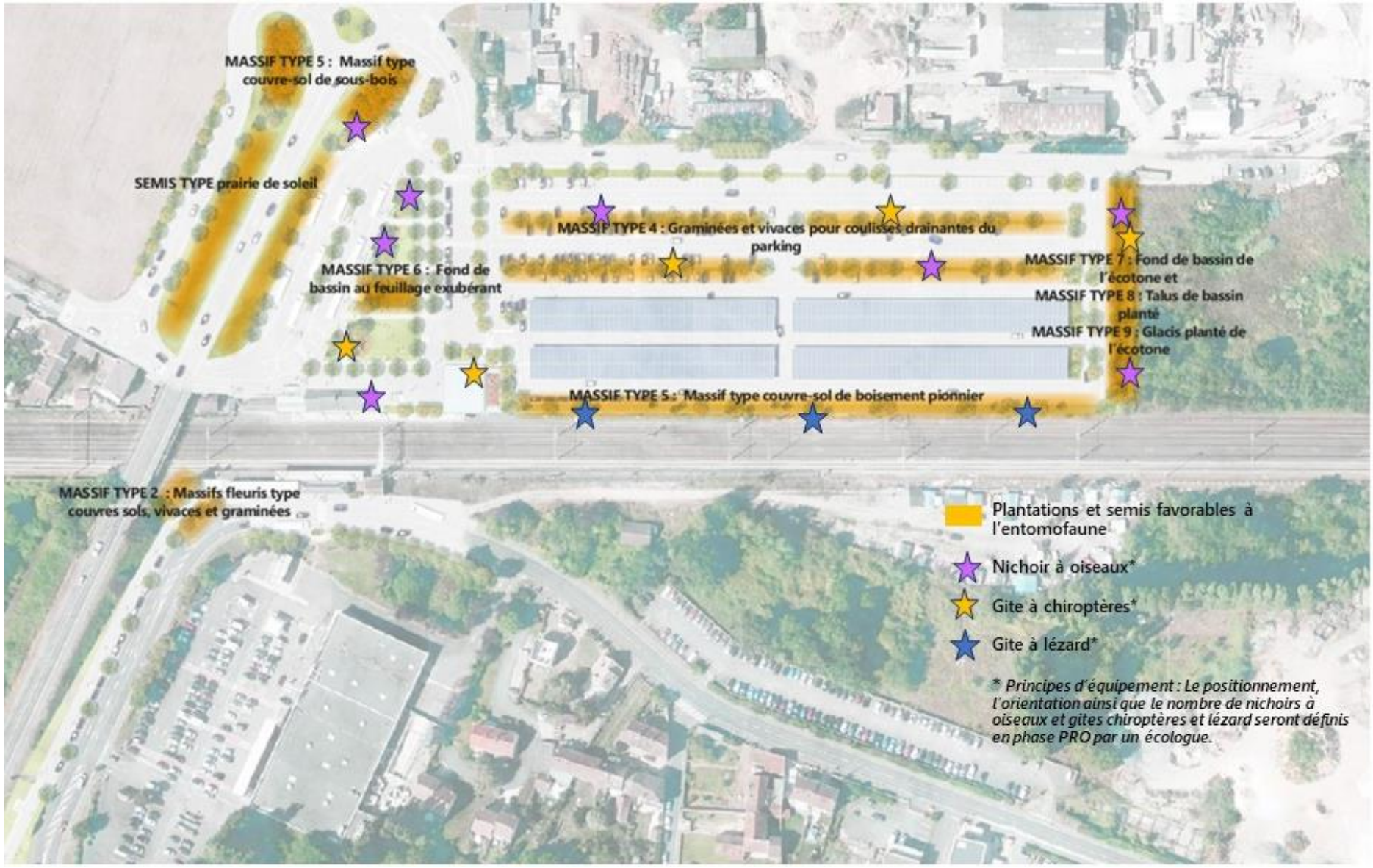


Figure 21: Localisation des aménagements favorables à la biodiversité (entomofaune, avifaune, chiroptères et lézards), AREP, 2023

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE MAROLLES-EN-HUREPOIX (91)

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 8 – DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

AOUT 2023

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation et approbation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	16/07/2023
Approbation	SOULET Charles	Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement	17/07/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	17/07/2023
VF	Intégration des remarques des MOAs	17/08/2023

SOMMAIRE

1. Méthodologie du diagnostic environnemental 7
2. Présentation du site de projet 8
   2.1 Localisation du site de projet 8
   2.2 Périmètre d'intervention du projet 8
   2.3 Description du site de projet et son environnement proche 10
   2.4 Les abords du site de projet 13
3. Milieu physique 15
   3.1 Climat 15
      3.1.1 Situation actuelle 15
      3.1.2 Evolution du climat 16
   3.2 Topographie 17
   3.3 Géologie 17
   3.4 Hydrogéologie 18
      3.4.1 Usages des eaux souterraines en Alimentation en Eau Potable (AEP) 18
      3.4.2 Zone de Répartition des Eaux (ZRE) 18
   3.5 Réseau hydrographique 18
   3.6 Gestion des eaux pluviales 19
4. Milieu naturel 22
   4.1 Les zonages d'inventaires écologiques 22
      4.1.1 Les ZNIEFF 22
      4.1.2 Zones à dominante humide 23
   4.2 Les outils de préservation et de gestion de la biodiversité 24
      4.2.1 Le réseau Natura 2000 24
      4.2.1 Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) 24
      4.2.1 Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) 25
      4.2.2 Réserves de biosphère 25
   4.3 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue 26
      4.3.1 Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) 27
      4.3.2 La biodiversité et la trame verte et bleue (TVB) locale 27
   4.4 La nature en ville 29
   4.5 La biodiversité au niveau du site de projet 30
      4.5.1 Bio-évaluation des habitats 30
      4.5.2 Bio-évaluation de la flore 31
      4.5.3 Bio-évaluation de la faune 31
5. Contexte urbain 35
   5.1 Occupation des sols 35
   5.2 Occupation dans le temps 35
   5.3 Morphologie urbaine 36
   5.4 Insertion urbaine de la gare 36
6. Mobilité 38
   6.1 Transport ferroviaire 38
      6.1.1 Ligne ferroviaire 38
      6.1.2 Accessibilité ferroviaire 38
   6.2 Transport routier 39
      6.2.1 Réseau routier 39
      6.2.1 Accessibilité routière au PEM 40
      6.2.2 Fonctionnement de l'échangeur 41
   6.3 Stationnement 42

6.3.1 Les différentes zones de stationnement 42
6.3.2 Aire de rabattement 44
6.3.3 Besoin réel en stationnement de la gare 44
6.4 Transports en commun urbain 44
6.4.1 Réseau du transport bus 44
6.4.2 Aménagements pour les bus existants 45
6.4.3 L'accessibilité Bus 45
6.5 Modes doux 46
6.5.1 Aménagements modes doux 46
6.5.1 Aménagements PMR 48
6.5.2 Accessibilité douce 49
6.6 Analyse des usages 50
7. Contexte patrimonial 55
7.1 Sites patrimoniaux remarquables 55
7.2 Les sites classés et sites inscrits 55
7.3 Les monuments historiques 55
7.4 Archéologie 55
8. Risques majeurs 57
8.1 Risques majeurs naturels 57
8.1.1 Risques naturels liés aux sols 57
8.1.2 Risques naturels liés aux eaux souterraines 57
8.1.3 Risque Inondation 58
8.1.4 Potentiel Radon 58
8.2 Risques technologiques 58
8.2.1 Plan de prévention des risques technologiques 58
8.2.2 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) 58
8.2.3 Etablissements déclarants des rejets et transferts de polluants 58
8.2.4 Transport de matières dangereuses 58
9. Nuisances et pollution 59
9.1 Nuisances acoustiques 59
9.1.1 Classement sonore des infrastructures terrestres de transports 59
9.1.2 Sites sensibles à proximité du site de projet 59
9.1.3 Bruits de voisinage 59
9.2 Qualité de l'air 59
9.3 Sites pollués ou potentiellement pollués 60
9.3.1 Données BASIAS et BASOL 60
9.3.2 Diagnostic pollution des sols 61
9.4 Pollution électromagnétique 62
10. Analyse des enjeux environnementaux majeurs 63
11. Les dispositions du Plan Local d'Urbanisme 67
11.1 Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) 67
11.2 Les servitudes d'utilité publique 67
11.3 Le zonage et règlement au niveau du site de projet 68
11.4 Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) 69

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site de projet....8
Figure 2 : Périmètre du site de projet....8
Figure 3 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat....10
Figure 4 : Photographie de la zone boisée en continuité du parking (zone envisagée pour l'extension du parking)....11
Figure 5 : Photographie de l'ancienne zone de fret (zone d'extension envisagée du parking entre les voies ferrées et le parking actuel)....11
Figure 6 : Photographie de la RD26 et de son pont....12
Figure 7 : Photographie de la voie ferrée et de la RD8 qui longe la gare à l'est....12
Figure 8 : Photographie du supermarché et son parking situé à l'est de la gare....12
Figure 9 : Photographie d'un des hangars de la zone d'activités au nord du PEM....12
Figure 10 : Photographie de la zone résidentielle, puis de la zone d'activité industrielle au sud (au sud de la RD 26)....13
Figure 11: Cartographie des abords du site de projet....14
Figure 12: Diagramme des température (source : Infoclimat)....15
Figure 13: Diagramme des précipitations (source : Infoclimat)....16
Figure 14: Diagramme de l'ensoleillement (source : Infoclimat)....16
Figure 15 : Photographie du talus que forme les 2 rampes de la RD26 (franchissement des voies ferrées)....17
Figure 16 : Cartographie des formations géologiques....18
Figure 17: Plan de localisation des sondages pour l'analyse de la perméabilité des sols, SOLER IDE, 2022....20
Figure 18 : Cartographie des ZNIEFF de type II....22
Figure 19 : Cartographie des ZNIEFF de type I....23
Figure 20 : Cartographie des zones à dominantes humides (source : étude faune Flore, Diagobat, 2022)....23
Figure 21 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000....24
Figure 22 : Cartographie des APPB....25
Figure 23 : Cartographie des PNR....25
Figure 24 : Cartographie de la réserve de biosphère....26
Figure 25 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL)....26
Figure 26 : Extrait de la cartographie du SRCE Ile-de-France....27
Figure 27 : Extrait de la carte de synthèse du PADD du SCoT relative à la Trame verte et bleu....28
Figure 28 : Extrait de la cartographie de la trame verte du PADD du PLU de Marolles-en-Hurepoix....29
Figure 29 : Zones boisées de la commune....29
Figure 30: Photographies des principaux habitats naturels présents au nord, Diagobat, 2022....30
Figure 31: Cartographie des habitats, Diagobat, 2022....30
Figure 32: Cartographie des espèces exotiques envahissantes, Diagobat, 2022....31
Figure 33 : Photographie du grand platane situé au niveau du parvis du BV....32
Figure 34 : Haies organisant les places de stationnement au niveau du parking....33
Figure 35 : Photographie de la bande en friche entre le parking et l'ancienne zone de fret (vue depuis le parking)....33
Figure 36 : Photographie de la bande en friche entre le parking et l'ancienne zone de fret (vue depuis l'ancienne zone de fret)....33
Figure 37 : Photographie de la zone boisée en continuité au nord du parking (vue depuis le parking)....33
Figure 38 : Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018)....35
Figure 39 : Cartographie de l'évolution de l'urbanisation depuis 1982 (source : PLU de Marolles-en-Hurepoix)....35
Figure 40 : Cartographie des différentes entités urbaines de Marolles (Source : PLU) 36
Figure 41 : Extrait du plan de la ligne RER C....38
Figure 42 : Plan des principaux axes routiers traversant la commune (Source : PLU de Marolles)....39
Figure 43: Cartographie des différents accès à la gare via le réseau viaire (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)....40
Figure 44 : Photo aérienne des principaux axes routiers au niveau du PEM....40
Figure 45 : Schéma 1 du flux de transit (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)....41

Figure 46: Schéma 2 du flux riverains (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 41
Figure 47 : Schéma 3 du flux des usagers de la gare (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 42
Figure 48 : Photographie du parking du PEM 42
Figure 49 : Photographie de la poche de stationnement au sud de la RD26 43
Figure 50 : Photographie de la poche de stationnement au nord de la RD26 43
Figure 51 : Photographie de l'aire de stationnement au nord du PEM (RD8) 43
Figure 52 : Cartographie des différentes zones et poches de stationnement dans l'environnement proche du PEM (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 43
Figure 53 : Plan du réseau de bus 45
Figure 54 : Photographie des arrêts de bus à l'ouest du PEM 45
Figure 55 : Photographie de l'arrêt de bus à l'est du PEM (RD8) 45
Figure 56 : Photographie du local sécurisé et arceaux pour vélo – gare coté Est (RD8) 46
Figure 57 : Abri à vélos - gare côté ouest (parvis BV) 46
Figure 58 : Photographie de la voie piétonne et cyclable le long de la RD26 47
Figure 59 : Photographie de la CVCB et trottoir le long de la route de Cheptainville 47
Figure 60 : Photographie des trottoirs de part et d'autre du pont de la RD26 47
Figure 61 : Photographie de l'escalier reliant la gare au pont de la RD26 (à l'est des voies ferrées) 47
Figure 62 : Escalier reliant la poche de stationnement et zone résidentielle situé au sud-ouest au pont de la RD26 48
Figure 63 : Photographie des 6 places de stationnement PMR à l'ouest de la gare 48
Figure 64 : Photographie des 2 places de stationnement PMR à l'est 48
Figure 65 : Photographie de la rampe accès PMR aux quais à l'ouest de la gare 49
Figure 66 : Photographie de la rampe accès PMR aux quais à l'est de la gare 49
Figure 67 : Les 8 types d'usages (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 50
Figure 68: Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPM (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 51
Figure 69: Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPS (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 52
Figure 70: Trafics piétons directionnels redressés en rabattement gare – période du matin (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021) 53
Figure 71 : Cartographie de synthèse des dysfonctionnements observés - Extrait du Schéma de référence du pôle gare de Marolles, AREP Ville, mars 2020 54
Figure 72 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles 57
Figure 73 : Cartographie du risque remontée de nappe éditée par le BRGM (Source : étude de perméabilité, SOLER IDF, 2022) 57
Figure 74 : Photographie d'un ancien bâtiment technique situé entre le BV et le parking 60
Figure 75 : Photographie d'un ancien bâtiment technique situé au nord du BV 60
Figure 76 : Photographie de l'ancienne zone de fret 61
Figure 77 : Extrait du plan de localisation des sondages et piézomètres, Diagnostic de pollution des sols, SOLER IDE, 2022 61

1. METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Le diagnostic environnemental permet de mettre en évidence les enjeux environnementaux majeurs, de les hiérarchiser et d'apporter des recommandations pour y répondre.

Le diagnostic environnemental du projet a été réalisé en deux temps ; une première analyse sur la base de la bibliographie et données existantes, essentiellement basée sur une analyse des données suivantes :

- Bases de données publiques (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL, Atlas du Patrimoine, « GéoRisques », Géoportail).
- Documents d'urbanisme et de planification territoriale (SRADDET, SRCE, SCoT, PLU/PLUi et autres études urbaines réalisées à l'échelle de la commune).

Pour les thématiques relatives aux mobilités, cette analyse intègre également les principaux éléments de l'étude de circulation du Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, réalisée par Technologies Nouvelles en 2021, dont le rapport complet est annexé au présent dossier.

Le travail de cartographie a été en partie réalisé à partir des données de Géoportail et des données environnementales issues du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire.

Une visite de site réalisée 25 février 2022 en présence du conducteur d'opération de la MOA, a permis d'identifier l'occupation du site et de localiser les principaux enjeux environnementaux.

Cette première analyse a permis de définir pour chaque thématique étudiée les sensibilités et enjeux, ainsi que pour certaines thématique les études spécifiques complémentaires à mener pour mieux caractériser le niveau d'enjeu.

Ainsi dans un second temps, le diagnostic environnemental a été complétée par la réalisation d'études techniques spécifiques, dont les principaux résultats sont intégrés dans ce rapport de diagnostic.

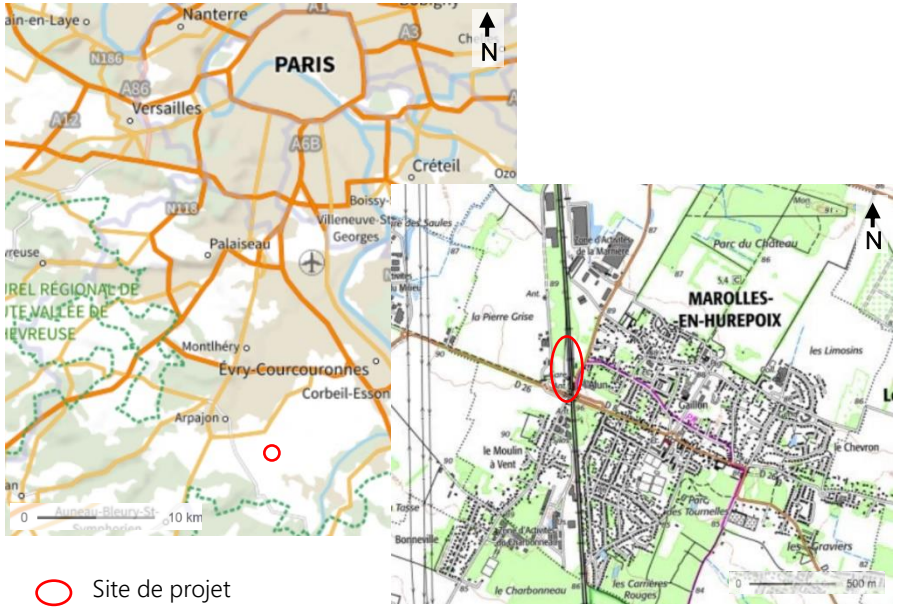
Ces différentes études et analyses sont annexés au dossier global de demande d'examen au cas par cas ; il s'agit de :

- L'étude de « Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales » réalisée par SOLER IDE en 2022 (Annexe 11) ;
- Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Diagobat Biodiversité en 2022 (Annexe 12) ;
- L'étude de circulation du Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021 (Annexe 13) ;
- Le diagnostic de pollution des sols réalisé par le bureau d'études SOLER IDF, fin 2022 (Annexe 14).

La méthodologie de ce diagnostic se base sur la notion de proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

2. PRESENTATION DU SITE DE PROJET

2.1 Localisation du site de projet



Site de projet

Source : Géoportail, IGN

Figure 1 : Localisation du site de projet

Le projet se situe sur la commune de Marolles-en-Hurepoix ; commune située dans le département de l'Essonne en région Ile-de-France.

Elle appartient à l'intercommunalité Cœur d'Essonne Agglomération, formée en 2016 par le rassemblement la Communauté de Communes de l'Arpajonnais et la Communauté de Communes du Val d'Orge.

La commune de Marolles-en-Hurepoix compte environ 5 600 habitants au dernier recensement de 2018.

Cette intercommunalité comprend 21 communes, soit 203 000 habitants, étendue sur une superficie totale de 131 km².

2.2 Périmètre d'intervention du projet

Site de projet

Source : Géoportail

Figure 2 : Périmètre du site de projet

Le périmètre de projet s'étend sur environ 40 000 m² et s'inscrit à l'ouest en continuité de la zone urbaine. Il est situé au carrefour des axes routiers principaux de la commune, à savoir la RD 26 au sud et la RD8 à l'est. Il est longé à l'est par les voies ferrées.

Au nord est présent un espace boisé en partie situé dans le périmètre de projet et à l'Est en continuité du périmètre une zone à vocation d'activités.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est localisée sur la branche sud du RER C et forme un Pôle d'Echanges Multimodal avec notamment plusieurs zones de stationnement et d'arrêts de bus.

2.3 Description du site de projet et son environnement proche

La photo aérienne commentée ci-après localise les différents éléments existants sur le site de projet et à proximité immédiate.

Figure 3 : Planche photographique des principaux éléments du site de projet et son environnement immédiat

La visite de terrain réalisée le 25 février 2022 a permis d'identifier les différentes composantes du site de projet et de son environnement proche.

Les photographies ont été réalisées par AREP lors de la visite du site.

Au niveau du PEM, sont présents :

- Un bâtiment Voyageurs (BV) avec un parvis à l'ouest des voies ferrées avec une émergence de l'autre côté des voies, à l'est côté zone urbaine (photos 1 et 2) ;
- Un passage souterrain sous les voies ferrées, reliant le parvis du BV à l'ouest des voies ferrées au bâtiment émergence à l'est ;
- Un large parking à l'ouest situé en continuité du parvis du BV (photo 5 et 6) ;
- Un ensemble d'arrêt de bus à l'ouest (photo 3), ainsi qu'un arrêt à l'est (photo 2) ;
- 2 anciens bâtiments désaffectés (photos 4 et 8), dont une ancienne halle SNCF (photo 8).
- Une ancienne zone de fret au nord de l'ancienne halle SNCF actuellement en friche (photo 7).
- Des espaces pour le stationnement des vélos, dont un espace sécurisé à l'est.

Le site de projet est traversé par la voie ferrée selon un axe nord/sud.

Le projet prévoit l'extension du parking au nord au niveau de la zone boisée dense présente en continuité.

Figure 4 : Photographie de la zone boisée en continuité du parking (zone envisagée pour l'extension du parking)

De plus, le projet prévoit également l'extension du parking à l'ouest du PEM au niveau de l'ancienne zone de fret, située entre l'actuel périmètre de parking et les voies ferrées.

Figure 5 : Photographie de l'ancienne zone de fret (zone d'extension envisagée du parking entre les voies ferrées et le parking actuel)

Au sud du PEM passe la RD 26, un des axes majeurs de la commune et qui traverse la voie ferrée avec un pont. La RD 8 longe la gare à l'est et rejoint la RD26 au sud-est de la gare.

Figure 6 : Photographie de la RD26 et de son pont

Figure 7 : Photographie de la voie ferrée et de la RD8 qui longe la gare à l'est

Sont présents dans l'environnement immédiat du site de projet, un supermarché avec son parking attenant à l'est.

Figure 8 : Photographie du supermarché et son parking situé à l'est de la gare

A l'ouest une zone d'activités en continuité du parking du PEM, puis une zone à vocation principalement agricole.

Figure 9 : Photographie d'un des hangars de la zone d'activités au nord du PEM

Au sud, une zone à vocation résidentielle avec plus loin une zone d'activité industrielle.

Figure 10 : Photographie de la zone résidentielle, puis de la zone d'activité industrielle au sud (au sud de la RD 26)

2.4 Les abords du site de projet

Le périmètre de projet se situe à l'ouest en continuité de la zone urbaine et au carrefour des axes routiers principaux de la commune, à savoir la RD 26 au sud et la RD8 à l'est.

Le site de projet s'inscrit au droit d'une zone à vocation principalement industrielle formant la limite ouest de la zone urbaine de la ville de Marolles-en-Hurepoix.

La zone d'activités forme une zone toute en longueur selon une direction nord-sud avec à l'est la zone à dominante résidentielle et à l'ouest une large zone agricole.

A l'est du PEM passe la ligne ferroviaire, au sud la RD26 et au nord une zone boisée, en partie située dans le périmètre de projet.

L'ensemble des éléments situé aux abords du périmètre du PEM est identifié sur la cartographie ci-après.

Source : Géoportail

Figure 11: Cartographie des abords du site de projet

3. MILIEU PHYSIQUE

Sources : Géoportail, BGRM, Infoterre, BD Lisa, Géorisques, Infoclimat, Météo France, Diagnostic de pollution des sols – SOLER IDE – 2022, Règlement d'assainissement de la commune de Marolles-en-Hurepoix – 2010, Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales – SOLER IDE – 2022

3.1 Climat

Le climat de la région de Marolles-en-Hurepoix est de type océanique nuancé par une influence continentale. Le climat se caractérise par des hivers cléments, des étés doux, et des vents relativement faibles.

Les données ci-après sont issues de la station météorologique de Brétigny située à quelques kilomètres du site de projet, avec des données de la période 1991-2020.

3.1.1 *Situation actuelle*

Températures et précipitations

Le mois le plus chaud de l'année est le mois d'aout avec une moyenne de 20,1°C et une variation moyenne entre 14,5°C et 25,6°C. Le mois le plus froid est celui de janvier avec une température moyenne de 4,4°C et une variation moyenne entre 1,9°C et 6,9°C.

Sur la période de 1991 à 2020, le record enregistré pour la température la plus froide est de -12,1°C en février 1991 et pour la température la plus chaude de 38,9°C en août 2003.

Le nombre moyen de jours par an avec une température supérieure à 25°C est de 52 jours, dont 13,7 jours avec une température supérieure à 30°C.

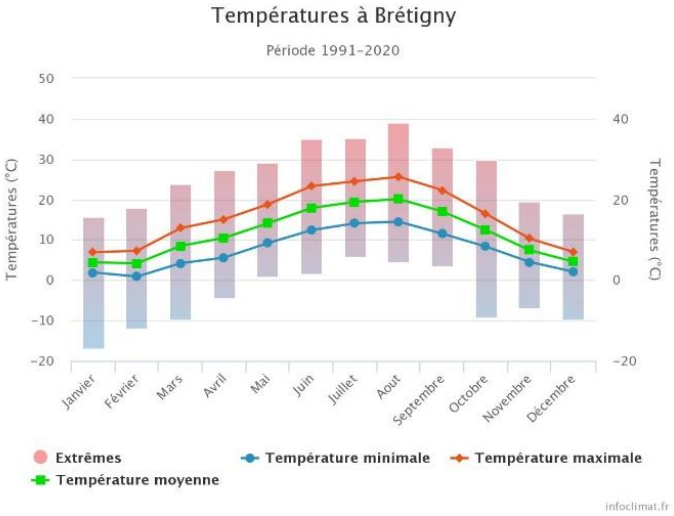


Figure 12: Diagramme des température (source : Infoclimat)

Précipitations

Les précipitations sont présentes toute l'année, mais avec des moyennes mensuelles sont plutôt hétérogènes qui varient entre 13,9 mm en février et 40,4 mm en juillet.

La pluviométrie annuelle est de 321,8 mm avec 106,3 jours par an avec précipitations.

Les mois les plus pluvieux sont les mois de juillet, octobre et avril avec un cumul mensuel moyen compris entre 35 et 40mm.

A souligner pendant l'automne, ces précipitations ont lieu avec une intensité importante.

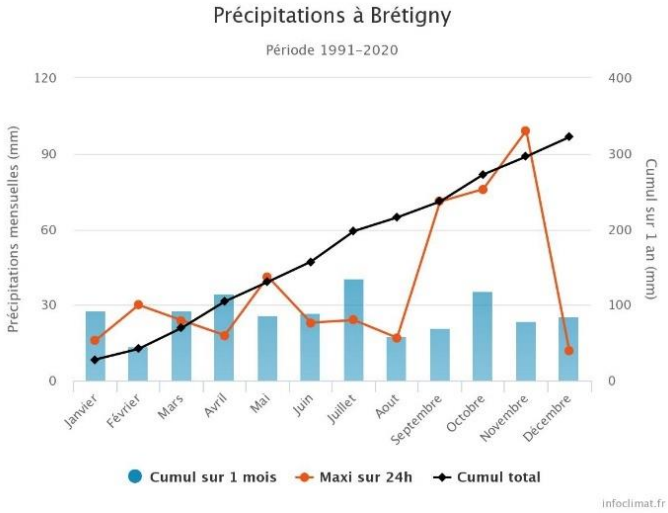


Figure 13: Diagramme des précipitations (source : Infoclimat)

- Ensoleillement

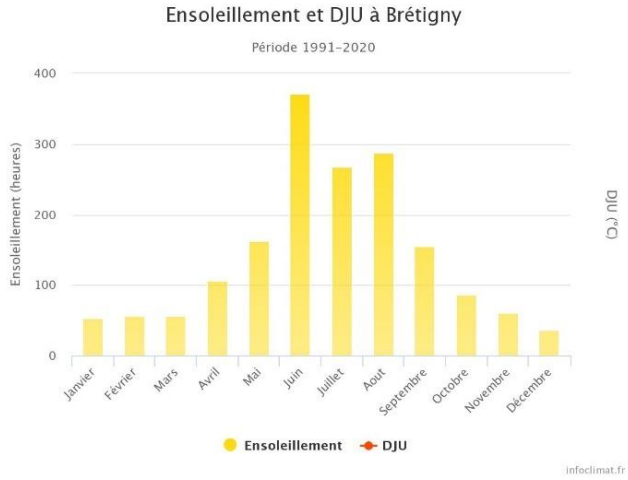


Figure 14: Diagramme de l'ensoleillement (source : Infoclimat)

Sur la période 1991-2020, l'ensoleillement annuel est de 1 703h, soit une moyenne de 142h.

Les mois les plus ensoleillés sont les mois de juin, aout et juillet.

- Vents

Les vents dominants proviennent du Sud-Ouest et dans une moindre mesure du Nord.

3.1.2 *Evolution du climat*

En Île-de-France, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, surtout marquée depuis le début des années 1980.

En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue. Le climat de la région reste marqué par l'îlot de chaleur urbain parisien, phénomène lié à la présence de l'agglomération parisienne et son tissu urbain très dense. Il en résulte des températures nocturnes plus élevées à Paris que sur les zones rurales alentour.

En ce qui concerne les précipitations, le signal du changement climatique est moins manifeste en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. En Île-de-France, sur la période 1959-2009, les tendances sont peu marquées.

Ces changements ont des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accentue, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

Pour le climat futur, les tendances des évolutions pour la région Île-de-France se traduisent par :

- La poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle en Île-de-France, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;

- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison.

3.2 Topographie

Le territoire de Marolles-en-Hurepoix est caractérisé par un relief relativement plat avec des altitudes comprises entre 77 et 97 mètres NGF (Nivellement général de la France). Une seule légère pente est visible dans « Parc du Château » au Nord-Ouest.

De manière générale les altitudes les plus faibles sur le territoire de la commune sont situées à l'extrémité Sud, tandis que les points les plus hauts se trouvent à l'Ouest et au Nord.

Le site du PEM s'inscrit dans un relief plat avec une altitude d'environ 90 NGF.

Seul l'ouvrage de franchissement des voies ferrées au niveau de la RD26 forme 2 larges talus/ rampes de part et d'autre.

Figure 15 : Photographie du talus que forme les 2 rampes de la RD26 (franchissement des voies ferrées)

3.3 Géologie

Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique comprenant du Limon lœssique (LP).

Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 1,0 à 2,0 m/TN ;
- Limons de Plateaux (limons argileux) jusqu'à 2,5 m/TN ;
- Formation de Brie (argile sableuse à bloc de meulière) au-delà.

Site de projet

Source : Infoterre, BRGM

Figure 16 : Cartographie des formations géologiques

3.4 Hydrogéologie

Le référentiel hydrogéologique (BDLISA) définit à l'échelle du territoire métropolitain les entités hydrogéologiques affleurantes. La commune de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un système aquifère de type sédimentaire.

D'après les données du diagnostic de pollution, réalisé par SOLER IDE fin 2022, au niveau du le site de projet, la première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie. Elle se situerait à environ 2 ou 3 m de profondeur par rapport au sol.

Les niveaux d'eaux au sein des ouvrages piézométriques mis en place dans le cadre de l'étude hydrogéologique ont été mesurés entre 2,78 et 3,1 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Le niveau moyen de la nappe est donc d'environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 mNGF.

SOLER ID souligne cependant dans son rapport que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

3.4.1 *Usages des eaux souterraines en Alimentation en Eau Potable (AEP)*

Aucun captage en AEP ou périmètre de protection de captage AEP n'est présent au niveau du territoire communale (non répertorié dans les annexes du PLU).

3.4.2 *Zone de Répartition des Eaux (ZRE)*

La commune de Marolles-en-Hurepoix est classé dans l'inventaire des ZRE pour la nappe du Beauce et de l'Albien.

- L'aquifère de la nappe de Beauce, l'un des plus importants aquifères libres de France, est constitué d'une succession de couches géologiques alternativement perméables, semi-perméables et imperméables délimitant ainsi plusieurs réservoirs aquifères plus ou moins continus pouvant être en relation les uns avec les autres (calcaires de Pithiviers, calcaires d'Étampes, sables de Fontainebleau, calcaires de Brie et calcaires éocènes).
- Les nappes de l'Albien et du Néocomien couvrent les deux tiers du Bassin parisien. La profondeur des réservoirs augmente des bordures vers le centre pour atteindre jusqu'à –800 m en Seine-et-Marne. Ces nappes captives sont donc particulièrement bien protégées des pollutions de surface au centre du bassin et sont par conséquent, de très bonne qualité.

L'inscription d'une ressource (bassin hydrographique ou système aquifère) en zone de répartition des eaux (ZRE), constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

3.5 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est relativement faible sur le territoire de Marolles-en-Hurepoix. Il y a au Sud de la commune un cours d'eau temporaire, dérivation du

ruisseau du « mauvais temps », qui traverse la Forêt Régionale de Saint-Vrain jusqu'au Parc des Tournelles. La commune est également à proximité d'un autre ruisseau, le ru du Misery dont une dérivation devient un autre cours d'eau temporaire le fossé de Châtre.

La commune possède aussi quelques plans d'eau, notamment dans le « Parc du Château », dans le « Parc des Tournelles » et dans « les Carrières Rouges ». Un autre plan d'eau est visible au Nord, à proximité de la route départementale D19.

Le site de projet est relativement éloigné des éléments du réseau hydrographique de la commune.

3.6 Gestion des eaux pluviales

Actuellement les eaux pluviales du site du PEM sont directement rejetées dans le réseau d'assainissement de la commune.

La commune de Marolles-en-Hurepoix fait l'objet d'un règlement d'assainissement approuvé en 2010, dans lequel sont définis les conditions et modalités auxquelles est soumis le déversement des eaux pluviales.

Ce règlement précise que les eaux pluviales collectées à l'échelle des parcelles privées ne sont pas admises directement dans le réseau d'assainissement. Elles seront infiltrées, régulées où traitées suivant les cas. Dans tous les cas, la recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle (notion de « zéro rejet »). Les eaux pluviales pourront être évacuées exceptionnellement au caniveau de la voie publique ou au réseau pluvial, si celui-ci existe et si les réseaux et cours d'eau situés à l'aval possèdent la capacité suffisante pour l'évacuation. Ce rejet est soumis à l'accord préalable des collectivités territoriales concernées à l'aval du rejet.

En effet, dans le cas où l'infiltration, du fait de la nature du sol ou de la configuration de l'aménagement, nécessiterait des travaux disproportionnés, les eaux pluviales des parcelles sont stockées avant rejet à débit régulé dans le réseau d'assainissement des eaux pluviales. Le stockage et les ouvrages de régulation sont dimensionnés de façon à limiter le débit de pointe ruisselé à, au plus, 1 l/s par hectare.

La capacité de stockage est établie pour limiter ce débit de restitution pour une pluie d'occurrence 25 ans.

A noter, ce contrairement aux exigences du règlement d'assainissement, actuellement aucun système de rétention des eaux pluviales n'est présent au niveau du PEM pour assurer leur gestion lors des événements pluvieux.

Ce règlement indique également que les eaux de pluie ayant transité sur une zone de voirie sont susceptibles d'être chargées en hydrocarbures et en métaux lourds et qu'elles devront dans ce cas être traitées. Ainsi, les eaux pluviales des parkings d'une taille supérieure à 20 places, seront traitées (débourbées et déshuilées) avant rejet dans le réseau pluvial ou infiltration à la parcelle dans le milieu naturel. Ce règlement précise également que cette obligation s'applique également pour une zone de stationnement de plus de 10 places de type poids-lourd, qui potentiellement s'appliquerait pour les bus.

Est également précisé que les séparateurs à hydrocarbures sont à obturation automatique avec rétention des hydrocarbures et doivent garantir une vitesse de chute des particules d'au plus 3 mètres par heure et un rejet dont la concentration, en hydrocarbures est inférieure à 5 mg/l. Les dispositifs de traitement sont suffisamment dimensionnés pour traiter l'intégralité des flux courants ainsi que les premiers volumes d'eau en cas de précipitation exceptionnelle. Les dispositifs de traitement et d'évacuation des eaux font l'objet d'une inspection et d'une maintenance régulière par leurs propriétaires. Les débourbeurs-séparateurs à hydrocarbures font l'objet des curages nécessaires pour garantir leur efficacité, avec au minimum un curage annuel. Les attestations d'entretien devront être fournis annuellement au service assainissement de la Collectivité.

Le règlement du Plan Local d'Urbanisme (PLU) au niveau de la zone concernée, à savoir la zone AU, précise que les installations ou extensions autorisées devront se conformer aux dispositions du règlement d'assainissement en vigueur.

Une étude de « Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales » a été réalisée par SOLER IDE en 2022. Ainsi, 6 essais par infiltration de type Porchet ont été réalisés notés EP1, EP2, EP3, EP4, EP5 et EP7 (le

29/07, 01/08 et 11/08/2022). Deux essais n'ont pas pu être réalisés en raison de présence d'eau dans les ouvrages.

Les principaux résultats de cette étude sont détaillés ci-après et le rapport complet est joint en annexe n°11.

Dans cette étude 8 sondages spécifiques ont été réalisés pour des essais d'infiltration jusqu'à 2 m de profondeur, au droit des futurs espaces verts du site de projet, comme illustré sur le plan ci-après (noté EP).

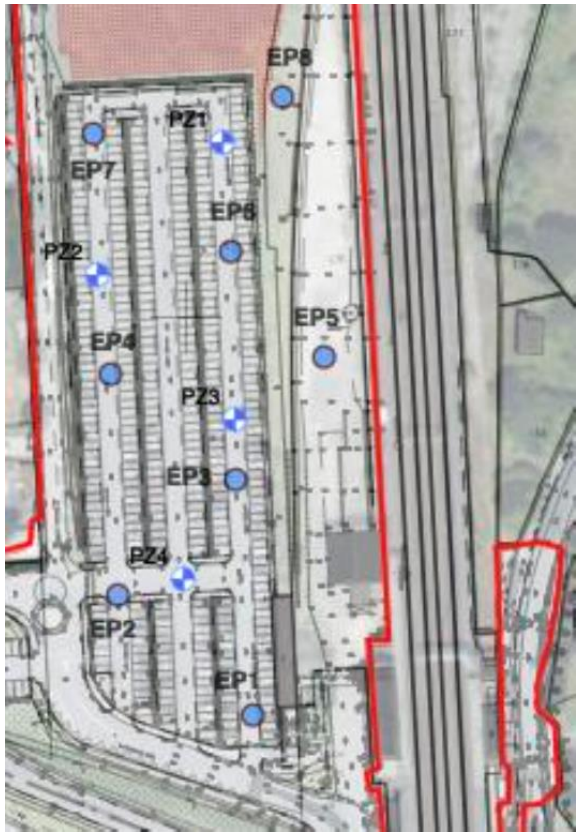


Figure 17: Plan de localisation des sondages pour l'analyse de la perméabilité des sols, SOLER IDE, 2022

La méthode d'essais utilisé est celle par infiltration de type Porchet.

Cette étude s'est ainsi concentrée sur l'estimation de la perméabilité des premiers horizons lithologiques où devraient être implantés des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

D'après les essais, il en ressort que ces horizons présentent des perméabilités très faibles de l'ordre de $1{,}0.10^{-7}$ à $7{,}4.10^{-7}$ m/s.

De plus l'étude conclut qu'étant donné le niveau de la nappe peu profond au droit du site, à savoir entre 2,78 et 3,10 m de profondeur, il n'est pas recommandé de gérer les eaux pluviales par infiltration.

En effet, d'après le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU en 2003, il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins d'un mètre du Niveau des Plus Hautes Eaux (niveau d'eau rencontré entre 2,78 et 3,1 m/TN).

A retenir :

Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone rurale, le site de projet est moins concerné par les effets d'îlots de chaleur urbain. Néanmoins, il est concerné par les évolutions climatiques induit par le réchauffement climatique global.

Le territoire de Marolles-en-Hurepoix est caractérisé par un relief plutôt plat.

Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique de Limon lœssique composé de poudre sablo-argilo-calcaire.

La première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie. Le niveau moyen de la nappe relevé au niveau du site de projet est d'environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 mNGF.

Le territoire communal n'est pas concerné par un usage d'AEP mais classé en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.

Le site de projet est relativement éloigné du réseau hydrographique existant.

Les eaux pluviales sont actuellement rejetées dans le réseau d'assainissement sans rétention préalable, contrairement aux exigences du règlement d'assainissement. L'étude de perméabilité des sols a identifié une capacité d'infiltration très faible. De plus au vu de la proximité de la nappe d'eaux souterraines, il n'est pas recommandé de réaliser une gestion des eaux pluviales par infiltration.

La définition des modes de gestion des eaux pluviales du projet devra prendre en compte ces résultats ainsi que les dispositions du règlement d'assainissement de la commune tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

4. MILIEU NATUREL

Sources : INPN, DRIEAT, Géoportail, SCoT, PLU, Diagnostic Faune Flore – Diagobat - 2022

4.1 Les zonages d'inventaires écologiques

4.1.1 *Les ZNIEFF*

En France, la connaissance de la biodiversité s'appuie en grande partie sur l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, qui sont des secteurs de grand intérêt écologique ;
- Les ZNIEFF de type II, qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés.

La commune de Marolles-en-Hurepoix est concernée par une ZNIEFF de type II au sud de son territoire. Il s'agit de la ZNIEFF « Vallée de la Juine d'Etampes à Saint-Vrain », qui s'étend sur 2 755 hectares.

Cette zone présent un intérêt certain tant pour le fond de vallée que pour ses versants. En effet, le fond de vallée se démarque par sa richesse en zones humides composées de marais, de prairies humides, de roselières, d'étangs et canaux et de boisements humides.

Les coteaux de la vallée présentent également des habitats remarquables malgré une urbanisation et un développement d'infrastructures importants.

L'ensemble de ces habitats hébergent des espèces rares, déterminantes et/ ou protégées. Là encore ces habitats accueillent une faune variée. Tous les groupes sont présents mais les plus fréquents concernent l'avifaune et les insectes.

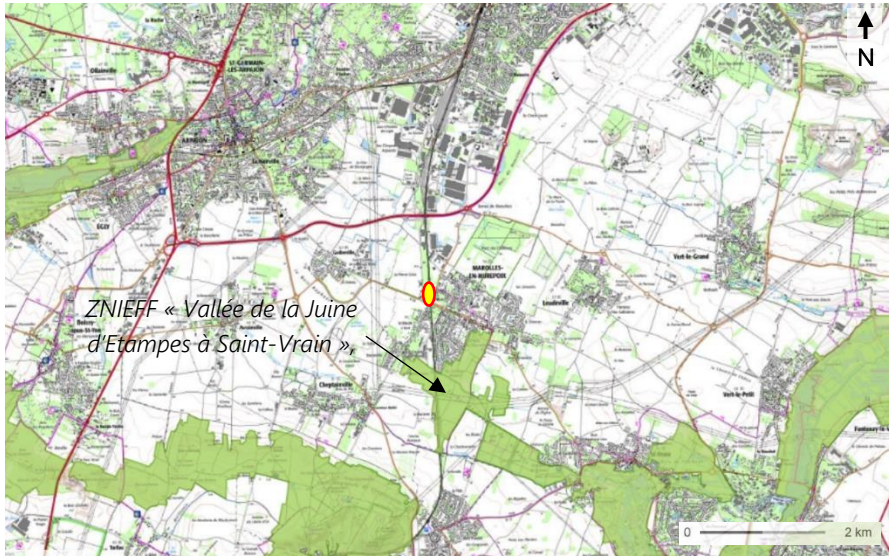


Figure 18 : Cartographie des ZNIEFF de type II

La commune de Marolles-en-Hurepoix est également concernée par une ZNIEFF de type I, dont le périmètre se superpose en grande partie avec la ZNIEFF de type II susvisée. Il s'agit de la ZNIEFF de type I « Bois de Brateau, bois des Gas et prairies associées » d'une superficie 193 hectares qui regroupe une mosaïque d'habitats humides : étangs, plans d'eau, végétations basses (cariçaies, phragmitaies…), saulaies et boisements humides.

La ZNIEFF concerne une zone humide très marécageuse et en grande partie boisée (50-60%). Ces bois humides correspondent pour l'essentiel à de l'aulnaie ou de la frênaie-aulnaie inondée, en moindre mesure à des taillis de saules et rarement à de la peupleraie (très faible superficie).

En ce qui concerne la faune, la ZNIEFF regroupe des espèces patrimoniales de milieux humides mais aussi des espèces typiquement forestières. L'intérêt principal de la ZNIEFF s'attache aux insectes, plus précisément aux libellules.

La ZNIEFF est fréquentée par 5 espèces de chiroptères, à savoir 4 espèces en régression en Île-de-France : le Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*), le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) et la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), ainsi que la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus)*.

En ce qui concerne les oiseaux, sont présents le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), le Pic noir (*Dryocopus martius*), deux espèces d'oiseaux plutôt forestiers, ainsi que le Martin-pêcheur (*Alcedo athis*) fréquentant le bord des eaux.

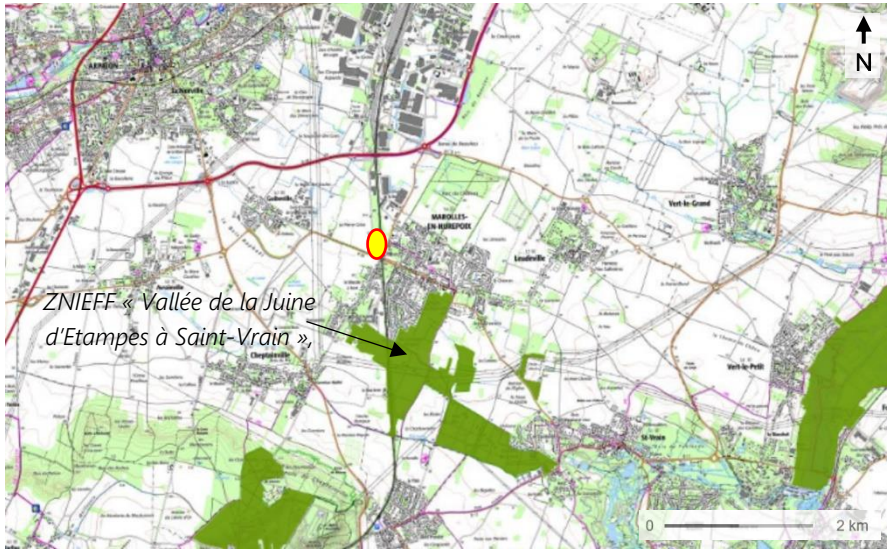


Figure 19 : Cartographie des ZNIEFF de type I

Aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet.

Les quatre ZNIEFF de type I et deux ZNIEFF de type II sont présentes dans la zone étendue. Il s'agit principalement de milieux humides tel que des marais, plans d'eau, roselières, prairies et boisements mésophiles. La plupart de ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du site hormis la prairie mésophile.

La probabilité de retrouver certaines espèces pour lesquelles ces zonages ont été définis ZNIEFF est modéré.

4.1.2 *Zones à dominante humide*

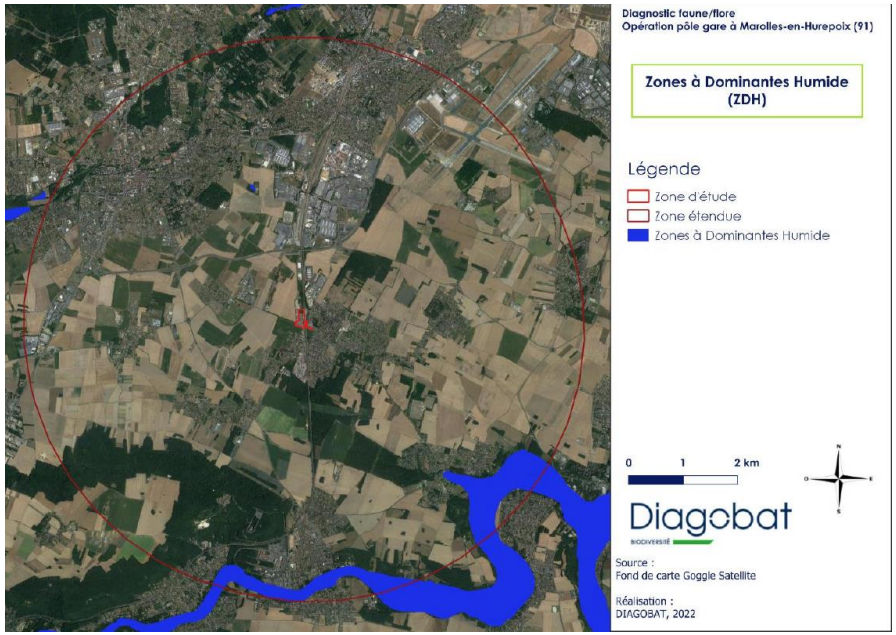


Figure 20 : Cartographie des zones à dominantes humides (source : étude faune Flore, Diagobat, 2022)

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine - Normandie, les zones à dominante humide (ZDH) ont été répertoriées et cartographiées.

Sont appelés « zones humides », les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salées ou saumâtres, 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 (loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Les sites Ramsar sont des zones humides d'importance internationales (Convention de Ramsar). Bien qu'ils ne soient pas protégés, ils sont souvent créés sur des aires qui le sont déjà (sites Natura 2000, par exemple).

La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 86 km de la zone de projet.

Très peu de zonages sont inclus dans la zone étendue. Le plus grand au Sud est localisé au niveau d'un corridor boisé alluviale, ce qui n'est pas le cas de la zone de zone de projet qui est entourée d'espaces urbains et agricoles.

4.2 Les outils de préservation et de gestion de la biodiversité

4.2.1 *Le réseau Natura 2000*

Le réseau Natura 2000, constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

Ce réseau est mis en place en application de 2 directives européennes : la Directive Oiseaux datant de 1979 et la Directive Habitats datant de 1992, qui sont respectivement à l'origine de la création des zones de protection spéciale (ZPS) et des zones spéciales de conservation (ZSC).

Le territoire de Marolles-en-Hurepoix n'est concerné par aucune zone du réseau Natura 2000.

Les zones Natura 2000 les plus proches sont situées au sud-est et à l'est à environ 6 km du site de projet.

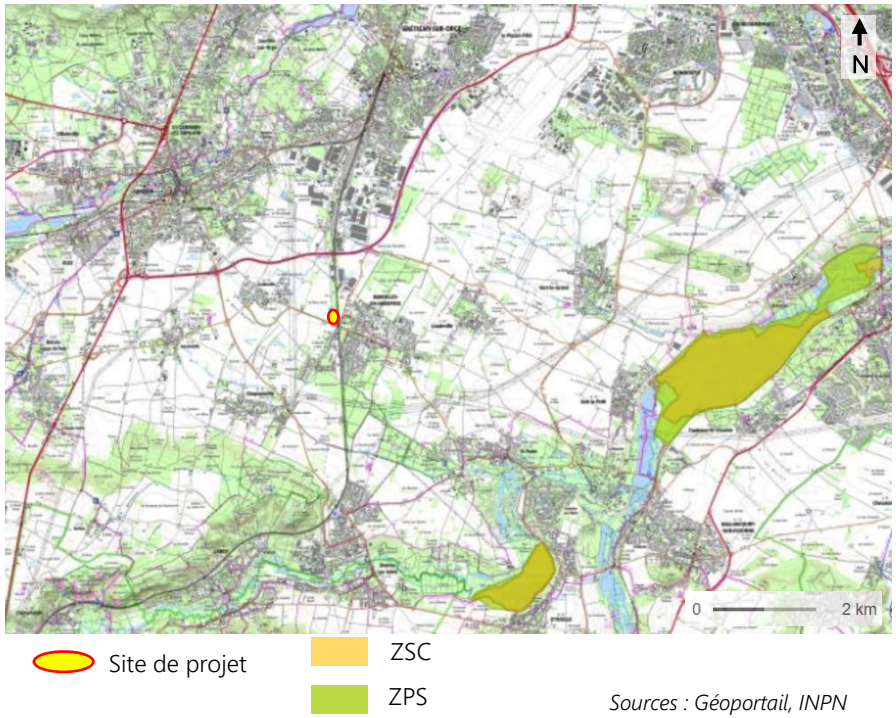


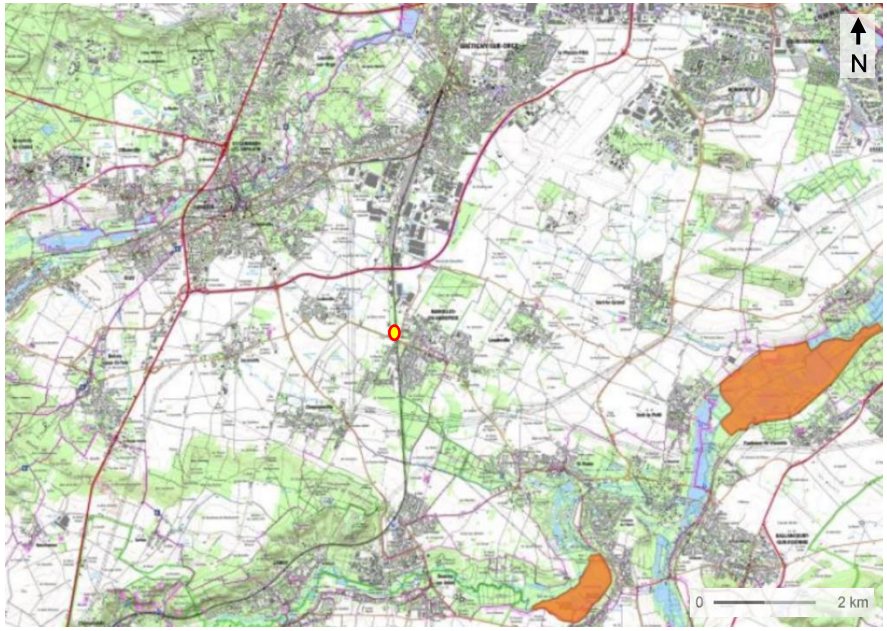
Figure 21 : Cartographie des zones du réseau Natura 2000

4.2.1 *Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)*

L'arrêté préfectoral de protection de biotope est un outil de protection forte des milieux naturels qui concerne un espace pouvant être limité. Il découle de l'idée qu'on ne peut efficacement protéger les espèces que si on protège également leur milieu. La protection de biotopes d'espèces protégées est menée à l'initiative de l'État par le préfet de département.

Deux APPB sont présentes à environ 6 km au sud-est et à l'est du site de projet. Il s'agit des mêmes secteurs faisant également l'objet d'un classement en zone Natura 2000 tant en tant que ZCS que ZPS.

Marolles-en-Hurepoix n'est pas concerné par un APPB, ni situé à proximité.



Site de projet APPB *Sources : Géoportail, INPN*

Figure 22 : Cartographie des APPB

4.2.1 *Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)*

Un parc naturel est un territoire à l'équilibre fragile présentant un patrimoine riche et menacé. Il fait l'objet d'un projet de développement durable fondé sur la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel, culturel et paysager de son territoire.

Site de projet PNR *Sources : Géoportail, INPN*

Figure 23 : Cartographie des PNR

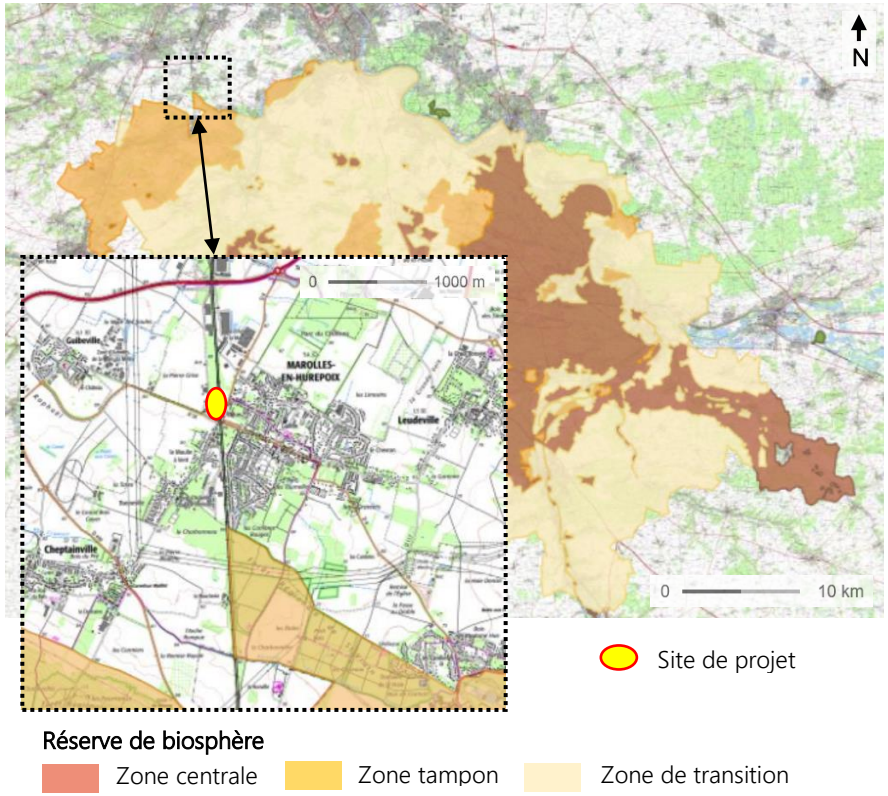
Aucun Parc Naturel Régional n'est présent dans la zone d'étude. Un zonage est cependant inclus dans la zone étendue. Le site est constitué en grande majorité par des plateaux ouverts, des clairières ceinturés par des coteaux souvent boisés, des vallons secs ou marécageux, épaulés par les massifs boisés de la forêt de Fontainebleau et les bois de la Commanderie. Il n'y a donc pas de lien avec les habitats présents sur la zone de projet.

4.2.2 *Réserves de biosphère*

Les Réserves de biosphère sont des lieux désignés par l'UNESCO pour expérimenter et illustrer des pratiques de développement durable à l'échelle régionale, en conciliant le développement social et économique des populations avec la conservation de la diversité biologique et plus largement la protection de l'environnement, dans le respect des valeurs culturelles.

Une réserve de biosphère n'impose pas de réglementation particulière en se superposant aux législations existantes dans le pays où elle se situe. Elle se structure

selon trois zones en fonction du niveau de protection : aire centrale, zone tampon et zone de transition.



Source : Géoportail, INPN

Figure 24 : Cartographie de la réserve de biosphère

Au sud de Marolles-en-Hurepoix commence le périmètre de la réserve de biosphère de Fontainebleau et Gâtinais. Le site de projet est situé au nord à un peu plus d'un kilomètre de cette large réserve de biosphère (zone tampon).

Aucune Réserve de Biosphère n'est présente dans la zone d'étude. Un zonage est cependant inclus dans la zone étendue. Le site est constitué en grande majorité par des habitats forestiers parcourus par de nombreux cours d'eau. Il n'y a donc pas de lien avec les habitats présents sur la zone de projet.

4.3 Fonctionnalité et continuités écologiques : la trame verte et bleue

La trame verte et bleue est un réseau écologique formée d'espaces naturels terrestres et aquatiques en relation les uns avec les autres nommés « continuités écologiques ». Les continuités écologiques sont elles-mêmes constituées de « réservoirs de biodiversité », correspondent à des espaces naturels de taille suffisante ayant un rôle écologique reconnue, qui sont reliés entre eux par des « corridors écologiques ».

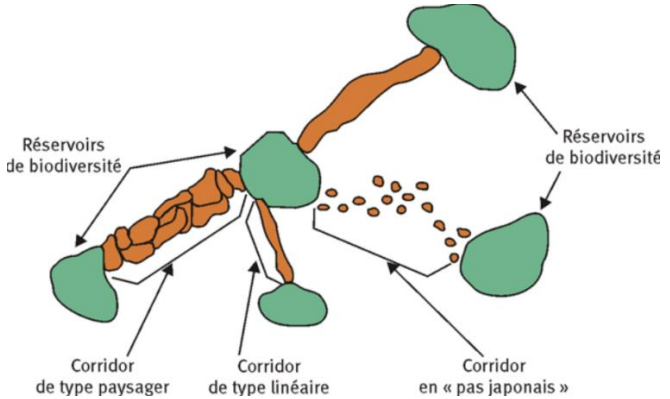
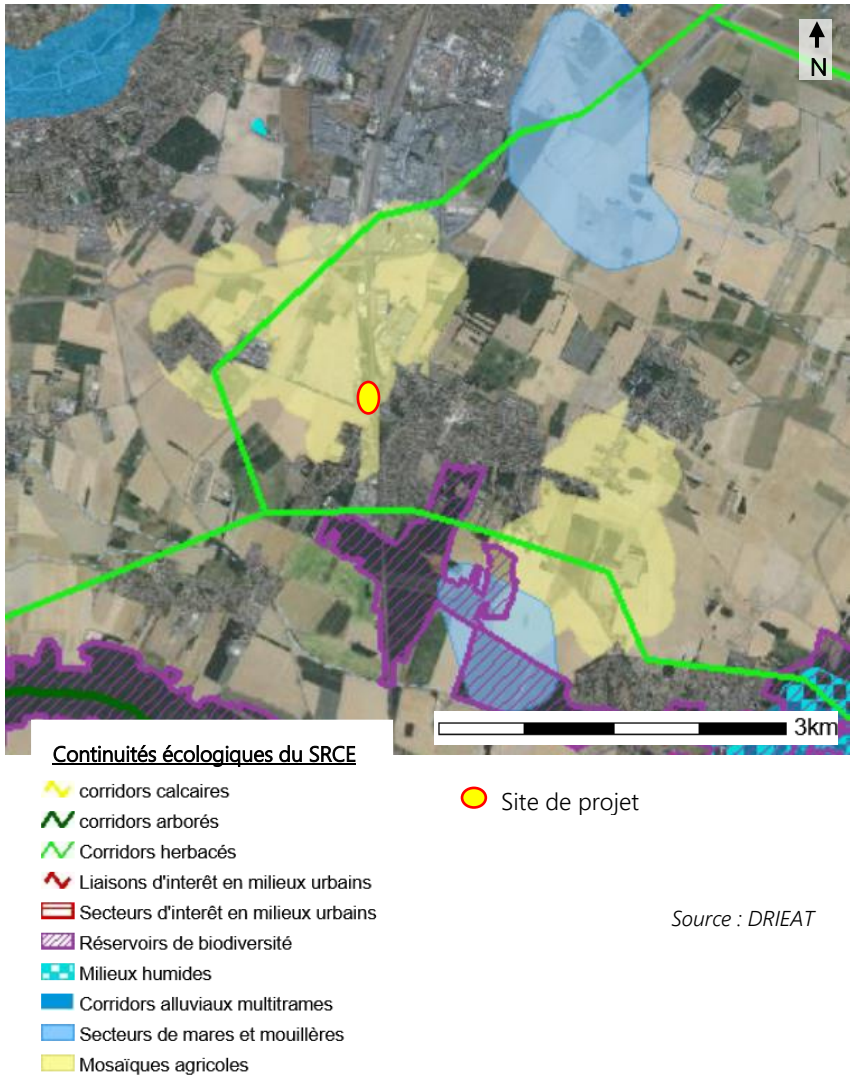


Figure 25 : Schéma de principe de fonctionnement des corridors écologiques (source DREAL)

On distingue trois types de corridor :

- Les corridors linéaires (haies, chemins et bords de chemins, boisements et bandes enherbées le long des cours d'eau…)
- Les corridors discontinus ou en « pas japonais » (ponctuation d'espaces-relais ou d'ilots-refuges, mares permanentes ou temporaires, bosquets…)
- Les corridors paysagers (mosaïque de structures paysagères variées).

4.3.1 *Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)*



Source : DRIEAT

Figure 26 : Extrait de la cartographie du SRCE Ile-de-France

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique est le volet régional de la trame verte et bleue.

Le SRCE d'Île-de-France, adopté en 2013, met en évidence la présence de plusieurs éléments constitutifs de la Trame verte et bleue dans un rayon de 2 km autour du site de projet comme des réservoirs de biodiversité (périmètre des ZNIEFF de type I et II), des secteurs de mares et mouillères, des mosaïques agricoles ainsi que des corridors relatifs aux sous-trames herbacées.

La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue.

On retrouve différents espaces boisés au Sud correspondant aux ZNIEFF identifiés et à une partie de la Réserve de Biosphère. Différents corridors (aquatiques + herbacés) passent en périphérie de l'emprise du site mais aucun n'est inclus à l'intérieur.

La probabilité d'interaction entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et l'emprise du projet est faible au regard des différentes barrières (urbaine et agricole) qui empêchent le passage de la faune sauvage.

4.3.2 *La biodiversité et la trame verte et bleue (TVB) locale*

- Au niveau du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de cohérence Territoriale (SCoT) forme le document d'urbanisme au niveau intercommunal, à savoir au niveau du territoire de Cœur d'Essonne Agglomération.

Le SCOT de Cœur d'Essonne Agglomération a été approuvé le 12 décembre 2019 en Conseil communautaire, et depuis le 11 juin 2020, tous les éléments du SCoT sont exutoires.

Le SCOT définit la trame verte et bleu à l'échelle de l'Intercommunalité et le traduit géographiquement au niveau de son territoire, comme l'illustre la cartographie ci-après.

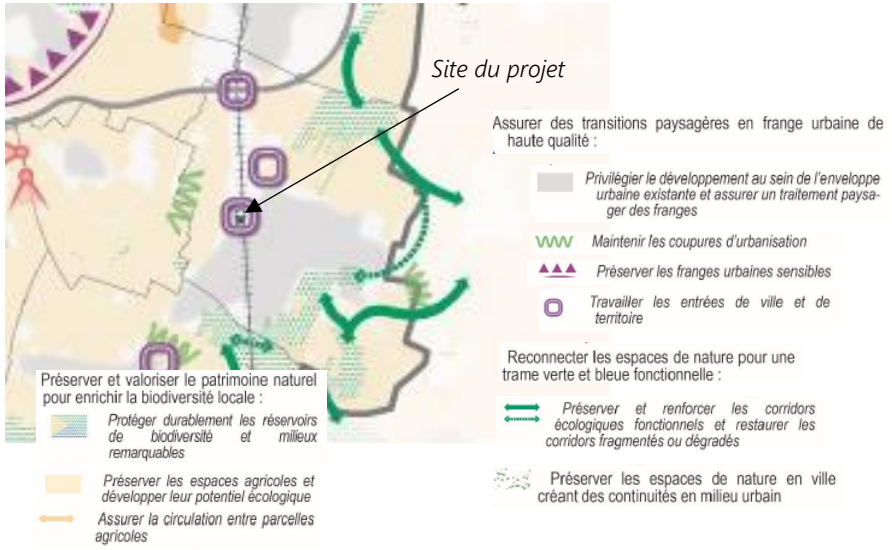


Figure 27 : Extrait de la carte de synthèse du PADD du SCoT relative à la Trame verte et bleu

Dans son objectif « Vivre dans une agglomération entre ville et campagne » (axe 1), le PADD du SCoT définit 3 grandes orientations à savoir :

- Se mobiliser pour l'amélioration des déplacements ;
- Organiser une structuration urbaine et environnementale harmonieuse ;
- S'appuyer sur la trame verte et bleue et les paysages comme socle géographique de la structuration territoriale, qui prévoit de préserver et valoriser le patrimoine naturel, enrichir la biodiversité locale, de reconnecter les espaces de nature pour une trame verte et bleue fonctionnelle et de prolonger la dynamique de trame verte et bleue jusqu'au cœur des villes et villages.

Le site de projet n'est pas directement concerné par la trame verte et bleue du territoire (corridors écologiques et réservoirs de biodiversité), mais par des objectifs de transitions paysagères en frange urbaine.

Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) du territoire communal de Marolles-en-Hurepoix prévoit dans son Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de protéger et mettre en valeur les paysages, éléments de la trame verte.

Ainsi le PLU prévoit :

- La préservation globale des espaces naturels. Les zones naturelles, paysagères et boisées sont préservées et inconstructibles dans le PLU. La protection en Espaces Boisés Classés est maintenue sur les parties boisées (parc de l'ancien château et extrémité de la forêt de Saint Vrain).
- La protection renforcée de la trame verte, avec la préservation de « zones vertes » : avenue Agoutin, clos du Mont Midi, etc., le renforcement des E.N.S. (espaces naturels sensibles du Département) aux abords du parc du Château
- Des ajustements ponctuels sur le Parc du Clos du Mont Midi en vue de favoriser la valorisation de la Ferme (espace culturel centre-ville), l'ouverture sur le domaine privé du Clos du Mont Midi et de renforcer les stationnements publics en créant des liaisons douces sécurisés.

Le site de projet n'est pas situé au sein des espaces naturels identifiés comme éléments de la trame vert locale, comme l'illustre la cartographie ci-après.

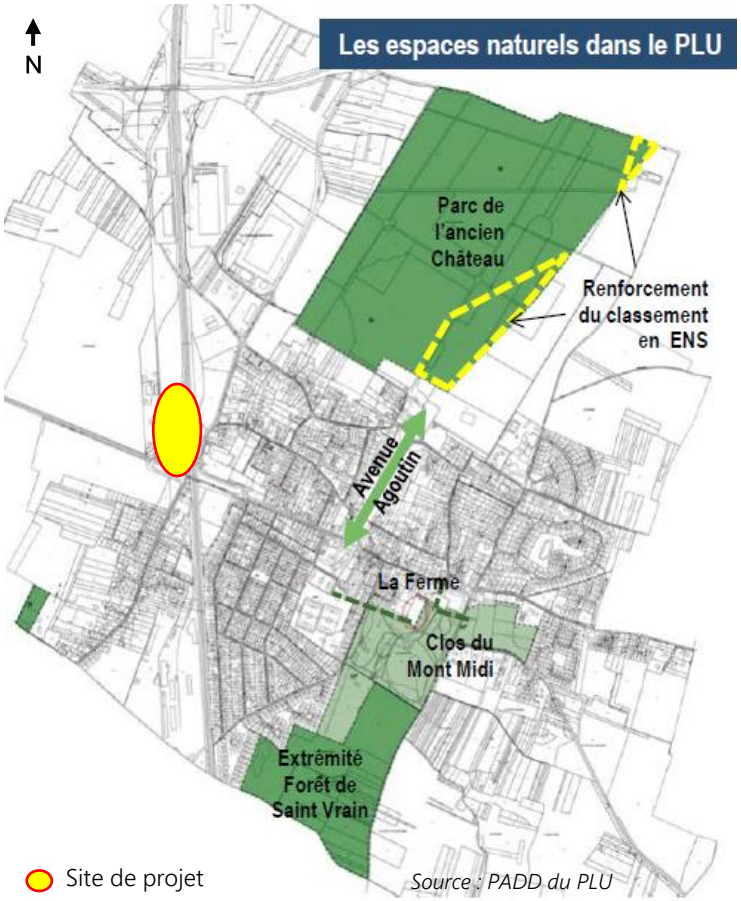


Figure 28 : Extrait de la cartographie de la trame verte du PADD du PLU de Marolles-en-Hurepoix

4.4 La nature en ville

Le PLU de Marolles-en-Hurepoix identifie les différentes zones boisées de son territoire, comme l'illustre la cartographie ci-après.

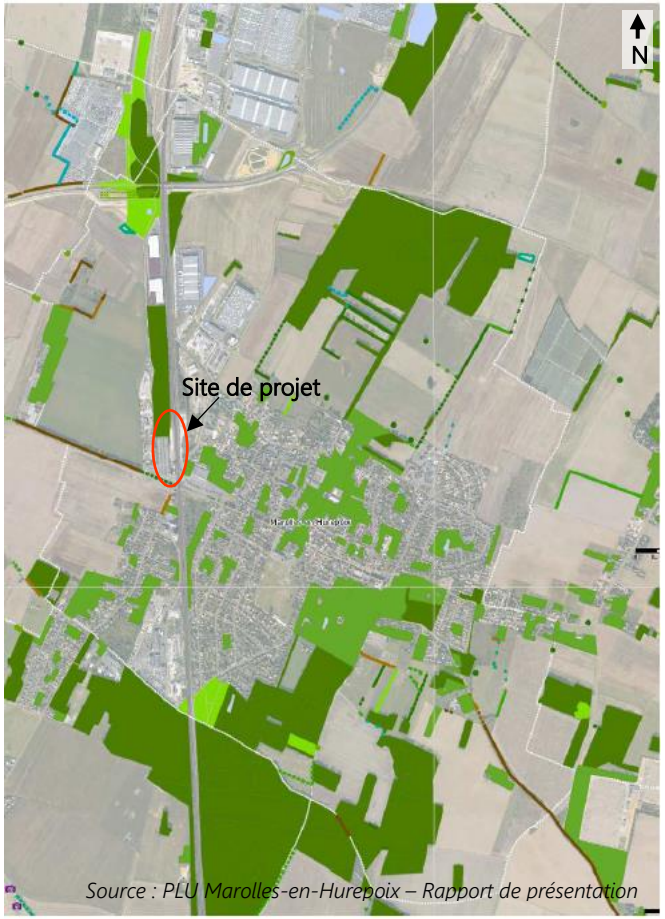


Figure 29 : Zones boisées de la commune

Le site de projet est concerné au niveau de l'extension envisagé du parking par une zone boisée qui s'étend au-delà au nord.

4.5 La biodiversité au niveau du site de projet

Un diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'étude Diagobat Biodiversité en 2022, pendant la période estivale.

Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après et le rapport complet joint en annexe n°12.

4.5.1 *Bio-évaluation des habitats*

La zone d'étude recense treize habitats identifiés ci-après avec leur code EUNIS (European Nature Information System), référentiel européen pour nommer les habitats (apparaissant entre parenthèses).

La zone d'étude est en grande partie recouverte par de la surface minérale : parkings et chemins (J4.6), réseau routier (J4.2) et des bâtiments de la gare en activité (J1.3) et abandonnés (J1.5).

La partie Nord du site en abrite les habitats les plus naturels, comprenant une surface non négligeable de fourrés denses (F3.11) et de friches herbacées (E5.13).

Intérieur du fourré (F3.11) dense dans la partie Nord de la zone d'étude

Friche herbacée (E5.13) au niveau d'anciens rails de la gare

Figure 30: Photographies des principaux habitats naturels présents au nord, Diagobat, 2022

Des pelouses fortement entretenues (E2.64), des haies pauvres en espèces (FA.4), une petite surface de parcelle agricole (I1.1) ainsi que des massifs ornementaux (I2.23) et des alignements d'arbres (G5.1) composent le reste des habitats de l'emprise du projet.

La cartographie ci-après localise au niveau du périmètre de projet les différents habitats existants.

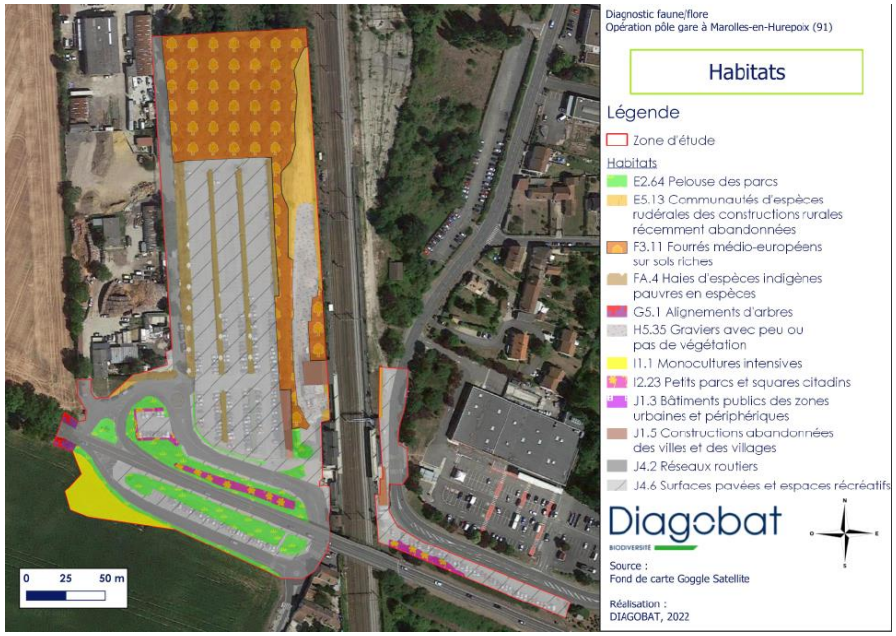


Figure 31: Cartographie des habitats, Diagobat, 2022

Le diagnostic écologique conclut que la zone d'étude est en grande partie composée d'habitats artificialisés : surfaces minérales et bâtiments. Elle abrite néanmoins un fourré dense et des friches herbacées, surtout dans la partie Nord. Ces habitats semi-naturels peuvent porter un intérêt écologique pour différents taxons faunistiques.

En effet, la zone de fourrés est propice à la faune notamment les petites mammifères, l'avifaune et les amphibiens. Les friches sont, quant à elles, souvent intéressantes pour l'entomofaune dans la mesure où le cortège floristique est riche en fleurs les attirant. Cet attrait pour les insectes peut en conséquence être bénéfique à l'avifaune insectivore.

Les habitats semi-naturels présents ne sont néanmoins ni protégés, ni inscrits à la Directive Habitats-Faune-Flore, ni déterminants de ZNIEFF, communs et non menacés.

L'étude précise également que les haies peuvent avoir un intérêt écologique pour l'alimentation et la nidification des oiseaux et l'espace ras de graviers (H5.35), un intérêt pour les reptiles et l'entomofaune, notamment l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)).

4.5.2 *Bio-évaluation de la flore*

Actuellement, 81 espèces floristiques ont été identifiées sur la zone d'étude, dont 60 sont indigènes. Aucune espèce protégée n'a été identifiée sur la zone de projet.

La grande majorité des espèces floristiques indigènes recensées présente des statuts entre « Extrêmement commun » et « Commun ».

Une seule espèce, L'Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia* L., 1753), espèce très rare dans la région Ile-de-France, bénéficie du statut de rareté « Très rare » mais celle-ci n'était pas présente lors des derniers passages. De ce fait, il a été considéré qu'elle ne représente plus un enjeu pour le projet.

Le site présente 6 espèces exotiques envahissantes localisées sur la cartographie ci-après. Il s'agit de :

- Buddleja du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887) ;
- Chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica* Thunb., 1784) ;
- Conyze du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) ;
- Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L., 1753) ;
- Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens* DC., 1838) ;
- Solidage géant (*Solidago gigantea* Aiton, 1879).

Figure 32: Cartographie des espèces exotiques envahissantes, Diagobat, 2022

4.5.3 *Bio-évaluation de la faune*

Avifaune

Parmi les 28 espèces identifiées, trois quarts d'entre elles bénéficient d'un statut de protection.

Le site est favorable à la nidification de certaines d'entre elles, en particulier au niveau des friches arbustives et arborés dans la zone au nord du parking.

Le bâtiment abandonné situé à proximité (Ouest) de la voie ferrée dans la partie nécessitant une clef pourrait également servir de site de nidification pour des espèces anthropophile tel que le Moineau domestique.

- Herpétofaune (reptiles + amphibiens)

Une espèce de reptile a été observée au cours des prospections. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis,* Laurenti, 1768), une espèce protégée en France.

La potentialité d'accueil des reptiles sur le site est plutôt bonne au regard de la proximité avec la voie ferrée et les nombreux habitats (débris rocheux, tas de bois...) à sa disposition.

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée et la potentialité d'accueil pour ce taxon est très faible.

- Entomofaune (insectes)

Le cortège entomologique recensé sur la zone d'étude est plutôt riche et conséquent. Les potentialités d'accueil des insectes sont assez élevées en particulier dans les zones à prairies.

5 espèces protégées en Ile-de-France et une espèce « Assez Rare » ont été contactées lors des inventaires.

- Mammalofaune

Mammifères terrestres :

Les potentialités d'accueil des mammifères terrestres sont modérées en raison de la transition entre zone urbaine et zone agricole.

Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces protégées en France pourraient occasionnellement utiliser la zone pour les déplacements transitaires et leurs alimentations.

Chiroptères (Chauves-souris) :

Les potentialités d'accueil des chiroptères sont modérées au niveau de l'espace en friche (strate arborée, arbustive et prairial) au Nord de la zone d'étude mais faibles concernant les autres secteurs de la zone d'étude.

La prospection de nuit a mis en évidence la présence de la Pipistrelle commune qui peut trouver une zone de chasse favorable sur la zone de projet ainsi que quelques continuités vertes pour transiter (haies arbustives).

La pollution lumineuse est un facteur impactant sur le site qui limite fortement la diversité de chauves-souris susceptibles d'utiliser le site pour chasse et transiter

Au niveau des bâtiments désaffectés voués à être démoli pour l'un et réhabilité pour l'autre, globalement la présence d'une luminosité importante causée par la présence de grandes fenêtres n'est pas propice à l'hibernation des chiroptères qui favorisent les milieux sombres et humides. De plus, plusieurs zones alentours présentent un intérêt plus important pour l'accueil des espèces.

De ce fait, la potentialité d'accueil des chiroptères semble faible, mais le manque de certains indicateurs ne permet pas d'affirmer l'absence totale d'enjeux.

Figure 33 : Photographie du grand platane situé au niveau du parvis du BV

Figure 34 : Haies organisant les places de stationnement au niveau du parking

Figure 35 : Photographie de la bande en friche entre le parking et l'ancienne zone de fret (vue depuis le parking)

Figure 36 : Photographie de la bande en friche entre le parking et l'ancienne zone de fret (vue depuis l'ancienne zone de fret)

Figure 37 : Photographie de la zone boisée en continuité au nord du parking (vue depuis le parking)

A retenir :

Concernant les milieux naturels, les différentes zones protégées (Natura 2000, APPB) sont globalement toutes situées à plus de 5 km du site de projet et les différentes zones d'inventaires d'intérêt écologique sont localisées au sud du territoire communal et séparées du site de projet par la zone urbaine de Marolles-en-Hurepoix.

Le territoire communal est concerné par des enjeux de corridors écologiques et de réservoirs de biodiversité, identifiés au niveau des différentes échelles : échelle régionale avec le SRCE et échelle locale dans le SCOT et le PLU. Le site de projet n'est pas concerné directement par un réservoir de biodiversité ou des corridors écologiques.

Le diagnostic écologique réalisé a permis d'identifier les enjeux écologiques au niveau du site de projet à savoir :

- De nombreux individus de Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) dont des habitats favorables à sa prolifération sur la zone de projet (particulièrement à l'Ouest de la voie ferrée).

- Plusieurs Mantes religieuses (espèce protégée en Île-de-France) dont plusieurs étant des femelles en attente de ponte.

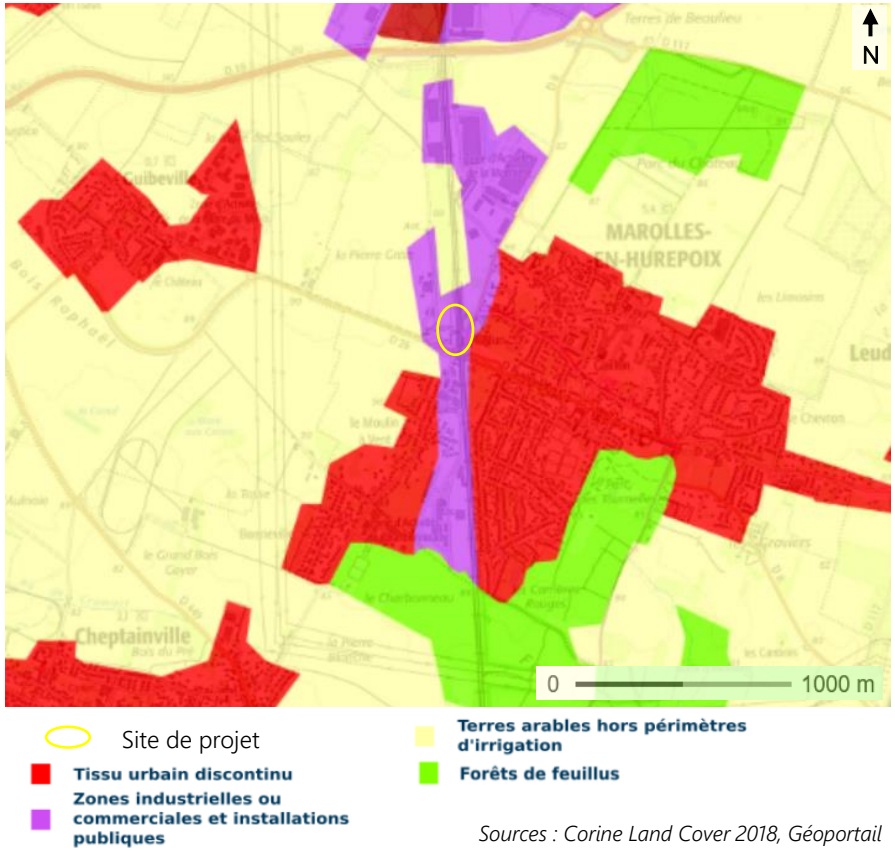
- Des zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux.

- La présence d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion.

- Des espaces de friche herbacée favorable à la prolifération du Criquet des pins et du Criquet marginé.

5. CONTEXTE URBAIN

5.1 Occupation des sols



Sources : Corine Land Cover 2018, Géoportail

Figure 38 : Cartographie de l'occupation des sols (CLC 2018)

La commune de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un territoire à vocation agricole avec des zones de forêt de feuillus.

Le site de projet s'inscrit dans une zone à vocation d'activités en limite du tissu urbain à vocation plus résidentielle de Marolles-en-Hurepoix.

5.2 Occupation dans le temps

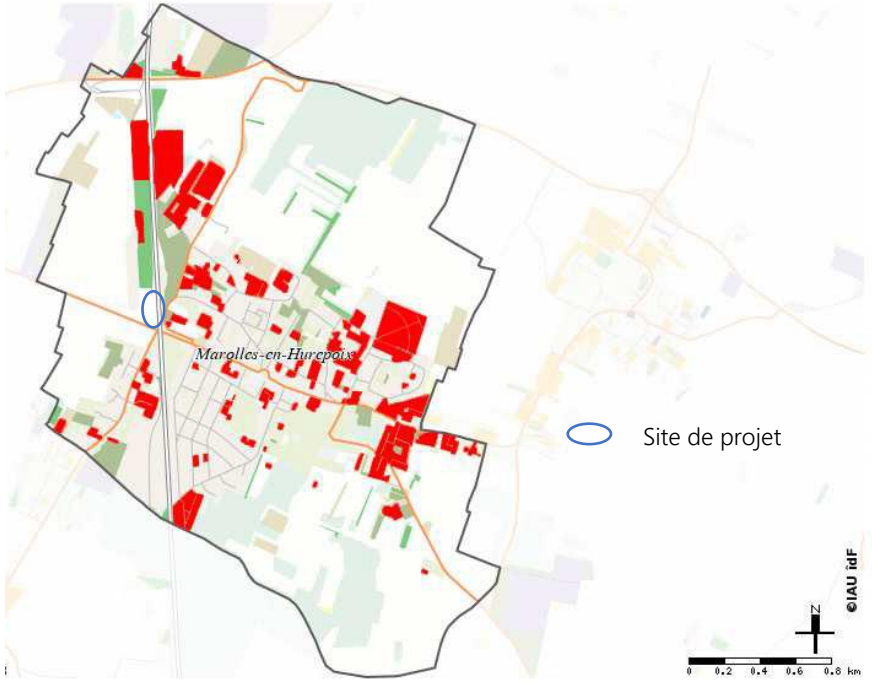


Figure 39 : Cartographie de l'évolution de l'urbanisation depuis 1982 (source : PLU de Marolles-en-Hurepoix)

L'évolution de l'urbanisation de Marolles-en-Hurepoix est identifiée dans son Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Ainsi, sur la période 1982-2008, l'organisation spatiale de Marolles-en-Hurepoix s'est modifiée.

Des extensions urbaines sont constatées par notamment la construction d'habitats individuels, consommateurs d'espaces, et d'infrastructures de transports routiers. Cette évolution s'est réalisée en défaveur des milieux dits ruraux.

Cette carte met en évidence :

- Le développement de la gare avec la réalisation de la zone d'activités « La Marnière » de part et d'autre de la voie ferrée.
- Un étalement de la commune vers l'Est résultant de construction de lotissements d'habitat individuel.
- Le développement des zones urbaines par des constructions d'habitat individuel en majorité clairsemée sur l'ensemble de la commune auxquelles s'ajoutent quelques équipements.

5.3 Morphologie urbaine

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Marolles-en-Hurepoix identifie les différentes entités urbaines qui composent le territoire.

Ainsi comme l'illustre la cartographie suivante, la zone urbaine de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un territoire à vocation agricole comprenant de larges espaces de forêt, espacse respectivement en jaune et en vert.

La zone urbaine comprend :

- le centre-ville historique le long de l'axe de circulation principale (en violet sur la carte),
- des extensions urbaines résidentielles sous forme d'opérations d'ensemble (en orange),
- des extensions urbaines résidentielles sous forme plus diffuses et extension pavillonnaires (en beige),
- des équipements et zones d'activités (en turquoise).

La gare est excentrée des zones à vocation résidentielle.

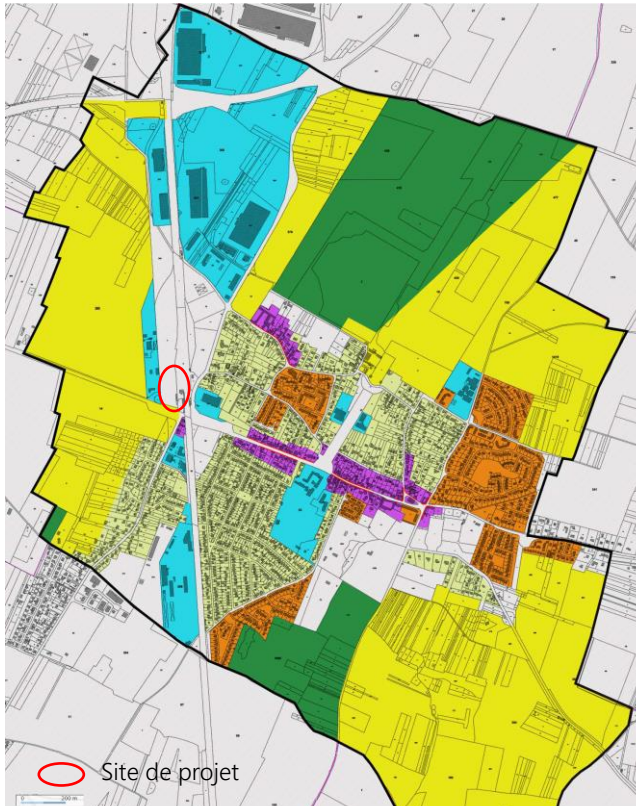


Figure 40 : Cartographie des différentes entités urbaines de Marolles (Source : PLU)

5.4 Insertion urbaine de la gare

L'étude Pôle Gare de Marolles-en-Hurepoix réalisée par Technologies Nouvelles en 2021 pour la Communauté d'agglomération Cœur Essonne dresse un diagnostic de la gare en termes d'insertion urbaine et d'accessibilité du site. Les éléments ci-après sont les principaux résultats de ce diagnostic vis-à-vis l'insertion urbaine de la gare. Le rapport complet de cette étude est joint en annexe n°13.

La gare est située en sortie Ouest du bourg de Marolles-en-Hurepoix dans un espace de transition entre le bâti pavillonnaire à l'Est et les terres agricoles périphérique à l'Ouest.

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un environnement urbain en désuétude, isolé du reste de la ville en raison d'axes de ruptures induits par la ligne ferrée et l'autopont de la RD26.

Les aménagements associés au fonctionnement de la gare (Parking, arrêts bus) s'insèrent dans des dents creuses et des recoins qui apportent une image peu qualitative voire peu sécurisante au site.

La présence d'un centre-commercial à proximité immédiate du parvis Est tient davantage du hasard que d'une réelle dynamique induite par la gare.

La gare et le centre-commercial cohabitent dans un environnement qui manque de cohérence.

Du fait de cet isolement, aucun quartier de gare n'a pu émerger malgré la présence de fonciers disponibles.

Le parvis Ouest présente un enclavement induit par l'échangeur de l'autopont. Un ouvrage routier d'un autre temps qui impose des itinéraires aux différents usagers de la gare mais également aux résidants du quartier desservis par la rue de Cheptainville.

L'autopont et l'échangeur ont participé à l'enclavement des espaces de stationnement mais également de terrains annexes qui sont aujourd'hui à l'état de friches.

L'enclavement de la gare de Marolles-en-Hurepoix a laissé un terrain vierge de toutes pressions foncières. L'espace encloisonné a permis d'assurer au site de la gare une importante offre de stationnement qu'elle soit formelle (espace de stationnement) ou non (stationnement sauvage).

Un « atout » qui favorise le rabattement par véhicules légers et donc l'attractivité de la gare au centre d'un bassin de vie périurbain.

A retenir :

La commune de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un territoire à vocation agricole avec des zones de forêt de feuillus.

Le site de projet est localisé dans une zone à vocation d'activités, à l'est et en continuité du tissu urbain de Marolles-en-Hurepoix, à vocation principalement résidentielle. Un espace boisé au nord est situé en partie dans le périmètre de projet.

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un environnement urbain en désuétude, isolé du reste de la ville en raison d'axes de ruptures induits par la ligne ferrée et l'autopont de la RD26.

En revanche, l'enclavement de la gare lui a permis d'assurer une importante offre de stationnement qui favorise le rabattement par véhicules légers et donc l'attractivité de la gare au centre d'un bassin de vie périurbain.

6. MOBILITE

L'étude Pôle Gare de Marolles-en-Hurepoix réalisée par Technologies Nouvelles en 2021 pour la Communauté d'agglomération Cœur Essonne dresse un diagnostic de la gare en termes d'insertion urbaine et d'accessibilité du site. Les éléments ci-après relatifs à l'accessibilité et la circulation sont majoritairement issus de ce diagnostic, dont le rapport complet est joint en annexe n°13.

6.1 Transport ferroviaire

6.1.1 *Ligne ferroviaire*

La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie par la ligne RER C. Cette ligne relie Marolles-en-Hurepoix à Pontoise au Nord et à St-Martin-d'Etampes au sud, en passant par Paris et notamment les gares de Paris Austerlitz, Saint Michel et le Champs de Mars.

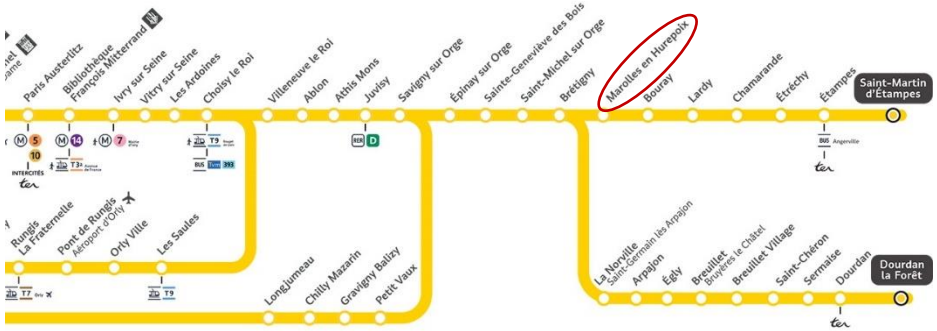


Figure 41 : Extrait du plan de la ligne RER C

Ainsi, Marolles-en-Hurepoix est à 35 minutes de Paris et à 15 minutes d'Etampes, à raison d'un train tous les quarts d'heure (aux heures de pointe).

6.1.2 *Accessibilité ferroviaire*

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit au cœur d'un bassin de vie périurbain ponctué de bourgs ayant une forte dominante résidentielle. Pour les résidents de ces communes, la gare de RER C est indispensable pour les déplacements domicile-Travail ou études qui représentent près de 85% des trajets en gare.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est donc quasi-exclusivement animée par des résidents actifs qui viennent prendre un train le matin (domicile->travail) et reviennent le soir (travail->domicile). Ces actifs qui résident dans le bassin de vie local n'hésitent pas à faire des kilomètres pour se rabattre spécifiquement sur la gare de Marolles-en-Hurepoix.

La fréquentation actuelle de la gare est de 2 130 usagers (données 2018).

Le contexte périurbain favorise une aire de rabattement particulièrement étendue (>16km). Par rapport aux 3 gares voisines, chacune distante d'environ 6km, la gare de Marolles-en-Hurepoix bénéficie d'une certaine attractivité qui pousse certains usagers à se rabattre en priorité sur la gare de Marolles-en-Hurepoix plutôt que sur une gare située plus proche de chez eux.

Cette attractivité est notamment dû à la bonne desserte de la gare par la branche Paris-Etampes du RER C. La gare de Marolles-en-Hurepoix permet un accès rapide à Paris en près de 30 minutes.

Paris est la destination de près de 90% des résidents qui viennent prendre le train à Marolles-en-Hurepoix. Un chiffre qui témoigne de la spécificité des usages en gare et des faibles trafics antagonistes. Un flux secondaire en montée se distingue également. Il s'agit des lycéens qui rejoignent l'établissement de Brétigny. Ils prennent également le train le matin dans le sens en direction de Paris.

Le trafic en gare est donc marqué par cette très forte spécificité des usages.

- Le matin, les usages sont quasi-exclusivement des montées qui s'effectuent sur le quai Ouest. Ce dernier est directement accessible depuis les principales poches de parking et la zone bus mais séparé du centre-ville par le faisceau ferroviaire.

- Le soir, les usages sont quasi exclusivement des descentes qui s'effectuent sur le quai Est.

Cette attractivité étendue de la gare de Marolles-en-Hurepoix place la question du rabattement en gare au centre des enjeux. Actuellement la voiture individuelle reste le mode le plus utilisé par les résidents actifs pour des trajets compris entre 1km (20% des rabattement VL effectués par des résidents du centre-ville) et 15km.

Enfin, la gare de Marolles-en-Hurepoix constitue également, mais à moindre mesure, une gare d'arrivée pour des actifs extérieurs qui viennent travailler sur place. Pour cet usage antagoniste, l'aire de chalandise de la gare est bien plus limitée spatialement.

Dépassant à peine le kilomètre, cette aire englobe 3 zones d'activités locales. Les employés réalisent le dernier kilomètre à pied ou par bus.

6.2 Transport routier

6.2.1 *Réseau routier*

La commune de Marolles-en-Hurepoix est essentiellement desservie par un réseau de voies départementales d'intérêt local.

Elle est directement desservie par la RD 19 qui traverse le Nord du territoire et rejoint la RN20 au Sud d'Arpajon et la Francilienne à l'Est de Brétigny-sur-Orge.

Le réseau viaire de Marolles-en-Hurepoix est structuré autour de deux axes départementaux :

- La RD26 est un axe qui s'établit sur un plan Est/Ouest avec
    - Une portion Est qui remonte au Nord-Est vers Leudeville, Vert-le-Grand puis Echarcon.
    - Une portion Ouest depuis l'intersection du centre-commercial et en direction de Guibeville puis de l'intersection avec la RD449 et qui continue enfin vers Avrainville.
- La RD8 qui suit un itinéraire ininterrompu depuis le Sud-Est (Itteville, Saint-Vrain), arrive dans Marolles-en-Hurepoix où elle traverse la ville et structure le réseau communal (Grande Rue) puis remonte vers le Nord (Rue de la Gare) en direction de la RD19.

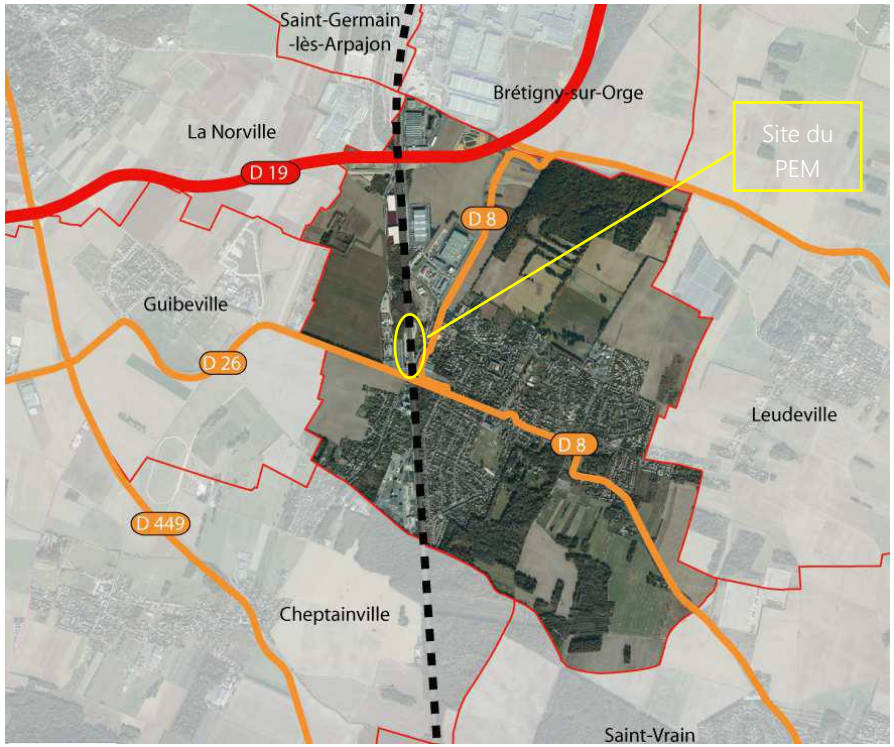


Figure 42 : Plan des principaux axes routiers traversant la commune (Source : PLU de Marolles)

6.2.1 *Accessibilité routière au PEM*

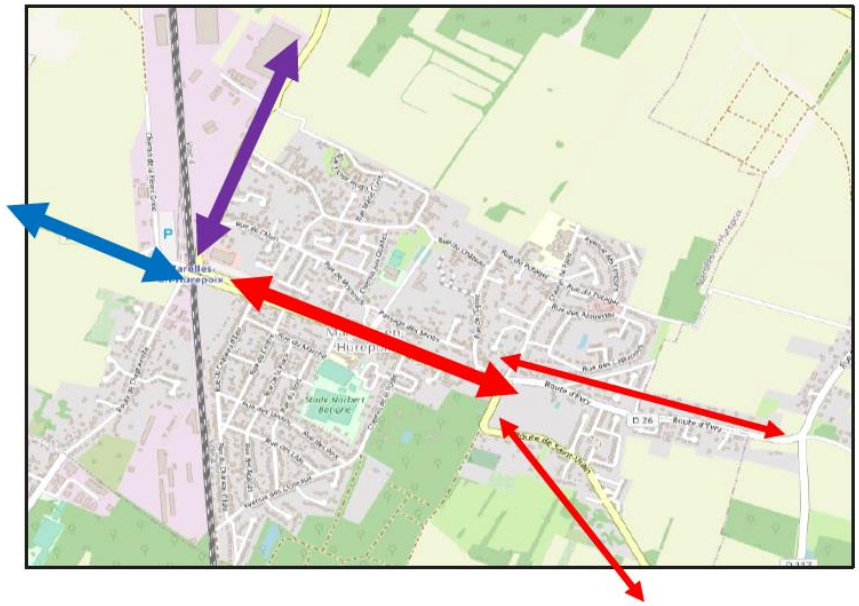


Figure 43: Cartographie des différents accès à la gare via le réseau viaire (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

L'accès à la Gare de Marolles-en-Hurepoix est possible depuis 3 directions/provenance de la :

- RD26 Ouest depuis les communes voisines dont Guibeville, Cheptainville… (identifié par la flèche bleue sur la cartographie précédente)
- Grand-Rue RD8 (identifié par les flèches rouges sur la cartographie précédente) qui traverse le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix et cumule le trafic en provenance/direction de
    - RD26 Est depuis les communes de Leudeville, Vert-le-Petit…
    - RD8 Est depuis Saint-Vrain, Vert-le-Petit…
    - Le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix
- RD8 Nord depuis les quartiers Nord-Est du centre-ville et zones d'activités (identifié par la flèche violette sur la cartographie précédente).

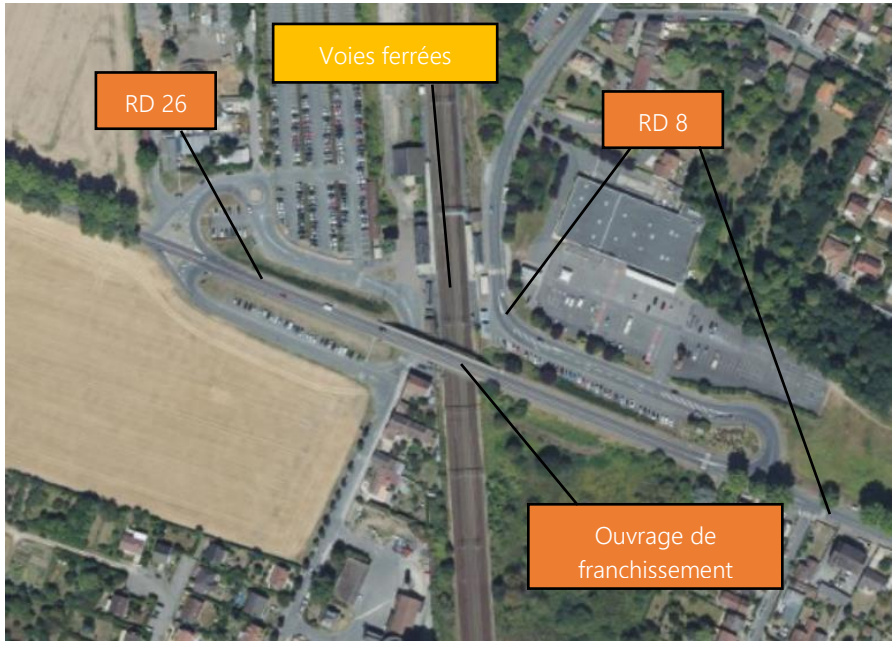


Figure 44 : Photo aérienne des principaux axes routiers au niveau du PEM

En revanche l'accès au PEM de Marolles-en-Hurepoix est contraint par la présence des voies ferrées (axe nord/sud) et la présence d'un seul ouvrage de franchissement, à savoir la RD26, sans possibilité de retournement à l'est et avec un fonctionnement d'échangeur complexe à l'ouest.

Le schéma de référence du pôle gare identifie la complexité de mouvements liée au dispositif de franchissement des voies ferrées.

De plus, il souligne un positionnement des arrêts de bus accidentogène pour les piétons.

6.2.2 *Fonctionnement de l'échangeur*

L'échangeur situé sur la face Ouest de l'autopont, à l'entrée de Marolles-en-Hurepoix cristallise les problématiques d'accessibilité de la gare.

La complexité de l'ouvrage, son étalement géométrique et les contraintes d'itinéraires qu'il impose explique en grande partie les problématiques d'enclavement de la gare et d'accessibilité aux usages.

Actuellement, l'échangeur voit la rencontre de 3 types de flux chacun contraints de suivre un itinéraire spécifique selon son point d'origine et de destination :

- Le flux de transit, schématisé par le schéma 1 ci-après ;
- Le flux riverain qui souhaite rejoindre le quartier résidentiel desservi par la route de Cheptainville, schématisé par le schéma 2 ci-après ;
- Les usagers de la gare (VL mais également Bus) qui entrent et sortent des parkings, schématisé par le schéma 3 ci-après.

Comme l'illustre le schéma n°2, le principal dysfonctionnement découle du fait que les usagers en direction/provenance de la route de Cheptainville sont obligés de passer devant la gare du fait de l'interdiction de mouvements tournants au droit de l'intersection avec la RD26.

Figure 45 : Schéma 1 du flux de transit (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

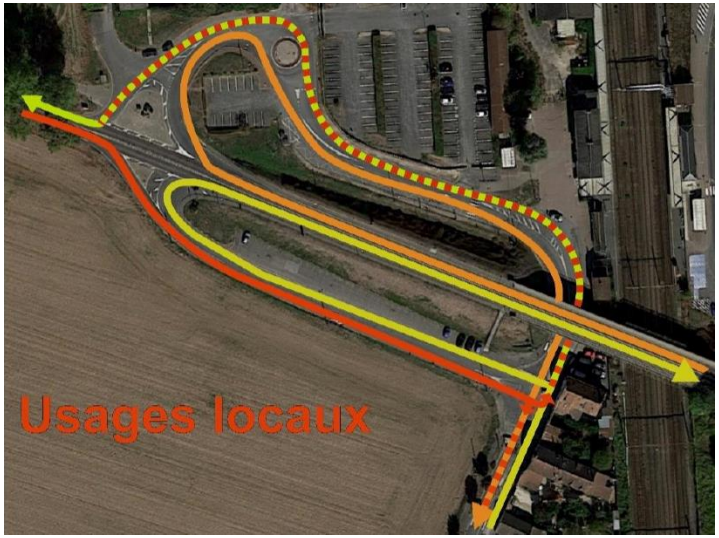


Figure 46: Schéma 2 du flux riverains (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

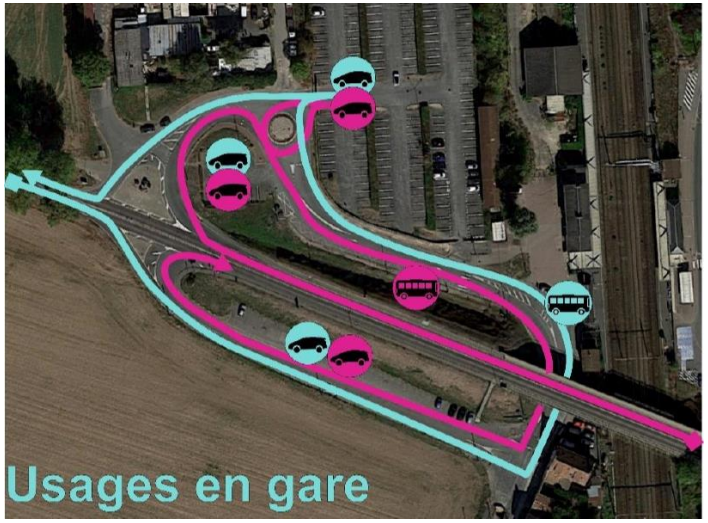


Figure 47 : Schéma 3 du flux des usagers de la gare (étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

6.3 Stationnement

6.3.1 *Les différentes zones de stationnement*

Le PEM comprend un large parking à l'ouest des voies ferrées en continuité du parvis du BV, d'une capacité de 411 places, dont 6 places pour les personnes à mobilité réduite (PMR) et 2 places pour le covoiturage. Il s'agit du parking principal du PEM (identifié parking gare 1 sur le schéma page suivante).

Figure 48 : Photographie du parking du PEM

D'autres poches et aires de stationnement sont présents à proximité immédiate du PEM. Il s'agit de :

- Une poche de stationnement au sud de la RD26, à l'ouest des voies ferrées, d'une capacité de 38 places (identifié parking D26 Ouest sur le schéma page suivante) ;
- Une poche de stationnement au nord de la RD26, le long de la RD8 longeant la gare à l'est, d'une capacité de 45 places, dont 2 places PMR (identifié parking D26 Est sur le schéma page suivante).;
- Une aire de stationnement au nord-est du PEM accessible directement depuis la RD8 (à l'est de la gare), d'une capacité de 120 places (identifié parking gare 2 sur le schéma page suivante). Il s'agit d'une zone de stationnement de la Collectivité.

Ces 4 zones de stationnement comptabilisent un total de 613 places véhicules dédiées à l'usage de la gare.

Figure 49 : Photographie de la poche de stationnement au sud de la RD26

Figure 50 : Photographie de la poche de stationnement au nord de la RD26

Figure 51 : Photographie de l'aire de stationnement au nord du PEM (RD8)

A noter également la présence du parking du centre commercial situé à l'est en continuité directe de la gare, d'une capacité de 186 places, en partie utilisé par les usagers de la gare.

De plus, l'étude Pôle Gare identifie un ensemble de 279 places de stationnement sur voiries à proximité de la gare avec un constat d'un stationnement longue durée lié à la vocation résidentielle du secteur, mais aussi à des usages liés à la gare notamment sur l'Avenue Charles De Gaulle (RD8 au niveau du centre-ville).

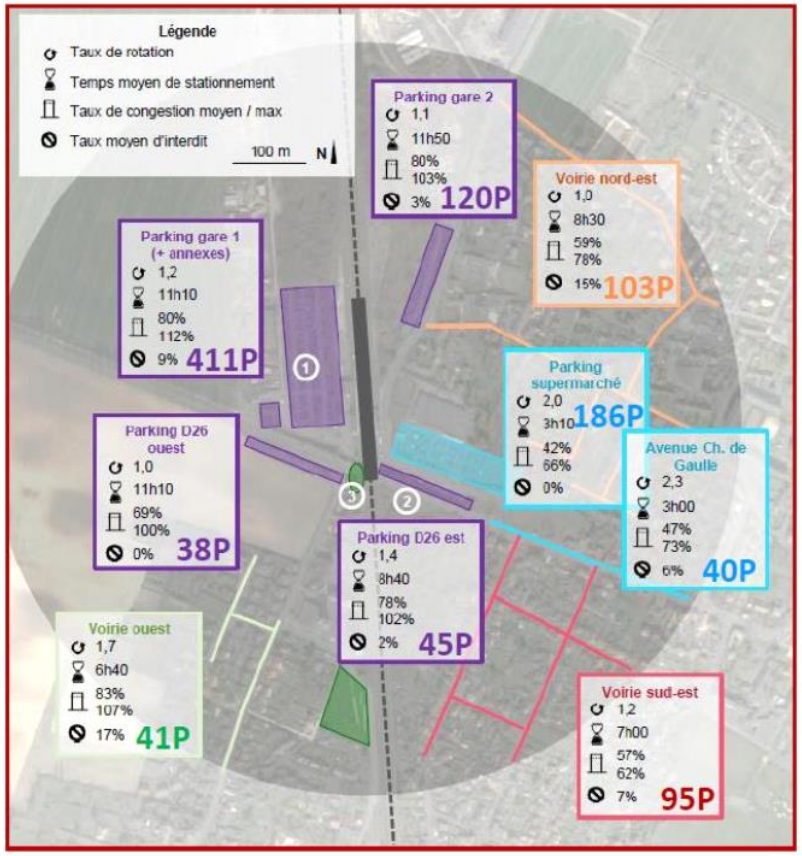


Figure 52 : Cartographie des différentes zones et poches de stationnement dans l'environnement proche du PEM (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

Soit un total de 1 078 places de stationnement dans l'environnement proche du PEM.

6.3.2 *Aire de rabattement*

La gare de Marolles-en-Hurepoix présente une bonne accessibilité à l'échelle extra communale grâce au contexte périurbain du bassin de vie marollais.

L'importante aire de rabattement est principalement induite par les actifs qui résident dans les communes voisines et qui n'hésitent pas à faire des kilomètres avec leurs voitures pour rejoindre la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Les usagers qui effectuent le rabattement par véhicules sont principalement attirés par deux atouts de la gare de Marolles-en-Hurepoix :

- Une desserte attractive par la ligne de RER C Paris Etampes qui permet un accès plus rapide et plus direct aux principaux pôles d'emplois francilien par rapport à l'offre concurrente (RER D à Ballancourt s/ Essonne, Mennecy, RER C Paris-Dourdan à Arpajon)
- Une capacité de stationnement importante, gratuite, licite et … illicite encouragée par un site de gare sans réelle pression foncière, isolée du reste de la commune.

L'aire de rabattement de la gare s'étend globalement sous la forme d'une ellipse d'environ 20km de diamètre qui s'étire vers le Sud-Est :

- Près de 70% du trafic de rabattement Véhicules qui arrive depuis l'Est (centre-ville de Marolles-en-Hurepoix compris représentant entre 15 et 18 %).
- Seulement 30% depuis l'Ouest.

La forme étirée de la zone de rabattement vers l'Est est induite par l'attractivité de la ligne de RER C auprès de résidants situés géographiquement plus proche de la ligne de RER D.

A l'Ouest, la proximité de plusieurs gares du RER C limite l'expansion de l'aire de rabattement

Cet excentrement de l'aire de chalandise vers le Sud-Est par rapport à l'emplacement de la gare située en sortie Ouest de la commune implique que :

- Le trafic VL en rabattement transite donc majoritairement par le centre-ville
- Pour accéder aux parkings
    - Soit, le trafic enjambe l'autopont pour stationner sur le parking principal.
    - Soit, le trafic stationne directement côté Est (parking du centre-commercial compris).

6.3.3 *Besoin réel en stationnement de la gare*

L'étude Pôle Gare dresse le constat que la gare de Marolles-en-Hurepoix a connu une activité diminuée par le confinement de près de 70% par rapport à normale.

Les différentes approches réalisées dans le cadre de cette étude laissent une part d'incertitude sur le nombre total de véhicules en stationnement généré par la gare.

Le choix a convergé vers une vision défavorable et donc de se baser sur l'hypothèse de 1 030 véhicules en stationnement, soit une sous-estimation de l'enquête de stationnement de l'enquête réalisé par AREP.

6.4 Transports en commun urbain

6.4.1 *Réseau du transport bus*

La gare de Marolles-en-Hurepoix est fréquentée par 4 lignes de bus régulières qui assurent un rabattement en gare depuis le centre-ville et les communes voisines (Cheptainville, Guibeville, Avrainville) principalement située à l'Ouest.

Ces lignes assurent essentiellement un rabattement local qui s'étend à Marolles-en-Hurepoix et aux communes voisines :

- La ligne 101 assure le rabattement de Marolles-en-Hurepoix et Cheptainville ;
- La ligne 102 assure le rabattement d'Avrainville et Guibeville ;
- La ligne 103 assure un rabattement du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix ;
- La ligne 201 assure le rabattement d'un ensemble de communes au sud-est de Marolles-en-Hurepoix.

La ligne 201 se distingue du fait de l'étendue de son parcours au départ d'Itteville, puis en traversée de Ballancourt, Vert-le-Petit, Leudeville.

Figure 53 : Plan du réseau de bus

6.4.2 *Aménagements pour les bus existants*

Pour ce qui est des aménagements, ces derniers sont extrêmement sommaires en termes de quais, sans aucune accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

Il n'y aucun abri, aucun local d'exploitation et l'information voyageurs se résume à des panneaux.

Figure 54 : Photographie des arrêts de bus à l'ouest du PEM

Figure 55 : Photographie de l'arrêt de bus à l'est du PEM (RD8)

La plupart des arrêts (un au niveau du parvis Ouest et un autre au niveau du parvis est) sont situés en bord de route et sont donc soumis aux passages de véhicules motorisés. La sécurité des montées et descentes des piétons et le rabattement vers le bâtiment de la gare n'est pas assurée.

6.4.3 *L'accessibilité Bus*

L'étude du Pôle Gare analyse l'accessibilité du PEM pour le transport en bus. Il en ressort globalement :

- Un accès Bus contraint par l'échangeur de l'autopont qui amène les bus à opérer des trajectoires complexes selon le sens d'arrivée en gare et la direction prise en sortie de gare. Ces contraintes de cheminements imposent des mouvements géométriques laborieux dans un contexte marqué par une forte circulation (arrivée/départ des véhicules sur les parkings aux heures de pointe).
- L'absence totale de site propre dédié à la circulation et au stationnement des bus pénalise les temps de trajets et peut découler sur des manœuvres inconfortables pour les passagers. Le mouvement de demi-tour que doit réaliser le bus de la ligne 101 au départ de l'arrêt est un parfait exemple des contraintes d'usages induites par l'environnement routier.
- Un rabattement essentiellement local qui s'étend à Marolles-en-Hurepoix et aux communes voisines.
- Des mouvements très majoritairement animés par la dynamique pendulaire insufflée par les résidents actifs qui partent travailler en direction de Paris le matin puis en reviennent le soir.

A souligner que la ligne 201 se distingue du fait de l'étendue de son parcours au départ d'Itteville, puis en traversée de Ballancourt, Vert-le-Petit, Leudeville. Il s'agit d'un ensemble de communes situes au sud-est du PEM qui forment également la principale zone génératrice de rabattement VL extérieure à Marolles-en-Hurepoix. Malheureusement cette ligne doit gérer seule un long rabattement avec un long temps de trajet. Seule, la ligne n'est pas compétitive pour convaincre les résidents actifs de ces communes à délaisser la voiture individuelle pour se rendre en gare de Marolles-en-Hurepoix.

6.5 Modes doux

6.5.1 *Aménagements modes doux*

Le PEM de Marolles-en-Hurepoix dispose de plusieurs zones de stationnement pour les vélos.

A l'est de la gare, coté RD8, sont présents un local sécurisé ainsi que plusieurs arceaux abrités pour le stationnement des vélos, situés à côté de l'entrée de la gare. Il s'agit d'aménagements relativement récents et très bon état.

Figure 56 : Photographie du local sécurisé et arceaux pour vélo – gare coté Est (RD8)

A l'ouest, au niveau du parvis du BV est présent un abri pour vélos.

Figure 57 : Abri à vélos - gare côté ouest (parvis BV)

L'accès du PEM pour les modes doux est facilité par l'ouest, du fait de la présence d'une voie piétonne et cyclable le long de la RD26, physiquement séparée de la circulation automobile. Cette voie relie le PEM à la commune voisine de Guibeville. A noter que cette voie le long de la RD 26 ne se poursuit pas au-delà du PEM.

Figure 58 : Photographie de la voie piétonne et cyclable le long de la RD26

Depuis la zone résidentielle située au sud-ouest, la présence d'une chaussée à voie centrale banalisée (CVCB) au niveau de la route de Cheptainville, permet de sécuriser l'accès au PEM pour les vélos depuis ce secteur. De plus, un large trottoir pour les piétons, séparé de la voie automobile, complète cet axe.

Figure 59 : Photographie de la CVCB et trottoir le long de la route de Cheptainville

A l'est de la gare, il n'existe aujourd'hui aucune bande ou piste cyclable depuis le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix (RD8). Seuls sont présents des trottoirs pour les piétons.

Au niveau du franchissement des voies ferrée, la RD 26 présente uniquement un trottoir de chaque côté de la voie (pas de piste cyclable).

Figure 60 : Photographie des trottoirs de part et d'autre du pont de la RD26

Figure 61 : Photographie de l'escalier reliant la gare au pont de la RD26 (à l'est des voies ferrées)

A noter cependant que ces trottoirs au niveau du pont sont directement accessibles via des escaliers depuis la gare à l'est des voies ferrées, ainsi qu'à l'ouest des voies ferrées.

A l'ouest des voies ferrées, l'escalier relie une poche de places de stationnements située au sud de la RD26 au pont.

Figure 62 : Escalier reliant la poche de stationnement et zone résidentielle situé au sud-ouest au pont de la RD26

A noter que la traversée de la RD26 au niveau du pont pour passer d'un escalier à l'autre est peu sécurisé au vu du trafic important sur cet axe et l'absence de passage piéton. Il est préférable pour les piétons de traverser sous le pont de la RD26, nécessitant de rallonger son parcours.

6.5.1 *Aménagements PMR*

Le PMR comprend un ensemble de 8 places de stationnement PMR, dont 6 sont situées au niveau du large parking du PEM à l'ouest et 2 au niveau de la poche de stationnement au nord de la RD26 accessible directement depuis la RD8.

Figure 63 : Photographie des 6 places de stationnement PMR à l'ouest de la gare

Figure 64 : Photographie des 2 places de stationnement PMR à l'est

A souligner qu'au niveau de l'aire de stationnement considérée, ces places sont situées au plus proche de l'accès de la gare aux quais avec un cheminement d'accès via le parvis du BV ou un large trottoir.

Pour l'accès aux quais, la gare est équipée de part et d'autre des voies d'une rampe d'accès PMR.

Figure 65 : Photographie de la rampe accès PMR aux quais à l'ouest de la gare

Figure 66 : Photographie de la rampe accès PMR aux quais à l'est de la gare

En revanche, ni le tunnel sous les voies ferrées, ni la traversée au niveau de la RD26, sont accessibles aux PMR.

6.5.2 *Accessibilité douce*

La gare de Marolles-en-Hurepoix présente une situation excentrée par rapport aux lieux d'origine de la très grande majorité des usagers en mesure de se rabattre à pied ou à vélo.

La circulation autour de la gare est de plus contrainte par le faisceau ferroviaire et par des ouvrages de franchissement qui contraignent les usages : l'autopont et le tunnel de la gare.

En l'état actuel, le tunnel n'est pas accessible par les PMR. Les cyclistes ne bénéficient pas de rampes. Le passage du faisceau ferroviaire est contraint par un manque d'accessibilité dans la gare.

Ainsi la circulation autour de la gare est particulièrement contrainte par 3 facteurs :

- Les piétons arrivent quasi exclusivement depuis l'Est (le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix)
- Les résidents actifs sont davantage contraints dans leurs trajets du matin Il s'agit en effet d'arriver à l'heure pour prendre le bon train. Ils s'assurent donc que le trajet soit le plus optimisé que possible et le plus rapide.

Or, une majorité des trajets se font en direction de Paris. Direction qui n'est accessible que par le quai Ouest et donc situé à l'opposé de la provenance des usagers par modes doux.

De fait, la majorité des usagers doux sont contraints de traverser la faisceau ferroviaire le matin. Soit par le tunnel de la gare, soit par l'autopont. Les cyclistes eux n'ont pas le choix : ils doivent emprunter l'autopont et suivre un long itinéraire de contournement du dénivelé topographique. Un itinéraire fastidieux qui peut rapidement décourager des actifs pressés et de fait privilégier l'usage de la voiture.

Pour les PMR la traversée via le pont est extrêmement difficile avec une longueur du cheminement très important.

En ce qui concerne les axes de rabattements, on constate l'absence d'une réflexion globale visant à assurer des itinéraires doux continus, sécurisés et qualitatifs :

- Seuls des trottoirs piétons sont présents pour permettre la circulation des piétons. Les cyclistes sont globalement contraints de circuler sur la route aux côtés des véhicules motorisés, notamment à l'est du PEM,
- Le réseau est ponctué par quelques traversées piétonnes peu qualitatives (absence des équipements PMR) et insuffisantes en nombre. Les itinéraires piétons sont ponctués par des ruptures qui obligent ces derniers à devoir traverser une voie circulée sans aucune sécurité.
- A l'approche immédiate de la gare, l'espace urbain est contraint par le stationnement VL. Les piétons doivent de fait se frayer un chemin.

En conclusion, l'excentrement de la gare de Marolles-en-Hurepoix n'est pas compensé par un réseau pédestre et cyclable en mesure d'accompagner correctement le rabattement par modes doux en direction de la gare et plus particulièrement vers le bon quai.

L'usage important par les marollais de la voiture individuelle pour rejoindre la gare depuis le centre-ville n'est finalement que la conséquence des lacunes en place.

Si les résidants ont le choix d'opter pour un autre mode de transport pour rejoindre la gare, les rares actifs qui viennent travailler sur place n'ont pas d'autre choix que de subir l'enclavement du site.

6.6 Analyse des usages

Dans l'étude Pôle Gare de Marolles-en-Hurepoix, une analyse des usagers est réalisée afin d'identifier et de quantifier les volumes de trafics associés aux 8 différents types d'usages, tels que définis dans le schéma ci-après.

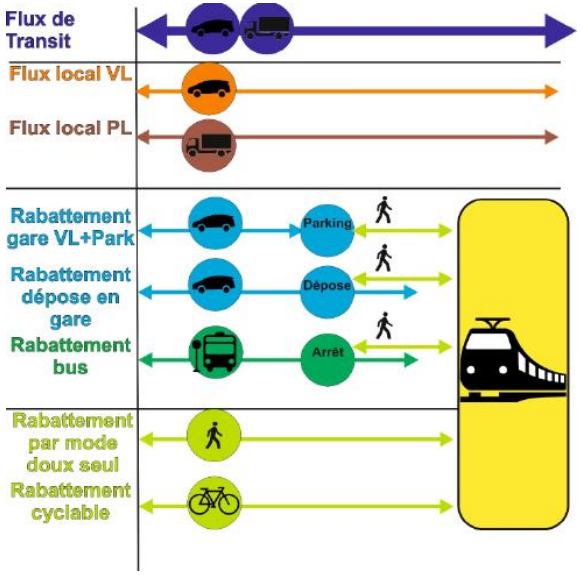


Figure 67 : Les 8 types d'usages (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

Cette analyse s'est basée sur les comptages routiers réalisés en avril 2021 (période confinement COVID) comprenant des comptages automatiques au niveau des différents axes ainsi que des comptages directionnels au niveau des carrefours. Une enquête Origine/Destination également été réalisée afin d'étudier la répartition des différents flux motorisés à l'échelle de l'ensemble du périmètre du PEM.

Ces données ont permis dans un premier temps de définir des cartes de trafic aux périodes du matin et du soir en distinguant les différents usages : trafic de transit, trafic Véhicules Légers (VL) généré par la gare, trafic bus généré par la gare, trafic VL riverain, trafic Poids Lourds (PL) riverain (cf. : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021 en annexe n°13).

Les résultats de 2021 ont été confrontés aux données existantes avant période COVID, à savoir des comptages du Département de l'Essonne de 2018. A souligner que ces données du Département comprennent au droit du secteur 3 boucles de mesures

disposées sur les principaux axes routiers et permettent d'avoir une bonne appréciation de la baisse observée par l'effet COVID.

Ainsi, la comparaison des niveaux de trafics de 2021 avec les comptages de 2018 du Département permet d'observer un effet COVID avec une baisse globale de 30%.

Néanmoins, les différents résultats permettent de conclure que la RD26 et RD8 partagent des niveaux de trafics relativement semblables. Il s'agit de deux axes départementaux de transit locaux avec des pics horaires peu marqués.

Les comptages et l'enquête Origine-Destination montrent que les déplacements relevés ont été fortement impactés par le confinement. Le trafic lié au rabattement motorisés vers la gare a été très largement sous-évalué par rapport à la situation « normale ».

En effet, le rabattement motorisé induit par des usagers qui sont venus se garer a été le flux le plus affecté par le confinement, avec une sous-occupation marquée des différents parkings autour de la gare. Le trafic bus a lui été moins affecté car la fréquence de passage des bus a été faiblement modifiée.

Par conséquent, l'étude Pole Gare a réalisé un redressement statistique des données trafic en intégrant des données d'enquête de 2017, antérieures à l'arrivée du COVID19.

Le redressement statistique permet globalement de conclure que :

- Le trafic de transit a été faiblement été affecté par le confinement avec « seulement » une baisse de 20% du trafic par rapport à une situation normale sans confinement.
- Le trafic induit par le rabattement en gare a été plus durement affecté puisque l'occupation du parking Ouest n'était que de 30% par rapport à la normale. On doit donc envisager un redressement de près de 70% des usagers motorisés de la gare pour correspondre à une situation actuelle normale sans confinement.
- Le trafic bus n'a pas été affectée par le confinement. Seul le nombre d'usagers a été affecté.

Au niveau de l'échangeur, pour lequel un ensemble de dysfonctionnements a été observé, le redressement statistique des flux permet d'arriver aux conclusions suivantes en état normal. Les calculs de réserves de capacité s'appuient sur des comptages directionnels aux heures de pointe (HPM et HPS) avec des volumes de trafics exprimés en uvp/h.

Globalement, 30% du trafic de transit évalué sur la période matinale de 4h (06h-10h), est concentré sur la seule heure de pointe (07h45/08h45). Près de 60% du trafic lié à l'activité de la gare sur la période matinale (06h-10h) est également concentré sur la seule heure de pointe (07h45/08h45).

Les schémas ci-après illustrent les niveaux de trafic au niveau de l'échangeur en heures de pointe du matin (HPM) et en heures de pointe du soir (HPS) avec l'application du redressement identifié pour chaque type de flux.

Figure 68: Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPM (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

Figure 69: Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPS (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

Au niveau du stationnement pour les usagers de la gare, l'analyse évalue le besoin actuel en stationnement liée à la gare à un total d'environ 1027 véhicules en stationnement longue durée (527 véhicules côté parvis Ouest et 500 véhicules côté parvis Est).

En tenant compte du nombre de places disponibles sur l'ensemble des parkings dédiés aux usages de la gare, à savoir uniquement 613 places et des taux de saturation identifiés dans les enquêtes en 2017, la seule façon d'expliquer un tel niveau de stationnement est de conclure sur un fort débordement des pratiques de stationnement.

Cela implique notamment :

- Une forte occupation du parking du centre-commercial par des usagers de la gare (116 places occupées) ;
- Un débordement du stationnement sur le reste de la ville d'environ 200 véhicules.

Ainsi, la capacité en stationnement actuellement proposée pour les usagers de la gare est bien inférieure au besoin réel, induisant un fort débordement des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare.

Au niveau des déplacements modes doux, le redressement statistique permet de répartir le volume de piétons en fonction des différentes pratiques de rabattement, à savoir :

- Les usagers qui sont uniquement venus à pied ou à vélo à la gare.
- Les usagers qui sont venus à l'aide d'un véhicule particulier (conducteur+passager), se sont garés puis ont rejoint la gare à pied.
- Les usagers qui ont été déposés par un véhicule dont le conducteur est reparti directement.
- Les usagers qui ont effectués un changement intermodal bus->train ou train->Bus et qui ont donc effectués un trajet à pied entre l'arrêt bus et l'accès gare.

Ainsi sur la période du matin, pour une fréquentation voyageurs globale de 2100 montées en train la répartition géographique des zones de provenances des voyageurs est évaluée, comme suit :

- Un trafic piéton total d'environ 400 usagers qui arrivent depuis le centre-ville en longeant la rue Charles de Gaulle ;
- Un trafic piéton d'environ 350 usagers qui arrivent des quartiers nord et longent la rue de la Gare pour rejoindre le parvis Est ;
- Un trafic piéton d'environ 60 usagers qui arrivent depuis Guibeville ;
- Une concentration des usagers piétons d'environ 860 usagers sur le parvis Ouest induits par les parkings, les déposes minutes et les échanges intermodaux bus<->train.

A souligner que dans le trafic piéton en provenance des zones résidentielles comprennent autant les habitants de ces secteurs que les personnes extérieures à la commune qui y garent leur voiture.

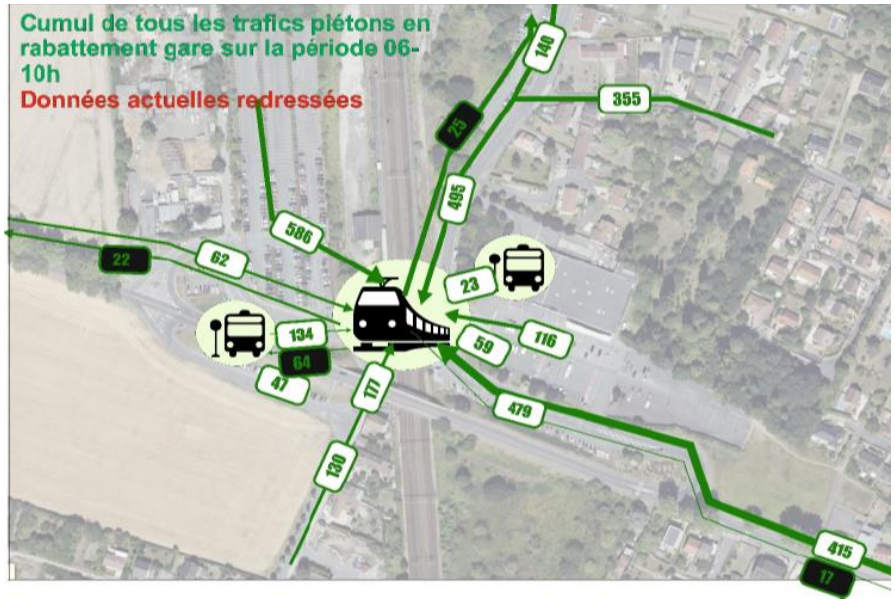


Figure 70: Trafics piétons directionnels redressés en rabattement gare – période du matin (source : étude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix, Technologies Nouvelles, 2021)

A retenir :

La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie par la ligne RER C. Elle bénéficie d'une bonne desserte par la branche Paris-Etampes du RER C et permettant un accès rapide à Paris en près de 30 minutes. En 2018, la gare compte 2 130 voyageurs montants par jour. Paris étant la destination de près de 90% des usagers.

Aussi, la gare de Marolles-en-Hurepoix bénéficie d'une certaine attractivité par rapport aux 3 gares voisines, chacune distante d'environ 6km, qui pousse certains usagers à se rabattre en priorité sur la gare de Marolles-en-Hurepoix plutôt que sur une gare située plus proche de chez eux.

De plus, le contexte périurbain de ce PEM, ainsi que la présence d'axes routiers importants lui conférent une bonne accessibilité depuis l'extérieur et favorisent une aire de rabattement particulièrement étendue (>16km).

Ainsi pour ce PEM, une part très importante des voyageurs viennent des communes aux alentours, dont la majorité des échanges est réalisée en voiture, avec un rabattement des voyageurs à hauteur de 57%, dont 48% en stationnement. A noter également que 82% des voyageurs utilisant la voiture pour venir à la gare proviennent d'autres communes. De plus, parmi les 18% d'automobilistes Marollais, 15% viennent du centre-ville (Distant de 600 à 1500 mètres).

Pour le stationnement des véhicules, un total de 613 places de stationnement sont dédiées à l'usage de la gare, dont 411 places sont présentes au niveau de l'actuel parking à l'ouest des voies ferrées. Néanmoins, la capacité en stationnement actuellement proposée pour les usagers de la gare est bien inférieure au besoin réel évalué à 1 027 places, induisant un fort débordement des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare. Ainsi un ensemble évalué à plus de 400 véhicules stationne au niveau du parking du centre commercial voisin, ainsi qu'au niveau des voiries à proximité de la gare.

L'analyse du fonctionnement des circulations au niveau du PEM réalisée identifie la complexité de mouvements liée au dispositif de franchissement des voies ferrées à l'origine de nombreux dysfonctionnements observés.

La configuration de cet échangeur oblige notamment les riverains en direction/provenance de la route de Cheptainville de passer devant la gare du fait de l'interdiction de mouvements tournants au droit de l'intersection avec la RD26 et induit également un rallongement des temps de trajet pour les lignes de bus et usagers de la gare.

En plus du manque d'offre de stationnement au niveau du PEM, un ensemble de dysfonctionnements sont observés en termes d'accès et de circulation pour les différents modes de déplacements, à savoir :

- Dysfonctionnements liés à l'enclavement du site : Une gare implantée à l'écart de la Ville dans un environnement aujourd'hui périurbain.
- Dysfonctionnements liés à l'absence de cheminements Piétons / Modes doux sécurisés et PMR :
    - Rue de la Gare /Avenue de Gaulle depuis le centre-ville,
    - sur la RD 26 en franchissement du Pont route,
    - Depuis les arrêts Bus à l'Ouest.
- Dysfonctionnements liés aux mouvements routiers complexes en accessibilité de la Gare :
    - Un fonctionnement complexe de type échangeur sous la rampe Ouest du pont-route.
    - Une situation accidentogène.
    - Une circulation de transit importante.
- Dysfonctionnements liés à la vétusté et au sous dimensionnement des aménagements :
    - Pas de parvis Est.
    - Des aménagements Bus très sommaires (Pas d'abris, de quais à l'Est) et non accessibles aux PMR

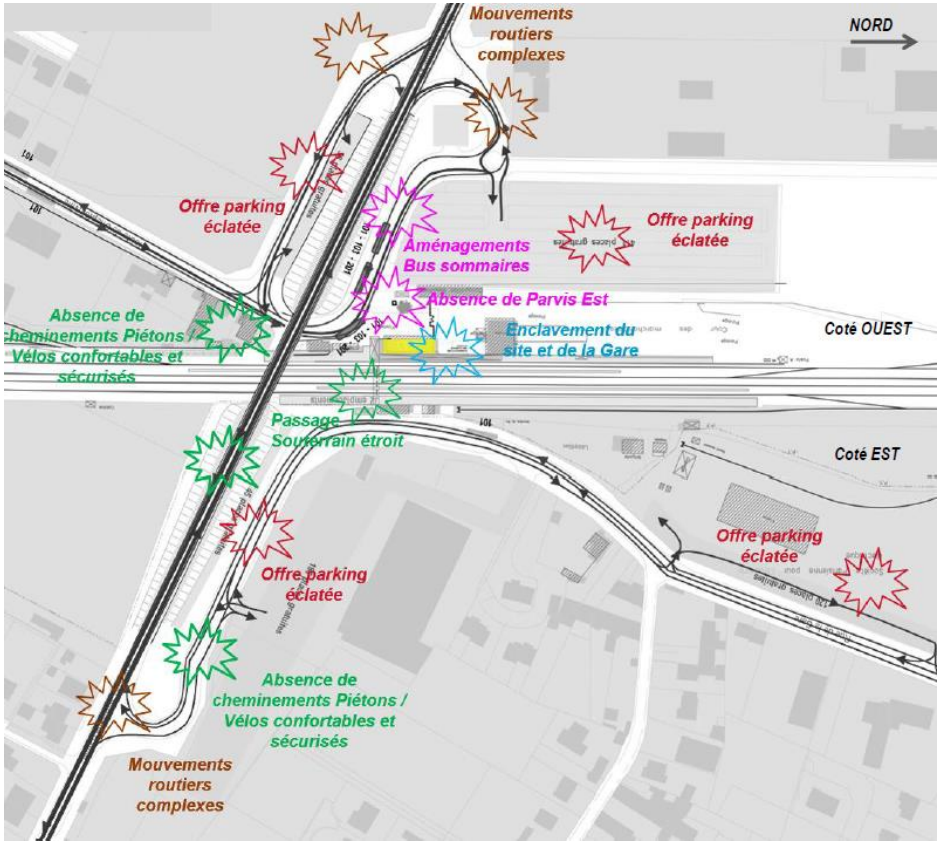


Figure 71 : Cartographie de synthèse des dysfonctionnements observés - Extrait du Schéma de référence du pôle gare de Marolles, AREP Ville, mars 2020

7. CONTEXTE PATRIMONIAL

7.1 Sites patrimoniaux remarquables

Un site patrimonial remarquable (SPR) est une ville, un village ou un quartier dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public.

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

Le classement en SPR a le caractère juridique d'une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols.

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas concernée par un site patrimonial remarquable.

7.2 Les sites classés et sites inscrits

Destinés à préserver les paysages remarquables, les sites classés et inscrits ont été institués par les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930, aujourd'hui intégrées dans le Code de l'environnement.

Ils ont pour objectif la protection de lieux exceptionnels, identifiés dans une liste nationale, et dont l'évolution est soumise à autorisation ou déclaration selon les cas.

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas concernée par un site classé ou inscrit.

7.3 Les monuments historiques

Un monument historique est un édifice, un espace, qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique. La législation (Code du Patrimoine) distingue deux types de protection : les monuments historiques classés et les monuments historiques inscrits.

Sont classés parmi les monuments historiques, « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection et le classement s'opère à un niveau national.

Sont inscrits parmi les monuments historiques « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». L'inscription s'opère à un niveau régional.

La loi du 25 février 1943 instaure un périmètre de 500 m (les « abords ») autour des monuments protégés et un régime de contrôle par l'Architecte des Bâtiments de France des travaux effectués dans ce périmètre.

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas concernée par un monument historique, par un périmètre de protection de monument historique.

7.4 Archéologie

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive.

L'Atlas des patrimoines ne répertorie pas les ZPPA au niveau du département de l'Essonne (absence de données).

Le PLU de Marolles-en-Hurepoix ne définit pas de zone d'archéologie ou secteur potentiellement sensible. Il rappelle cependant les dispositions du décret du 16 janvier 2022 qui précise que « *les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrage ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéants de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique définies par la loi du 17 janvier 2011* ».

Ainsi, il est recommandé de réaliser au préalable une demande d'avis auprès de la DRAC, qui permettra de préciser si le projet donnera lieu ou non à des prescriptions d'archéologie préventive. Cette demande permet d'anticiper une prescription de

diagnostic d'archéologie préventive, et ainsi mieux gérer l'économie et le calendrier de réalisation du projet d'aménagement.

A retenir :

Concernant le patrimoine culturel, la commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.

Le site de projet n'est pas situé en ZPPA ou zonage archéologique connue. Il est toutefois recommandé de réaliser au préalable une demande d'avis auprès de la DRAC afin d'anticiper une prescription de diagnostic d'archéologie préventive hors ZPPA.

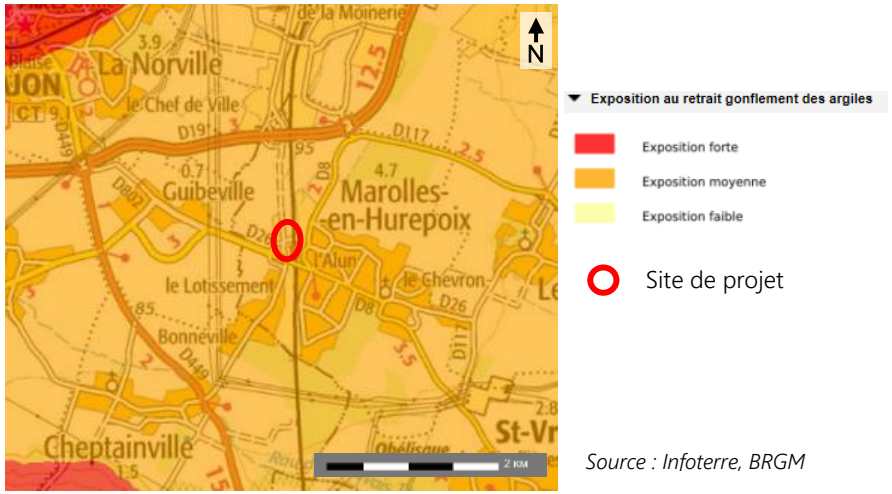
8. RISQUES MAJEURS

8.1 Risques majeurs naturels

8.1.1 *Risques naturels liés aux sols*

- Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Le site de projet est concerné par une exposition moyenne au phénomène de retrait-gonflement des argiles.



Source : Infoterre, BRGM

Figure 72 : Exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles

- Exposition au risque de mouvement de terrain

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

- Exposition au risque de cavités souterraines

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas identifiée comme un territoire soumis à ce risque.

- Exposition au risque sismique

La commune de Marolles-en-Hurepoix est concerné par un risque sismique très faible.

8.1.2 *Risques naturels liés aux eaux souterraines*

D'après la carte de sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe établie par le BRGM, le site d'étude est situé dans une zone avec un risque très faible à inexistant.

Figure 73 : Cartographie du risque remontée de nappe éditée par le BRGM (Source : étude de perméabilité, SOLER IDF, 2022)

Cependant, on rappelle que le niveau de nappe a été relevé à une profondeur d'un peu moins de 3 mètres.

8.1.3 *Risque Inondation*

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas concernée par un risque inondation, ni située dans un Territoire à Risque Important d'inondation (TRI).

8.1.4 *Potentiel Radon*

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration naturelle de l'uranium présent dans les roches. Cancérigène pulmonaire, il peut présenter un risque pour la santé lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments. La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire permet d'identifier les zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable.

L'ensemble de la commune de Marolles-en-Hurepoix est concerné par un potentiel de radon de catégorie 1, soit la catégorie la plus faible.

Le site de projet est par conséquent concerné par un potentiel radon de catégorie 1.

8.2 Risques technologiques

8.2.1 *Plan de prévention des risques technologiques*

La commune de Marolles-en-Hurepoix n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques.

8.2.2 *Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)*

La commune de Marolles-en-Hurepoix ne comprend pas d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sur son territoire. A noter que plusieurs ICPE sont présentes sur la commune voisine au nord de la RD19 et il s'agit d'usines non Seveso.

8.2.3 *Etablissements déclarants des rejets et transferts de polluants*

La commune de Marolles-en-Hurepoix ne comprend un établissement déclarant des rejets et transferts de polluants. Il s'agit d'un établissement secondaire de l'entreprise DELAMAISON, qui a été créé en 2013 et dont l'activité principale est l'entreposage et stockage non frigorifique (5210B). Cet établissement est situé à plus de 600 mètres au nord-est du PEM.

8.2.4 *Transport de matières dangereuses*

Les matières dangereuses sont des produits inflammables, toxiques, corrosifs ou radioactifs.

La commune de Marolles-en-Hurepoix est concernée par ce risque de transport de matières dangereuses. En effet, une canalisation de transport de gaz naturel la traverse selon un axe nord/sud à l'est de sa zone urbaine.

Le site de projet n'est pas concerné par la présence de canalisation de gaz à proximité.

De plus, la commune comprend diverses infrastructures de transports terrestres qui traversent le territoire communal où transitent potentiellement des matières dangereuses. Diverses catastrophes peuvent survenir de manière accidentelle : explosion, incendie, dispersion dans l'air de produits toxiques dans l'eau et le sol.

Le site de projet est concerné par ce risque de transport de matières dangereuses du fait de la présence de la voie ferrée existante également utilisée pour le fret.

A retenir :

Concernant les risques majeurs, le site de projet est concerné par une exposition moyenne au phénomène de retrait-gonflement des argiles, ainsi que par un risque de transport de matières dangereuses.

A souligner également une faible profondeur de la nappe au vu des résultats des investigations in-situ à prendre en compte.

9. NUISANCES ET POLLUTION

9.1 Nuisances acoustiques

9.1.1 *Classement sonore des infrastructures terrestres de transports*

Au niveau du territoire communal, les routes départementales RD8, RD 19 et RD117 font l'objet d'un classement sonore par arrêté préfectoral en 2005. Ces routes sont classées selon une catégorie d'infrastructure et concernées par une largeur des secteurs affectés par le bruit en conséquence. Elles sont ainsi respectivement classées en catégorie 4, 2 et 3 et concernées par une bande de largeur affectée par le bruit de 30m, 250m et 100m de part et d'autre de l'infrastructure.

La voie ferrée est également concernée par un classement sonore par arrêté préfectoral en 2003. Il s'agit d'une infrastructure de catégorie 1 concernée par une largeur des secteurs affectés par le bruit de 300 mètres, au sein desquels les bâtiments à construire doivent présenter un isolement acoustique minimum contre les bruits extérieurs conforment à l'arrêté du 30 mai 1996.

9.1.2 *Sites sensibles à proximité du site de projet*

Les établissements identifiés comme sensibles vis-à-vis du bruit, sont les établissements d'enseignement ainsi que les établissements de santé.

Le site du PEM n'est pas concerné par des établissements sensibles situés à proximité (les écoles et maison de retraite sont situés à plus de 300 mètres).

9.1.3 *Bruits de voisinage*

Le département de l'Essonne fait l'objet d'un arrêté préfectoral de lutte contre le bruit de voisinage.

En cas de travaux pendant la période nocturne et le weekend, une demande de dérogation préalable sera nécessaire.

9.2 Qualité de l'air

Airparif forme l'Observatoire de l'Air, qui surveille, informe, accompagne sur la qualité de l'air en région Ile-de-France.

Les principaux polluants suivis sont : particules PM10, particules PM2.5, dioxyde d'azote et l'ozone.

- Particules PM 10

La moyenne annuelle en particules PM10 sur la commune de Marolles-en-Hurepoix est de 15 µg/m^3 (en 2020 et en 2019). Les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RD19 au nord de la commune (16 µg/m^3).

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 40 µg/m^3 n'est pas dépassée sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

- Particules PM 2,5

La moyenne annuelle en particules PM2.5 sur la commune de Marolles-en-Hurepoix est de 7 µg/m^3 en 2020 et de 9 µg/m^3 en 2019. Les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RD19 au nord de la commune (9 µg/m^3 en 2020 et 10 µg/m^3 en 2019).

La valeur limite sur la moyenne annuelle fixée à 25 µg/m3 n'est pas dépassée sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

- Dioxyde d'azote NO_2

La moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la commune de Marolles-en-Hurepoix est de 16 µg/m^3 en 2020 alors qu'elle enregistre une moyenne e 19 µg/m^3 en 2019. Les concentrations plus élevées se situent au niveau de la RD19 au nord de la commune avec 23 µg/m^3 en 2020 et 34 µg/m^3 en 2019.

La valeur limite fixée à 40 µg/m^3 n'est pas dépassée en 2020, ni en 2019, sur la commune et aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite.

- Ozone (O_3)

En 2020, la commune de Marolles-en-Hurepoix compte 21 jours de dépassement des valeurs limites, soit pour lesquelles la concentration en ozone étaient supérieure à 120 µg/m^3 pendant 8 heures.

En 2019, la commune enregistrait 25 jours de dépassement.

9.3 Sites pollués ou potentiellement pollués

9.3.1 *Données BASIAS et BASOL*

La commune de Marolles-en-Hurepoix comprend plusieurs sites pollués ou potentiellement pollués identifiés dans la base BASIS. A proximité du PEM, sont présents :

- Une station-service en activité à un peu moins de 200m à l'est (IDF9102227) ;
- Une cave coopérative agricole en activité à environ 200m au sud (IDF9102223) avec des activités de fabrication de produits pharmaceutiques de base et laboratoire de recherche et de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) ;
- Un ancien site de Cokéfaction avec dépôt de ferrailles au nord à plus de 350 mètres (IDF9102228).

La commune ne comprend aucun site de la base BASOL (base de données qui concernent les sites pour lesquels une action de l'administration a été réalisée).

Le site comprend 2 anciens bâtiments techniques, non identifiés dans les bases BASIAS et BASOL, au sein desquels en fonction des activités passées (stockage de produits dangereux), la qualité environnementale des sols est susceptible d'être dégradée.

Figure 74 : Photographie d'un ancien bâtiment technique situé entre le BV et le parking

Figure 75 : Photographie d'un ancien bâtiment technique situé au nord du BV

Le site comprend une ancienne zone liée à une activité de fret, vraisemblablement utilisée comme zone de stockage de matériaux divers. De plus, cette zone semble avoir été en partie remblayée.

Figure 76 : Photographie de l'ancienne zone de fret

9.3.2 *Diagnostic pollution des sols*

Un diagnostic de pollution des sols a été réalisé au droit du site par le bureau d'études SOLER IDF, fin 2020. Cette étude a été réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017 et elle comprend un diagnostic de l'état des milieux avec :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les eaux souterraines (A210) ;
- Investigations sur les terres excavées ou à excaver (A260) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Les principaux résultats sont exposés ci-après et le rapport complet joint en annexe n°14.

Pour l'étude des sols au droit du site de projet, 16 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur.

Pour l'étude des eaux souterraines des prélèvements ont ainsi été réalisés au sein de 2 ouvrages : PZ1 et PZ3, équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. Il s'agit de 2 des 4 piézomètres mis en place dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO (PZ1 à PZ4).

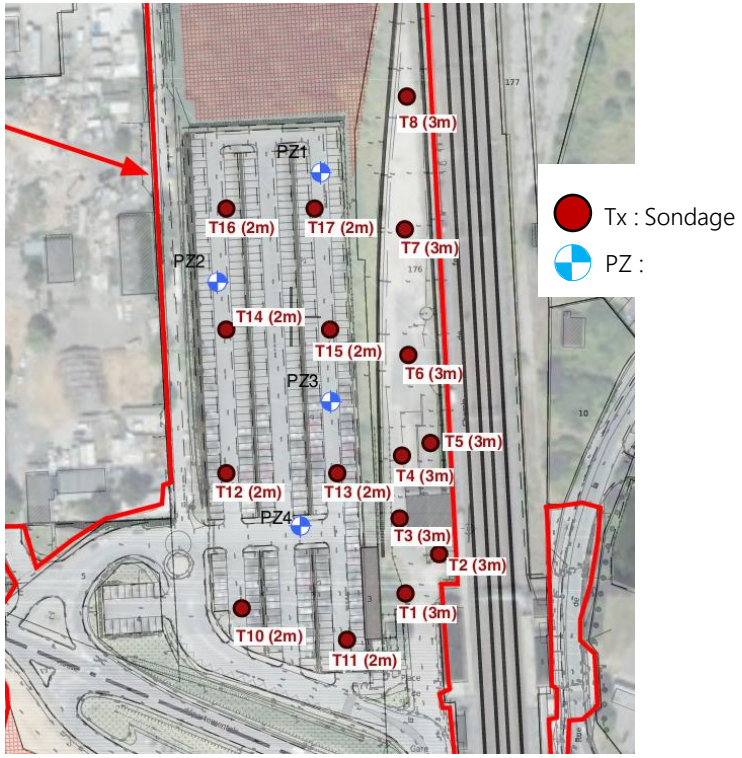


Figure 77 : Extrait du plan de localisation des sondages et piézomètres, Diagnostic de pollution des sols, SOLER IDE, 2022

Du ballast a été retrouvé sur environ 30 à 40 cm au droit des sondages T1, T2, T3.

Des débris de charbon, ballaste, verre, câbles éclectiques, ont été recensés ponctuellement au sein des remblais des sondages T2, T10, T16.

Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T10, T12, T13.

Une légère odeur non déterminée a été relevée au droit des sondages T10 entre 0,05 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur.

Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants :

- Teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 au droit des sondages T10, T11 et T12 ;
- Teneurs significatives en HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) au droit des sondages T10, T11 et T12.

Les résultats sur éluât ont mis en évidence une teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres :

- Fluorures au droit des sondages T14, T15, T16 et T17 ;
- Antimoine lixiviable au droit du sondage T16.

Les résultats d'analyses en Dioxines et furanes ont montré l'absence de ces composés au sein des échantillons analysés.

Les analyses sur les prélèvements d'eaux souterraines n'ont relevé aucun des composés recherchés sur les eaux souterraines (Métaux, HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB).

9.4 Pollution électromagnétique

La commune est concernée par une servitude électromagnétique, cf. : paragraphe 11.2.

A retenir :

Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres et concerné par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.

Concernant la qualité de l'air, la commune de Marolles-en-Hurepoix est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important (RD19). A noter une légère diminution des concentrations entre 2019 et 2020, mais cette tendance est à prendre avec du recul du fait de la situation sanitaire (Covid) exerçant une influence sur notamment le trafic automobile.

Le site comprend 2 anciens bâtiments techniques, non identifiés dans les bases BASIAS et BASOL, au sein desquels en fonction des activités passées (stockage de produits dangereux), la qualité environnementale des sols est susceptible d'être dégradée.

Une étude de pollution des sols a été réalisée et a permis d'identifier une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages.

Aucune pollution n'a été relevé au niveau des eaux souterraines.

La commune est concernée par une servitude électromagnétique.

10. ANALYSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS

Le tableau de synthèse, ci-après, reprend l'ensemble des thématiques abordées et hiérarchise les enjeux du territoire en fonction de leurs sensibilités par rapport au projet. Cette hiérarchisation permet de :

- Mettre en évidence les caractéristiques du site ou du projet déterminantes dans la programmation environnementale ;
- Hiérarchiser les enjeux environnementaux identifiés ;
- Faire ressortir les critères déterminants qui ont orienté les choix ;
- Définir les études complémentaires à réaliser et les procédures applicables au projet à mettre en œuvre.

Les enjeux environnementaux identifiés sont déclinés selon 3 niveaux :

Enjeu faible	Enjeu moyen	Enjeu fort

Domaines	Thématiques	Synthèse et enjeu
Milieu Physique	Climat	Le site de projet est concerné par un climat océanique altéré caractérisé par des hivers relativement doux et les étés tempérés. Avec sa situation en zone rurale, le site de projet est moins concerné par les effets d'îlots de chaleur urbain. Néanmoins, il est concerné par les évolutions climatiques induit par le réchauffement climatique global.
	Topographie	Le territoire de Marolles-en-Hurepoix est caractérisé par un relief plutôt plat.
	Géologie	Le site de projet s'inscrit sur une formation géologique de limons lœssiques.
	Hydrogéologie	La première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie. Le niveau moyen de la nappe relevé au niveau du site de projet est d'environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 m NGF. Le territoire communal n'est pas concerné par un usage d'AEP mais classé en ZRE pour les nappes de Beauce et de l'Albien.
	Réseau hydrographique	Le site de projet est relativement éloigné du réseau hydrographique existant.
	Eaux pluviales	Les eaux pluviales sont actuellement rejetées dans le réseau d'assainissement sans rétention préalable, contrairement aux exigences du règlement d'assainissement. L'étude de perméabilité des sols a identifié une capacité d'infiltration très faible. De plus au vu de la proximité de la nappe d'eaux souterraines, il n'est pas recommandé de réaliser une gestion des eaux pluviales par infiltration. La définition des modes de gestion des eaux pluviales du projet devra prendre en compte ces résultats ainsi que les différentes dispositions du règlement d'assainissement de la Commune tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.
Milieu Naturel	Zonages d'intérêt écologique	Les différentes zones protégées (Natura 2000, APPB) sont globalement toutes situées à plus de 5 km du site de projet et les différentes zones d'inventaires d'intérêt écologique sont localisées au sud du territoire communal et séparées du site de projet par la zone urbaine de Marolles-en-Hurepoix.
	Trames verte et bleue	Le territoire communal est concerné par des enjeux de corridors écologiques et de réservoirs de biodiversité, identifiés au niveau des différentes échelles : échelle régionale avec le SRCE et échelle locale dans le SCOT et le PLU. Le site de projet n'est pas concerné directement par un réservoir de biodiversité ou des corridors écologiques.
	Patrimoine naturel du site de projet	Le diagnostic écologique réalisé a permis d'identifier les enjeux écologiques au niveau du site de projet à savoir : - De nombreux individus de Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) dont des habitats favorables à sa prolifération sur la zone de projet (particulièrement à l'Ouest de la voie ferrés). - Plusieurs Mantes religieuses (espèce protégée en Île-de-France) dont plusieurs étant des femelles en attente de ponte.

Domaines	Thématiques	Synthèse et enjeu
		- Des zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux. - La présence d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion. - Des espaces de friche herbacée favorable à la prolifération du Criquet des pins et du Criquet marginé.
Milieu humain	Contexte urbain	La commune de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un territoire à vocation agricole avec des zones de forêt de feuillus. Le site de projet s'inscrit dans une zone à vocation d'activités, à l'est en continuité du tissu urbain de Marolles-en-Hurepoix, à vocation principalement résidentielle. Au nord du site est présent un espace boisé en partie situé dans le périmètre de projet. La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un environnement urbain en désuétude, isolé du reste de la ville en raison d'axes de ruptures induits par la ligne ferrée et l'autopont de la RD26. En revanche, l'enclavement de la gare lui a permis d'assurer une importante offre de stationnement qui favorise le rabattement par véhicules légers et donc l'attractivité de la gare au centre d'un bassin de vie périurbain.
	Mobilité	La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie par la ligne RER C. Elle bénéficie d'une bonne desserte par la branche Paris-Etampes du RER C et permettant un accès rapide à Paris en près de 30 minutes. En 2018, la gare compte 2130 voyageurs montants par jour. Paris étant la destination de près de 90% des usagers. Aussi, la gare de Marolles-en-Hurepoix bénéficie d'une certaine attractivité par rapport aux 3 gares voisines, chacune distante d'environ 6km, qui pousse certains usagers à se rabattre en priorité sur la gare de Marolles-en-Hurepoix plutôt que sur une gare située plus proche de chez eux. De plus, le contexte périurbain de ce PEM, ainsi que la présence d'axes routiers importants lui confèrent une bonne accessibilité depuis l'extérieur et favorisent une aire de rabattement particulièrement étendue (>16km) avec 48% des voyageurs en stationnement, dont 82% provenant les communes voisines. Pour le stationnement des véhicules, un total de 613 places de stationnement sont dédiées à l'usage de la gare, dont 411 places sont présentes au niveau de l'actuel parking à l'est des voies ferrées. Néanmoins, la capacité en stationnement actuellement proposée pour les usagers de la gare est bien inférieure au besoin réel évalué à 1027 places, induisant un fort débordement des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare (parking centre commercial et voiries à proximité). L'analyse du fonctionnement des circulations au niveau du PEM réalisée identifie la complexité de mouvements liée au dispositif de franchissement des voies ferrées à l'origine de nombreux dysfonctionnements observés et rallongement des temps de trajets pour les bus. En plus du manque d'offre de stationnement au niveau du PEM, l'étude identifie un ensemble de dysfonctionnements liés à : - l'enclavement du site - l'absence de cheminements Piétons / Modes doux sécurisés et PMR.

Domaines	Thématiques	Synthèse et enjeu
		- aux mouvements routiers complexes en accessibilité de la Gare. - la vétusté et au sous dimensionnement des aménagements.
	Contexte patrimonial	Concernant le patrimoine culturel, la commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine. Le site de projet n'est pas situé en ZPPA ou zonage archéologique connue.
Risques majeurs et nuisances	Risques naturels	Concernant les risques majeurs, le site de projet est concerné par une exposition moyenne au phénomène de retrait-gonflement des argiles. A souligner également une faible profondeur de la nappe au vu des résultats des investigations in-situ à prendre en compte.
	Risques industriels et technologiques	Le site est concerné par un risque de transport de matières dangereuses.
	Bruit	Le site s'inscrit au droit d'une commune soumise à un enjeu de bruits liés aux infrastructures de transport terrestres et concerné par un classement sonore, induisant une obligation d'isolation acoustique des bâtiments futurs à proximité.
	Air	Concernant la qualité de l'air, la commune de Marolles-en-Hurepoix est concernée par une qualité moyenne, influencée par le trafic automobile principalement au niveau des axes supportant un trafic important (RD19). A noter une légère diminution des concentrations entre 2019 et 2020, mais cette tendance est à prendre avec du recul du fait de la situation sanitaire (Covid) exerçant une influence sur notamment le trafic automobile.
	Sites pollués ou potentiellement pollués	Le site comprend 2 anciens bâtiments techniques, non identifiés dans les bases BASIAS et BASOL, au sein desquels en fonction des activités passées (stockage de produits dangereux), la qualité environnementale des sols est susceptible d'être dégradée. Une étude de pollution des sols a été réalisée et a permis d'identifier une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages. Aucune pollution n'a été relevé au niveau des eaux souterraines.
	Autres	La commune est concernée par une servitude électromagnétique.

12. LES DISPOSITIONS DU PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la Commune de Marolles-en-Hurepoix a été approuvé en juillet 2013.

Le projet est compatible avec les orientations du PADD et il est prévu dans les orientations de l'OAP du secteur gare.

Le projet de réaménagement du PEM est compatible avec les servitudes d'utilité publiques présentes.

Globalement, les aménagements envisagés dans le cadre du réaménagement du PEM sont compatibles avec le règlement des zones dans lequel il s'inscrit, sauf pour la création de la crèche. Celle-ci ne pourra être autorisée qu'à l'issue d'une procédure adaptée de modification ou de révision du PLU nécessaire pour ouvrir cette zone AU à l'urbanisation.

12.1 Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable du PLU de Marolles-en-Hurepoix, comprend 4 orientations principales, à savoir :

- Préserver et mettre en valeur les paysages et patrimoines naturels et bâtis ;
- Agir en faveur du dynamisme et de la mixité démographique ;
- Poursuivre la politique d'équipements et améliorer les déplacements ;
- Conforter l'emploi et le tissu économique ;

Et 1 orientation transversale : Favoriser les pratiques et une gestion environnementale du territoire.

Ainsi, le PADD prévoir notamment d'améliorer les conditions locales de circulation et de déplacement afin d'accroître l'accessibilité et la sécurité des déplacements, de faciliter l'usage des transports en commun, de poursuivre le développement des circulations douces et de renforcer la cohérence entre urbanisation et transports.

Il prévoit également d'agir face aux changements climatiques en développant les usages de déplacements, alternatifs à la voiture et en incitant à l'économie d'énergie ou l'utilisation d'énergies renouvelables.

12.2 Les servitudes d'utilité publique

Le PLU liste l'ensemble des servitudes d'utilité publique (SUP) du territoire et cartographie les secteurs concernés.

Le site de projet est directement concerné par les servitudes relatives au chemin de fer et les servitudes radioélectriques (pertiurbations éléctromagnétiques). De plus, en limite de site sont présentes les servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques.

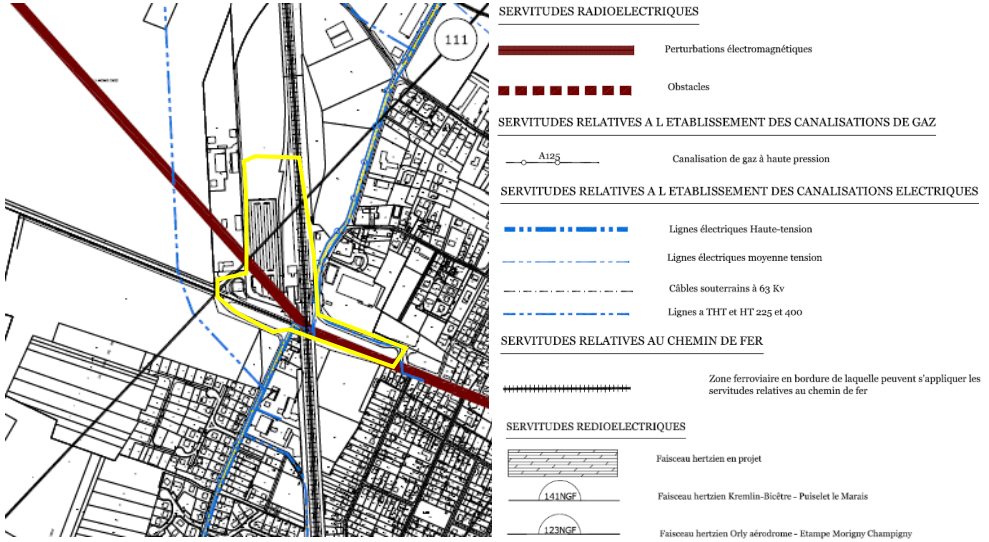
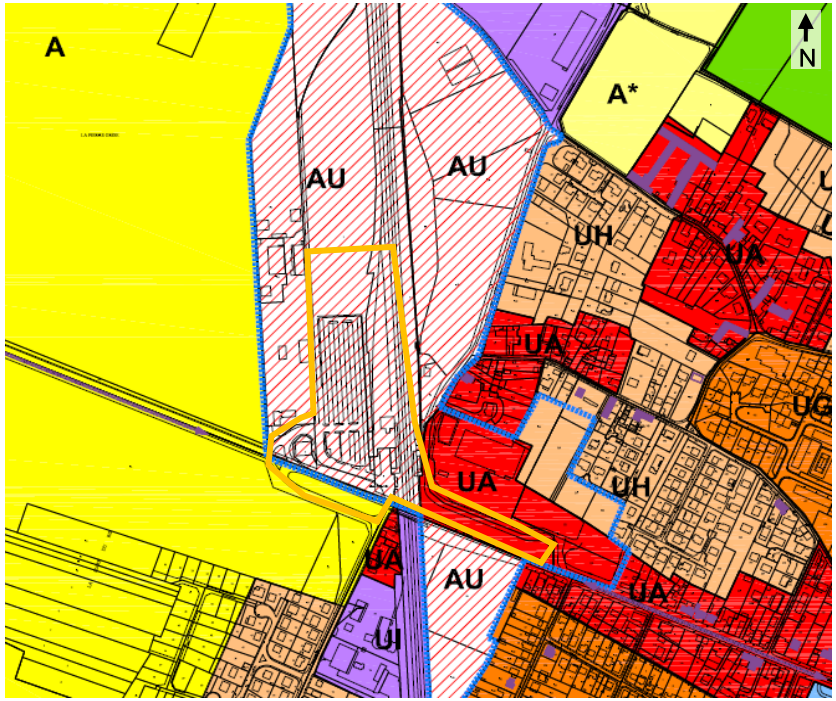


Figure 78 : Extrait du plan des Servitudes d'Utilité Publique - PLU de Marolles-en-Hurepoix

12.3 Le zonage et règlement au niveau du site de projet



Site de projet

Source : Zonage du PLU de Marolles-en-Hurepoix

Le site de projet s'inscrit principalement en zone AU du PLU, ainsi qu'une partie en zone UA (poche stationnement au nord de la RD26) et une partie en zone A (poche de stationnement au sud de la RD26).

La zone AU correspond à une zone à urbaniser. Le PLU précise que les zones à urbaniser « AU » englobent un secteur à caractère naturel destiné à être ouvert à l'urbanisation et que les voies et réseaux publics existant à la périphérie immédiate ont une capacité insuffisante pour desservir les futures occupations du sol.

Le PLU comprend 2 secteurs classés en zone d'urbanisation future. Ils constituent des réserves foncières à vocation mixte pour l'avenir, l'un situé au Nord de la RD26 et l'autre au Sud.

Le PLU précise qu'il s'agit de secteurs avec une situation stratégique autour de la gare et à proximité du village à intégrer dans la réflexion autour du pôle multi-modal de la Gare de Marolles en Hurepoix.

Leur ouverture à l'urbanisation est conditionnée par :

- Les conclusions de la réflexion sur le secteur Gare de Marolles, menée par la CCA et la commune ;
- Une procédure adaptée de modification ou de révision du PLU, permettant de définir les règles de constructions et d'urbanisation adaptées qui découleront de ces conclusions.

Le règlement de la zone autorise, sous réserve de ne pas compromettre l'aménagement futur de la zone, les équipements et ouvrages techniques publics ou liés à un service public, à la sécurité, à la distribution d'énergie, etc., ainsi que les aménagements de voies et circulations diverses.

Le règlement précise que pour l'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, les installations ou extensions autorisées devront se conformer aux dispositions du règlement d'assainissement en vigueur.

Les aménagements envisagés pour le projet de réaménagement du PEM sont globalement compatibles avec le règlement de cette zone, à condition de ne pas compromettre l'aménagement futur de la zone, sauf la construction de la crèche qui n'est pas considérée comme un équipement technique public ou liés à un service public.

Le site de projet n'est pas concerné par un emplacement réservé, ni un Espace Classé Boisé (EBC) ou autre élément ou zone protégée au titre du Code de l'urbanisme.

12.4 Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Le site de projet s'inscrit au droit du secteur gare qui fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP).

Cet OAP prévoit un développement multimodal de la Gare de Marolles (espaces voyageurs, espaces publics et accessibilité de la Gare), avec notamment :

- L'aménagement du Pôle d'échanges modal et de ses accès ;
- Le renforcement des capacités de stationnements aux abords de la gare ;
- L'aménagement du parvis de la gare et requalification des espaces publics à l'Est des voies ferrées ;
- La création de liaison entre les deux côtés des voies ferrées, entre la gare et le pôle intermodal, entre le bourg et les zones d'emplois développées à terme.

Le projet est compatible avec les orientations de cet AOP, même s'il diffère au niveau de la spatialisation comme l'illustre le schéma de l'OAP du secteur gare ci-contre.

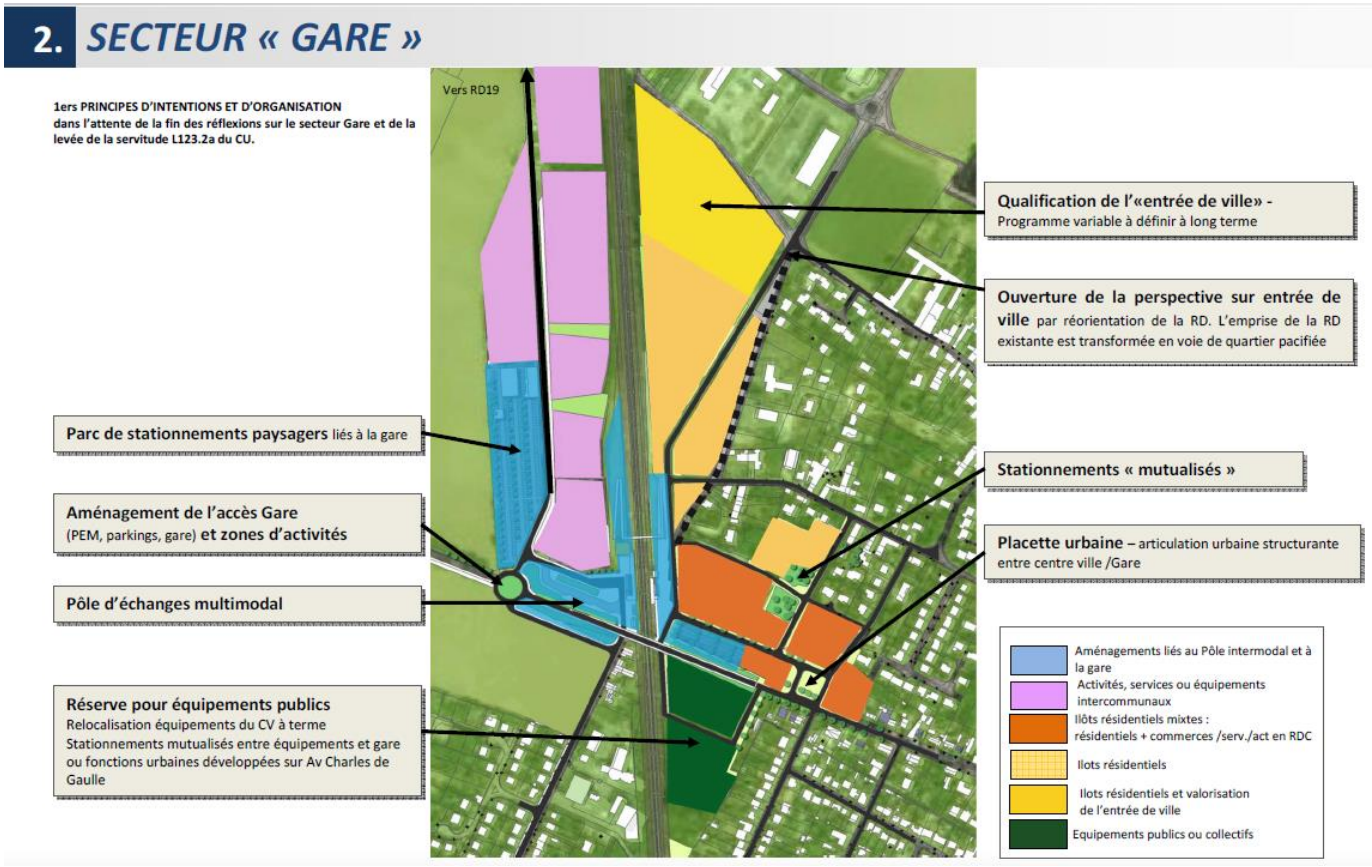


Figure 79 : Principes de l'OAP du secteur gare - PLU de Marolles-en-Hurepoix

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE MAROLLES-EN-HUREPOIX (91)

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 9 – ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

AOUT 2023

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation et approbation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	16/07/2023
Approbation	SOULET Charles	Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement	17/07/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	17/07/2023
VF	Intégration des remarques des MOAS	17/08/2023

SOMMAIRE

Préambule 6

1. Evaluation des incidences du projet sur l'environnement et mesures en phase chantier 7

1.1 Introduction 7

1.2 Mesures d'ordre général 7

1.2.1 Information des riverains 7

1.2.2 Sensibilisation du personnel de chantier 7

1.2.3 Organisation du chantier 8

1.3 Bruit 8

1.3.1 Incidences du projet 8

1.3.2 Mesures envisagées 8

1.4 Qualité de l'air, salissures 9

1.4.1 Incidences du projet 9

1.4.2 Mesures envisagées 9

1.5 Circulation routière et signalisation 10

1.5.1 Incidences du projet 10

1.5.2 Mesures envisagées 10

1.6 Vibrations 10

1.6.1 Incidences du projet 10

1.6.2 Mesures envisagées 10

1.7 Pollution du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines 11

1.7.1 Incidences du projet 11

1.7.2 Mesures envisagées 11

1.8 Gestion des déchets et réemploi 11

1.8.1 Incidences du projet 11

1.8.2 Mesures envisagées 11

1.9 Gestion des terres excavées inertes et non inertes 13

1.9.1 Incidences du projet 13

1.9.2 Mesures envisagées 13

1.10 Gestion des eaux souterraines 13

1.10.1 Incidences du projet 13

1.10.2 Mesures envisagées 13

1.11 Biodiversité 14

1.11.1 Incidences du projet 14

1.11.2 Mesures envisagées 14

1.12 Patrimoine culturel et historique 15

2 Evaluation des incidences du projet et mesures en phase exploitation 17

2.1 Milieu physique 17

2.1.1 Impacts sur la topographie et sur les sols 17

2.1.2 Impacts sur les eaux superficielles 17

2.1.3 Impacts sur les eaux souterraines 17

2.1.4 Gestion des eaux pluviales sur le site 18

2.2 Milieu naturel 20

2.3 Mobilité 25

2.3.1 Trafic ferroviaire 25

2.3.2 Accès, circulation et trafic routier 25

2.3.1 Transports urbains (bus) 26

2.3.1 Circulation modes doux et PMR 27

2.3.2 Stationnement 29

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique 30
2.5 Qualité de l'air 32
2.6 Santé 33
2.7 Ambiance sonore 33
2.8 Adaptation au changement climatique 34

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Calendrier des périodes sensibles pour les oiseaux 15

Figure 2: Calendrier des périodes sensibles pour le Lézard des murailles 15

Figure 3: Calendrier des périodes sensibles pour la Mante religieuse 15

Figure 4: Système de lit drainant et noues au niveau des places de stationnement du futur parking, AREP avril 2023 18

Figure 5: Schéma de principe de fonctionnement du système composé du lit drainant, des places drainantes et noues, source : AREP avril 2023 19

Figure 6: Gestion des eaux pluviales au niveau du parvis ouest : bassin de rétention et lit drainant, AREP avril 2023 19

Figure 7: Cartographie du secteur à défricher et composition, AREP, 2023 20

Figure 8: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP avril 2023 21

Figure 9: Cartographie de localisation des zones comprenant une strate herbacée favorable à l'entomofaune, AREP, 2023 22

Figure 10: Exemple de type de nichoirs 22

Figure 11: Exemple de gîte à chiroptère 22

Figure 12: Exemple de type de gîte à lézard 23

Figure 13: Localisation des aménagements favorables à la biodiversité (entomofaune, avifaune, chiroptères et lézards), AREP, 2023 24

Figure 14: Schéma d'organisation et distribution des flux au niveau du futur giratoire de la RD24, Technologie Nouvelle 25

Figure 15: Schéma d'organisation et répartition des flux VL, AREP avril 2023 26

Figure 16: Schéma d'accès Pompiers au niveau du pont sous la RD26 et futur parvis ouest, AREP avril 2023 26

Figure 17 : Extrait du schéma de l'organisation de la future gare routière et des flux cars, AREP avril 2023 27

Figure 18: Extraits des schémas d'organisation et répartition des flux piétons, AREP avril 2023 27

Figure 19: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos à l'ouest du PEM, AREP avril 2023 28

Figure 20: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos à l'ouest du PEM, AREP avril 2023 28

Figure 21: Localisation des surfaces d'ombrières photovoltaïque au niveau du futur parking, AREP avril 2023. 30

Figure 22: Localisation des différentes séquences paysagères du projet, AREP avril 2023 31

PREAMBULE

L'analyse des incidences du projet sur l'environnement en phase travaux et en phase exploitation s'est basée sur :

- Le diagnostic environnemental du site (cf. annexe 8), intégrant les principaux résultats des études spécifiques menées (pré-diagnostic écologique, étude perméabilité des sols, étude trafic et diagnostic de pollution des sols) ;
- Les études de conception de niveau Avant-Projet AVP réalisées par la Maitrise d'œuvre AREP.

Cette analyse a ensuite donné lieu à des propositions de mesures d'évitement et de réduction, qui sont intégrées directement dans la conception du projet, afin d'en atténuer les effets négatifs. Ces mesures sont proportionnées aux enjeux analysés et répondent à la stratégie environnementale du concepteur (AREP) et de la maîtrise d'ouvrage SNCF Gares & Connexions et Cœur d'Essonne Agglomération.

Pour le projet de réaménagement du PEM de Marolles, il est important de mentionner que son impact sur l'environnement sera globalement positif pour les principales raisons suivantes :

- L'opération permet de favoriser le transport ferroviaire, en tant que mode de transport à faible impact carbone, ainsi que les transports collectifs de façon plus globale, permettant de réduire l'usage de la voiture particulière.
- Elle contribue à améliorer l'intermodalité (connexions entre des différents modes de transport) et à faciliter l'accès à tous par la mise aux normes en termes d'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR).
- Elle permet de créer une véritable gare routière avec des quais aux normes PMR et d'améliorer l'accès des bus au PEM.
- Le projet permet de répondre en partie au besoin en termes d'augmentation de la capacité de stationnement.
- Il a été conçu de manière à créer un large parvis piétonnier et paysager avec l'aménagement d'espaces végétalisés, des pistes cyclables et des possibilités de stationnement pour les vélos de manière à développer l'utilisation des modes doux.
- Globalement le projet permettra d'améliorer la desserte bus et l'accès mode doux afin de rendre ces modes de déplacement plus séduisants auprès des usagers qui se rabattent actuellement en voiture, et notamment pour ceux habitant la commune.
- L'opération prévoit la réhabilitation d'une ancienne halle SNCF en lui donnant un nouvel usage.
- Elle maintient le grand platane, qui forme un arbre remarquable avec un potentiel de gîte pour les chiroptères, situé sur le parvis ouest devant le bâtiment Voyageurs.
- Différents espaces végétalisés seront créés en pleine terre et ils comprendront au moins 2 strates végétales différentes (herbacée, arbustive et arborée) et seront accompagnés d'aménagements favorables pour la biodiversité (nichoirs, gîtes à chiroptères).
- Conformément aux nouvelles obligations réglementaires le parking sera accompagné par la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur la moitié de sa surface, permettant en plus de produire de l'énergie à partir d'une source renouvelable, de créer à la fois des zones d'ombres en été et à l'abri de la pluie pour les autres saisons.

1. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES EN PHASE CHANTIER

1.1 Introduction

Les impacts potentiellement négatifs liés à la réalisation des travaux seront les suivants

- Bruit lors des opérations de déconstruction, terrassements et Gros Œuvre ;
- Envols de poussières liés aux opérations de déconstruction, terrassements et Gros Œuvre ;
- Altération de la qualité de l'air (envols de poussières, salissures et rejets gazeux) liée aux opérations de déconstruction et terrassement ;
- Perturbation de la circulation routière liée aux rotations et stationnement de véhicules ;
- Risques de pollutions accidentelles des sols et des eaux souterraines ;
- Production de déchets ;
- Pollution des sols et production de terres à excaver ;
- Perturbation de la faune et de la flore.

Les impacts liés aux travaux seront réduits grâce à l'application d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) qui mentionnera toutes les mesures à appliquer pendant les travaux, détaillées dans les chapitres suivants.

Cette notice sera rédigée par les différentes MOA et imposée à toutes les entreprises de travaux en tant que pièces contractuelles des marchés.

Un Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Environnement (SOPAE) sera demandé aux entreprises lors des appels d'offre ; ce document préfigure le contenu du futur Plan d'Assurance Environnement (PAE) du chantier et définit les engagements pris par l'entreprise en matière de limitation des nuisances et de préservation de l'environnement, en application des exigences de la NRE.

1.2 Mesures d'ordre général

1.2.1 Information des riverains

L'information des riverains est essentielle pour limiter la perception des nuisances liées au chantier et réduire les plaintes. Cette communication portera notamment sur :

- la durée du chantier et les périodes de travaux ;
- la modification du plan de circulation, des accès et des places de stationnement ;
- le bruit et les vibrations occasionnés par les engins : les riverains seront informés des phases du chantier les plus bruyantes et des raisons pour lesquelles elles le sont, ainsi que leur durée ;
- les risques de salissures et d'envol de poussières ;
- les abattages d'arbres et leur justification.

1.2.2 Sensibilisation du personnel de chantier

La sensibilisation du personnel dès le démarrage du chantier sur les comportements à adopter et sur la gestion des nuisances et pollutions est essentielle pour la bonne application des consignes.

Les équipes, y compris les sous-traitants, fournisseurs, conducteurs d'engins ou de camions, doivent être sensibilisées à la démarche et être informées sur la réglementation et les préconisations à respecter vis-à-vis du contexte environnemental du chantier, et ce durant toute la durée des travaux.

Cette sensibilisation portera notamment sur :

- les risques de pollution et les consignes et mesures de traitement en cas de pollution accidentelle ;
- la gestion de déchets, et notamment leur tri, ainsi que les obligations contractuelles imposées par le maître d'ouvrage ;
- les comportements favorables à la réduction des nuisances telles que salissures et poussières ;

- les comportements favorables et le respect des consignes de limitation du bruit ;
- les pratiques associées pour la limitation des consommations d'eau et d'énergie ;
- la préservation des existants, de la végétation, et le respect du milieu naturel autour et sur le chantier ;
- les principes des différentes mesures mises pour la biodiversité en phase chantier pour réduire l'impact des travaux sur la faune et la flore ;
- les règles de bonne conduite et de respect des normes de sécurité vis-à-vis de l'utilisation des engins, des matériaux et déchets dangereux.

1.2.3 Organisation du chantier

Après obtention des autorisations nécessaires pour exécuter les travaux, que ce soit au niveau de l'occupation des terrains ou des circulations sur les voies publiques, les installations et les accès au chantier seront faits de manière à éviter tout préjudice aux activités et commerces voisins, ainsi qu'aux riverains.

Cela implique :

- d'organiser le chantier et les opérations pour limiter les nuisances sonores (cf. paragraphe 1.3) ;
- de prendre les dispositions nécessaires (clôtures, protections,…) pour prévenir toute dégradation des existants ;
- De limiter au maximum son impact sur la faune et la flore existantes et de respecter les mesures en faveur de la préservation de la biodiversité (cf. paragraphe 1.11) ;
- de laisser en permanence un accès facile et direct aux zones de travail pour permettre aux véhicules et personnels de secours et de lutte contre l'incendie d'intervenir rapidement ;
- de maintenir l'accès aux agents des services publics, gestionnaires de réseaux et concessionnaires jusqu'à leurs installations et équipements respectifs ;
- de maintenir en permanence les accès aux propriétés riveraines ;
- de prendre toutes les dispositions pour éviter l'intrusion de tiers ou véhicules étrangers à l'intérieur des emprises du chantier. Ces dispositions seront suffisamment éloignées de la voie publique pour éviter toute rétention sur cette dernière.

En cas de découverte non prévue de vestiges archéologiques dans les emprises du chantier, l'entreprise est tenue d'avertir le maître d'oeuvre dans les plus brefs délais. Ce dernier évaluera en accord avec le maître d'ouvrage et la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) la nécessité d'une intervention rapide de façon à minimiser les arrêts de chantier.

1.3 Bruit

1.3.1 Incidences du projet

Les chantiers constituent une activité bruyante, dont l'impact varie en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de la configuration du site. Le bruit peut avoir des conséquences importantes sur la santé (de la modification du comportement à des lésions irréversibles des capacités auditives).

Les étapes de travaux suivantes ont été identifiées comme les plus susceptibles de contribuer au bruit :

- Démolitions : potentiellement la phase la plus bruyante mais aussi la plus courte.
- Terrassements : les opérations de terrassements peuvent être sources de bruit notamment lorsqu'elles interviennent au plus près des zones riveraines.
- Gros œuvre : il s'agira de la phase la plus longue bien que moins bruyante à l'exception de certaines opérations qui devront être identifiées au préalable.

A souligner que la zone d'intervention principale se situe au niveau du parvis et parking à l'ouest des voies ferrées, relativement éloignés des zones d'habitation.

1.3.2 Mesures envisagées

Ces mesures sont détaillées ci-après :

- Définir les horaires de chantiers conformément au règlement sanitaire départemental, aux arrêtés préfectoraux et municipaux en vigueur ;

- Identifier les travaux les plus bruyants et organiser le chantier afin de minimiser les nuisances (planning des opérations bruyantes) ;
- Information aux riverains le plus en amont des travaux (cf. chapitre 1.2.1.) ;
- Utiliser des matériels homologués et fourniture de toutes les attestations sur les matériels homologués ;
- Limiter les travaux de découpe sur le chantier, dans la mesure des limites techniques du chantier ;
- Prévoir un plan d'installation de chantier qui indiquera les zones interdites aux opérations bruyantes (burinage, concassage, découpe, criblage) afin de les positionner le plus à l'écart des riverains ;
- Eviter les comportements individuels inutilement bruyants ;
- Sensibiliser le personnel de chantier (cf. chapitre 1.2.2).

1.4 Qualité de l'air, salissures

1.4.1 Incidences du projet

Les sorties d'engins et de camions du chantier sont susceptibles de provoquer des dépôts de terre et boue sur la voie publique, en particulier lors des phases de terrassement ou de démolition.

Les chantiers de démolition sont susceptibles de provoquer des nuages de poussières altérant la qualité de l'air et salissant les parcelles et façades voisines. Ces poussières sont très mal perçues par les riverains et sont susceptibles d'entraîner des conséquences sanitaires notamment lorsqu'il s'agit de remblais contaminés, pouvant nuire également à la faune et à la flore locale.

1.4.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes seront prescrites aux entreprises :

- Lors des phases susceptibles de générer des poussières (broyage, concassage, criblage, terrassement) et/ou lorsque les conditions atmosphériques (vent, sécheresse) sont favorables à la dispersion de poussières dans l'atmosphère, mettre en place des dispositifs d'isolation pour éviter toute projection, toute dispersion de poussières dans l'air :
  - ➢ Arrosage des pistes.
  - ➢ Bâchage des stocks de terres.
  - ➢ Limitation de la vitesse sur les pistes de chantier.
- Disposer des certifications nécessaires en cas de travaux avec présence d'amiante ou d'autre matière dangereuse, spécifiques à ces modes opératoires particuliers (confinement et calfeutrage des zones dangereuses, personnel qualifié).
- Eviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent.
- Ne brûler ni produits, ni déchets sur le chantier.
- Ne pas utiliser de produits pulvérulents par jour de vent important.
- Utilisation d'engins électriques ou équipés d'un filtre à particules.
- Concassage de matériaux par pression et non par choc.
- Utiliser et faire utiliser du matériel approprié respectant les normes en termes d'émissions atmosphériques.
- Couper les moteurs des véhicules en stationnement (y compris pendant les livraisons si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur).
- Prévoir des dispositifs de nettoyage des roues des camions (type pédiluve) en sortie de site.
- Prévoir des nettoyages des voiries par des engins de nettoyage lorsque les conditions l'exigent (conditions météorologiques ou activité génératrice de poussières).
- Etre garant du bon état des voiries et circulations aux entrées et sorties de site.

1.5 Circulation routière et signalisation

1.5.1 Incidences du projet

La quantité de véhicules entrants et sortants n'est pas de nature à induire des congestions significatives de circulations sur les principaux axes routiers empruntés. En effet, il est estimé à ce stade :

- Environ 5 camions entrants et sortants/jour en phase de démolition bâtiment.
- Moins d'une quinzaine de camions entrants/sortants/jour lors des opérations d'évacuations de déchets issus des terrassements et lors d'apports de matériaux dans le cadre des travaux de gros œuvre.

A noter que par sa situation en limite de la zone urbanisée, le risque de congestion induit par un stationnement « sauvage » d'engin ou dû au blocage des circulations aux abords du site est relativement limité.

1.5.2 Mesures envisagées

Les actions suivantes devront permettre de réduire le stationnement « sauvage », le blocage des circulations par des arrêts impromptus ou des retournemets de véhicules sur la voie publique :

- Les contrôles d'accès se feront sur site pour éviter tout stationnemeent sur la voie publique.
- Tous les itinéraires des véhicules d'approvisionnement ou d'évacuation des matériaux, les déviations et restrictions de flux automobiles, même temporaires, sont soumis, préalablement au démarrage des travaux, aux services compétents des gestionnaires des voiries et de police et font l'objet d'un dossier comprenant un plan de circulation.
- Un plan de circulation évolutif accompagné de signalisation sur site sera établi et devra être mis à jour à chaque phase.
- Les itinéraires d'accès au chantier devront être balisés et respectés par l'Entreprise, y compris ses sous-traitants et fournisseurs (le stationnement des véhicules en dehors des zones prédéfinies sera formellement interdit).
- Toutes les opérations de chargement ou déchargement s'effectueront obligatoirement dans l'emprise des chantiers.
- Les rotations de véhicules sont organisées de manière à éviter des files d'attente débordant sur la voie publique.
- Les marches arrière et retournements seront interdites sur les voies publiques. Ils seront systématiquement réalisés dans l'emprise du site.

1.6 Vibrations

1.6.1 Incidences du projet

Les travaux mettant en œuvre des engins mécaniques puissants, notamment pour les travaux de terrassement ou de fondations, doivent faire l'objet d'une attention particulière vis-à-vis de la propagation des vibrations dans l'environnement.

1.6.2 Mesures envisagées

Un état des lieux préalable des bâtiments situés à proximité du chantier sera réalisé en présence d'un huissier et du propriétaire.

Toute opération, qui entraine des vibrations susceptibles de perturber le voisinage et/ou les infrastructures voisines, fera l'objet d'une étude préalable en phase de conception. En cas de risque avéré, des mesures adaptées devront être envisagées (modification des dispositions constructives, mesures vibratoires en cours de chantier, etc.).

1.7 Pollution du sol, des réseaux, des eaux superficielles et souterraines

1.7.1 Incidences du projet

Les stockages, les travaux et la circulation d'engins génèrent des risques de pollution des sols, des réseaux, des eaux superficielles (par ruissellement) ou souterraines (par infiltration) qu'il est nécessaire de maîtriser.

1.7.2 Mesures envisagées

Pour éviter toute pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines, l'entreprise devra prendre les précautions suivantes :

- Ne pas réaliser de vidange de véhicules sur site.
- Ne pas déverser les résidus de produits dangereux dans les réseaux d'assainissement.
- S'assurer que le chantier dispose, en quantité suffisante, de produits de neutralisation, absorbants, kits de dépollution, en cas de pollution accidentelle (huiles, hydrocarbures, …) afin d'éviter une dispersion de cette pollution et son infiltration dans le sol. Cette action sera régulièrement contrôlée/auditée par l'Enterprise.
- Stocker dans des bacs adaptés tous les produits pouvant présenter un danger pour la qualité des eaux et du sol en cas de déversement accidentel.
- Prendre les précautions nécessaires afin d'éviter toute contamination des eaux et du sol lors de l'approvisionnement des engins.
- Nettoyer les outils, matériels et équipements souillés lors des travaux exclusivement sur des zones spécialement prévues à cet usage, comprenant notamment un système de décantation des eaux (tous les résidus de béton devant être évacués vers une filière de traitement adaptée) ;
- L'Entreprise doit mettre en place les moyens appropriés pour recueillir et traiter, avant rejet, les eaux usées et effluents de chantier. A cet effet, une convention de rejet temporaire sera établie avec le gestionnaire des réseaux des eaux usées.

1.8 Gestion des déchets et réemploi

1.8.1 Incidences du projet

Les opérations de déconstruction, démolition et terrassements, et dans une moindre mesure, gros œuvre, sont susceptibles de générer une quantité significative de déchets.

Au niveau du parvis ouest de la gare, le projet prévoit la démolition de l'ancien hangar situé entre le batiment Voyageurs et le parking.

L'ancienne halle SNCF située au nord du bâtiment Voyageurs le long des voies ferrées sera réhabilitée pour accueillir un espace vélos sécurisé et une crèche.

1.8.2 Mesures envisagées

Le Groupe Public Ferroviaire s'est engagé dans une politique de gestion des déchets dont l'objectif est de mieux valoriser les déchets générés.

Il est important de rappeler que la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), retranscrit un objectif européen dans le droit français et fixe ainsi un objectif de 70 % de valorisation matière des déchets du BTP en 2020.

A l'échelle du projet, un tri des déchets selon la nouvelle reglementation « 7 flux » sera assuré à la source et les modes de traitement seront priviliégiés dans l'ordre suivant :

1. Réemployer
2. Recycler (valorisation matière)
3. Valoriser énergétiquement
4. Eliminer (en dernier recours)

Un diagnostic PEMD a été réalisé. Il permettra, en phase PRO du projet, d'étudier les possibilités de réemploi des matériaux issus des démolitions et/ou déconstruction des bâtiments. En effet, le réemploi est le moyen privilégié de gérer les déchets – qui ne sont d'ailleurs plus considérés comme tels, mais comme des ressources à part entière.

Les déchets seront gérés avec un triple objectif :

- Protection de l'environnement et de la santé,
- Amélioration des résultats économiques,
- Valorisation de l'image du chantier.

De manière générale, les engagements SNCF impliquent pour l'entreprise de travaux :

1) En amont et en phase préparation de chantier,
    a. de mener une réflexion pour réduire les quantités de déchets générés à la source et produire des déchets les moins dangereux pour l'environnement et la santé ;
    b. de mener une réflexion en amont pour réemployer ou valoriser les matériaux extraits/déposés dans le cadre du projet ;
    c. pour les déchets inertes mis en remblais, d'être en mesure de prouver leur caractère inertes.
2) D'assurer le tri à la source, de manière à :
    a. définir une zone de tri dans l'emprise du chantier, optimisant au maximum le tri à la source et selon la reglementation en vigueur (7 flux) ;
    b. réaliser convenablement le tri et le stockage des déchets, et de prévoir une stockage spécifique pour les déchets dangereux afin d'éviter le risque de mélange des déchets inertes, non dangereux, emballages, avec les déchets dangereux (stockages spécifiques notamment, facilement identifiables) ;
    c. emballer, étiqueter et stocker les déchets dangereux avant de les confier à des filières agréés dans des conditions ne présentant aucun danger pour l'environnement et la santé (conteneurs étanches) ;
    d. éviter que les déchets et emballages ne soient emportés par le vent et de bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.
3) Assurer l'évacuation des déchets, et ce de manière à :
    a. mener une réflexion pour éliminer les déchets au plus près du site pour limiter les coûts et les nuisances environnementales liées au transport ;
    b. éliminer ou faire éliminer ses déchets dans des installations adéquates de recyclage ou de stockage–respectant les normes en vigueur et agréées ;
    c. être en possession de toutes les autorisations nécessaires pour le stockage éventuel de déchets en dehors des emprises du chantier.
4) Assurer de la traçabilité des évacuations et modes de valorisation selon l'objectif fixé, avec :
    a. des bordereaux de suivi des déchets (BDS) pour les éventuels déchets dangereux (dont une copie sera fournie au maître d'ouvrage) ;
    b. un suivi des évacuations des terres excavées ;
    c. l'enregistrement sur la plateforme numérique nationale Trackdéchets pour les déchets dangereux et amiantés.
    d. la tenu d'un registre de suivi de l'ensemble des déchets.

Un Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Elimination des Déchets (SOGED) sera demandé aux entreprises lors de la consultation pour les marchés de travaux. Ce document permettra de fixer les engagements pris par l'entreprise en matière de réemploi et en matière de valorisation des déchets (objectif égal ou supérieur à 70% de valorisation matière comme l'impose la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte).

Les entreprises auront l'obligation de tenir un registre de suivi de l'ensemble des déchets produits lors du chantier de travaux. Le registre sera tenu à jour quotidiennement et consolidé au fil des retours d'information des plates-formes de traitement. Sur le registre figurera :

- La date de collecte de la benne ou du camion
- Le volume de la benne ou du camion

- La nature des déchets transportés
- Le tonnage estimé
- Le tonnage définitif après pesée
- Le site de traitement

1.9 Gestion des terres excavées inertes et non inertes

1.9.1 Incidences du projet

On rappelle que la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols a permis de caractériser les terres au niveau du site de projet. Ainsi les sources de contamination identifiées au droit du site sont une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages.

Concernant les concentrations mesurées, celles-ci mettent en évidence des dépassements des valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014 pour un ensemble de 8 échantillons.

1.9.2 Mesures envisagées

Les terres excavées non inertes ne pouvant pas être réemployées sur site, seront évacuées hors site et considérées comme des déchets. Elles seront évacuées en filière agrées adaptées, selon les recommandations du bureau d'étude pollution.

En effet, au vu des concentrations mesurées, les terres excavées au niveau de certains sondages (T10, T11, T12, T14, T15, T16 et T17) ne pourront pas être envoyées dans des centres de stockage de type ISDI, mais devront être gérées soit en Biocentre, ISDND ou ISDI + selon les cas et l'acceptation des centres locaux.

Au préalable des sondages complémentaires seront réalisés au niveau de la zone d'extension de parking au Nord pour confirmer l'absence d'enjeu pollution sur ce secteur voué à être terrassé et également pour étudier les possibilités de réutilisation de la terre végétale (analyse agronomique des terres).

En phase chantier, la gestion des pollutions et terres excavées sera contrôlée par une Maitrise d'œuvre dépollution certifiée pour les Sites et Sols Pollués (Domaine B). Ce contrôle comprendra notamment le report sur plate-forme numérique dédiée des Bordereaux de Suivi de Déchets associées aux terres excavées évacuées.

1.10 Gestion des eaux souterraines

1.10.1 Incidences du projet

On rappelle que la présence d'eaux souterraines a été identifiée lors des études menées à une faible profondeur (à environ 2,8 mètres de profondeur).

Cependant, au vu des travaux prévus consistant à réaliser des aménagements de surface adaptés à la topographie en place, il est peu probable qu'un rabattement de la nappe soit nécessaire en phase travaux.

A souligner que la créche va être créée au niveau de l'ancienne halle SNCF n'induisant pas la création de nouvelles fondations.

En phase PRO du projet, les études permettront de confirmer la nécessité ou non de réaliser un rabattement de nappe en phase travaux. Seront également étudier plus en détaille les fondations nécessaire spour les ombrières photovoltaïque. Le cas échéant, les volumes des eaux souterraines à pomper seront précisés et en fonction, il sera vérifié si le projet est soumis à une procédure IOTA.

Etant donnée la proximité de nappe, les eaux pluviales ne pourront pas être infiltrées dans les sols et seront rejetées directement au réseau communal.

1.10.2 Mesures envisagées

En cas de rabattement de la nappe en phase travaux, les eaux souterraines pompées seront traitées avant d'être rejetées dans le réseau public d'assainissement en fonction des seuils fixés réglementairement par le gestionnaire de réseau. Ces traitements

pourraient consister en une décantation (traitement des matières en suspension) et, le cas échéant, un traitement spécifique (charbon actif, etc.) en cas de présence de certains contaminants à des concentrations supérieures aux seuils de la convention de rejet. Les volumes d'eaux pompées seront mesurés en parallèle.

En parallèle un ensemble de mesures seront definies et mises en oeuvre pour limiter tout risque de pollution des eaux souterraines.

1.11 Biodiversité

1.11.1 Incidences du projet

La phase travaux peut avoir un impact sur la biodiversité de la zone de chantier, mais également sur une zone plus étendue (incluant les zones de circulation, de stockage, les bases travaux…).

En effet, les travaux sont susceptibles d'impacter la faune et la flore :

- Destruction potentielle d'habitats, notamment pour les espèces protégées ou patrimoniales ;
- Perturbation de la faune ;
- Envol de poussière (mesures détaillées au chapitre 1.4).

Il est essentiel de mettre en place des mesures adaptées, permettant la préservation de la biodiversité sur toute l'emprise des zones concernées par les travaux.

On rappelle que le site présente globalement un enjeu pour le Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) avec des habitats favorables à sa prolifération à l'Ouest de la voie ferrés et la Mantes religieuses (espèce protégée en Île-de-France) dont plusieurs étant des femelles en attente de ponte en particulier dans les espaces de friches herbacées comportant une diversité suffisante d'espèces floristiques (également à l'ouest des voies ferrées).

Une attention particulière devra être portée lors des travaux aux zones de fourrés, les haies et alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables aux insectes (Mantes et Criquet) et par conséquent à l'alimentation des oiseaux.

Du fait de la présence importante d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion, des mesures spécifiques pour éviter leur dissémination devront être mises en place.

1.11.2 Mesures envisagées

Les mesures suivantes, définies dans le cadre du pré-diagnostic écologique, seront imposées aux entreprises par l'intermédiaire de la Notice de Respect de l'Environnement :

- <u>Pour la flore :</u>
  - ➢ Mettre en place les mesures de protection pour le platane existant au niveau du parvis ouest et qui sera conservé dans le cadre du projet, tant pour sa partie aérienne que son système racinaire (balisage autour des arbres isolés pour éviter le piétinement des racines par les engins et les dégâts indirects, barrières de protection à proximité de l'arbre, protections physiques du tronc).
- <u>Concernant les espèces végétales exotiques envahissantes :</u>
  - ➢ Lutter contre la dissémination des espèces exotiques envahissantes lors des phases de débroussaillage, d'abattage des arbres non conservés et création des remblais lors des terrassements.
  - ➢ Supprimer l'ensemble des espèces exotiques envahissantes présentes dans l'emprise des travaux selon des techniques permettant d'éviter toute repousse et limiter les risques de dispersion :
    - Cette suppression des plants sera réalisée pendant la période favorable d'intervention (en début de printemps et à adapter en fonction de l'espèce considérée) ;

- Sera privilégié l'arrachage voire le dessouchage à la coupe, en veillant à éliminer également les systèmes racinaires ;
- Stockage des produits de coupe et de broyage dans une benne appropriée, nettoyage des engins et des outils dans des conteneurs et bacs appropriés, en évitant la diffusion de morceaux de tiges, de feuilles ou de graines.
- Evacuation des résidus vers un centre agréé. A noter que lors des transports des végétaux, les remorques et bennes doivent être bâchées pour éviter la dissémination pendant le trajet.
- Ne pas laisser le sol à nu après intervention : procéder au semis d'un mélange grainier (Label végétal local) approprié permettant de concurrencer les espèces exotiques envahissantes.

La gestion des EEE pour leur éradication sera préférentiellement réalisée en amont du chantier.

- Pour la faune :

Un ensemble de mesures sera mise en place tels que décrit ci-après. Ces mesures sont spécifiques aux taxons identifiés comme potentiellement sensibles dans le diagnostic écologique et permet ainsi d'éviter le risque de destruction d'espèces et de limiter les impacts de la phase travaux du projet.

➢ Pour les oiseaux :

Afin d'éviter toute perturbation sur les populations d'oiseaux potentiellement nicheuses, les éventuelles coupes d'arbres, d'arbustes et opérations de débroussaillage sur friche arbustive, arborée et/ou haie ainsi que les alignements d'arbres devront débuter en dehors de la période de nidification et de reproduction des oiseaux, soit hors période entre avril et août inclus.

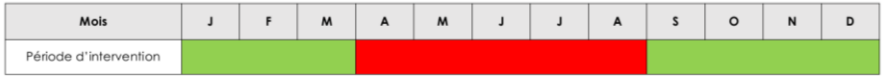


Figure 1 : Calendrier des périodes sensibles pour les oiseaux

Ainsi, les travaux de débroussaillage et abattage des arbres, notamment au niveau de la zone d'extension du parking, seront réalisés avant le démarrage du chantier et ce de manière à respecter la période sensible susvisée.

➢ Pour le Lézard des murailles :

Les travaux sur les surfaces minérales devront être démarrés en avril, ou entre les mois d'août et septembre, période de déplacement des individus.

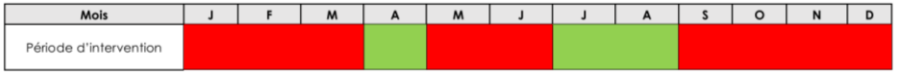


Figure 2: Calendrier des périodes sensibles pour le Lézard des murailles

➢ Pour la Mante religieuse :

Les travaux sur les espaces de friches herbacées devront être démarrés entre les mois de juin et juillet pour éviter de perturber les individus pendant leur cycle de reproduction et/ou du temps nécessaire à l'éclosion des juvéniles.

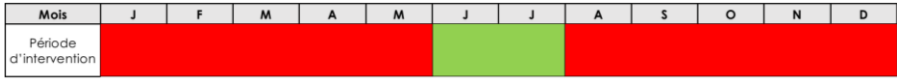


Figure 3: Calendrier des périodes sensibles pour la Mante religieuse

1.12 Patrimoine culturel et historique

On rappelle que le site de projet n'est pas concerné par un enjeu patrimoine culturel et/ou historique.

Néanmoins en phase travaux, une attention particulière sera portée à limiter l'impact visuel du chantier, par notamment la mise en place de palissades, l'implantation de la base vie et ses bungalows en retrait et une bonne organisation des différentes phases de travaux et du nettoyage du site.

Par ailleurs, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, toute découverte à caractère archéologique qui surviendrait durant les travaux fera l'objet d'une déclaration immédiate auprès du Service Régional de l'Archéologie. Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux.

2 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION

Afin de faciliter la lecture de ce chapitre, l'analyse des incidences et les mesures proposées sont traitées par thématique.

2.1 Milieu physique

2.1.1 Impacts sur la topographie et sur les sols

Le projet maintient globalement la topographie en place. Les impacts seront uniquement en phase chantier et de manière limitée, puisque la majorité du projet consiste à réorganiser le site sur son emprise actuelle.

Seule l'extension du parking au nord, induira des terrassements. Néanmoins à la vue de la topographie plane de la zone, ces terrassements seront relativement superficiels. En effet, les terrassements induiront quelques déblais au nord du site au niveau de la zone d'extension du parking et remblais à l'est du parking au niveau de l'ancienne zone de fret.

Au total le projet induira un volume de déblais d'environ 14 800 m3 et un volume de remblais de 950 m^3.

Concernant la qualité des sols, on rappelle que l'étude de pollution des sols a mis en évidence une pollution aux hydrocarbures ainsi qu'une pollution au Fluorures et à l'Antimoine sur certains sondages.

Ainsi, ce rapport de diagnostic valide la compatibilité sanitaire du site avec ses usages futurs du PEM, sous réserve d'intégrer les recommandations suivantes :

- Pour les sols impactés en métaux uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…).
- Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, l'excavation des terres impactées selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines.

L'ensemble de ces recommandations seront intégrées en phase travaux.

En parallèle, il sera étudié en phase PRO, les possibilités d'optimisation des terres de manière à limiter les volumes à évacuer en filière. Il s'agira principalement d'étudier les possibilités de réutilisation les déblais d'excavation en remblais sur site, notamment sous voirie, sous réserve de l'absence de risque sanitaire et d'une validation géotechnique.

Par ailleurs, des sondages complémentaires seront réalisés au nord du parking, au niveau de la zone boisée qui sera transformée en extension du parking, pour d'une part confirmer l'absence d'enjeu pollution pour ces terres et d'autre part éventuellement étudier la possibilité de réutiliser la terre végétale pour les besoins des espaces paysagers en fonction du volume et de la qualité de celle-ci.

2.1.2 Impacts sur les eaux superficielles

On rappelle que le site de projet est relativement éloigné du réseau hydrographique existant.

Aussi, au vu de la distance du site par rapport au réseau hydrographique et de la nature du projet, on peut considérer que le projet n'aura pas d'impact sur les eaux superficielles, puisqu'aucun effluent ne les affectera directement.

2.1.3 Impacts sur les eaux souterraines

Les aménagements prévus étant des aménagements de surface (pas de création de sous-sols), ils ne devraient pas être en interface avec les eaux souterraines.

Au vu de la proximité de la nappe par rapport au terrain naturel, il n'est pas prévu d'infiltration des eaux pluviales. En effet, il est prévu la mise en place de systèmes de

rétention avec la mise en place de lits drainants, qui seront situés au-dessus du niveau des eaux souterraines.

Cependant cet ouvrage nécessitera la création de fondations en profondeur induisant potentiellement un rabattement de la nappe en phase travaux (cf. : paragraphe 1.10).

2.1.4 Gestion des eaux pluviales sur le site

Globalement le projet permettra de réduire l'imperméabilisation du site. En effet, à l'échelle du périmètre du PEM, le projet permettra d'augmenter de 17% les surfaces perméables et de réduire de 10% le coefficient de ruissellement (cf. : détails au chapitre 6 de l'annexe 8 - Présentation du projet).

Pour l'exutoire, on rappelle qu'actuellement les eaux pluviales du PEM sont rejetées dans le réseau d'assainissement sans rétention préalable, contrairement aux exigences du règlement d'assainissement.

Dans le cadre du projet, l'exutoire des eaux pluviales sera identique à la situation actuelle, à savoir directement dans le réseau d'assainissement des eaux pluviales, mais ce rejet sera accompagné de la mise en place de système de rétention préalable.

En effet, du fait de l'impossibilité de réaliser de l'infiltration des eaux pluviales comme demandé par le règlement d'assainissement (principe du zéro rejet) au vu de la faible profondeur des eaux souterraines, les modalités de gestion des eaux pluviales envisagées à ce stade d'étude sont la mise en œuvre de système de rétention des eaux préalable, avant rejet dans le réseau d'assainissement.

De plus, à ce stade d'études il est prévu de déposer ou d'abandonner la totalité du réseau EP existant sur l'emprise du site, puisque le réseau n'est plus adapté au projet compte tenu de la refonte complète du nivellement et des espaces publics nouvellement créés, ainsi que compte tenu de l'état des réseaux plutôt médiocres qui ne justifie pas d'adapter le projet pour pouvoir les réutiliser.

Pour la rétention préalable, les modalités envisagées diffèrent d'un secteur à un autre. On distingue ainsi :

- La zone de parking.
- La zone du parvis piéton ouest végétalisé.
- La zone de la gare routière et dépose-minutes.

La zone de parking

Au niveau du futur parking il est prévu de créer un lit drainant et stockant sous les noues et places de stationnement afin d'assurer la rétention des eaux pluviales, qui seront ensuite rejetées via des drains dans le réseau existant au sud du parking.

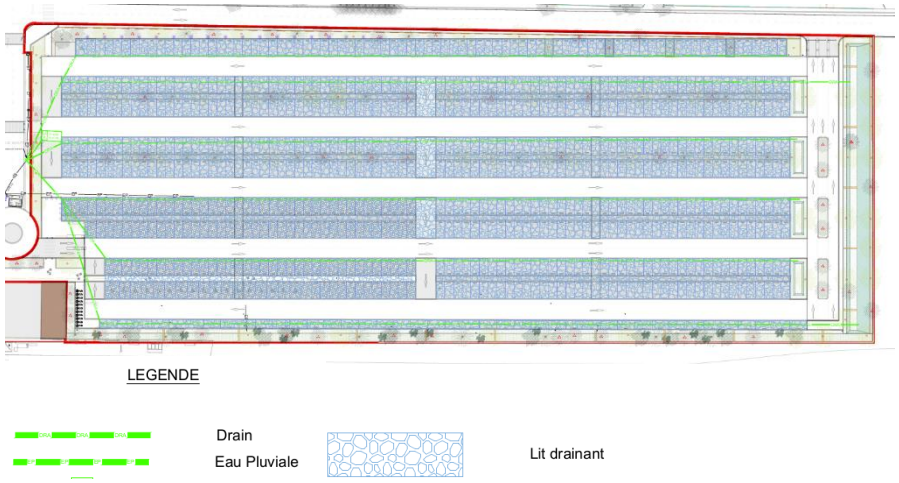


Figure 4: Système de lit drainant et noues au niveau des places de stationnement du futur parking, AREP avril 2023

Le parking sera composé de 4 noues, d'une largeur de 1,5 mètres, situées entre les stationnements le long du parking. Elles seront positionnées aux points bas de la zone et permettront de collecter les eaux pluviales.

Afin d'augmenter sensiblement la capacité de rétention générée par les noues, il est prévu la mise en place d'un lit drainant, qui sera installé sous les noues et les places de

stationnement, soit sur une superficie totale de 9 320 m². Ce lit drainant d'une hauteur de 30 cm assurera un stockage-restitution des eaux pluviales, d'un peu plus de 800 m3 avant rejet dans le réseau d'assainissement

Pour renforcer le drainage des eaux de ruissellement assuré par les noues, plus de ¾ des places de stationnement seront également drainantes par la mise en place d'un revêtement en gravillons stabilisés par plaques alvéolaires (le reste des places comprend notamment les places PMR et sera non drainant et en pavés de béton pour améliorer la praticabilité pour les PMR).

Les eaux pluviales pourront ainsi rapidement s'infiltrer jusqu'au lit drainant situé sous les noues et places de stationnement, comme illustré par le schéma ci-après.

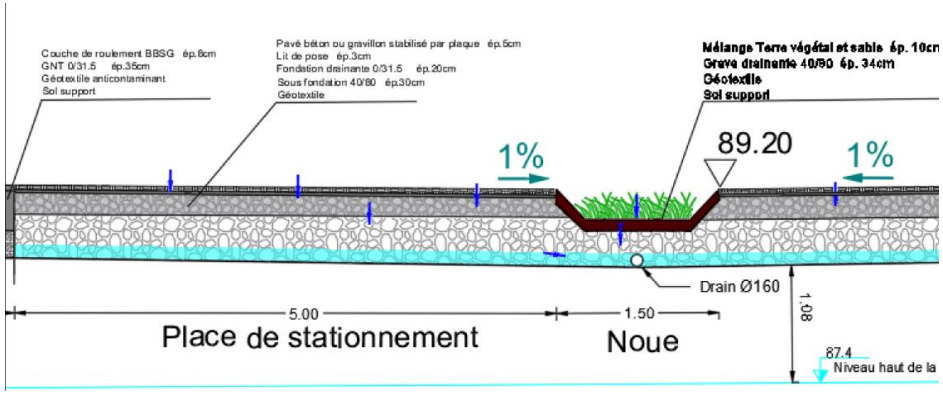


Figure 5: Schéma de principe de fonctionnement du système composé du lit drainant, des places drainantes et noues, source : AREP avril 2023

Le lit drainant permettra de répondre au-delà du besoin de rétention calculé conformément au règlement d'assainissement.

Des drains permettront de rediriger la totalité des eaux pluviales du parking vers les exutoires du réseau d'assainissement, avec un débit limité.

- La zone du parvis piéton ouest végétalisé

Au niveau du parvis Ouest, les eaux seront acheminées gravitairement vers les futurs espaces verts, aménagés en bassin de rétention de faible profondeur, afin d'assurer une rétention et une évapotranspiration sur place.

Afin d'augmenter la capacité de rétention générée par les bassins, il est prévu la mise en place d'un lit drainant sous-jacent, d'une hauteur de 30 cm, qui assurera le stockage-restitution des eaux pluviales.

Des drains permettront de rediriger les eaux vers le réseau existant.

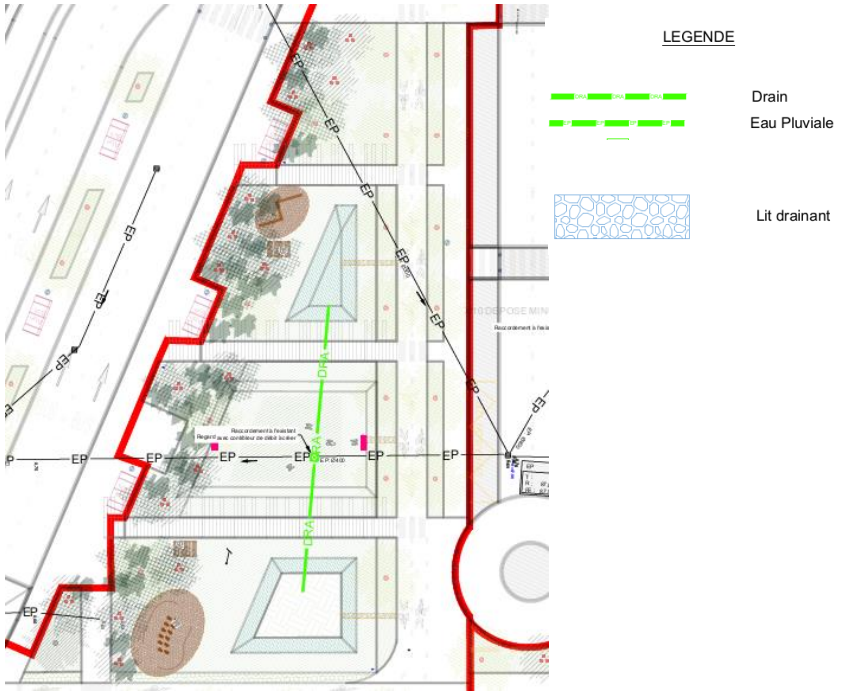


Figure 6: Gestion des eaux pluviales au niveau du parvis ouest : bassin de rétention et lit drainant, AREP avril 2023

La zone de la gare routière et dépose-minutes

Au niveau de la gare routière et des zones de dépose-minute, la gestion des eaux pluviales sera maintenue à l'identique, soit par la mise en place de réseaux enterrés qui se joignent directement le réseau d'assainissement de la commune.

En complément de la mise en place de système de rétention sur la majeure partie du périmètre de projet, il est prévu en parallèle une gestion qualitative des eaux pluviales, conformément au règlement d'assainissement de la commune, par la mise en œuvre de système de traitement préalable.

En effet, les eaux de pluie ayant transité sur une zone de voirie et de stationnement sont susceptibles d'être chargées en hydrocarbures et en métaux lourds. La mise en place d'un traitement préalable permettra de limiter cet impact.

En phase PRO, la gestion des eaux pluviales sera précisée. Les dispositions relatives au traitement préalable des eaux pluviales ayant transitées sur le futur parking ainsi que celles des zones de dépose-minute et gare routière seront également définies.

Dans tous les cas, le projet ne prévoyant pas d'infiltration dans le sous-sol ou rejet dans le sol, mais un rejet dans le réseau d'assainissement, il ne sera pas concerné par une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0.

Une autorisation auprès du gestionnaire du réseau sera nécessaire et permettra de confirmer que le projet répond bien aux exigences du règlement d'assainissement tant d'un point de vue quantitatif que d'un point de vue qualitatif.

2.2 Milieu naturel

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un ensemble de mesures en phase travaux pour limiter l'impact sur la biodiversité (cf. paragraphe 1.11).

Compte tenu des enjeux écologiques du site relativement faibles, le projet aura un impact globalement limité sur la faune et la flore.

Seul le défrichement d'une partie de la zone de fourré dense au nord et de la zone en friche herbacée au nord-est induit par l'extension du parking aura un impact significatif.

Le défrichement concernera une surface globale de 10 681 m², dont environ 85% correspond à la zone de boisement comprenant majoritairement la zone de fourré dense identifiée dans le diagnostic écologique, ainsi qu'environ 15% correspondant à la zone de friche herbacée.

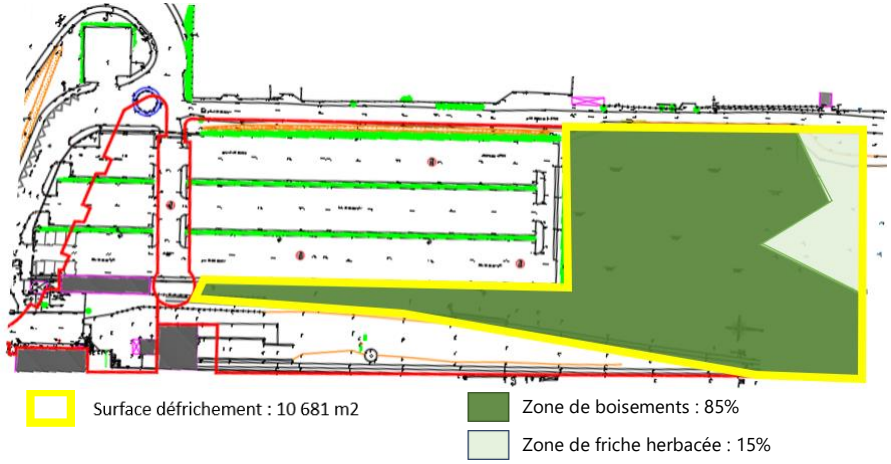


Figure 7: Cartographie du secteur à défricher et composition, AREP, 2023

Néanmoins, malgré l'extension du parking sur la zone de fourré et de friche herbacée, le projet permettra globalement d'augmenter le Coefficient de Biotope par Surface

(CBS) de 17% à l'échelle du périmètre global du PEM, passant de 0,33 à 0,38 (cf. : chapitre 6 de l'annexe 7 de présentation du projet).

On rappelle que le diagnostic écologique n'a pas identifié d'espèce floristique avec un enjeu de protection ou intérêt patrimonial à l'échelle de l'ensemble du site (une seule espèce floristique, identifiée au niveau du parking, bénéficie du statut de rareté « Très rare » mais celle-ci n'était pas présente lors des derniers passages).

Cette étude précise néanmoins que la zone de fourré est propice à la faune et notamment les petites mammifères et l'avifaune et que la friche herbacée est quant à elle, intéressante pour l'entomofaune, notamment si elle présente un cortège floristique riche en fleurs.

Le potentiel d'accueil de ces zones vouées à disparaitre dans le cadre de l'aménagement du projet a été confirmé par l'évaluation de la faune réalisée. Ainsi, la zone de fourré est favorable à la nidification de certaines espèces d'oiseaux bénéficiant d'un statut de protection et la zone de friche herbacée accueille 5 espèces d'insectes protégées, dont la Mante religieuse, ainsi qu'une espèce « Assez Rare », à savoir le Criquet des pins. Cette zone est également favorable en tant que zone de chasse pour les chiroptères (une seule espèce contactée à savoir la Pipistrelle commune), bien que les zones de praires plus au nord soient plus attractives.

Aussi, afin de limiter l'impact induit par le défrichement de ces zones, le projet a dans un premier temps défini la capacité du parking au plus juste du besoin en stationnement et défini son emplacement en optimisant les zones déjà artificialisées.

Dans un second temps, la conception a intégré un ensemble de mesures pour réduire son impact et développer son potentiel écologique du site, à savoir :

- Un traitement végétal de qualité des différents espaces créés avec notamment la plantation de nombreux arbres et création d'alignements, soit un total de 140 arbres tiges et 130 cépées.
- Le projet prévoit globalement la création de 5 350m² d'espaces plantés, qui seront créés en pleine terre et composées, soit d'une strate arborée accompagnée d'une strate herbacée, soit d'une strate arborée complétée d'une strate arbustive, de manière à avoir une combinaison d'au moins 2 strates végétales ; plus favorable au développement de la biodiversité.

Figure 8: Plan des aménagements paysagers du projet, AREP avril 2023

- La création d'une zone tampon végétalisée entre l'aire de stationnement et la zone de fourré au nord avec une strate arborée et une strate herbacée.
- La création d'alignement d'arbres sous forme de bandes au niveau de l'aire de stationnement reliant le futur parvis et ses différentes zones végétalisées au sud à la zone tampon et l'espace boisée au nord. Ces bandes végétalisées comprendront une strate arborée accompagnée d'une strate herbacée, sont plus importantes au niveau des bordures du parking (est et ouest) et complétées par une strate arbustive. Ces aménagements permettent de créer des « continuités vertes » favorables au déplacement de l'avifaune et également des chiroptères.

- Le semis d'un cortège d'espèces floristiques au niveau des zones de strate herbacées, type prairie champêtre, favorable à l'entomofaune. Ces zones mettront de réduire l'impact sur les espèces d'insectes inventoriées et notamment la Mante religieuse et le Criquet des pins, induit par la suppression de la friche herbacée le long des voies.

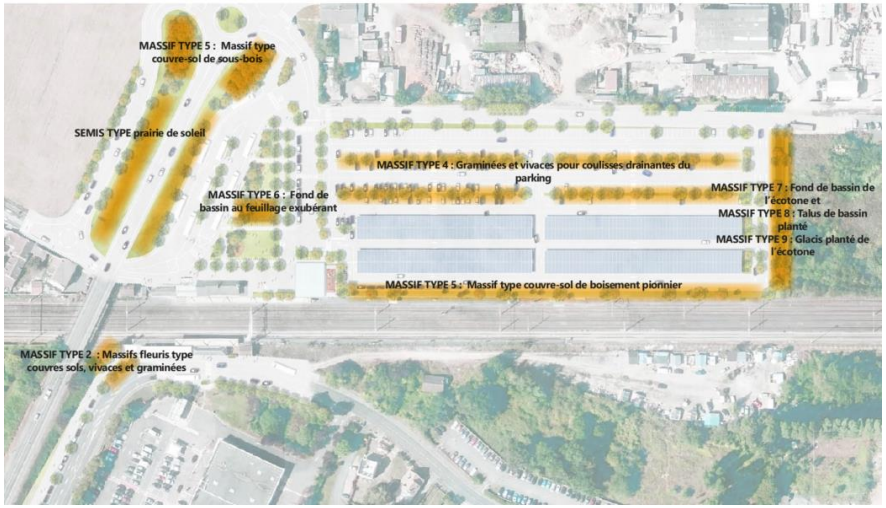
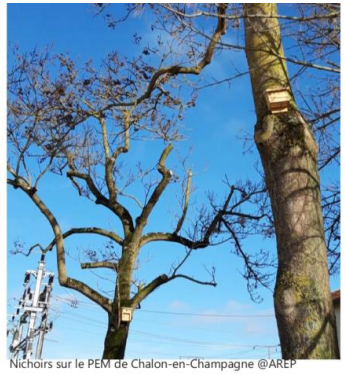


Figure 9: Cartographie de localisation des zones comprenant une strate herbacée favorable à l'entomofaune, AREP, 2023

- L'installation de nichoirs et gites à chiroptères, qui seront installés au niveau des arbres et/ou bâtiments. L'installation de nichoirs à oiseaux permettra de limiter l'impact potentiel sur la nidification induit par le défrichement de la zone de fourré dense. Le ou les types de nichoirs ou gites seront définies en fonction des espèces identifiées et leur nombre et emplacements seront déterminés de manière à optimiser au maximum leur attrait pour les espèces considérées. La maitrise d'ouvrage fera appel à un écologue pour l'accompagner dans cette démarche.

Nichoir a moineaux, mesanges et autres passereaux en bois brut @Insecotsphère ou équivalent



Nichoirs sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 10: Exemple de type de nichoirs

Nichoir a chiroptère en bois brut @Insecotsphère ou équivalent

Figure 11: Exemple de gîte à chiroptère

- La création de gite à lézard. Ces derniers seront positionnés à proximité du faisceau de voies ferrées.

Gite et lieu de pontes pour lézards sur le PEM de Chalon-en-Champagne @AREP

Figure 12: Exemple de type de gîte à lézard

- La palette végétale sera définie de manière à proposer une diversité d'espèces, avec des espèces produisant des fleurs (espèces mellifères) ou des petits fruits favorables aux insectes et/ou l'avifaune et les insectes. Cette palette privilégiera également les espèces locales et adaptées au milieu urbain et aux évolutions climatologiques à venir.
- L'éclairage des espaces extérieurs sera défini de manière à limiter la pollution lumineuse et ainsi réduire l'impact sur la faune nocturne, dont les chiroptères, conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018, à savoir :
    - une orientation des mâts d'éclairage avec le faisceau lumineux vers le bas et de manière à éviter d'éclairer les espaces végétalisés,
    - l'utilisation de lampes qui ne dépassent pas leur structure métallique pour réduire les risques d'éblouissements,
    - l'ajustement de la puissance des lampes et donc de la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace
    - l'utilisation de lampes conformes à l'arrêté du 27/12/2018 (ULOR = 0%, température de couleur maximum de 3 000 K, ...).

L'ensemble des aménagements paysagers ainsi que les aménagements favorables pour la biodiversité sont conçus de manière à relier ces nouveaux espaces au secteur boisé au nord du site et zones minérales au niveau des voies ferrées, de manière favoriser une recolonisation de ces futurs espaces du PEM par la faune présente, comme illustré sur la cartographie page suivante.

A noter qu'en plus de ces mesures de réduction de l'impact du projet sur la biodiversité et de développement du potentiel écologique du site, notamment au niveau des secteurs actuellement très anthropisés, il est prévu une gestion des espèces exotiques envahissantes. En effet, l'ensemble des espèces exotiques envahissantes identifiées lors du diagnostic écologique seront supprimées et ce de manière à éviter tout risque de dissémination.

Pour l'entretien des espaces végétalisés créés, il sera étudié la possibilité de mettre en place une gestion différenciée plus adaptée à la valorisation de la biodiversité. En effet, la gestion différenciée est l'application de modes de gestion des espaces verts adaptés à chaque contexte en visant un niveau d'entretien le plus faible possible, plus favorable à la biodiversité, tout en lui assurant des objectifs paysagers ou d'activités diverses. Elle consiste à hiérarchiser les enjeux et les usages des espaces verts : les espaces verts les plus fréquentés bénéficient d'une gestion assez « classique » et les espaces verts périphériques les moins fréquentés sont gérés de manière extensive de façon à développer leurs potentialités écologiques (fauche et tonte hautes, résidus laissés sur place, respect d'une saisonnalité adaptée, pas d'introduction de nouvelles espèces).

Globalement, avec la mise en place de l'ensemble de ces mesures en phase travaux, ainsi que les mesures de réduction et d'accompagnement en phase exploitation, on peut considérer que le projet de réaménagement avec l'extension du parking aura un impact relativement limité sur la faune et la flore.

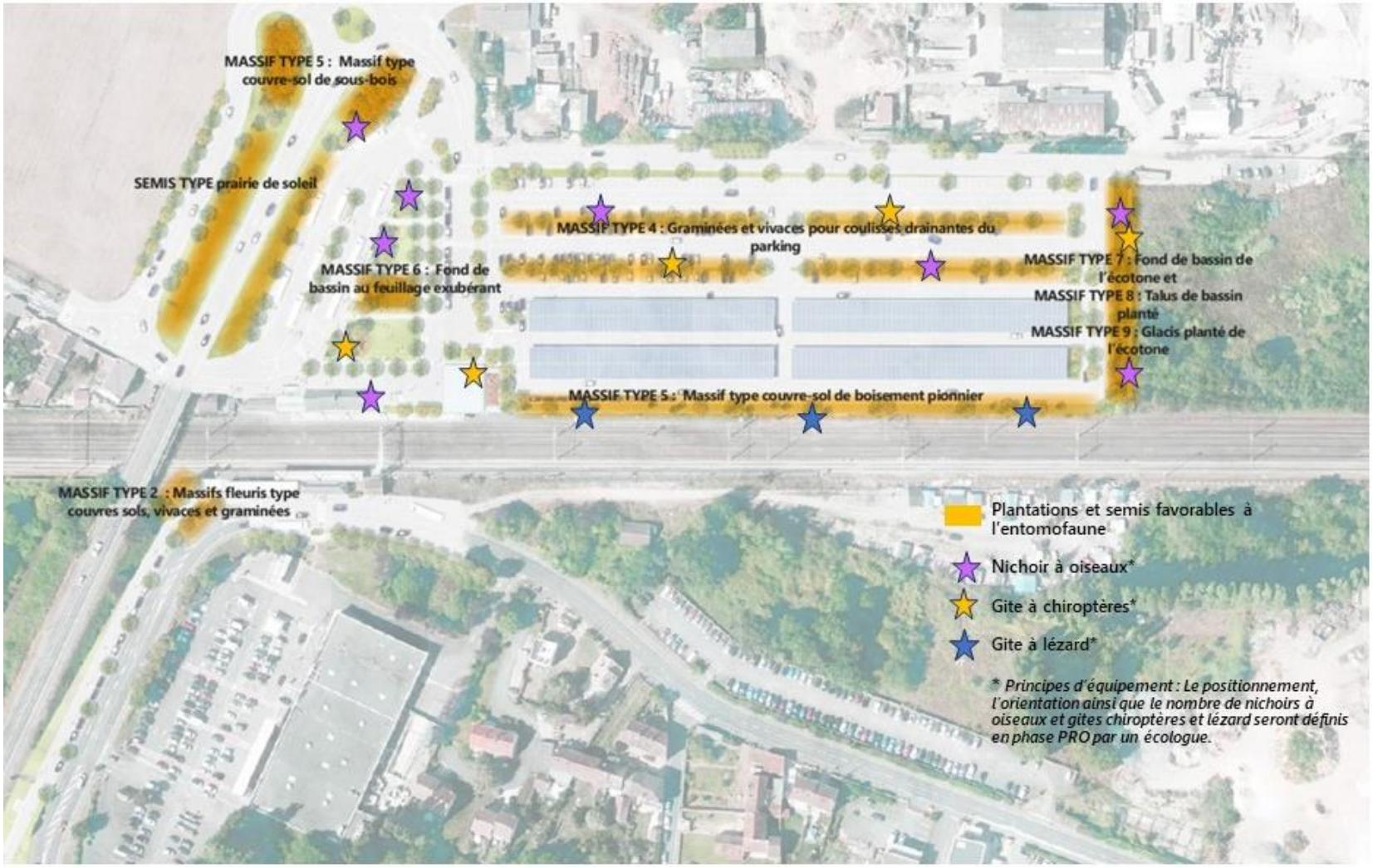


Figure 13: Localisation des aménagements favorables à la biodiversité (entomofaune, avifaune, chiroptères et lézards), AREP, 2023

2.3 Mobilité

L'étude Pole Gare de Marolles-en-Hurepoix, après avoir caractérisé le trafic existant avec un redressage des données liés à l'effet confinement, estime le trafic à court terme en prenant en compte les perspectives d'évolution de la fréquentation en gare ainsi que les évolutions induites par les usagers de transit et riverains.

En termes de développement, il est prévu que le territoire marollais soit marquée par l'arrivée de 18 000 habitants et 11 000 emplois supplémentaires dans un rayon de 10km autour de la gare. Une aire de chalandise qui se densifie et qui se traduira inexorablement par une augmentation du trafic en gare.

2.3.1 Trafic ferroviaire

L'étude Pole Gare précise que sur le long terme il est estimé un gain de fréquentation en gare de l'ordre de 700 voyageurs sur l'ensemble d'une journée type.

Le trafic en montée sur la période du matin passerait donc d'un volume de 2130 usagers (2018) à 2700 dans un horizon long terme.

A souligner que le projet n'induit pas d'augmentation de la fréquence de desserte ferroviaire.

2.3.2 Accès, circulation et trafic routier

Le projet prévoit une réorganisation des flux routiers au niveau du PEM avec la création du giratoire au niveau de la RD26 ainsi que par la création d'une sortie au niveau du futur parking agrandi, distincte de l'entrée, ainsi que d'un dépose minute de part et d'autre de la gare.

La création du giratoire permettra de pallier les dysfonctionnements d'accessibilité actuelles de la gare, par une meilleure répartition des différents flux et la suppression des mouvements complexes induits, comme l'illustre le schéma ci-après.

On rappelle que le dispositif de franchement actuel avec l'interdiction de mouvements tournants au droit de l'intersection, induit une complexité de mouvements à l'origine de nombreux dysfonctionnements observés.

Figure 14: Schéma d'organisation et distribution des flux au niveau du futur giratoire de la RD24, Technologie Nouvelle

De plus, cet ouvrage permettra en parallèle de décloisonner le quartier gare et de souligner l'entrée de ville.

A noter que ce giratoire permettra également de faciliter l'accès et le fonctionnement de la desserte des bus au niveau de la future gare routière avec un sens de circulation évitant les demi-tours ou marche-arrières, chronophages et potentiellement accidentogènes. Le paragraphe suivant détaillera plus le fonctionnement futur de la gare routière et flux bus (2.3.1).

L'analyse capacitaire de cet ouvrage permet de conclure que son dimensionnement peut supporter un trafic futur multiplié par 2 par rapport à l'existant.

Au niveau du PEM à l'ouest des voies, la création d'une dépose minute permettra de fluidifier les flux VL. Celle-ci comprendra un espace de retournement en bout pour permettre de quitter rapidement le site une fois la dépose effectuée.

Un autre dépose-minute est prévu à l'est de la gare pour les voitures provenant du centre-ville et de la RD8.

La création d'une sortie distincte de l'entrée avec une sens de circulation au niveau du parking permettra d'éviter des congestions entre les entrées et sorties et ainsi fluidifier les flux VL.

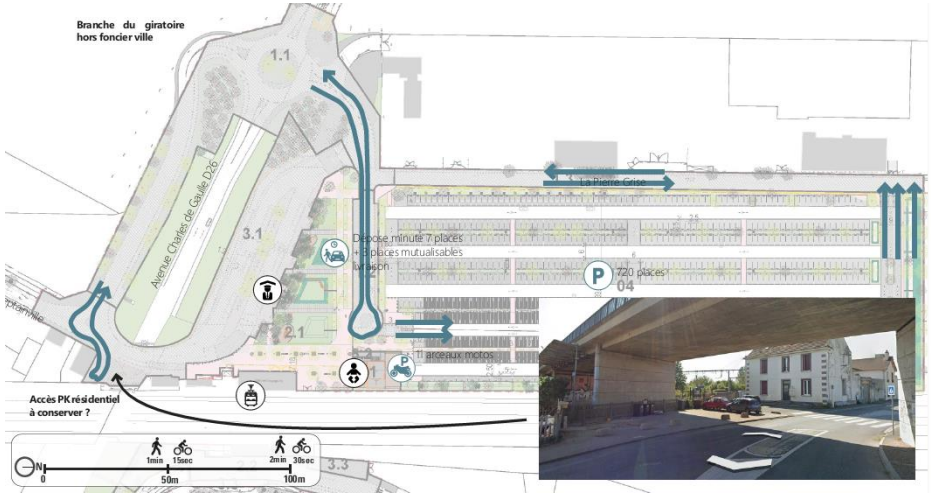


Figure 15: Schéma d'organisation et répartition des flux VL, AREP avril 2023

A noter également que l'accès sous le pont de la RD26, ne sera plus accessible pour les VL. Il s'agira d'un accès Bus, comme détaillé au paragraphe suivant (2.3.1), et pour les services urbains et pompiers, ainsi que pour ls riverains de la résidence voisine.

Ainsi, le projet aura globalement un impact positif sur l'accès au PEM et la circulation routière. Avec le futur giratoire et réorganisation des voies et fonctionnement du PEM, les mouvements seront plus simples et plus courts et permettront de fluidifier et de sécuriser les différents flux motorisés.

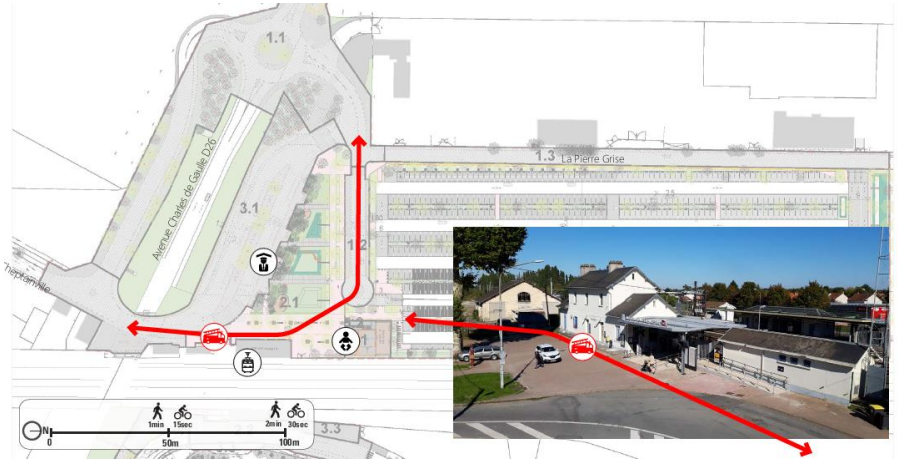


Figure 16: Schéma d'accès Pompiers au niveau du pont sous la RD26 et futur parvis ouest, AREP avril 2023

2.3.1 Transports urbains (bus)

Pour le transport urbain collectif, il n'est pas prévu d'augmentation du nombre de lignes de bus et ni de leur fréquence de desserte.

Le projet permettra de créer une véritable gare routière aux normes PMR en remplacement de l'actuel arrêt de bus avec une voie réservée. La future gare routière – station bus sera composée de 6 postes à quai et 3 postes de régulation. Un local pour les chauffeurs sera également créé.

Comme indiqué précédemment, la création du giratoire au niveau de la RD26 va améliorer la situation en termes d'accès et d'organisation des flux, dont les flux bus.

De plus, l'organisation et l'accès des bus à la gare routière seront améliorés avec la création d'une entrée et sortie distincte, séparées de la circulation des voitures particulières, tel qu'illustré sur le schéma ci-après.

Ainsi le passage sous le pont de la RD26 ne sera autorisé que pour les bus, véhicules de service type sapeurs-pompiers notamment, riverains et modes doux.

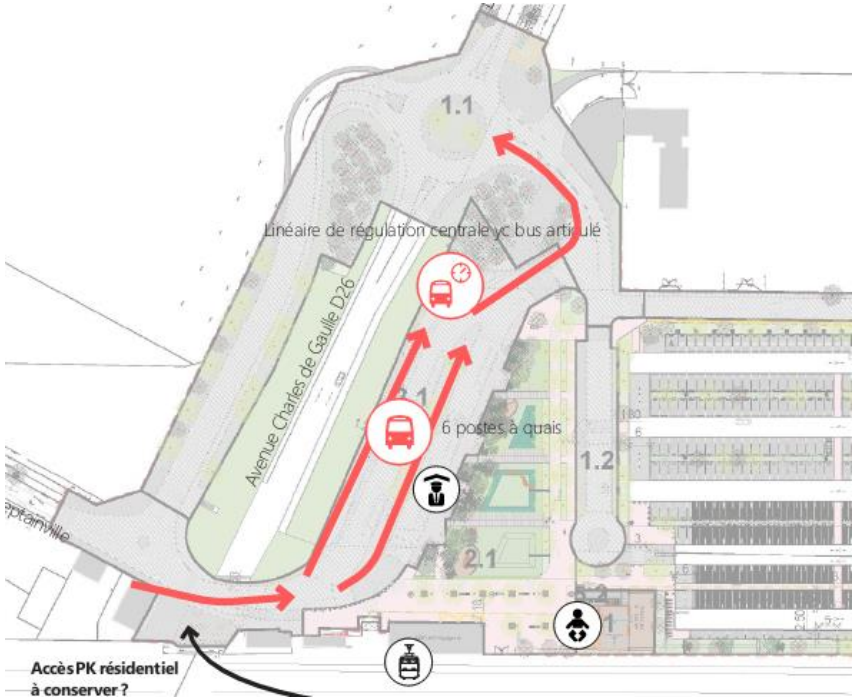


Figure 17 : Extrait du schéma de l'organisation de la future gare routière et des flux cars, AREP avril 2023

A l'est de la gare, au niveau de la RD8, le réaménagement de la voie avec la création de quai bus de part et d'autre de la voie permettra d'améliorer la desserte en bus et également de créer des aménagements aux normes PMR.

Globalement, le projet aura un impact positif sur les transports en commun et en termes d'efficacité de la desserte et d'interconnexion entre la gare ferroviaire et les transports urbains, et il devrait permettre de favoriser le développement de l'usage des transports urbains et la rendre plus séduisante auprès d'usagers qui se rabattent actuellement en voiture.

2.3.1 Circulation modes doux et PMR

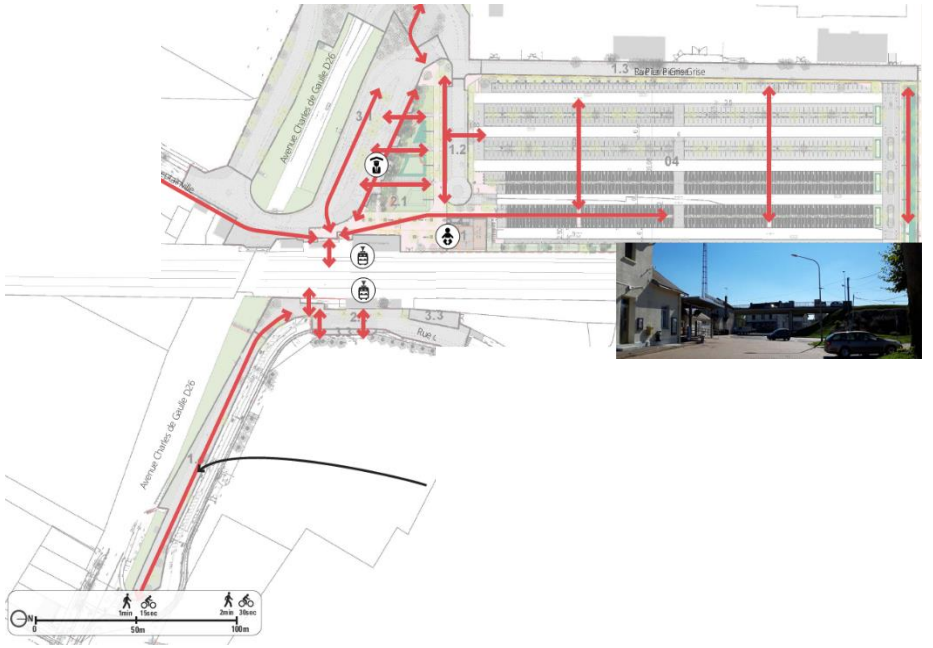


Figure 18: Extraits des schémas d'organisation et répartition des flux piétons, AREP avril 2023

La réorganisation du site s'accompagne de la création d'un large parvis paysager piétonnier à l'ouest de la gare en continuité direct de la future gare routière et du parking. Ce parvis sera accessible aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) permettant notamment de relier la gare ferroviaire à la gare routière.

Le projet prévoit également la création d'un cheminement piéton sécurisé à l'est pour améliorer la liaison piétonne entre la gare et le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix.

Le projet prévoit également de créer des continuités cyclables à l'ouest de la gare ou créer un maillage avec les aménagements cyclables existantes, à savoir la voie cyclable de la partie Ouest de la RD26 ainsi que la chaussée à voie centrale banalisée (CVCB) de la Route de Cheptainville.

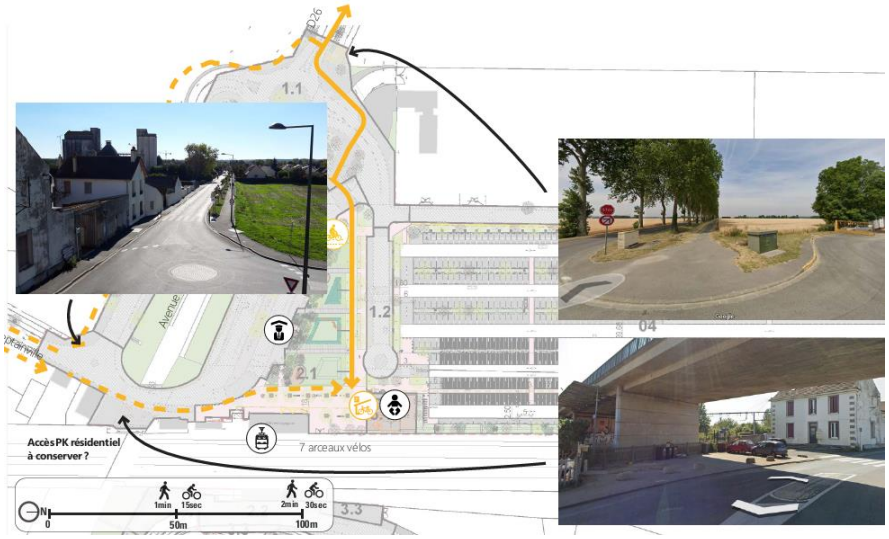


Figure 19: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos à l'ouest du PEM, AREP avril 2023

A l'est de la gare, le projet prévoit en complément du cheminement piéton de créer une piste cyclable bidirectionnelle pour également améliorer la liaison vélos avec le centre-ville.

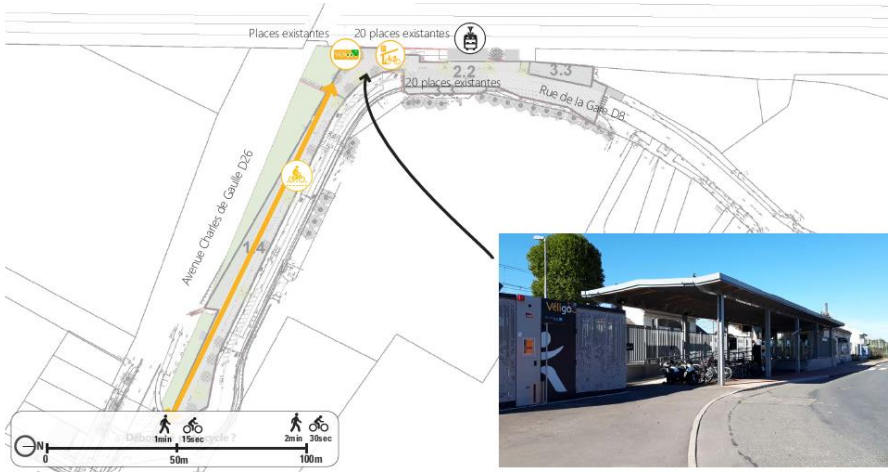


Figure 20: Schéma d'organisation et répartition des flux vélos à l'ouest du PEM, AREP avril 2023

Sur chaque parvis, le PEM sera équipé de stationnements pour les vélos sous forme d'arceaux, mais aussi de locaux à vélo sécurisés.

Ainsi à l'échelle du PEM, le projet proposera un ensemble de 40 places vélos sécurisés, avec 40 places en accès libre, soit permet de doubler l'offre de stationnement vélos (actuellement 20 places sécurisés et 20 places en accès libre).

Les 40 places sécurisées, dont 20 déjà existantes, permettront de répondre aux 30 places sécurisées prévue par la Loi LOM (Loi d'orientation des mobilités).

Pour les places de stationnement PMR, le réaménagement du PEM permettra d'avoir 16 places au niveau du parking ouest, situés au plus près de la gare ferroviaire.

Ces différents aménagements sont favorables pour les déplacements doux, et vont permettre de rendre les déplacements doux plus attractifs auprès d'usagers qui se rabattent actuellement en voiture et notamment pour les 18% des voyageurs véhiculés sont des Maronnais arrivant du centre-ville.

2.3.2 Stationnement

On rappelle qu'actuellement le PEM propose un total de 614 places de stationnement dédiées à l'usage de la gare, dont 411 places sont présentes au niveau du parking principal du PEM à l'ouest des voies ferrées.

De plus, la capacité en stationnement actuellement proposée pour les usagers de la gare est bien inférieure au besoin réel évalué à environ 1000 places, induisant un fort débordement des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare, soit un ensemble évalué à plus de 400 véhicules stationnant au niveau du parking du centre commercial voisin, ainsi qu'au niveau des voiries à proximité de la gare.

Avec une hausse estimée d'environ 700 voyageurs prévue à horizon long terme, le besoin de stationnement de 1000 véhicules passerait ainsi à près de 1300 véhicules (+30%). Avec une offre de stationnement inchangée, c'est donc 300 véhicules supplémentaires qui viendraient alors chaque matin investir le centre-ville pour chercher une place.

Ainsi pour répondre en partie aux besoins en stationnement, le projet prévoit l'extension du parking principal à 720 places, soit la création de 309 places supplémentaires au niveau de ce secteur.

En parallèle comme évoqué dans les paragraphes précédents (2.3.1 et 2.3.1), le projet permettra également d'améliorer la desserte en bus ainsi que l'accès à la gare pour les modes doux (piétons et cycles), afin d'encourager une modification des modes de rabattement en gare, par la diminution du rabattement VL au profil des modes bus et modes doux.

Le tableau ci-dessous recapitule le nombre de place par secteur autour de la gare, entre la situation actuelle et la situation projet.

	Situation existante	Situation projet
Parking principal Ouest	411	720 + 7 places en dépose-minute
Poche stationnement au sud de la RD 26 – route de Cheptainville	38	0
Poche stationnement au nord de la RD – accès est de la gare RD8	45	20 places en dépose-minute
Aire de stationnement au nord-est PEM	120	120
TOTAL	614 places	867 places

Au total, le projet induit la création de 253 places dont 27 en dépose-minute.

Ainsi, le nombre de places de stationnement supplémentaire à l'échelle du PEM sera de 226 places, soit une augmentation de plus de 36% de la capacité de stationnement actuelle.

Sur ces 226 places, le projet prévoit 16 places de stationnement PMR et 18 places IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Electrique) favorables pour le développement de ce mode de déplacement moins émissif en CO2.

Le nombre de places IRVE, correspondant à un équipement de 5% des places de stationnement, sera conforme à la réglementation en vigueur et notamment le décret du 23 décembre 2020 relatif aux caractéristiques minimales des dispositifs d'alimentation et de sécurité des installations de recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Conformément à la Loi relatif à l'accélération de la production d'énergies renouvelables de janvier 2023, le projet prévoit l'installation de panneaux photovoltaïques sous forme d'ombrières sur la moitié des parkings extérieurs.

Cela se traduit par la mise en œuvre de 9 250m² de panneaux photovoltaïques en ombrières.

Figure 21: Localisation des surfaces d'ombrières photovoltaïque au niveau du futur parking, AREP avril 2023.

De plus, on rappelle que le projet prévoit de mettre en place une perméabilité au niveau de la majorité des places de stationnement afin de permettre une infiltration des eaux vers le lit drainant situé en dessous (détails paragraphe 2.1.4). Pour ce faire, le revêtement des places de stationnement du parking seront en gravillons stabilisés par plaques alvéolaires.

2.4 Insertion urbaine, paysage, patrimoine culturel et historique

On rappelle que le projet s'inscrit au droit d'une zone à vocation d'activités, dans un environnement urbain en désuétude, isolé du reste de la ville en raison d'axes de ruptures induits par la ligne ferrée et l'autopont de la RD26.

A l'est du PEM, on retrouve le tissu urbain de Marolles-en-Hurepoix, à vocation principalement résidentielle et au nord du site une zone boisée en partie située dans le périmètre de projet.

On rappelle également que la commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.

Pour l'amélioration du cadre du PEM, le projet prévoit la création d'un parvis paysager à l'ouest devant le bâtiment Voyageur de la gare ainsi qu'un traitement végétal de l'ensemble des espaces extérieurs, ainsi que la mise en place de revêtements plus qualitatifs en remplacement du revêtement goudron classique.

Le projet permettra de libérer de la place pour les piétons au droit des parvis et de tisser des cheminements piétons conviviaux entre les différents lieux du PEM : gare ferroviaire, gare routière, crèche, aire de stationnement et liaison avec le centre-ville.

Le bâtiment désaffecté devant le bâtiment Voyageurs sera démoli et l'ancienne halle adjacente sera réhabilitée. Une partie de cette halle accueillera la future crèche avec un espace de jardin extérieur attenant et l'autre partie en continuité de l'espace parking proposera un espace sécurisé pour les vélos.

Un projet prévoit une déclinaison de différentes séquences paysagères qui adapte le traitement paysager avec la vocation des différents espaces : zone de circulation piéton, zone d'attente, secteur de circulation motorisée et stationnement, comme illustre le plan ci-contre.

Le traitement paysager concilie également ces différents espaces avec soit la gestion des eaux, la création de fraicheur et/ou le développement du potentiel écologique.

Les différentes espaces se traduisent d'un point de vue paysager par la création des séquences paysagères suivantes : « *La canopée ombragée, les franges boisées des quais, l'allée des mobilités, Le parking bocager, la limite arborée et lisière fertile, l'écotone, les bosquets de la RD26, le double alignement de Cheptainville, l'îlot de biodiversité et la coulée verte.* »

Figure 22: Localisation des différentes séquences paysagères du projet, AREP avril 2023

Les planches détaillées par séquence paysagère sont présentées dans le chapitre 5 de l'annexe 7 – Présentation du projet.

On rappelle que le projet prévoit de maintenir le platane remarquable présent au niveau du parvis actuel devant le bâtiment voyageur ; celui-ci sera intégré dans le projet paysager et marquera le début des « franges boisées des quais ».

En complément du traitement végétal du parvis ouest, le projet prévoit l'installation de mobilier urbaine et envisage l'installation d'espaces de jeux afin de créer un espace d'attente agréable et ludique.

Globalement, le projet permettra d'améliorer la présence du végétal au droit des aménagements et de créer un cadre paysager plus agréable par rapport au aménagements actuellement présents.

2.5 Qualité de l'air

Le projet engendre certes une augmentation globale de la capacité de stationnement au niveau du PEM d'environ 36%, mais celle-ci n'aura peu d'incidences au niveau de l'évolution du trafic futur à l'échelle du quartier gare.

En effet, l'augmentation de la capacité de stationnement permettra de répondre à un besoin actuel afin de limiter le stationnement de véhicules des voyageurs au niveau du parking du centre commercial et au niveau des voiries à proximité.

Ainsi, le projet de réaménagement du PEM n'induira pas d'augmentation du trafic automobile localement qui pourrait avoir une incidence sur la qualité de l'air. Néanmoins, le regroupement de la majorité des emplacements de stationnement au niveau du futur parking pourrait potentiellement entrainer une concentration de la pollution atmosphérique induite par les véhicules en rabattement. Ce point est toutefois à relativiser, d'autant plus que le parking est situé en bordure de la zone urbaine et éloigné des premières habitations.

Au niveau de la gare routière, on rappelle que le projet ne prévoit pas d'augmentation du trafic de bus, mais uniquement une réorganisation et amélioration de son fonctionnement ainsi que la création de quais aux normes PMR, permettant de rendre l'offre de bus plus attractive et de favoriser l'intermodalité entre les différents modes de transport.

De plus, le projet prévoit la création d'aménagements favorables pour le développement des modes doux : piste cyclable le long de la RD8 en direction du centre-ville et prolongement des pistes vélos à l'ouest de la gare de manière à les raccorder aux aménagements vélos existants (RD26 et Route de Cheptainville.

L'ensemble de ces aménagements, tant pour les bus que pour les modes doux, permettra de proposer une alternative à la voiture, bénéfique pour la qualité de l'air.

Ainsi, on peut considérer qu'à l'échelle du PEM, ainsi qu'à l'échelle de la commune, le projet n'aura globalement pas d'incidences négatives, voir un impact positif sur la qualité de l'air.

Le projet prévoit également la création d'une crèche au niveau de l'ancienne halle réhabilité, située en continuité au nord du bâtiment Voyageurs. Afin de limiter l'impact des émissions polluantes des véhicules en rabattement, l'organisation a été réalisée de manière à positionner la crèche en continuité du large parvis piéton, de créer le dépose-minute plus vers l'est et de créer un espace piéton avec un alignement d'arbres entre la halle et le rond-point d'accès. Par ailleurs, au niveau du large parking au plus proche de la crèche est située la poche de stationnement PMR et les véhicules électriques.

2.6 Santé

Le bureau d'étude SOLER a réalisé une analyse des risques résiduelles visant à évaluer la compatibilité sanitaire de 2 zones d'implantation prévisionnelle de la future crèche. Le rapport détaillé est fourni en Annexe 14-2.

Pour rappel, une crèche est considérée comme un établissement accueillant des populations sensibles au regard de la circulaire du 8 février 2007, une attention particulière doit être portée sur une éventuelle pollution résiduelle pour le projet.

Les niveaux de risques sanitaires évalués avant travaux de construction du projet sont inférieurs aux seuils recommandés selon la méthodologie nationale et les concentrations prédictives à l'intérieur des futurs bâtiments sont inférieures aux Valeurs d'Analyse de la Situation.

Par mesure de précaution, afin de maîtriser les impacts environnementaux résiduels, des recommandations ont été formulées par le bureau d'étude qui seront prises en compte dans la conception du projet :

- Assurer un renouvellement d'air des bâtiments d'un minimum de 0,5 vol/heure au sein des niveaux bas ;
- Au droit des zones en extérieur, les terrains restant en place seront à recouvrir par un horizon sain (30 cm minimum de terres saines) avec pose d'un grillage avertisseur, ou par un horizon minéralisé (enrobé, dallage) ;
- Maintenir un bon état de recouvrement des sols au droit des zones en extérieur ;
- Le passage des réseaux d'eau potable dans des terres polluées du site est à éviter. Il s'agira de protéger les canalisations existantes par un fourreau limitant la perméation des composés organiques ou de mettre en place des canalisations d'alimentation en eau neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Les résultats de l'ARR couplés aux mesures de gestion recommandées par le bureau d'étude permettent de conclure à la compatibilité de l'état environnemental du site avec les usages prévus (crèche sans sous-sol).

2.7 Ambiance sonore

Pour l'ambiance sonore, on rappelle que l'augmentation de la capacité de stationnement au niveau du PEM, n'entrainera pas une augmentation du trafic automobile à l'échelle du quartier, pouvant avoir une incidence sur l'ambiance sonore localement. De même il n'est pas prévu d'augmentation du trafic de bus, uniquement la création d'une gare routière permettant une amélioration de la desserte bus avec la création de véritables quais aux normes PMR.

La création d'un giratoire au niveau de la RD 26 en entrée ouest de la gare avec une réorganisation des différents flux au droit du PEM (parking, dépose-minute et gare routière) permettra globalement de fluidifier le trafic automobile et ainsi contribuer à diminuer l'impact négatif de la circulation sur l'ambiance sonore.

A souligner également que le secteur de la gare est excentré de la zone résidentielle de Marolles-en-Hurepoix et que le large parking sera situé en périphérie.

De plus, le projet va créer un ensemble d'aménagements favorables pour les modes doux, à savoir un grand parvis piéton reliant le bâtiment Voyageurs à la gare routière, et des pistes et bandes cyclables reliés au maillage existant, permettant globalement d'augmenter la part modale des modes doux, favorable pour l'ambiance sonore locale.

Ainsi, on peut globalement considérer que le projet de réaménagement du PEM n'aura pas d'incidence négative sur l'ambiance sonore.

2.8 Adaptation au changement climatique

L'outil Climadiag de Météo France permet d'évaluer les évolutions climatiques à l'échelle communale. Les indicateurs climatiques sont calculés à partir de projections climatiques de référence (période 1976 – 2005) et ciblent l'évolution à l'horizon 2050 en distinguant une valeur médiane attendue et les deux bornes inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 90%.

A l'échelle de la commune de Marolles-en-Hurepoix, l'évolution climatique à l'horizon 2050 se traduit par une évolution des indicateurs climat, avec :

- Globalement une augmentation des températures pour les 4 saisons et une forte diminution du nombre de jours de gel et une forte augmentation du nombre de jours très chaud.
- Une légère augmentation des précipitations, avec potentiellement une légère diminution pendant la période estivale.

D'un point de vue des risques, les évolutions climatiques sur la commune de Marolles-en-Hurepoix se traduiront par :

- Une aggravation du phenomène retrait gonflement des argiles induit par une augmentation du nombre de jours par saison avec sol sec.
- Une augmentation du risque de feu de Végétation
- Une augmentation des risques sanitaires, avec
  - ➢ Une forte augmentation du nombre de jours très chaud (>35°C),
  - ➢ Une forte augmentation du nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)
  - ➢ Une forte augmentation du nombre annuel de jours en vague de chaleur.
- Une légère augmentation du risque de précipitation quotidienne remarquable.

Le projet a été conçue de manière à s'adapter au changement climatique grâce aux aménagements suivants :

- Au niveau des surfaces actuellement artificialisées de désimperméabiliser les sols, par la création de zones végétalisées en pleine terre et la création de places de stationnement perméables, permettant l'infiltration des eaux pluviales vers un large lit drainant (volume de rétention enterré) et de diminuer le volume des eaux pluviales ruisselantes, notamment en cas d'épisodes pluvieux intenses, dont la fréquence et l'intensité augmentent avec le changement climatique.
- Au niveau des futures surfaces artificialisées et notamment la zone d'extension du parking, de maintenir les mêmes principes de limitation de l'imperméabilisation par notamment la création de noues et de place de stationnement perméables.
- Préservation du platane remarquable existant et augmentation des surfaces végétalisées au niveau des surfaces actuellement artificialisées.
- Le projet permettra globalement d'augmenter le Coefficient de Biotope par Surface (CBS) de 17% à l'échelle du périmètre global du PEM, passant de 0,33 à 0,38, permettant de fournir de l'ombre et de réduire les effets d'îlots de chaleur, malgré l'extension du parking sur la zone de fourré et de friche herbacée. Plus précisément au niveau de la zone du parvis ouest le projet augmentera le CBS de 117%, passant de 0,17 à 0,38. Au niveau de la future zone de parking du fait de l'extension de celle-ci sur la zone de fourré et de friche herbacée, le projet induit globalement une diminution du CBS de 40%. Il présentera un CBS de 0,39, soit du même ordre que celui de la future zone de parvis ouest et beaucoup plus important que le CBS du parking au niveau du périmètre actuel, qui s'élève à 0,09.
- Utilisation de matériaux avec un albedo important pour éviter le stockage de chaleur et ainsi continuer à lutter contre les effets d'ilots de chaleur urbain. Au niveau du secteur du parvis ouest, le projet induite un gain de l'ordre de 261% pour l'albédo moyen, qui passera de 0,17 à 0,61 et au niveau de la future zone de parking un gain de 78% (passe de 0,15 à 0,26).
- La création de surface ombragées beaucoup plus importante avec un gain de 181% au niveau de la zone du futur parking avec la création des ombrières photovoltaïque et un gain de 368% pour la zone du parvis ouest.
- Choix d'espèces végétales adaptées à l'évolution du climat.

On rappelle que la commune de Marolles en Hurepoix n'est pas concernée par un risque inondation. Néanmoins, le projet permettra de répondre à l'enjeu potentiel d'augmentation des épisodes de pluie intense par la limitation de l'imperméabilisation et donc des eaux ruisselantes ainsi que par la mise en place d'une gestion des eaux

pluviales avec une rétention préalable des eaux, actuellement absente (rejet direct dans le réseau d'assainissement).

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM) DE MAROLLES-EN-HUREPOIX (91)

MAITRISE D'OUVRAGE : SNCF GARES & CONNEXIONS

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DE L'ARTICLE R.122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

ANNEXE 10 – AUTOEVALUATION DU MAITRE D'OUVRAGE

AOUT 2023

Réalisation du dossier :

AREP – Direction Management de projet AMO

16 avenue d'Ivry

75013 PARIS

Responsable de la mission :

Charles SOULET, Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement

charles.soulet@arep.fr

+33 6 09 54 68 81

Réalisation et approbation du document :

	Nom	Titre	Date
Rédaction	BATITI Michèle	Chef de projet environnement	16/07/2023
Approbation	SOULET Charles	Responsable opérationnel AMO Conseil Environnement	17/07/2023

Révision du document :

Versions	Détails des révisions	Date
V0	Version initiale de travail	17/07/2023
VF	Intégration des remarques des MOAS	17/08/2023

SOMMAIRE

1. Compétences et responsabilités pour la prise en compte de l'environnement 3
2. Application de l'article R 122-2 du code de l'environnement 3
3. Les autres procédures applicables au projet 4
3.1 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement 4
3.2 Autres procédures applicables au projet au titre du Code forestier 5
3.3 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'urbanisme 5
3.4 Autres procédures applicables au projet au titre du Code du patrimoine 6
3.5 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de la construction et de l'habitation 6
4. Réalisation d'un diagnostic environnemental 7
5. Analyse globale des incidences du projet sur l'environnement et définition des mesures ERC 7
6. Conclusion de l'auto-évaluation du maître d'ouvrage 8

1. COMPETENCES ET RESPONSABILITES POUR LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

SNCF Gares & Connexions, en tant que MOA du projet, a confié à AREP une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage en environnement qui consiste à :

- Réaliser un pré-diagnostic environnemental du site ;
- Analyser les procédures administratives liées au Code de l'environnement applicables à l'opération ;
- Identifier les études spécifiques complémentaires nécessaires à réaliser pour mieux caractériser les enjeux environnementaux du site vis-à-vis du projet envisagé (pré-diagnostic écologique, étude SSP, étude trafic) ;
- Analyser les incidences de l'opération sur l'environnement et proposer des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation si nécessaire.

Les maîtres d'ouvrage sont garants de la prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception du projet et de l'intégration des mesures d'évitement et de réduction par la maîtrise d'œuvre.

2. APPLICATION DE L'ARTICLE R 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les rubriques de l'annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'environnement potentiellement applicables au projet ont fait l'objet d'une analyse, il s'agit des rubriques suivantes :

- Rubriques 5 : Infrastructures ferroviaires
- Rubrique 41 : Aires de stationnement ouvertes au public
- Rubrique 47 : Premiers boisements et déboisement en vue de la reconversion de sols

Rubrique 5 : Infrastructures ferroviaires

La gare actuelle de Marolles-en-Hurepoix constitue d'ores et déjà une infrastructure ferroviaire. La création de la gare routière avec la réorganisation du Pôle d'Echange Multimodal constituera un terminal intermodal permettant de faciliter les échanges entre les différents modes de transports.

L'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement décrit dans sa rubrique 5 b) que sont soumises à examen au cas par cas les « constructions de gares et haltes, plates-formes et de terminaux intermodaux. »

L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 5 b).

Rubrique 41 : Aires de stationnement ouvertes au public

Le PEM de Marolles-en-Hurepoix possède actuellement une aire de stationnement pour les voyageurs d'une capacité de 411 places à l'ouest de la gare ainsi que des poches de stationnement à l'est au niveau de la RD8 (45 places) et au sud au niveau de la route de Cheptainville (38 places).

Le projet de réaménagement du PEM implique une réorganisation des zones de stationnement avec le regroupement de l'offre de stationnement à l'ouest de la gare avec l'extension du parking actuel à 720 places et la suppression des 2 poches de

stationnement, dont celle à l'est de la gare sera transformée en dépose minute de 20 places.

De plus, le projet prévoit de créer un second dépose-minute à l'ouest du PEM (7 véhicules).

L'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement décrit dans sa rubrique 41 a) que sont soumises à examen au cas par cas les *« aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus. »*

L'opération entre donc dans le cadre de la rubrique 41 a).

- Rubrique 47 : Premiers boisements et déboisement en vue de la reconversion de sols

Le projet d'extension du parking ouest induira la suppression d'une partie de la zone de fourré dense au nord et de la zone en friche herbacée au nord-est.

Ce défrichement concernera une surface globale de 10 681 m².

Le projet est par conséquent concerné par la rubrique 47a) *Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.*

3. LES AUTRES PROCEDURES APPLICABLES AU PROJET

Le projet a fait l'objet d'une analyse des procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement, du Code de l'urbanisme, du Code du patrimoine.

3.1 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'environnement

L'analyse des procédures a permis de pré-identifiés d'autres procédures au titre du Code de l'environnement potentiellement applicables au projet de réaménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix ; il s'agit des procédures dites IOTA.

La nomenclature IOTA concerne les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques (annexée à l'article R214-1 du Code de l'environnement).

L'analyse de la nomenclature a permis d'identifier les rubriques potentiellement applicables à l'opération.

- Rubrique 1.1.2.0 et 1.2.1.0 : Prélèvements d'eaux souterraines

Au niveau du site le niveau, la présence d'eaux souterraines a été identifiée à une faible profondeur. Néanmoins, les aménagments prévus étant des aménagements de surface (pas de création de sous-sols ou de fondations profondes), ils ne devraient pas être en interface avec les eaux souterraines.

A ce stade d'étude, on considère que projet n'est pas concerné par une procédure IOTA au titre des rubriques 1.1.2.0.

Ce point sera confirmé lors des études plus approfondies en phase PRO du projet.

- Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol

Ainsi ce stade d'étude (AVP), le projet prévoit de maintenir le principe de rejet des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement existant, avec la mise en place préalable de

bassins de rétention ou de lit drainant (volume de rétention enterré) pour gérer les eaux pluviales ruisselantes. Il n'est donc pas prévu d'infiltration d'eaux pluviales dans le sous-sol (nappe eaux souterraines à proximité).

Dans ces conditions, le projet ne sera pas soumis à une procédure IOTA au titre de la rubrique 2.1.5.0.

Ce point sera confirmé lors des études plus approfondies en phase PRO du projet.

Les modalités de gestion d'un point de vue quantitatif et qualitatif seront validées au préalable par le gestionnaire du réseau d'eaux pluviales, avec la réalisation d'une demande de dérogation au règlement d'assainissement (principe de zéro rejet).

3.2 Autres procédures applicables au projet au titre du Code forestier

Le projet est concerné par une demande d'autorisation de défrichement au titre du Code Forestier.

« *Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière* » article L.341-1 du Code Forestier.

La notice d'information (N° 51240#08) du Cerfa relatif à l'autorisation de défrichement, indique : « *En raison de la grande diversité locale des formations ligneuses, le code forestier ne définit pas les notions de bois, forêt ou état boisé. La caractérisation de l'état boisé et de la destination forestière d'un terrain résulte d'une constatation et d'une appréciation de fait et non de droit, laissée à l'administration en charge des forêts sous le contrôle du juge. L'interprétation de ces notions se fait donc au cas par cas sur la base d'éléments matériels et factuels* ».

Aussi, il est prévu de se rapprocher du service de la DDT en charge des forêts pour confirmer la demande d'autorisation à réaliser. Et le cas échéant les mesures complémentaires à prévoir pour limiter l'impact du projet.

3.3 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de l'urbanisme

L'analyse des procédures a permis de pré-identifiés certaines procédures potentiellement applicables au projet de réaménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix au titre du Code de l'urbanisme, à savoir :

- Concertation publique au titre du code de l'urbanisme

Le projet de réaménagement du PEM prévoyant la création d'une gare routière, il est soumis à concertation publique au titre de L 103-2 du Code de l'urbanisme.

Cette concertation préalable au titre du Code de l'Urbanisme a eu lieu du 15 septembre au 15 novembre 2020.

Le bilan de la concertation a été dressé, comprenant notamment les observations et/ou propositions formulées par le public. Conformément à l'article L.300-2 du Code de l'urbanisme, ce bilan de la concertation sera joint à la future demande de permis de construire et ou permis d'aménager du projet.

- Autorisations d'urbanisme

Le projet de réaménagement du PEM sera soumis à permis d'aménager pour la création des espaces extérieurs : gare routière, parking et création des parvis et des cheminement modes doux.

Le projet de création du PEM sera soumis à permis de construire pour le projet de réhabilitation de la halle en local vélos et en crèche.

Le projet est également soumis à permis de démolir pour la démolition prévue du bâtiment désaffecté.

3.4 Autres procédures applicables au projet au titre du Code du patrimoine

Site Patrimonial Remarquable et/ou Monuments Historiques

La commune ne comprend aucun monument historique, élément ou zonage de protection du patrimoine.

Par conséquent, le projet ne sera pas soumis à avis auprès de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

Archéologie

Ni l'Atlas des patrimoines, ni le PLU de Marolles-en-Hurepoix, ne répertorie de ZPPA, zone d'archéologie ou secteur potentiellement sensible au niveau de la commune (absence de données).

Aussi, il est prévu la réalisation d'une demande d'avis préalable auprès de la DRAC, permettant de préciser si le projet donnera lieu ou non à des prescriptions d'archéologie préventive.

Conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, toute découverte à caractère archéologique qui surviendrait durant les travaux fera l'objet d'une déclaration immédiate auprès du Service Régional de l'Archéologie. Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux.

3.5 Autres procédures applicables au projet au titre du Code de la construction et de l'habitation

Procédures relatives aux ERP

La gare de Marolles-en-Hurepoix est un ERP Gare (Etablissement Recevant du Public) et par conséquent les travaux prévus au niveau de ses parvis seront soumis à une DACAM (demande d'autorisation de créer, d'aménager ou de modifier un établissement recevant du public).

Diagnostic PEMD

Le diagnostic Produits Equipements Matériaux Déchets (PEMD) s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire ; il s'agit de considérer le déchet comme une ressource pour augmenter l'efficacité de son utilisation et optimiser sa gestion avant de s'en débarrasser et ainsi réduire les impacts sur l'environnement.

Ce diagnostic PEMD est obligatoire dans le cadre de démolitions et réhabilitations significatives de plus de 1000 m².

Un diagnostic PEMD a été réalisé en juin 2022 à l'échelle de l'ancienne Halle SNCF, le bâtiment désaffecté ainsi que le parvis ouest actuel.

En phase PRO du projet, les possibilités de réemploi des matériaux, identifiés dans ce PMED seront étudiés en considérant autant le réemploi in-situ que le réemploi ex-situ. En effet, le réemploi est le moyen privilégié de gérer les déchets – qui ne sont d'ailleurs plus considérés comme tels, mais comme des ressources à part entière.

4. REALISATION D'UN DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

Diagnostic environnemental du site

La première phase d'analyse environnementale a consisté à réaliser un diagnostic environnemental du site (cf. annexe 8), selon la méthodologie suivante :

- Analyse des données publiques disponibles (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Banque de données du Sous-Sol du BRGM, DREAL) ;
- Analyse des études et diagnostics déjà réalisés sur le site (notamment étude de circulation – Annexe 13) ;
- Visite de site ;
- Entretien avec la MOA.

La méthodologie de ce diagnostic s'est basée sur la notion de proportionnalité de l'analyse au regard des enjeux pré-identifiés, comme le mentionne le code de l'environnement dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale.

Au vu des enjeux environnementaux identifiés dans ce pré-diagnostic ainsi que la nature et l'emprise du projet, plusieurs études thématiques complémentaires ont été réalisées, à savoir :

- Une étude de perméabilité des sols (cf. : Annexe 11) ;
- Un pré-diagnostic écologique (cf. : Annexe 12) ;
- Pour les Sites et Sols Pollués, un diagnostic de pollution des sols (cf. : Annexe 14-1) et une Analyse des Risques Résiduels (cf. Annexe 14-2).

A noter que les principaux résultats de ces études ont été intégrés dans le rapport du diagnostic environnemental.

5. ANALYSE GLOBALE DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DEFINITION DES MESURES ERC

Sur la base du diagnostic environnemental, des études spécifiques menées et des études de conception du projet, une analyse des incidences du projet sur l'environnement a été réalisée pour la phase travaux et la phase exploitation.

Les thématiques analysées sont celles que l'on trouve dans une étude d'impact, en respectant le principe de proportionnalité de l'analyse.

Cette analyse a ensuite permis de définir des mesures, selon la séquence « éviter, réduire, compenser ».

Au vu des enjeux environnementaux identifiés dans ce diagnostic intégrant les éléments des études thématiques complémentaires, ainsi que la nature et l'emprise du projet, les mesures ERC intégrées à la conception du projet sont principalement :

- La conservation de l'arbre remarquable existant (platane) avec la création d'espaces végétalisés en pleine terre supplémentaires comprenant au moins 2 strates (arborée, arbustive ou herbacée) et augmentant ainsi fortement le coefficient de biotope par surface artificialisée du site.
- Le développent du potentiel écologique par la création d'une diversité des milieux paysagers et la mise en place de nichoirs et de gite pour les chiroptères dans les arbres et/ou les bâtiments.
- L'intégration des principes de lutte contre la pollution lumineuse.
- Une forte désimperméabilisation des sols actuellement artificialisés et limitation de l'imperméabilisation des futures emprises du site par la mise en place de places de stationnement perméables, la création de nombreux espaces et alignements végétalisés en pleine terre et des dispositifs de rétention et de traitement préalable des eaux pluviales ruisselantes avant le rejet dans le réseau d'assainissement.
- Une gestion des terres au vu des résultats de l'étude de pollution.

- L'amélioration de l'intermodalité du PEM, avec notamment le développement de la part modale du projet (création grand parvis piéton, cheminements piétons et pistes cyclables, stationnement vélos sécurisé, etc.).
- La réorganisation et sécurisation de l'accès au site par la création d'un giratoire au niveau de la RD26 ;
- La fluidification de la circulation au droit du site avec une séparation des différents flux entre les VL et bus et la création d'une sortie distincte de l'entrée pour le futur parking.
- Une diminution des effets induits par le changement climatique et notamment l'effet d'ilot de chaleur par l'augmentation des espaces végétalisés et du nombre d'arbres au droit des espaces extérieurs aménagés (ombrages et évapotranspiration, la désimperméabilisation des sols et la mise en place de revêtement des sols avec des matériaux ayant un albédo élevé (rayonnement solaire réfléchi par une surface). Par ailleurs l'installation des ombrières photovoltaïque sur la moitié des places de stationnement permettront de proposer de nombreuses places à l'ombre.
- L'étude des possibilités de réemploi des matériaux issus des démolitions.

Les autres mesures ERC prévus permettent de réduire les nuisances du projet pendant la phase chantier, notamment vis-à-vis de la faune, et limiter le risque de pollution.

L'ensemble de ces éléments d'analyse se trouve en annexe n°9.

6. CONCLUSION DE L'AUTO-EVALUATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Considérant la méthodologie d'études et de gestion de projet telle que décrite ci-dessus, le maître d'ouvrage considère que les grands principes de la procédure d'évaluation environnementale sont déjà mis en œuvre :

- Réalisation d'un diagnostic environnemental constituant un outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage ;
- Analyse des impacts environnementaux par un AMO environnement spécialisé dans la gestion de projets urbains et ferroviaires ;
- Définition de mesures d'évitement et de réduction, puis intégration dans la conception du projet.

A ce titre, le maître d'ouvrage juge que l'évaluation environnementale n'est pas nécessaire pour ce projet.

Les mesures présentées dans le présent dossier (annexe n°9) ont valeur d'engagement et seront mises en place sous sa responsabilité.

Note technique : Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales

RAPPORT

Référence de la Proposition : 116042 SI MAS 02a

Rue de la gare
MAROLLES EN HUREPOIX (91)

CLIENT : Cœur d'Essonne agglomération
La Maréchaussée - 1 place Saint Exupéry
91704 Sainte Geneviève-des-Bois Cedex

Agence Nord Île-de-France
11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10 - nordidf@vertical-sea.com
Siège social : SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Évry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

Note technique : Détermination de la perméabilité des terrains en place en vue de l'infiltration des eaux pluviales

Rue de la gare
MAROLLES EN HUREPOIX (91)

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
116042	SI MAS	02a	INF	1	Rapport	29/08/2022	Version définitive

Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Etienne LESEIGNEUR	Etienne LESEIGNEUR	Adrien SIMON

SOMMAIRE

1 - RAPPEL DU CONTEXTE 5

2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE 6

2.1 - LOCALISATION DU SITE 6
2.2 - RAPPEL DU PROJET 6
2.3 - CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE 7
2.4 - CONTEXTE METEOROLOGIQUE 7
2.5 - CONTEXTE GEOLOGIQUE 7
2.6 - CONTEXTE HYDROLOGIQUE 8
2.7 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 9
2.8 - ZONE HUMIDE 9

3 - CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE 10

3.1 - METHODOLOGIE 10
3.2 - REALISATION DES OUVRAGES 10
3.3 - ESSAIS D'INFILTRATION DES SOLS SUPERFICIELS 11
3.4 - RESULTATS DES ESSAIS 12

4 - CONCLUSION 13

4.1 - SYNTHESE 13
4.2 - RAPPELS / CONTEXTE REGLEMENTAIRE 13

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

Il s'agit d'une synthèse non technique résumant les informations à notre disposition actuellement (qui pourront évoluer avec les éventuelles reconnaissances complémentaires). Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

Missions	Détermination de la capacité d'infiltration des eaux pluviales
Projet	Extension d'une maison de retraite existante
Contexte Géologique	Contexte de plateau. Les horizons géologiques rencontrés sont les suivants : - Remblais - Formation de Brie
Aquifère(s) cible(s)	Non investigué
Perméabilité (zone non saturée)	Type essai : Porchet Horizon cible : Remblais et Formation de Brie **K : 1,0.10^{-7} à 7,4.10^{-7} m/s (Formation de Brie)** Typologie pour infiltration des EP : - Perméabilité très faible pour la Formation de Brie
Zone PPRI	Non
Zone Humide	Non

NOS MISSIONS PRÉCÉDENTES / DOCUMENTS PUBLIÉS

Aucune étude hydrogéologique antérieure n'a été réalisée par nos soins sur ce site.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 4**).

En particulier :

- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Ce rapport n'est pas un rapport géotechnique et ainsi ne préconise pas les dispositions constructives à prendre vis-à-vis des eaux souterraines.

Ce rapport n'est pas une étude VRD : elle ne définit pas la faisabilité de l'infiltration et ainsi ne préconise pas les dispositions constructives à prendre pour le dimensionnement de la gestion des eaux pluviales.

1 - RAPPEL DU CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet de création d'une gare routière avec un parking enterré sur 1 niveau, localisés :

Rue de la gare
MAROLLES EN HUREPOIX (91)

SOLER IDE s'est vu confier par CŒUR D'ESSONNE AGLOMÉRATION la rédaction de la présente note technique afin de déterminer la perméabilité des terrains superficiels, non saturés, en vue de la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales sur le terrain.

Pour répondre à l'objectif de l'étude, 8 sondages spécifiques ont été réalisés entre le 28/07/2022 et le 01/08/2022, pour des essais d'infiltration, localisés sur le site jusqu'à 2 m de profondeur, au droit des futurs espaces verts. Les essais ont été réalisés le 29/07/2022, le 01/08/2022 et le 11/08/2022.

La zone d'étude est localisée en périphérie de l'agglomération, sur la commune de MAROLLES EN HUREPOIX. Elle est classée en partie en zone UA, en partie en zone A par le PLU de Marolles en Hurepoix.

D'après le plan masse de mai 2022, le projet prévoit une surface totale d'environ 40 000 m^2 et correspond aux parcelles cadastrales n°1,2, 3 et une partie des parcelles n°7, 14 et 176 de la section cadastrale AK.

Ce terrain étant entouré de systèmes de récupération des eaux (réseau EP, bouches d'égout, etc.), on considère que **chaque terrain est un bassin versant distinct à part entière**.

Aussi, ce terrain (et son bassin versant) présente une superficie supérieure à 10 000 m^2. **C'est pourquoi, le projet est assujetti à la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau.**

Cette note présente les résultats de ces investigations ainsi que leur interprétation.

Elle s'appuie sur les études et documents transmis :

DOCUMENTS DE REFERENCE

- Bien gérer les eaux de pluie en Île de France – DRIEE, Février 2019 ;
- Memento Technique 2017 - Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées – ASTEE, Décembre 2017 ;
- La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau - Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU, 2003 ;
- Guide technique francilien : élaboration et instruction des dossiers relatifs à la gestion et aux rejets des eaux pluviales - DRIEE d'Ile-de-France, Aout 2020.

PLANS ET COUPES

Nature du document	Échelle	Date	Altimétries
Plan de masse	-	Mars 2022	Non

2 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE

2.1 - Localisation du site

La zone d'étude est localisée dans une zone accueillant majoritairement des voiries ou des zones de stationnement, en périphérie de l'agglomération de Marolles en Hurepoix.

Le projet correspond aux parcelles cadastrales n°1,2, 3 et une partie des parcelles n°7, 14 et 176 de la section cadastrale AK, selon Cadastre.gouv.fr. Il présente une superficie de 40 000 m^2 et est situé en partie en zone UA, en partie en zone A – selon le PLU de Marolles en Hurepoix.

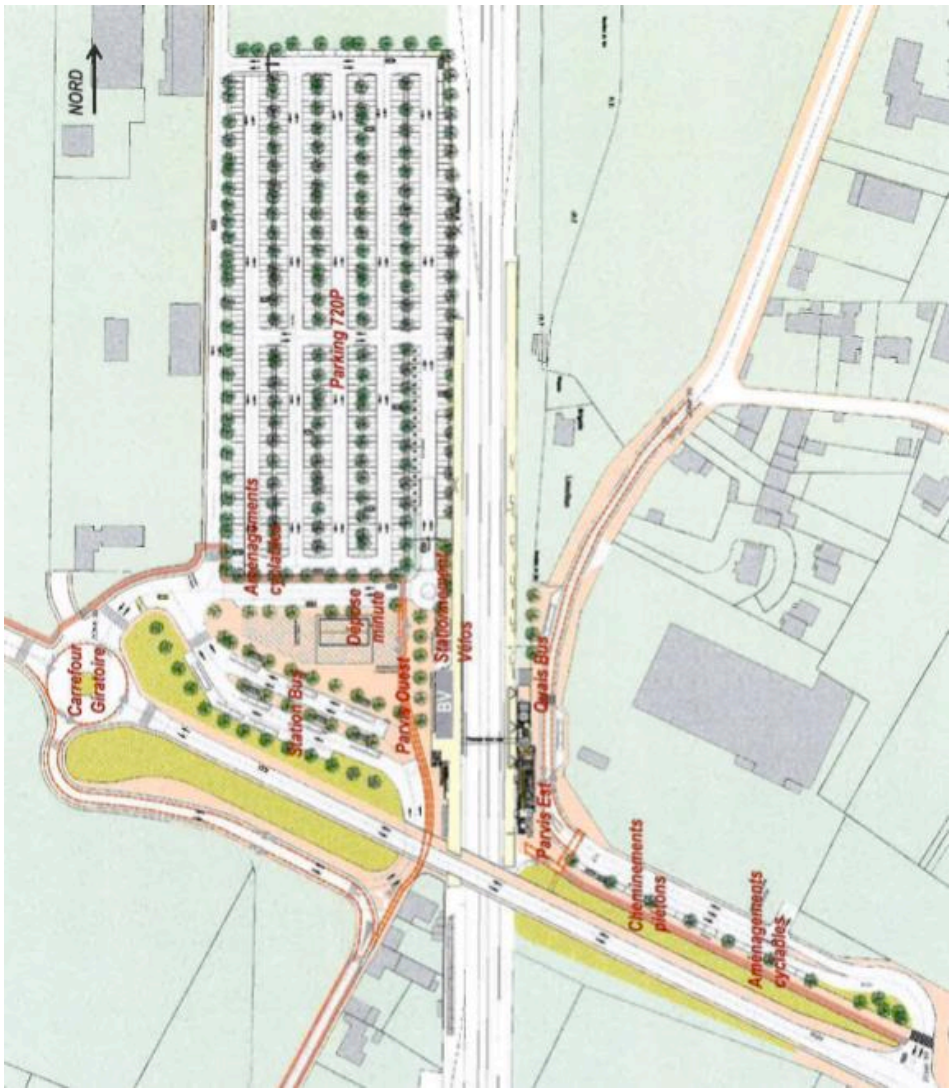
Le règlement du PLU de Marolles en Hurepoix exige, pour tout nouveau projet, la réalisation d'une étude d'infiltration afin de vérifier la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales et d'atteindre, dans la limite du réalisable, l'objectif la gestion à la parcelle des eaux pluviales.

Les sondages ont été réalisés au droit des futurs ouvrages d'infiltration, dans les Remblais et la Formation de Brie.

2.2 - Rappel du projet

Le projet consiste en la création d'une gare routière, avec également la création de places de parking aérienne.

Figure 1 : Plan de masse du projet



2.3 - Contexte topographique

D'après la carte topographique, le projet se situe dans un contexte géomorphologique de plateau à une cote entre 89 et 90 m NGF. Le plan de localisation du site est fourni en **annexe 1.**

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est la suivante :

X : 647 636 m
Y : 6 829 742 m

2.4 - Contexte météorologique

L'Ile de France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Brétigny sur Orge (91) (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Brétigny sur Orge)

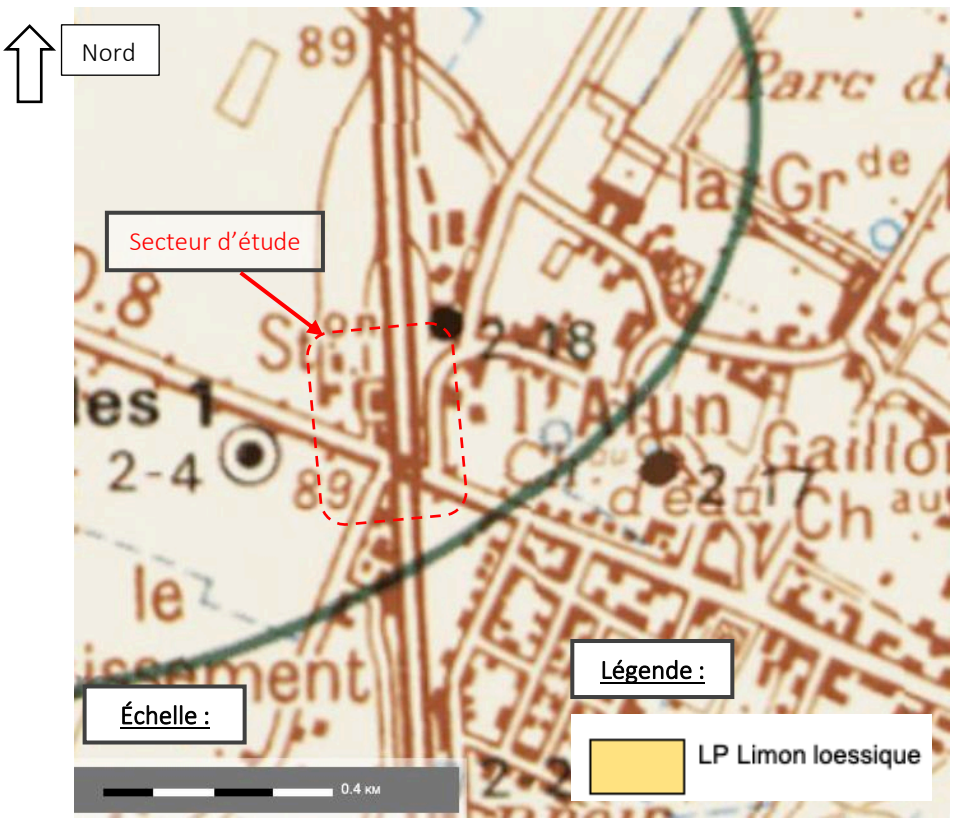
Température normale minimale (°C)	Température normale maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
7,4	16,4	628,9

2.5 - Contexte géologique

D'après les informations fournies par le BRGM, la carte géologique d'Étampes (n°257) au 1/50 000e et sa notice, la succession géologique présente dans ce secteur, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Limons des Plateaux,
- Formation de Brie,
- Argiles Vertes.

Figure 2 : Carte Géologique d'Étampes n°257 au 1/50 000e



Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en cours (réf. 116042 SC MAS 01a) ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 1,0 à 2,0 m/TN ;
- Limons de Plateaux (limon argileux) jusqu'à 2,5 m/TN ;
- Formation de Brie (argile sableuse à bloc de meulière) au-delà.

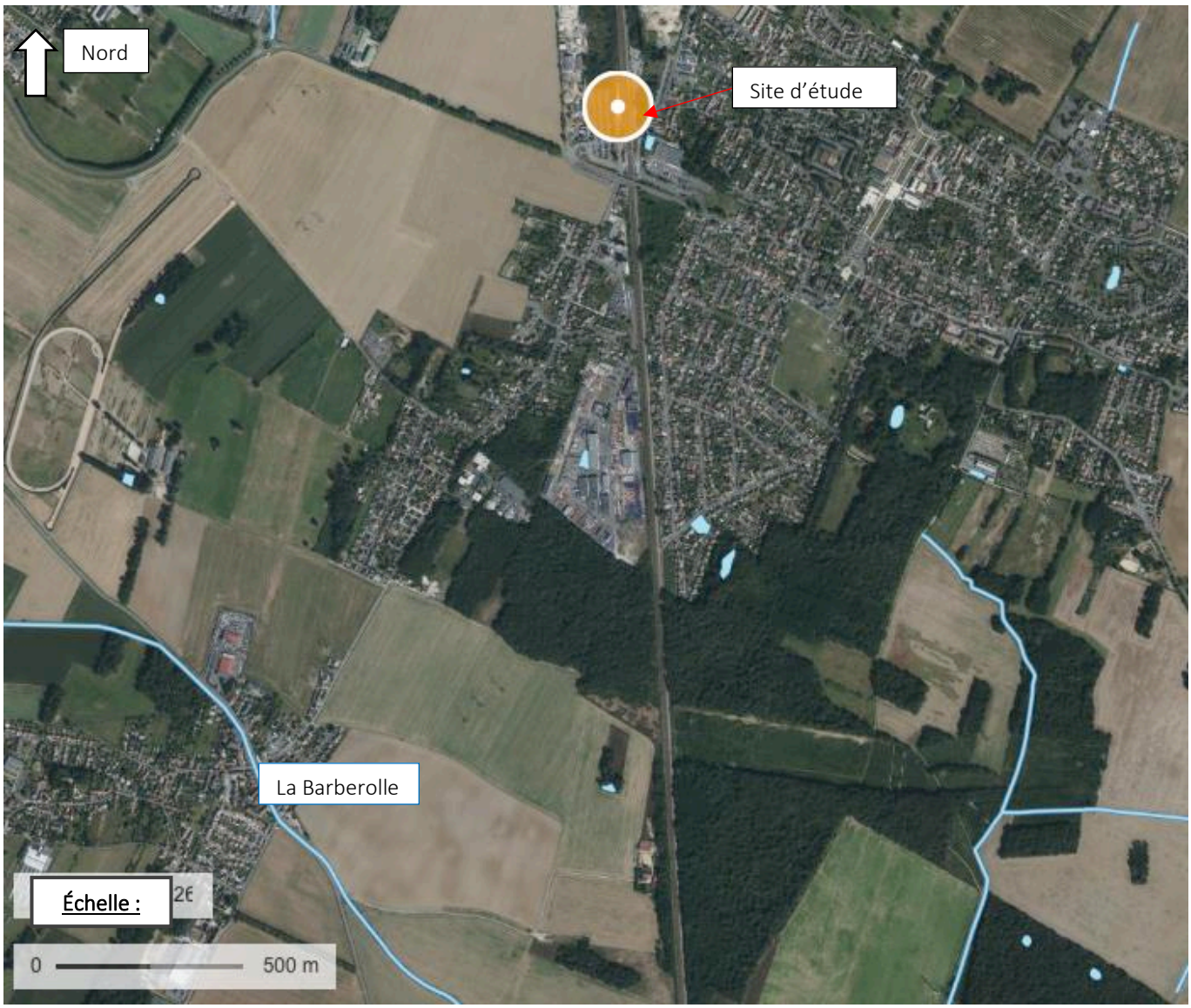
Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique par un sous-traitant de SOLER IDE et ont permis de préciser la nature des sols au droit de la zone d'étude.

2.6 - Contexte hydrologique

La zone d'étude est localisée à environ 1,7 km au nord du Ru de Cramart et environ 10 m plus haut.

D'après les données de la Préfecture de l'Essonne, le site d'étude n'est pas concerné par un **PPRI** (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) par débordement de cours d'eau.

Figure 3 : Cours d'eau à proximité du site d'étude



2.7 - Contexte hydrogéologique

Les Limons des Plateaux ont situé à l'affleurement au droit du site d'étude. Les niveaux d'eau ont été rencontrés dans la Formation de Brie, entre 2,78 et 3,10 mètres de profondeur.

D'après la carte de sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe établie par le BRGM, le site d'étude est situé dans une zone avec un risque très faible à inexistant.

Figure 4 : Carte du risque remontée de nappe éditée par le BRGM

2.8 - Zone humide

Le projet se situe dans un contexte de coteau surplombant une vallée. La zone d'étude n'est pas comprise dans une enveloppe d'alerte de zone humide, selon la base de données Carmen.

3 - CAPACITE D'INFILTRATION DES TERRAINS EN PLACE

3.1 - Méthodologie

Dans le but de déterminer la perméabilité d'infiltration des terrains dans lesquels sont prévus l'infiltration, 6 essais par infiltration de type Porchet ont été réalisés notés EP1, EP2, EP3, EP4, EP5 et EP7 (le 29/07, 01/08 et 11/08/2022). Deux essais n'ont pas pu être réalisés en raison de présence d'eau dans les ouvrages.

Les sondages ont été implantés d'après les objectifs suivants :

- À la profondeur correspondant à la profondeur probable du fond du/des ouvrage(s) d'infiltration projeté(s),
- Au droit des terrains qui resteront en place en phase projet,
- À une zone accessible.

3.2 - Réalisation des ouvrages

Les sondages ont été réalisés à la tarière mécanique (diamètre 150 mm). Les tests de perméabilité concernent les **Remblais et la Formation de Brie.** Les sondages ont été réalisés le 28/07/2022, le 29/07/2022 et le 01/08/2022, par SOL CONSEIL.

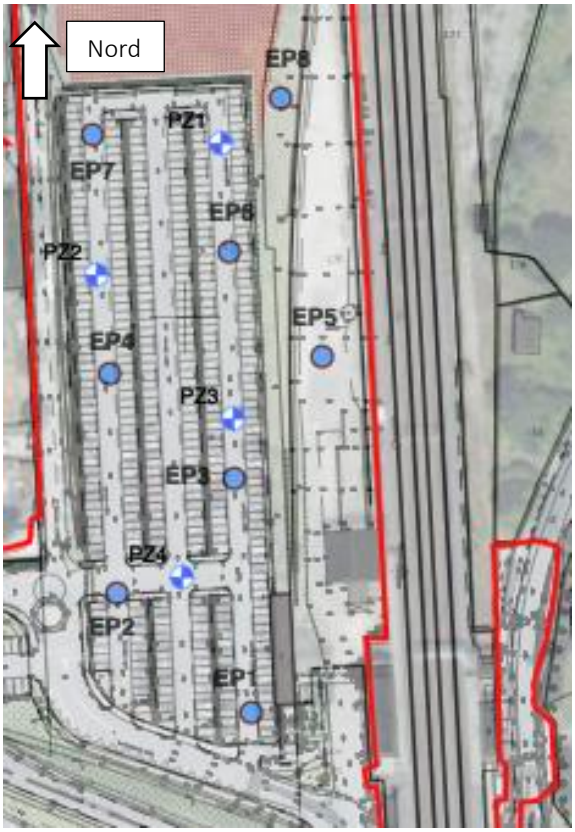
La synthèse des lithologies rencontrées est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Succession lithologique des terrains

Épaisseur (m/TN)	Altimétrie du toit (m NGF)	Faciès dominant	Formation géologique
De 0,3 à 1,4 m	-	Limon marron à gris	Remblais
-	88,0	Limon argileux beige	Formation de Brie

Le plan ci-après présente la localisation des deux sondages en vue d'essais Porchet à charge constante.

Figure 5 : Extrait du plan d'implantation des sondages réalisés par SOLER IDE



La position des sondages a été définie :

- en fonction de la zone d'implantation théorique de futurs ouvrages d'infiltration/rétention ;
- en fonction de la position supposée des réseaux enterrés.

Le plan d'implantation est fourni en **annexe 2.**

Tableau 3 : Coupes lithologiques des sondages

	EP1	EP2	EP3	EP4
Diamètre sondage réel	150 mm	150 mm	150 mm	150 mm
Profondeur du sondage	1,0 m	2,0 m	1,0 m	2,0 m
Lithologie	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 - 0,3 : Remblai limoneux 0,2 – 1,0 m : Limon beige argileux	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 – 1,2 : Remblai limoneux argilo-sableux gris foncé 1,2 – 2,0 m : Limon beige argileux	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 - 0,3 : Remblai sableux avec blocs 0,2 – 1,0 m : Limon beige argileux	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 – 1,2 : Remblai limoneux gris à blocs 1,2 – 2,0 m : Limon beige argileux
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Formation de Brie**	**Formation de Brie**	**Formation de Brie**

	EP5	EP6	EP7	EP8
Diamètre sondage réel	150 mm	150 mm	150 mm	150 mm
Profondeur du sondage	1,0 m	2,0 m	1,0 m	2,0 m
Lithologie	0 - 0,5 m : Ballast (de voie ferrée) 0,5 – 1,0 m : Limon argileux marron beige	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 - 0,3 : Remblai limoneux + sable fin 0,2 – 1,0 m : Limon beige argileux	0 – 0,05 m : Enrobé 0,05 – 1,0 m : Remblai limoneux	0 - 0,5 m : Ballast (de voie ferrée) 0,5 – 1,0 m : Limon argileux beige
Horizon ciblé par l'essai	**Formation de Brie**	**Formation de Brie**	**Remblais**	**Formation de Brie**

3.3 - Essais d'infiltration des sols superficiels

Les sondages sont saturés en eau dans un premier temps. Le volume d'eau pour arriver à saturation peut être important pour certains ouvrages.

L'essai consiste à mesurer la quantité d'eau nécessaire au maintien de la saturation de l'eau dans l'ouvrage. La perméabilité est ensuite calculée selon la méthode appropriée : en régime permanent.

Calcul de la perméabilité K (m/s) :

$$K = \frac{Q}{m.D.\Delta h}$$

Q : débit de pompage (m^3/s)
m : coefficient de forme de la cavité
D : diamètre de la cavité (m)
Δh : variation de charge imposée (m)

À titre d'exemple, l'aptitude à l'infiltration est définie selon l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités (EPNAC) :

Tableau 4 : Classement des sols selon le coefficient de perméabilité

Perméabilité		Typologie du sol	Aptitude à l'infiltration
m/s	mm/h		
$K < 10^{-6}$	K < 4	Très peu perméable	Nulle
$10^{-6} < K < 3.10^{-6}$	4 < K < 11	Peu perméable	Mauvaise
$3.10^{-6} < K < 10^{-5}$	11 < K < 36	Perméabilité médiocre	Faible
$10^{-5} < K < 2.10^{-5}$	36 < K < 72	Assez perméable	Bonne
$2.10^{-5} < K < 5.10^{-5}$	72 < K < 180	Perméable	Bonne
$K > 5.10^{-5}$	K > 180	Très perméable	Très bonne

3.4 - Résultats des essais

Le tableau suivant présente les résultats des essais de perméabilité superficiels. Les feuilles de calculs sont présentées en **annexe 3**.

Tableau 5 : Résultats des essais de perméabilité

	EP1	EP2	EP3	EP4
Temps de maintien de la saturation	4h	4h	4h	4h
Profondeur ouvrage pendant essai (m/TN)	1,0	2,0	1,0	2,0
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,7	1,7	0,7	1,7
Hauteur d'eau pendant l'essai (m)	0,3	0,3	0,3	0,3
Perméabilité moyenne calculée (m/s)	$5,4.10^{-7}$ m/s	$7,4.10^{-7}$ m/s	Sub-imperméable	$3,0.10^{-7}$ m/s
Typologie du sol	Limon argileux beige	Limon argileux beige	Limon argileux beige	Limon argileux beige
Horizon ciblé par l'essai	Formation de Brie	Formation de Brie	Formation de Brie	Formation de Brie

	EP5	EP7
Temps de maintien de la saturation	4h	4h
Profondeur ouvrage pendant essai (m/TN)	1,0	1,0
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,7	0,7
Hauteur d'eau pendant l'essai (m)	0,3	0,3
Perméabilité moyenne calculée (m/s)	Sub-imperméable	$1,0.10^{-7}$ m/s
Typologie du sol	Limon argileux beige	Remblai limoneux
Horizon ciblé par l'essai	Formation de Brie	Remblais

Les perméabilités calculées sont comprises entre $1,0.10^{-7}$ m/s et $7,4.10^{-7}$ m/s pour la Formation de Brie. Ces perméabilités apparaissent comme cohérentes avec les lithologies rencontrées.

Il est à noter qu'il s'agit là d'une perméabilité à court terme. La capacité d'absorption peut diminuer pendant une période longue de saturation.

4 - CONCLUSION

4.1 - Synthèse

Cette étude s'est concentrée sur l'estimation de la perméabilité des premiers horizons lithologiques (Remblais et Formation de Brie) au droit de la zone théorique où devraient être implantés des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les investigations réalisées au droit du site ont permis de mesurer la perméabilité de manière ponctuelle au sein des Remblais et de la Formation de Brie, entre 1 et 2 de profondeur.

D'après les essais, il en ressort que ces horizons présentent **des perméabilités très faibles telles que :**

- l'horizon de la Formation de Brie (et ponctuellement des Remblais) présente au droit du site une perméabilité très faible de l'ordre de $1{,}0.10^{-7}$ à $7{,}4.10^{-7}$ m/s.

D'après les investigations réalisées, le niveau de la nappe a été rencontrée entre 2,78 et 3,10 m de profondeur au droit du site.

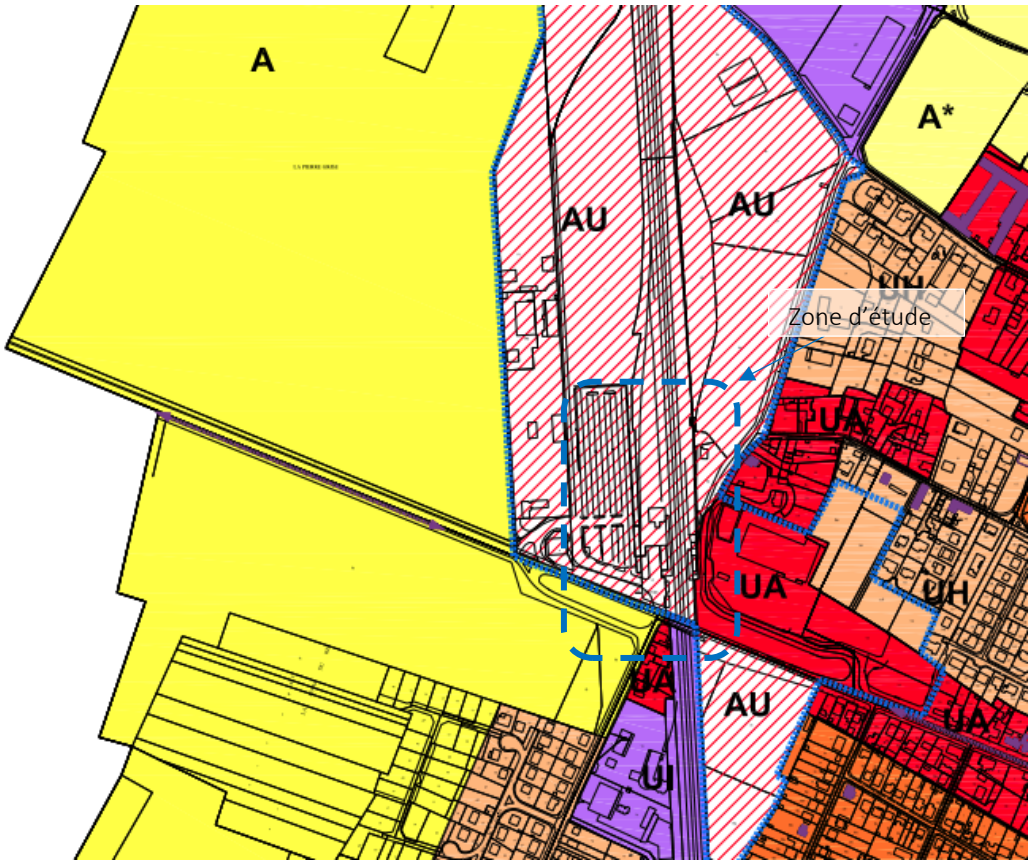
D'après le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) – édité par le CERTU en 2003, **il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins d'un mètre du Niveau des Plus Hautes Eaux (niveau d'eau rencontré entre 2,78 et 3,1 m/TN).**

4.2 - Rappels / Contexte réglementaire

<u>Plan Local d'Urbanisme (PLU) de BOURG LES VALENCE :</u>

Le site à l'étude est localisé en partie en zone UA , en partie en zone A du plan de zonage du P.L.U. de la commune de MAROLLES EN HUREPOIX. Ci-après sont reprises certaines préconisations concernant les eaux pluviales pour votre projet.

Figure 6 : Carte de l'Extrait du Plan Local d'Urbanisme de MAROLLES EN HUREPOIX



PLU – Zone A (extrait du règlement du Règlement du PLU de la commune de MAROLLES EN HUREPOIX) :

« Eaux pluviales

- *Tout aménagement réalisé sur un terrain doit être conçu de façon à ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux de ruissellement.*
- *En l'absence de réseau, ou en cas de réseau insuffisant, le pétitionnaire doit réaliser, à sa charge, les aménagements adaptés à l'opération et au terrain permettant de limiter l'imperméabilisation des sols et d'assurer en quantité et en qualité la maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales conformément à la règlementation en vigueur et en accord avec les services publics compétents.*
- *Tout rejet au réseau public (fossé, busage, canalisation) autre que celui des eaux de pluie est soumis à autorisation des services publics compétents et doit être subordonné à un prétraitement approprié, conformément à la règlementation en vigueur.*
- *Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les réseaux d'eaux usées. »*

Pour la zone AU, seul s'applique le règlement d'assainissement de la ville de Marolles en Hurepoix. Celui-ci exige, dans la mesure du réalisable, d'atteindre l'objectif « 0 rejet ».

Préconisation sur les méthodes d'infiltrations :

Il est interdit d'infiltrer les eaux pluviales directement dans la nappe souterraine.
Quelle que soit la méthode d'infiltration retenue, il est classiquement préconisé de respecter les distances minimales suivantes :

- **3 m** entre l'ouvrage et tout arbre ;
- **5 m** entre l'ouvrage et les bâtiments, en particulier les fondations ;
- le fond de l'ouvrage devra être à **1 m** du niveau des plus hautes eaux.

Remarque 1 : Il s'agira de vérifier que l'implantation du dispositif d'infiltration ne soit pas au droit de zones polluées afin d'éviter la migration de pollution et d'aggraver la qualité du milieu souterrain (respect des dispositions 1.4 & 3.32 du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027).

Remarque 2 : Le dimensionnement final et la position de l'ouvrage (capacité, modèle, ...) devront être définis par le bureau d'étude VRD missionné pour ce projet.

Remarque 3 : En cas de récupération et réutilisation des eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries et parking du site, le projet devra se conformer à **l'arrêté du 21 Août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments**.

Remarque 4 : Pour une surface totale de projet supérieure ou égale à 1ha, le projet serait soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur L'Eau. Comme indiqué en partie 1, le terrain présente une superficie supérieure à 10 000 m^2. **C'est pourquoi, le projet est assujetti à la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau. Il doit respecter l'abattement des premières pluies et respecter dans la mesure du possible le principe de « zéro rejet ».**

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 LOCALISATION DU SITE

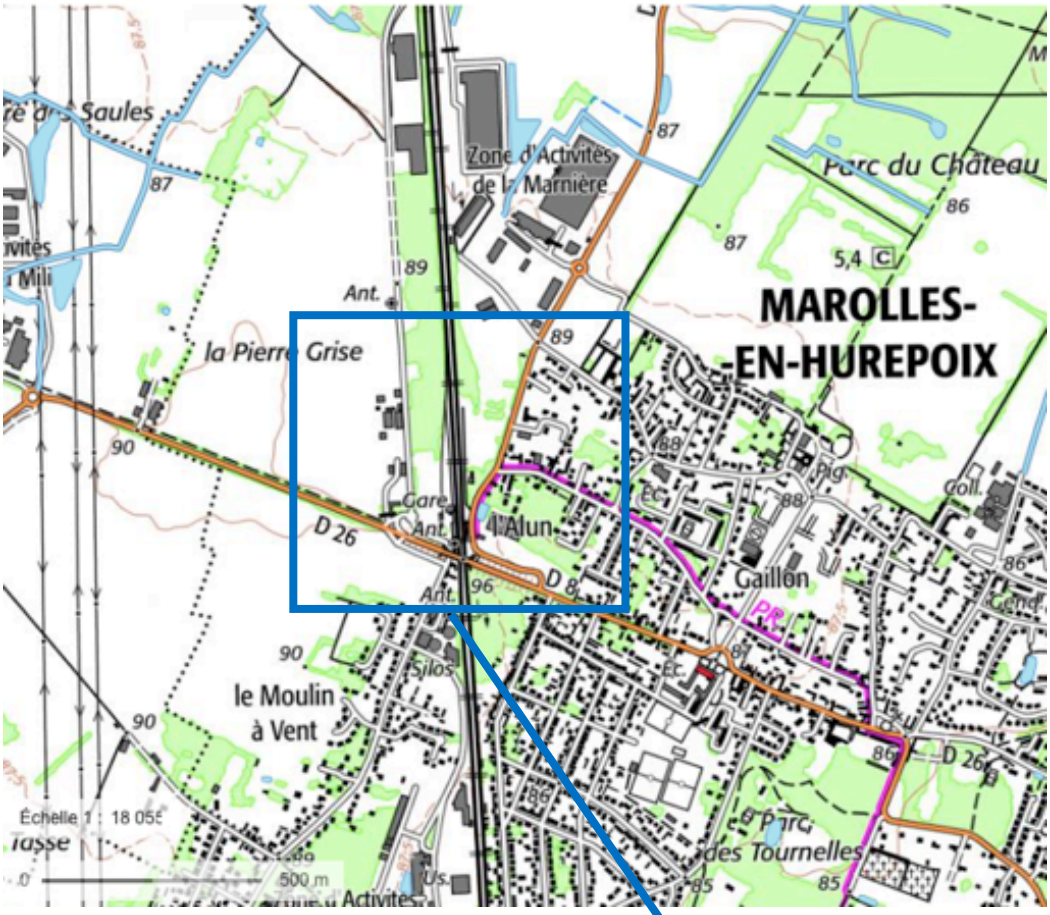
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

LOCALISATION
DE LA ZONE D'ÉTUDE

N° dossier : 116042 SI MAS 02a

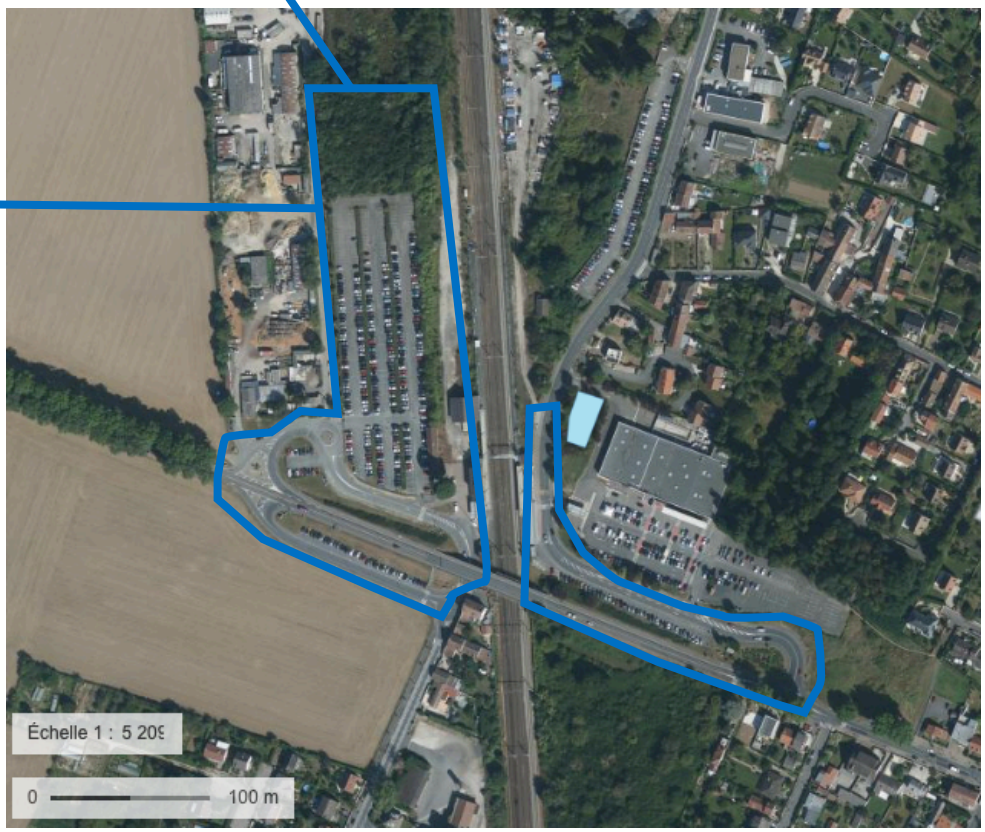
Chantier : MAROLLES EN HUREPOIX

Prestation : HYDRO



Source: Carte IGN, Géoportail

Zone d'étude



Agrandissement

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS

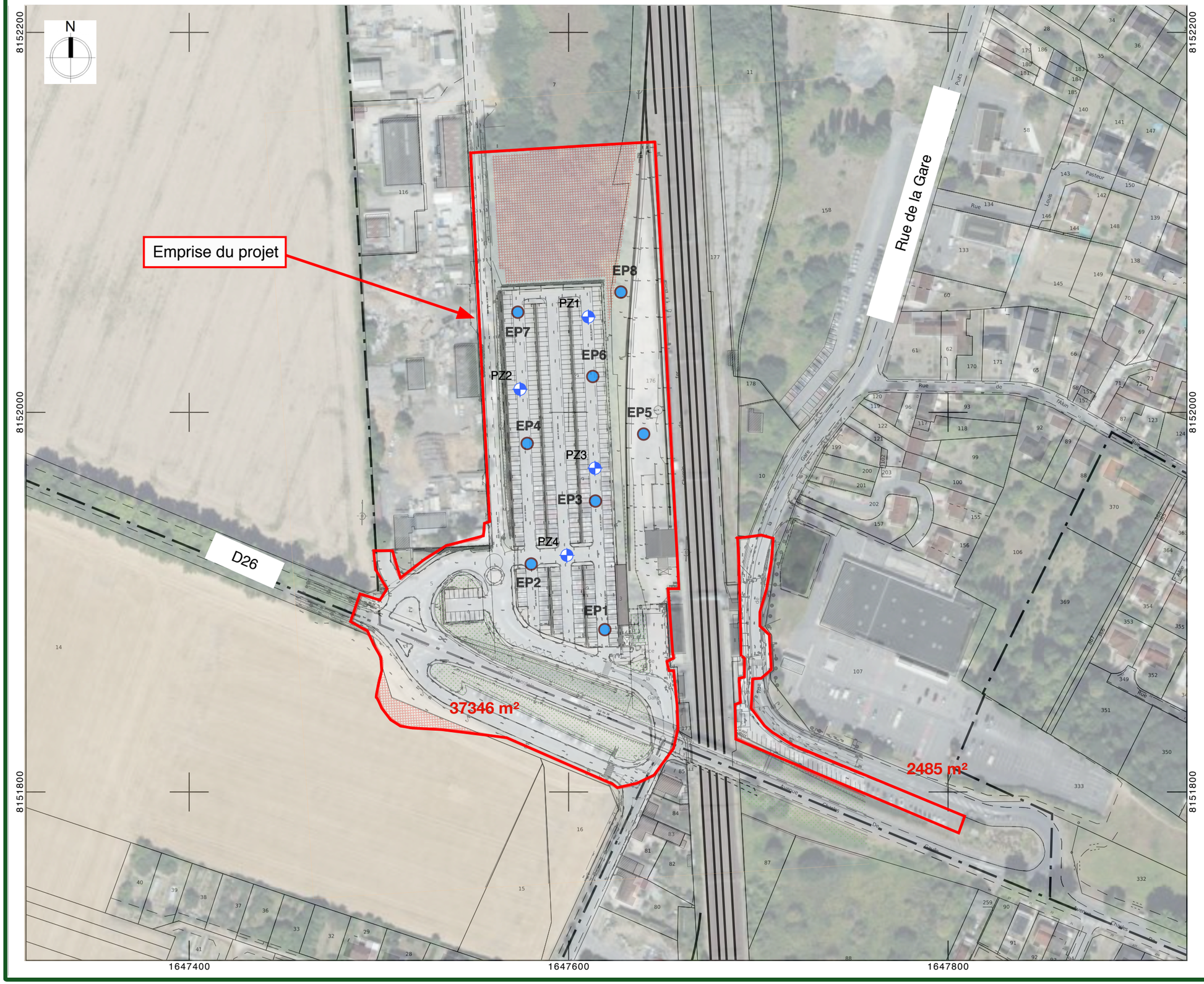
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION PRÉVISIONNELLE DES INVESTIGATIONS

N ° Dossier : 116042 SI MAS 01a

Chantier : MAROLLES EN HUREPOIX (91)

Mission : DIAG Date : 06/05/22



Légende :

Investigations proposées (05/2022) :

- **Tx** : Sondages prévisionnels à la tarière (profondeur)
- EP1 : Essais Porchet à 1 ou 2 m
- Pz1 : Piézomètre (0-4 m)

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 2 000 20 m

ANNEXE 3 FEUILLES DE CALCULS DES ESSAIS D'INFILTRATION

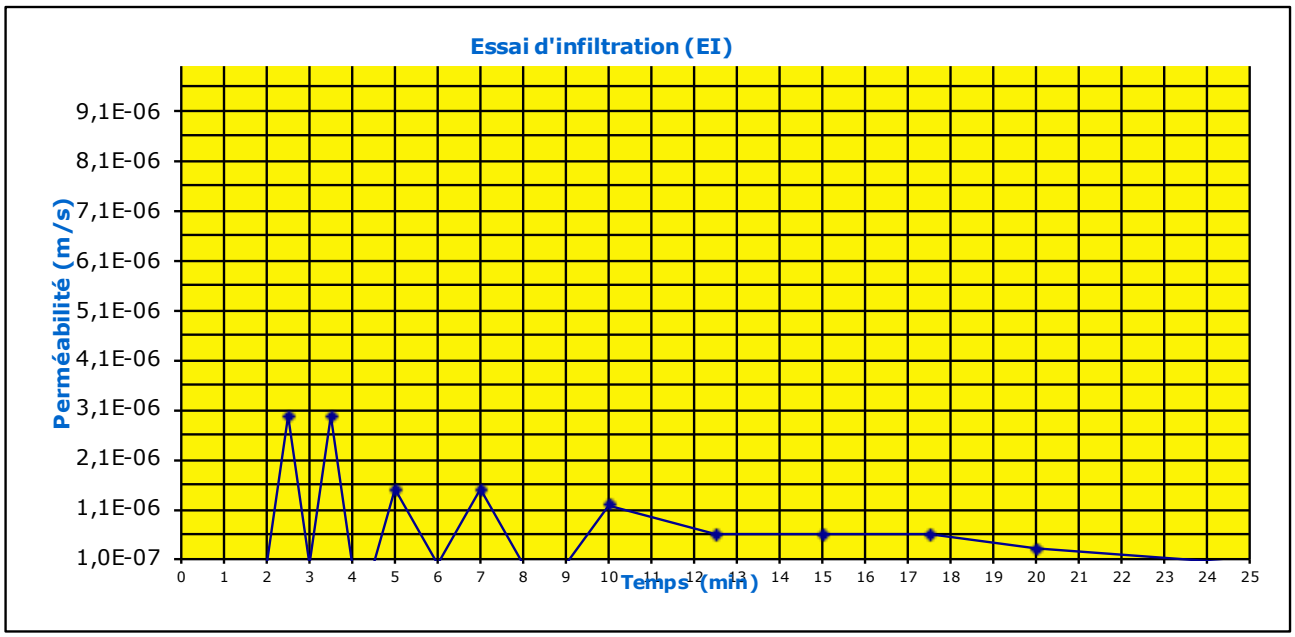
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	116042 SI MAS 01a	Ingénieur : LESEIGNEUR Etienne
SITE :	MAROLLES EN HUREPOIX (91)	
Adresse :	rue de la gare	Opérateur : NC
CLIENT :	**CŒUR D'ESSONNE**	29/07/2022

OUVRAGE :	**EP1**	Essai n°	1
Profondeur d'essai (m) :	**0,87**	X :	2°17'17,16''E
Hauteur d'eau (m)	**0,20**	Y :	48°34'0,36''N

Dimensions du puits			Saturation	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	1,07	111 919	Oui	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 000 000	-	-
0,5	2 000 000	0	0,00E+00
1	2 000 000	0	0,00E+00
1,5	2 000 000	0	0,00E+00
2	2 000 000	0	0,00E+00
2,5	2 000 000	0	0,00E+00
3	1 990 000	11	2,98E-06
3,5	1 990 000	0	0,00E+00
4	1 980 000	11	2,98E-06
4,5	1 980 000	0	0,00E+00
5	1 980 000	0	0,00E+00
6	1 970 000	5	1,49E-06
7	1 970 000	0	0,00E+00
8	1 960 000	5	1,49E-06
9	1 960 000	0	0,00E+00
10	1 960 000	0	0,00E+00
12,5	1 940 000	4	1,19E-06
15	1 930 000	2	5,96E-07
17,5	1 920 000	2	5,96E-07
20	1 910 000	2	5,96E-07
25	1 900 000	1	2,98E-07
30	1 900 000	0	0,00E+00
	Moyenne	**#NOMBRE!**	**5,42E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE

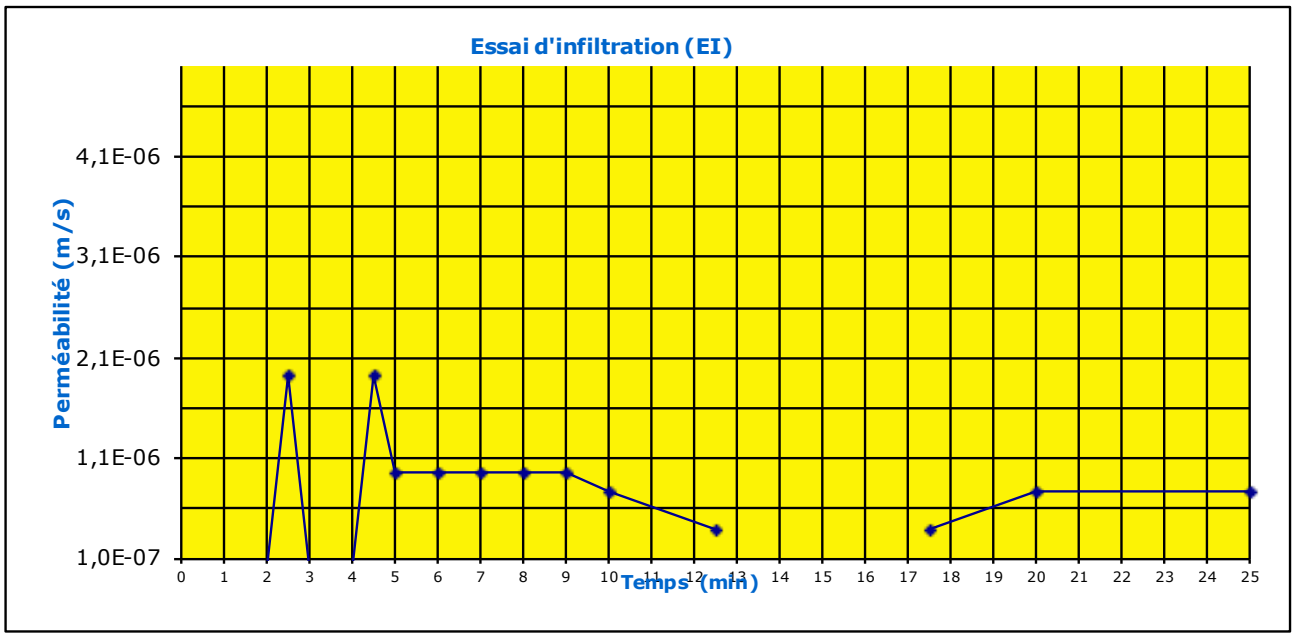
DOSSIER :	116042 SI MAS 01a	Ingénieur : LESEIGNEUR Etienne
SITE :	MAROLLES EN HUREPOIX (91)	
Adresse :	rue de la gare	Opérateur : NC
CLIENT :	**CŒUR D'ESSONNE**	29/07/2022

OUVRAGE :	**EP2**	Essai n°	1
Profondeur d'essai (m) :	**3,5**	X :	2°17'22,98''E
Hauteur d'eau (m)	**0,33**	Y :	48°33'55,43''N

Dimensions du puits			**Saturation**	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	3,83	173 180	Oui	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 500 000	-	-
0,5	2 500 000	0	0,00E+00
1	2 500 000	0	0,00E+00
1,5	2 500 000	0	0,00E+00
2	2 500 000	0	0,00E+00
2,5	2 500 000	0	0,00E+00
3	2 490 000	7	1,92E-06
3,5	2 490 000	0	0,00E+00
4	2 490 000	0	0,00E+00
4,5	2 490 000	0	0,00E+00
5	2 480 000	7	1,92E-06
6	2 470 000	3	9,62E-07
7	2 460 000	3	9,62E-07
8	2 450 000	3	9,62E-07
9	2 440 000	3	9,62E-07
10	2 430 000	3	9,62E-07
12,5	2 410 000	3	7,70E-07
15	2 400 000	1	3,85E-07
17,5	2 400 000	0	
20	2 390 000	1	3,85E-07
25	2 350 000	3	7,70E-07
30	2 310 000	3	7,70E-07
	Moyenne	**#NOMBRE!**	**7,43E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

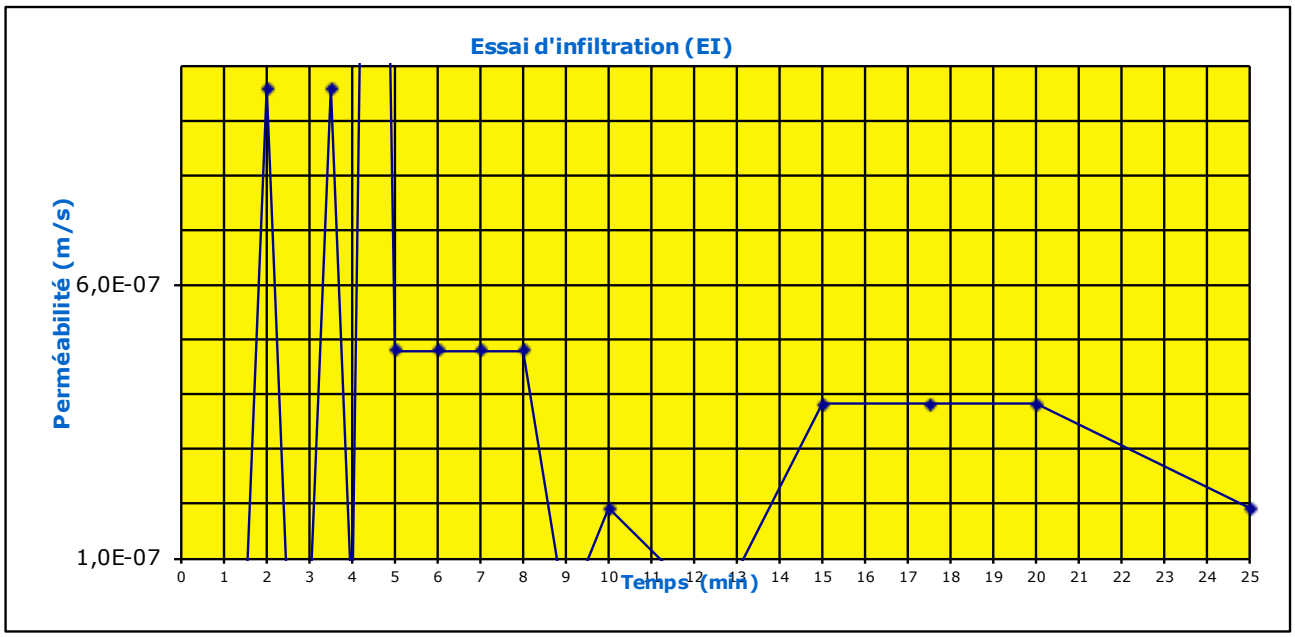
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	116042 SI MAS 01a	Ingénieur : LESEIGNEUR Etienne
SITE :	MAROLLES EN HUREPOIX (91)	
Adresse :	rue de la gare	Opérateur : NC
CLIENT :	**CŒUR D'ESSONNE**	29/07/2022

OUVRAGE :	**EP4**	Essai n°	1
Profondeur d'essai (m) :	**2,8**	X :	2°17'22,77''E
Hauteur d'eau (m)	**0,70**	Y :	48°33'57,54''N

Dimensions du puits			Saturation	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	3,50	347 539	Oui	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 000 000	-	-
0,5	2 000 000	0	0,00E+00
1	2 000 000	0	0,00E+00
1,5	2 000 000	0	0,00E+00
2	2 000 000	0	0,00E+00
2,5	1 990 000	3	9,59E-07
3	1 990 000	0	0,00E+00
3,5	1 990 000	0	0,00E+00
4	1 980 000	3	9,59E-07
4,5	1 980 000	0	0,00E+00
5	1 950 000	10	2,88E-06
6	1 940 000	2	4,80E-07
7	1 930 000	2	4,80E-07
8	1 920 000	2	4,80E-07
9	1 910 000	2	4,80E-07
10	1 910 000	0	0,00E+00
12,5	1 900 000	1	1,92E-07
15	1 900 000	0	0,00E+00
17,5	1 880 000	1	3,84E-07
20	1 860 000	1	3,84E-07
25	1 820 000	1	3,84E-07
30	1 800 000	1	1,92E-07
	Moyenne	**#NOMBRE!**	**3,07E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

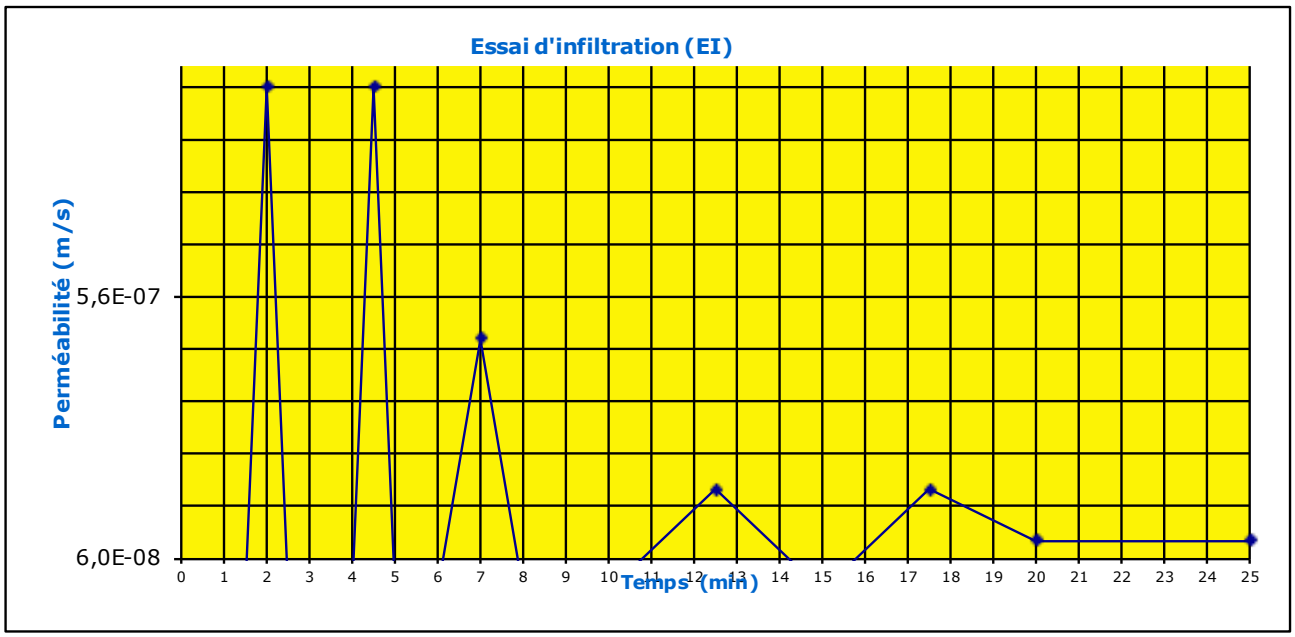
ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE CONSTANTE		
DOSSIER :	116042 SI MAS 01a	Ingénieur : LESEIGNEUR Etienne
SITE :	MAROLLES EN HUREPOIX (91)	
Adresse :	rue de la gare	Opérateur : MB
CLIENT :	**CŒUR D'ESSONNE**	01/08/2022

OUVRAGE :	**EP7**	Essai n°	1
Profondeur d'essai (m) :	**2,8**	X :	2°17'22,51''E
Hauteur d'eau (m)	**0,70**	Y :	48°33'59,83''N

Dimensions du puits			Saturation	
Ø (m)	Prof (m)	Surface utile (mm^2)	Atteinte	Durée (h)
0,15	3,50	347 539	Oui	04:00

Résultats			
t (min)	V (mm3)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2 000 000	-	-
0,5	2 000 000	0	0,00E+00
1	2 000 000	0	0,00E+00
1,5	2 000 000	0	0,00E+00
2	2 000 000	0	0,00E+00
2,5	1 990 000	3	9,59E-07
3	1 990 000	0	0,00E+00
3,5	1 990 000	0	0,00E+00
4	1 990 000	0	0,00E+00
4,5	1 990 000	0	0,00E+00
5	1 980 000	3	9,59E-07
6	1 980 000	0	0,00E+00
7	1 980 000	0	0,00E+00
8	1 970 000	2	4,80E-07
9	1 970 000	0	0,00E+00
10	1 970 000	0	0,00E+00
12,5	1 970 000	0	0,00E+00
15	1 960 000	1	1,92E-07
17,5	1 960 000	0	0,00E+00
20	1 950 000	1	1,92E-07
25	1 940 000	0	9,59E-08
30	1 930 000	0	9,59E-08
	Moyenne	**#NOMBRE!**	**1,15E-07**

K = V / 88357 x t



Ø = Diamètre
P = Profondeur du puits
V = Volume d'eau mesuré
K = Perméabilité

ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

Chantier : MAROLLES EN HUREOPOIX
rue de la gare
91630 MAROLLES EN HUREPOIX

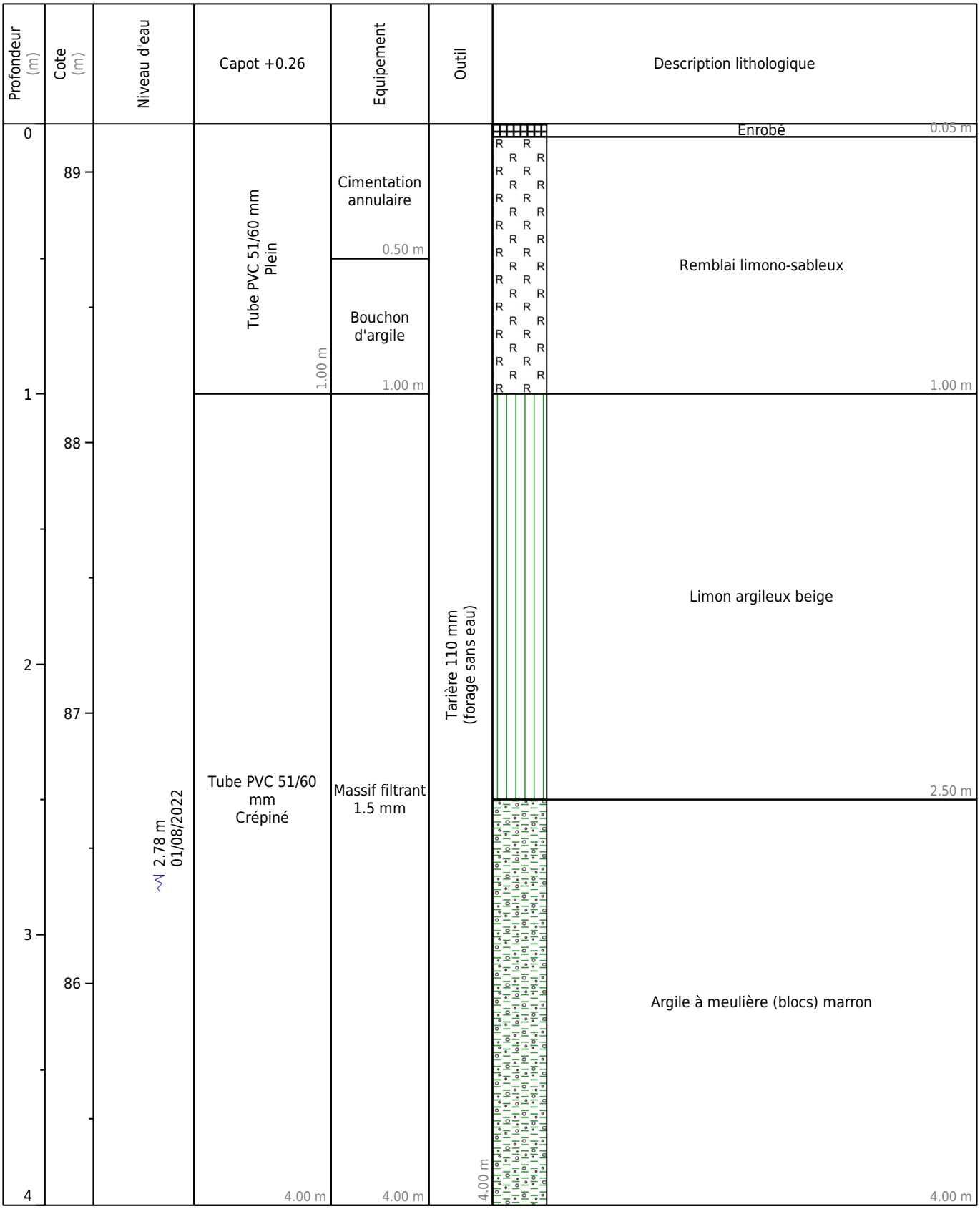
Dossier : 116042 SI MAS 02a

Echelle 1/20
Date : 29/07/2022

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 647620.00 m Y : 6829831.00 m Z : 89.18 m

SONDAGE Pz1

Mission HYDRO
SOCO 65



Obs. :

Chantier : MAROLLES EN HUREOPOIX
rue de la gare
91630 MAROLLES EN HUREPOIX

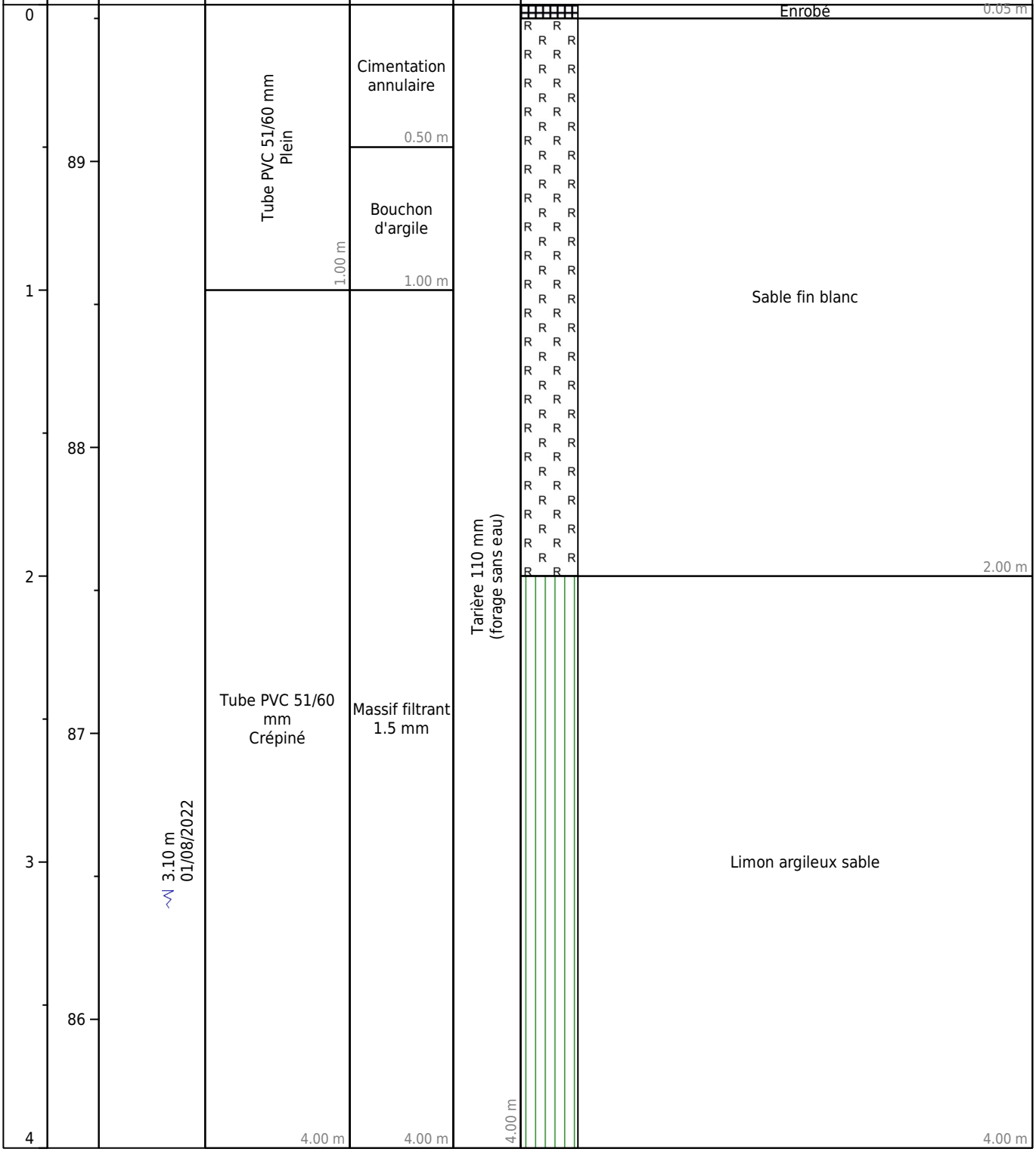
Echelle 1/20
Date : 29/07/2022

Dossier : 116042 SI MAS 02a

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 647586.00 m Y : 6829785.00 m Z : 89.55 m

SONDAGE Pz2

Mission HYDRO
SOCO 65



Obs. :

Chantier : MAROLLES EN HUREOPOIX
rue de la gare
91630 MAROLLES EN HUREPOIX

Dossier : 116042 SI MAS 02a

Echelle 1/20
Date : 01/08/2022

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 647626.00 m Y : 6829750.00 m Z : 89.32 m

SONDAGE Pz3

Mission HYDRO
SOCO 65

Profondeur (m)	Cote (m)	Niveau d'eau	Capot +0.26	Equipement	Outil	Description lithologique
0	89	▽ 2.81 m 01/08/2022	Tube PVC 51/60 mm Plein 1.00 m	Cimentation annulaire 0.50 m	Tarière 110 mm (forage sans eau) 4.00 m	Enrobé 0.05 m
1	88			Bouchon d'argile 1.00 m		Remblai limono-sableux gris 1.00 m
2	87		Tube PVC 51/60 mm Crépiné 4.00 m	Massif filtrant 1.5 mm 4.00 m		Limon marron 2.20 m
3	86					Argile sableuse marron clair avec meulière 4.00 m
4						

Obs. :

Chantier : MAROLLES EN HUREOPOIX
rue de la gare
91630 MAROLLES EN HUREPOIX

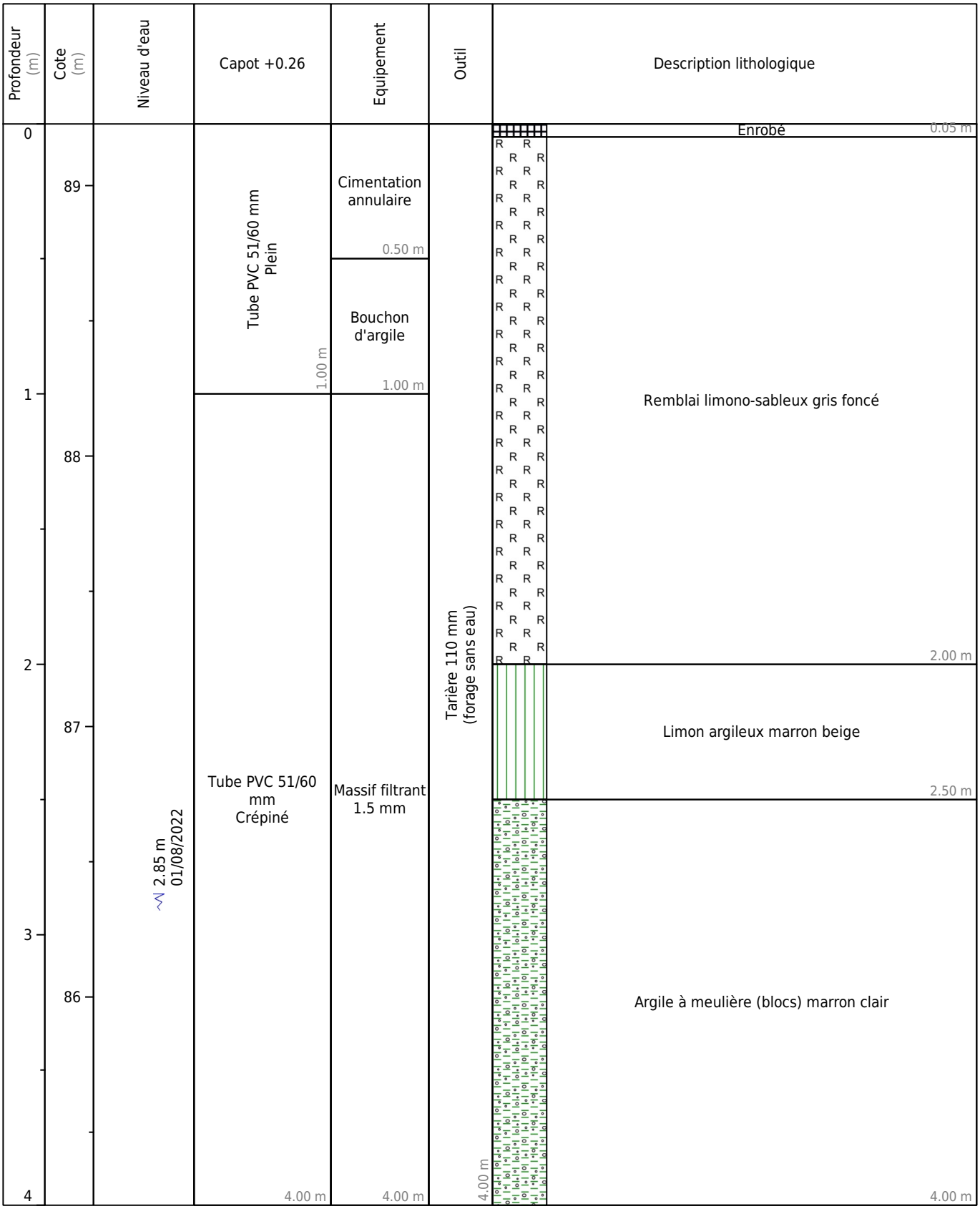
Dossier : 116042 SI MAS 02a

Echelle 1/20
Date : 01/08/2022

Client : Coeur d'Essonne Agglomération
X : 6476133.00 m Y : 6829711.00 m Z : 89.23 m

SONDAGE Pz4

Mission HYDRO
SOCO 65



Obs. :

ANNEXE 5 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER HYDRO.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

1/ Ce **RAPPORT** et toutes ces annexes identifiées constitue un **ensemble indissociable**.
Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés un par le client et le second par notre Société.

Ce rapport ne devient la **propriété du client qu'après paiement** intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction **partielle** ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un **autre Maître d'Ouvrage** ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en **aucun cas engager la responsabilité de SOLER HYDRO** et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un **nouveau Maître d'Ouvrage** sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établi afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un **nombre limité de sondages et de mesures.**
Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille **ne permet pas de lever la totalité des aléas** toujours possibles en milieu naturel.
En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Etude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves…).
De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.
L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre périmées nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de **réactualiser le rapport**, après vérification des divers facteurs.
L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour **un projet donné** à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, **doit être communiquée à SOLER HYDRO** rédacteur de l'étude**.** Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.
Ces modifications pourront faire l'objet d'une **note complémentair**e ou **d'un nouveau rapport**, éventuellement après un complément de reconnaissance.
Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'**ouverture réelle du chantier**, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.
L'absence de cette information risque d'entraîner la non couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions étant non codifiées par une norme, l'engagement de notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

Diagobat
BIODIVERSITÉ

soler
HYDRO

Diagnostic faune / flore

OPERATION PÔLE GARE

Marolles-en-Hurepoix (91)

GROUPE PROJEX
PARTAGER UN RÊVE ET LE RÉALISER

DIAGOBAT
23 Boulevard Van Gogh – 59650 VILLENEUVE D'ASCQ - + 33 3.20.47.23.20
S.A.S au capital de 7 750€ – RCS LILLE METROPOLE 429 585 888

Sommaire

I. INTRODUCTION – CADRE DE L'ETUDE 3
II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DU PATRIMOINE NATUREL 5
1. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 5
2. Parc Naturel Régional (PNR) 7
3. Réserve de Biosphère (RB) 8
4. Trame Verte et Bleue (TVB) 9
5. Zones à Dominantes Humide 10
III. METHODOLOGIE D'ETUDE 12
1. Méthodologie d'inventaire des habitats et de la flore 13
2. Méthodologie d'inventaire de la faune (espèces et habitats d'espèces) 13
3. Données bibliographiques à l'échelle communale 15
a) Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) 15
b) Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) 15
IV. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE 16
1. Bio-évaluation des habitats 16
2. Bio-évaluation de la flore 21
3. Bio-évaluation de la faune 25
a) Avifaune 25
b) Herpétofaune (reptiles + amphibiens) 26
c) Entomofaune (insectes) 27
d) Mammalofaune 28
V. POTENTIEL ECOLOGIQUE 30
VI. PRECONISATIONS AU REGARD DES POTENTIALITES ECOLOGIQUES 31
Annexes 40

I. INTRODUCTION – CADRE DE L'ETUDE

Le présent rapport fait suite aux relevés faune flore réalisés dans le cadre de l'opération pôle gare à Marolles-en-Hurepoix (91).

Ces missions se composent :

- d'un recensement des habitats, des espèces végétales et animales ;
- d'une synthèse des premiers enjeux (avérés et/ou potentiels) ;
- de la proposition de préconisations au regard des enjeux.

La zone de projet (ou zone d'étude) se situe en contexte semi-urbain dans la partie Nord-Ouest de la commune de Marolles-en-Hurepoix, dans le département de l'Essonne. On retrouve à l'Est et au Sud des quartiers pavillonnaires et à l'Ouest des cultures agricoles. Une voie ferrée se trouve juxtaposée à l'Est de la zone de projet.
La zone de projet s'étend sur une surface d'environ 4 hectares.

La carte ci-après permet de localiser plus précisément la zone de projet.

II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DU PATRIMOINE NATUREL

Afin d'étudier les zonages d'inventaire et de protection présents sur et à proximité de la zone d'étude, une zone étendue de 5 km a été définie autour de la zone du projet.

1. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Qu'est-ce qu'une ZNIEFF ?

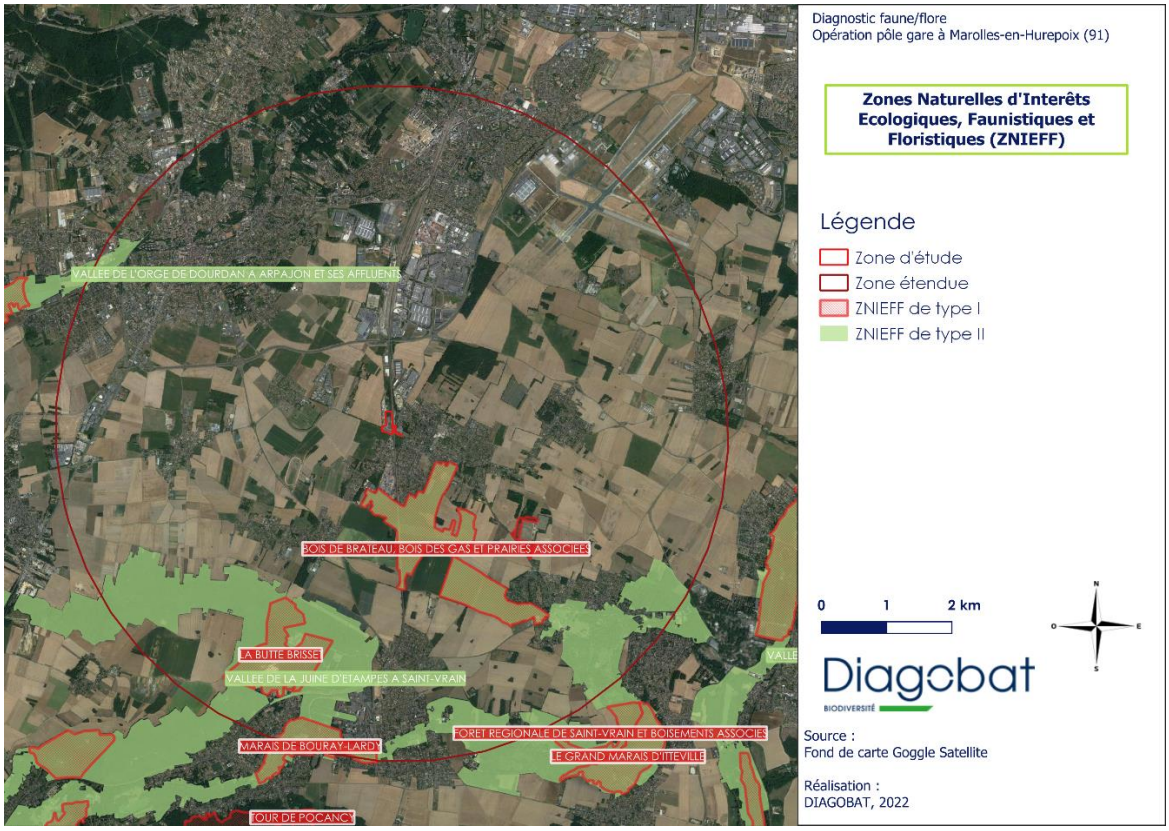
Une ZNIEFF est une zone de superficie variable dont **la valeur biologique élevée est due à la présence d'espèces animales ou végétales rares** et (ou) à l'existence de groupements végétaux remarquables. Elle peut présenter également un intérêt biologique remarquable d'un point de vue paysager, géologique ou hydrologique.

Les ZNIEFF de type I correspondent à des zones d'intérêt biologique remarquable au titre des espèces ou des habitats de grande valeur écologique.

Les ZNIEFF de type II sont constituées de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

La présence d'une zone répertoriée à l'inventaire ZNIEFF, ne constitue pas en soi une protection réglementaire du terrain concerné. Cependant, cet inventaire a pour objectif de contribuer à la prise en compte de patrimoine naturel dans tout projet de planification et d'aménagement, tel que le prévoit la législation française.

La carte ci-dessous résume la localisation des zonages d'inventaire et de mise en valeur du patrimoine naturel autour de la zone de projet.



TYPE DE ZONAGE	NOM	DISTANCE DU SITE
Zonages d'inventaires		
ZNIEFF de type I	Bois de Brateau, bois des Gas et prairies associées	850 m au Sud
ZNIEFF de type II	Vallée de la Juine d'Etampes à Saint-Vrain	850 m au Sud
ZNIEFF de type I	Bois de Feularde et prairies associées	2,4 km au Sud-Est
ZNIEFF de type I	La Butte Brisset	3 km au Sud
ZNIEFF de type II	Vallée de l'Orge de Dourdan à Arpajon et ses affluents	4,6 km au Nord-Ouest
ZNIEFF de type I	Marais de Bouray-Lardy	4,6 km au Sud

Aucun zonage d'inventaire ou de mise en valeur n'est présent sur la zone de projet.

Quatre ZNIEFF de type I et deux ZNIEFF de type II sont présentes dans la zone étendue. Il s'agit principalement de milieux humides tel que des marais, plans d'eau, roselières, prairies et boisements mésophiles. La plupart de ces habitats ne correspondent pas à ceux présents sur l'emprise du site hormis la prairie mésophile.

La probabilité de retrouver certaines espèces pour lesquelles ces zonages ont été définis ZNIEFF est modéré.

2. Parc Naturel Régional (PNR)

Qu'est-ce qu'un PNR ?

Un Parc Naturel Régional est une aire protégée qui a pour vocation d'asseoir un développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager. **La richesse des Parcs réside dans la transversalité dont ils font preuve, en intégrant les enjeux de la biodiversité à leurs projets de territoires.**

La carte ci-dessous résume la localisation d'un Parc Naturel Régional autour de la zone de projet.

TYPE DE ZONAGE	NOM	DISTANCE DU SITE
PNR FR8000038	Gâtinais Français	4,6 km au Sud

Aucun Parc Naturel Régional n'est présent dans la zone d'étude. Un zonage est cependant inclus dans la zone étendue. Le site est constitué en grande majorité par des plateaux ouverts, des clairières ceinturés par des coteaux souvent boisés, des vallons secs ou marécageux, épaulés par les massifs boisés de la forêt de Fontainebleau et les bois de la Commanderie. Il n'y a donc pas de lien avec les habitats présents sur la zone de projet.

3. Réserve de Biosphère (RB)

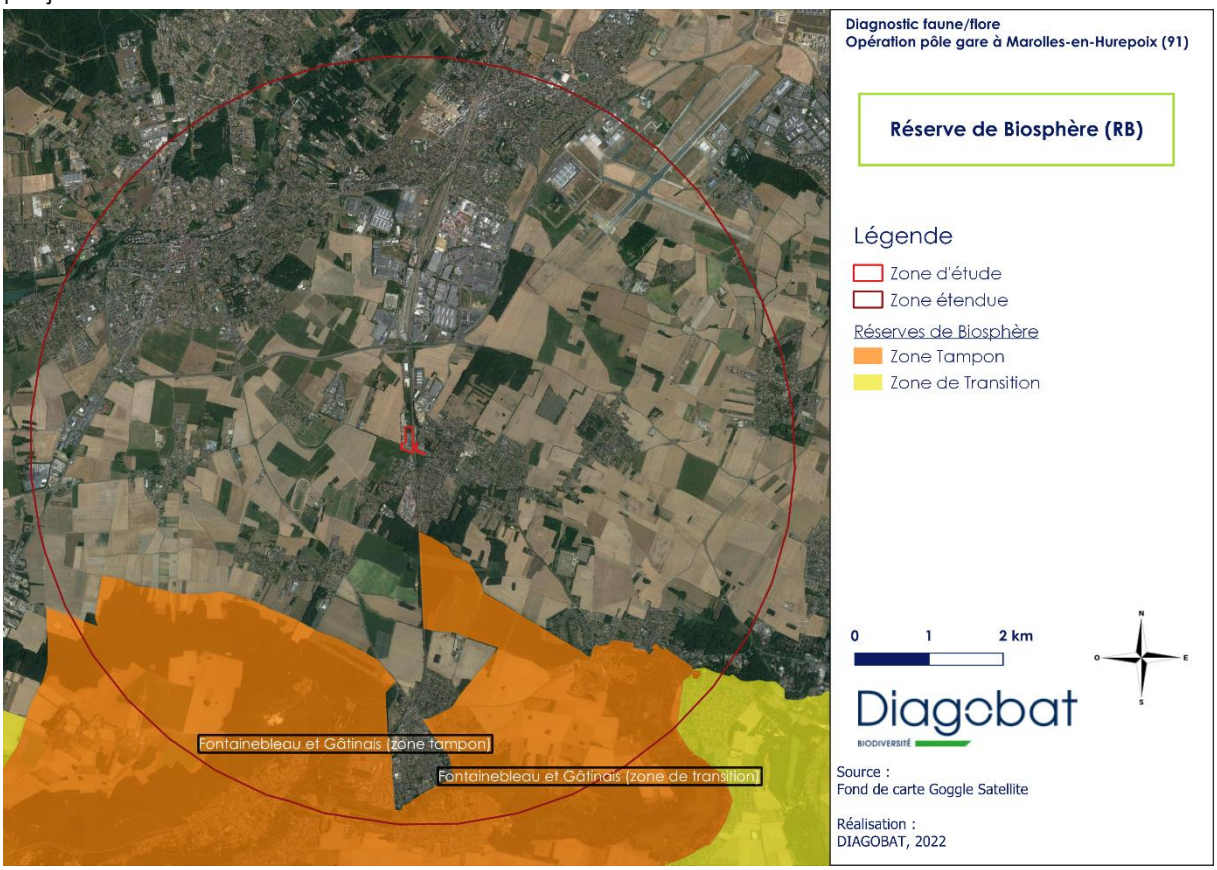
Qu'est-ce qu'une RB ?

Les réserves de biosphère proposent des solutions conciliant la conservation de la biodiversité et son utilisation durable.

Elles se composent de trois zones indépendantes visant à remplir trois fonctions liées, qui sont complémentaires et se renforcent mutuellement :

- **L'aire centrale comprend une zone strictement protégée** qui contribue à la conservation des paysages, écosystèmes, espèces et variation génétique ;
- **La zone tampon** entoure et jouxte l'aire centrale et **est utilisée pour des activités compatibles avec des pratiques écologiquement viables** susceptibles de renforcer la recherche, le suivi, la formation et l'éducation scientifique ;
- **L'aire de transition est la zone où les communautés encouragent des activités économiques et humaines durables** des points de vue socioculturel et écologique.

La carte ci-dessous résume la localisation d'une Réserve de Biosphère autour de la zone de projet.



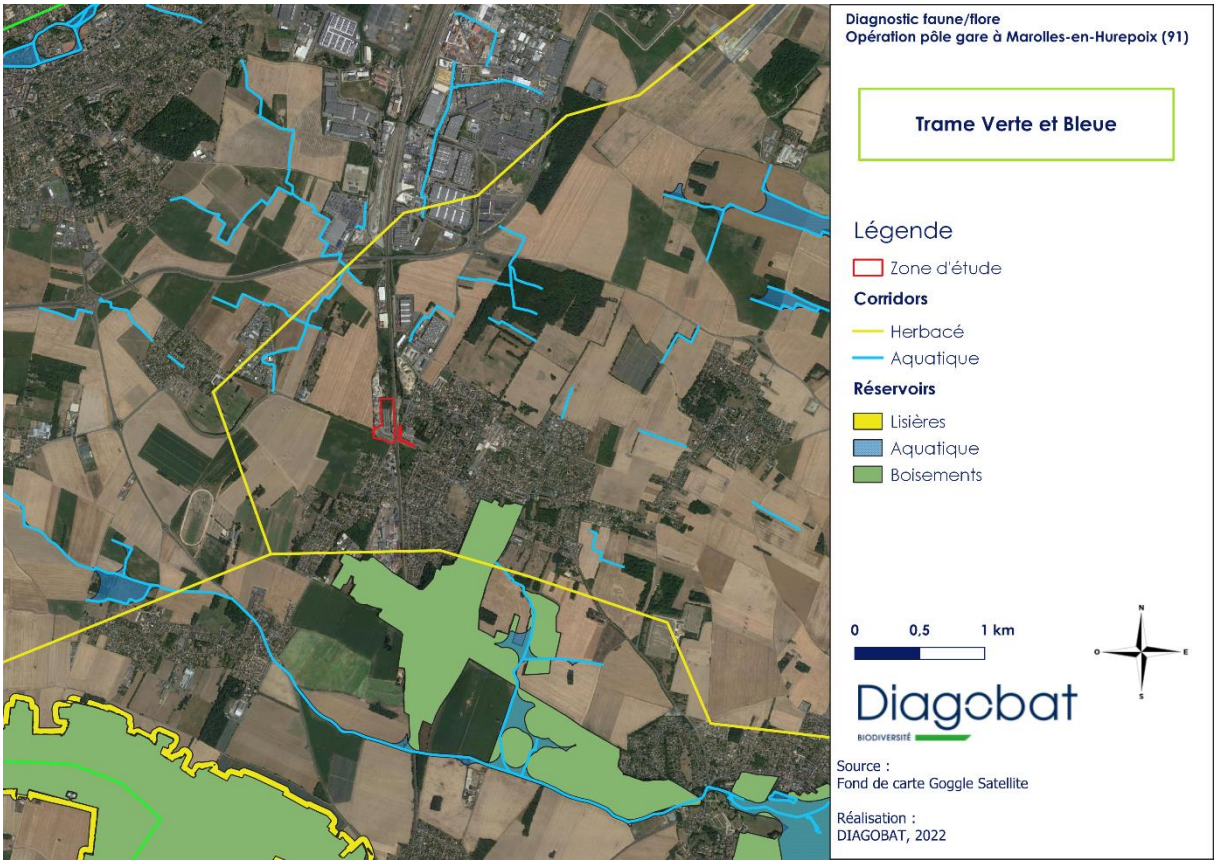
Aucune Réserve de Biosphère n'est présente dans la zone d'étude. Un zonage est cependant inclus dans la zone étendue. Le site est constitué en grande majorité par des habitats forestiers parcourus par de nombreux cours d'eau . Il n'y a donc pas de lien avec les habitats présents sur la zone de projet.

4. Trame Verte et Bleue (TVB)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) identifie les composantes de la Trame Verte et Bleue (TVB) à savoir :

- **Des réservoirs de biodiversité** : espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer toute ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.
- **Des corridors biologiques et des éléments de connexions écologiques** : assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors biologiques et les éléments de connexion écologiques peuvent être linéaires, discontinus, ou paysagers.
- **Des espaces naturels relais** : zones tampon ou annexes présentant une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais pour les déplacements de la faune et de la flore à travers le paysage.

La cartographie suivante illustre les continuités écologiques à proximité de Marolles-en-Hurepoix.



La zone d'étude n'est ni concernée par un réservoir ni par un corridor de la Trame Verte et Bleue.

On retrouve différents espaces boisés au Sud correspondant aux ZNIEFF identifiés et à une partie de la Réserve de Biosphère. Différents corridors (aquatiques + herbacés) passent en périphérie de l'emprise du site mais aucun n'est inclus à l'intérieur.

La probabilité d'interaction entre les composantes de la Trame Verte et Bleue et l'emprise du projet est faible au regard des différentes barrières (urbaine et agricole) qui empêchent le passage de la faune sauvage.

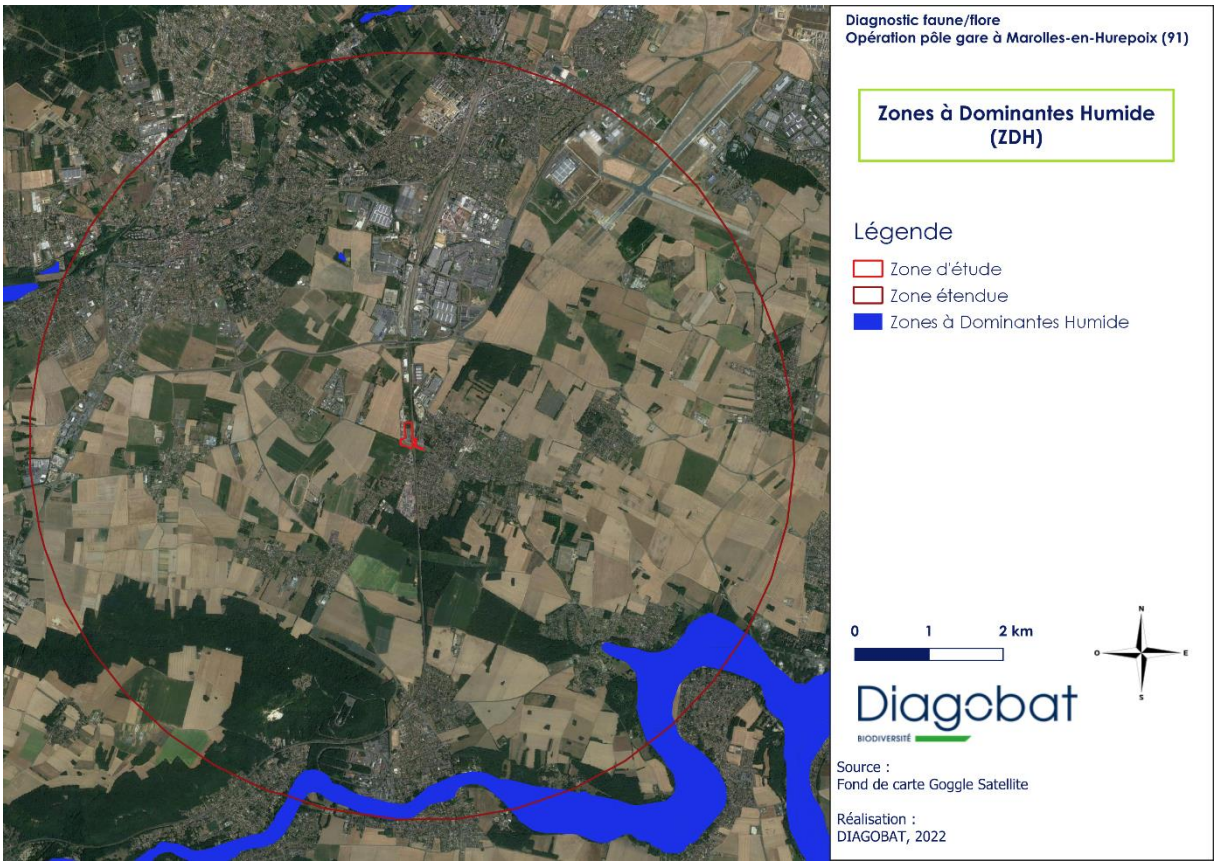
5. Zones à Dominantes Humide

Dans le cadre du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** Seine - Normandie, les **zones à dominante humide (ZDH)** ont été répertoriées et cartographiées.

Sont appelés « zones humides », les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salées ou saumâtres, 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 (loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Les sites Ramsar sont des zones humides d'importance internationales (Convention de Ramsar). Bien qu'ils ne soient pas protégés, ils sont souvent créés sur des aires qui le sont déjà (sites Natura 2000, par exemple).

La cartographie ci-dessous n'a aucune valeur réglementaire, elle a été mise en place pour signaler aux acteurs locaux, lors du développement d'un projet, la présence de zones humides qu'il convient d'actualiser et de compléter à une échelle adaptée au projet.



La zone d'étude n'est concernée par aucune zone humide. Le site RAMSAR le plus proche est situé à plus de 86 km de la zone de projet.

Très peu de zonages sont inclus dans la zone étendue. Le plus grand au Sud est localisé au niveau d'un corridor boisé alluviale, ce qui n'est pas le cas de la zone de zone de projet qui est entourée d'espaces urbains et agricoles.

III. METHODOLOGIE D'ETUDE

Les prospections écologiques réalisées sur la zone d'étude ne prétendent pas à l'exhaustivité. Toutefois, à la suite des inventaires réalisés en période favorable, une grande partie de la sensibilité écologique du site a pu être étudiée.

	Date	Prospection	Flore / Habitat	Avifaune	Mammalofaune	Reptiles et Amphibiens	Entomofaune	Chiroptères	Conditions météorologiques
2022	27 juillet	N						**x**	Nuageux Vent Faible 19 – 20°C
	28 juillet	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Nuageux Vent Faible 17 - 25°C
	17 août	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Ensoleillé Vent Nul 30°C
	28 septembre	D	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		Couvert Vent Nul 13 – 15°C

D : Prospection diurne ; **N :** Prospection nocturne

Toutes les prospections ont été effectuées en binôme :

- Charlotte LUPIN – Ingénieure écologue, spécialisée entre autres en botanique et en phytosociologie ;
- Kévin LEVEQUE – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en avifaune et chiroptérofaune ;
- Louis BUTTIN – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en mammalofaune ;
- Simon DEMAN – Ingénieur écologue, spécialisé entre autres en avifaune.

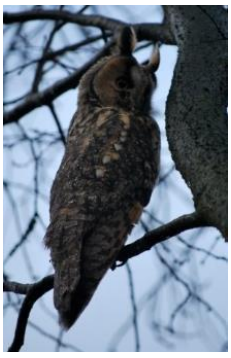
1. Méthodologie d'inventaire des habitats et de la flore

Les inventaires floristiques se limitent aux plantes supérieures.
Ces inventaires sont réalisés par zones de végétation homogène.
Les cortèges floristiques sont décrits (espèces, état de conservation, …) et permettent de caractériser les habitats selon la typologie EUNIS (European Nature Information System).
Les espèces remarquables (espèce protégée, patrimoniale, menacée, rare, exotique envahissante, …) sont décrites et cartographiées.

2. Méthodologie d'inventaire de la faune (espèces et habitats d'espèces)

L'inventaire faunistique se focalise principalement sur les taxons comportant des espèces patrimoniales. Pour chaque groupe étudié, il s'agit alors de présenter :
- la méthodologie utilisée pour effectuer l'inventaire (point d'écoute, …),
- la liste commentée des espèces observées et potentielles (famille, nom latin et commun) ainsi que leur statut de protection,
- la localisation et la description des territoires vitaux et couloirs de déplacement préférentiels de la faune patrimoniale,
- les statuts de rareté et de menace des espèces,
- le degré de protection (locale, régionale, nationale, européenne) des espèces.

Avifaune (oiseaux)



La méthode consiste à dénombrer et localiser les espèces en parcourant chaque type d'habitat présent sur la zone d'étude.
L'inventaire est basé sur l'observation directe des oiseaux et sur la détection d'indices de présence (nids, œufs, plumes, ossements, ...).
Les oiseaux nicheurs sont signalés lorsque des indices directs de nidification sont observés (œufs, nids, juvéniles non volants…), mais également si des mâles chanteurs cantonnés sont entendus sur des territoires particuliers.

Reptiles

La présence des reptiles sur un site n'est pas aisée à mettre en évidence. D'éventuelles observations en période de repos des animaux sont réalisées à partir d'observations à vue lors des autres périodes de l'année. Les habitats favorables aux différentes espèces patrimoniales observées font l'objet d'une description et d'une illustration. En découle une délimitation des territoires vitaux (zone de dépendance écologique) des espèces patrimoniales répertoriées sur le site. Ces zones sont déterminées à partir des caractéristiques intrinsèques à chaque espèce et de ses exigences écologiques.

Amphibiens

La méthode d'inventaire consiste à échantillonner les adultes et les larves par détection visuelle, auditive et par pêche. Ce protocole s'inspire des méthodes d'inventaire des communautés et des populations d'Amphibiens (JOLY & DEHEUVELS 1997). Les éventuels milieux humides font l'objet de sondages au filet troubleau, d'observations directes, de points d'écoute des mâles chanteurs et de recherches des pontes et des têtards.

Entomofaune (insectes)

Les inventaires concernant les insectes sont focalisés sur les groupes présentant des espèces patrimoniales : Odonates, Orthoptères, Lépidoptères. Aussi, d'autres groupes d'Arthropodes ne faisant pas l'objet de protections particulières pour le moment sont observées et identifiées (Malacostracés, Myriapodes, Arachnides, Hyménoptères, Coléoptères, Diptères, Hémiptères…).
Pour chacun des différents groupes, des méthodes spécifiques de captures sont utilisées :

- Capture au filet pour attraper les insectes volants (papillons, libellules, abeilles solitaires)
- Battage de la végétation (orthoptères) suivi d'une identification à l'aide de clés de détermination
- Repérage visuel aux jumelles ou à l'œil nu pour les espèces faciles à identifier.
- Soulèvement de substrat en tout genre pour la faune du sol.

Mammolofaune (mammifères terrestres)

L'investigation se fait à l'aide d'observations directes et du relevé d'indices de présence (empreintes, fèces, …). Etant donné le contexte urbain du site, aucun protocole particulier n'est appliqué car les probabilités de retrouver des mammifères sur le site sont faibles.

Chiroptérofaune (chauves-souris)

Concernant le cas particulier des chiroptères, une écoute nocturne est réalisée. Une recherche de gîtes potentiels (cavités naturelles, bâtiments abandonnées), de traces et d'indices de présence de chauves-souris sont également menées. Aussi, avant la réalisation du passage sur site, une recherche bibliographique est effectuée pour connaître les potentialités d'accueil de ce taxon.

3. Données bibliographiques à l'échelle communale

L'étude bibliographique consiste à étudier deux bases de données qui fournissent des informations scientifiques précises et vérifiées à l'échelle communale.

a) Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)

Les données issues de cet inventaire national sont présentées sur le site du muséum (https://inpn.mnhn.fr/accueil/index).

Elles permettent de synthétiser, au niveau national, les informations relatives au patrimoine naturel en France (Espèces végétales, espèces animales, milieux naturels et patrimoine géologique), son évolution récente à partir des données disponibles au Muséum National d'Histoire Naturelle et celles du réseau des organismes partenaires. Les données concernant les espèces présentes à l'échelle communale sont recensées et présentées sous forme de fiche « commune ».

L'INPN recense 56 espèces protégées sur un total de 462 espèces recensées sur la commune de Marolles-en-Hurepoix en date du 27/10/2022.

Il est probable de retrouver des espèces sur le site tel que le Hérisson d'Europe (*Ericaceus europaeus* Linnaeus, 1758), le Flambé (*Iphiclides podalirius* Linnaeus, 1758) ou le Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768).

Concernant les oiseaux, plusieurs espèces protégées reliées aux milieux arbustifs, arborés et anthropiques pourraient nicher au sein du site, parmi elles ont peut citer le Coucou gris (*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758), le Pic vert (*Picus viridis* Linnaeus, 1758), le Pic épeiche (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis* Linnaeus, 1758), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos* C.L. Brehm, 1831), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758), la Linotte mélodieuse (*Linnaria cannabina* Linnaeus, 1758), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758) ou le Moineau domestique (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758).

b) Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP)

Le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien couvre les territoires d'Île-de-France, de l'ancienne Champagne-Ardenne, de l'ancienne Bourgogne et de l'ancien Centre. Ses missions sont diversifiées, et ont pour but l'enrichissement des connaissances des espèces végétales et de leurs associations, ainsi que la préservation de leurs habitats naturels. La banque d'informations numérique compilée par les botanistes professionnels et amateurs est disponible sur le site web du CBNBP (http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/). Une recherche de la flore par localisation est consultable.

Le CBNBP ne recense aucune espèce protégée sur la commune de Marolles-en-Hurepoix en date du 27/10/2022.

IV. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

1. Bio-évaluation des habitats

La zone d'étude recense treize habitats. Elle est en grande partie recouverte par de la surface minérale : parkings et chemins (J4.6[1]), réseau routier (J4.2) et des bâtiments de la gare en activité (J1.3) et abandonnés (J1.5).

Bâtiment annexe de la gare, n'étant plus en usage actuellement (J1.5)

Grande surface de parking (J4.6) dédié aux usagers de la gare de Marolles-en-Hurepoix

Quant aux habitats plus naturels, la partie Nord du site en abrite une surface non négligeable de fourrés (F3.11) denses et de friches herbacées (E5.13).

Intérieur du fourré (F3.11) dense dans la partie Nord de la zone d'étude

Friche herbacée (E5.13) au niveau d'anciens rails de la gare

Le fourré (F3.11) abrite quelques traces anthropiques telles que des déchets et par la présence de petits chemins, surtout au niveau du parking (J4.6). Le reste de l'habitat est difficilement praticable au vu de la densité des arbustes, arbres et lianes. En effet, la Ronce commune

[1] Pour rappel, les codes apparaissant entre parenthèses sont les codes EUNIS, référentiel européen pour nommer les habitats, de ces habitats.

(*Rubus frucitsosus* L., 1753), le Prunellier (*Prunus spinosa* L., 1753) et le Sureau commun (*Sambucus nigra* L., 1753) colonisent densément certaines parties du fourré (F3.11). Il est propice à la faune notamment les petites mammifères, l'avifaune et les amphibiens.

La friche (E5.13) est composée d'une strate herbacée importante mais également de jeunes pousses d'arbres, notamment des Peupliers (*Populus sp.*). Ces derniers formeront par la suite des fourrés pour ensuite devenir des petits bosquets, si aucune intervention humaine n'est impliquée. Les friches sont souvent intéressantes pour l'entomofaune dans la mesure où le cortège floristique est riche en fleurs les attirant. Cet attrait pour les insectes peut en conséquence être bénéfique à l'avifaune insectivore.
Cet habitat est également colonisé par quelques espèces exotiques envahissantes, qui sont davantage présentées dans la bio-évaluation de la flore.

Des pelouses fortement entretenues (E2.64), des haies pauvres en espèces (FA.4), une petite surface de parcelle agricole (I1.1) ainsi que des massifs ornementaux (I2.23) et des alignements d'arbres (G5.1) composent le reste des habitats de l'emprise du projet.
Les haies (FA.4) peuvent avoir un intérêt écologique pour l'alimentation et la nidification des oiseaux. Quant aux pelouses, elles sont fortement entretenues. Elles présentent donc une hauteur modale négligeable et un cortège floristique pauvre. Elles peuvent néanmoins attirer quelques insectes.
Ces habitats abritent bien de la flore spontanée mais moindre à celle présente dans les fourrés (F3.11) et les friches (E5.13). Les interstices de surfaces minérales (J4.6) abritent aussi quelques plantes apparues de manière spontanée, surtout des espèces dites rudérales.

Haie pauvre en espèces (FA.4) longeant le parking

Présence d'espèces floristiques au niveau d'interstices de surfaces minérales (J4.6)

Un espace ras de graviers (H5.35) présente un intérêt pour les reptiles et l'entomofaune, notamment l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)).

Le tableau à la page suivante fait le récapitulatif des statuts reliés aux habitats du site.

EUNIS		Prodrome des Végétations de France (PVF1)		Corine Biotope (CB)		DHFF	ZNIEFF	Humide	Rareté	Menace	Protection	Surface (m²)
Code	Nom	Code	Nom	Code	Nom							
E2.64	Pelouse des parcs	6.0.3.0.1	*Lolio perennis - Plantaginio majoris* Sissingh 1969	81	Prairies améliorées	NI	Non	p.	C	LC	Non	3137,363
E5.13	Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	7.0.2.0.2	*Dauco carotae – Melilotion albi* Görs 1966	87.2	Zones rudérales	NI	Non	p.	CCC	LC	Non	1697,295
F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	20.0.2	*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952	31.81	Fourrés médio-européens sur sol fertile	NI	-	p.	CCC	LC	Non	8409,916
FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	-	-	84.2	Haies	NI	-	Non	-	-	Non	2534,865
G5.1	Alignements d'arbres	-	-	84.1	Alignements d'arbres	NI	-	p.	-	-	Non	119,026
H5.35	Graviers avec peu ou pas de végétation	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	1597,177
I1.1	Monocultures intensives	-	-	82.11	Grandes cultures	NI	-	Non	-	-	Non	996,42
I2.23	Petits parcs et squares citadins	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	733,018
J1.3	Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques	-	-	86	Sites industriels en activité	NI	-	Non	-	-	Non	85,651
J1.5	Constructions abandonnées des villes et des villages	-	-	86	Villes, villages et sites industriels	NI	-	Non	-	-	Non	472,379
J4.2	Réseaux routiers	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	8134,451
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	-	-	NI	-	Non	-	-	Non	12981,79

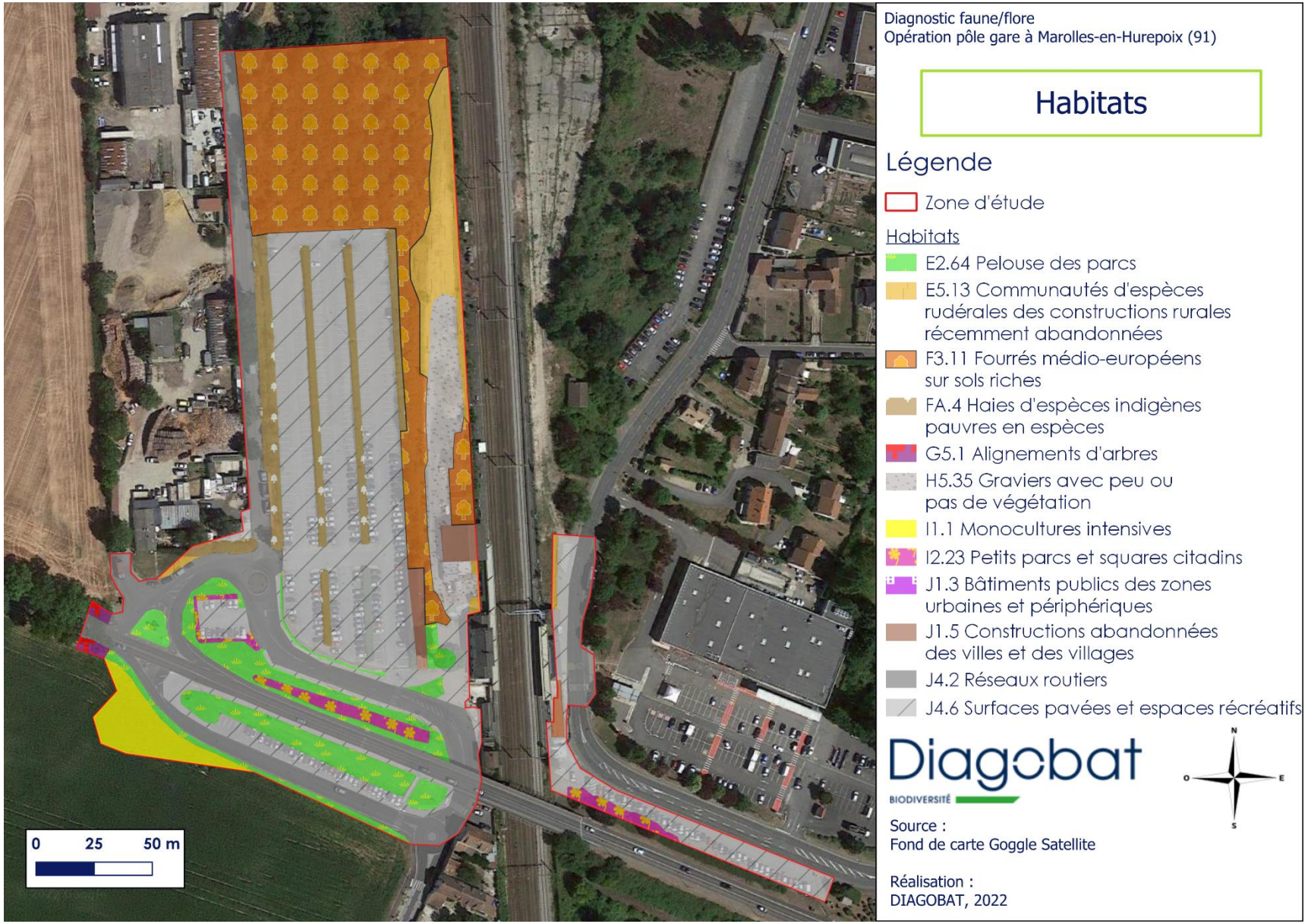
Référentiels d'habitats (EUNIS, PVF1, CB) : - = Pas de nom associé.
DHFF (Directive Habitats-Faune-Flore) : NI = Non inscrit.
ZNIEFF : Non = Habitat n'étant pas déterminant de ZNIEFF.
Humide (selon l'arrêté du 24 juin 2008) : p. = pro parte = un syntaxon inférieur est humide, mais l'ensemble de ce syntaxon n'est pas humide ; Non = Non humide.
Rareté : CCC = Extrêmement commun ; C = Commun ; - = Pas de statut connu.
Menace : LC = De préoccupation mineure ; - = Pas de statut connu.
Protection (selon l'arrêté et le décret du 19 décembre 2018) : Non = Habitat non protégé.

Les habitats les plus naturels présentent un nom scientifique qui permet de connaître leur statut de rareté et de menace. Ils sont tous communs à extrêmement communs et de préoccupation mineure.

Aucun habitat n'est ni protégé, inscrit à la Directive Habitats-Faune-Flore ou déterminant de ZNIEFF.

La zone d'étude est en grande partie composée d'habitats artificialisés : surfaces minérales et bâtiments. Elle abrite néanmoins un fourré dense et des friches herbacées, surtout dans la partie Nord. Les habitats semi-naturels peuvent porter un intérêt écologique pour différents taxons faunistiques. Ils ne sont néanmoins ni protégés, ni inscrits à la Directive Habitats-Faune-Flore, ni déterminants de ZNIEFF, communs et non menacés.

La cartographie à la page suivante localise les habitats présents au sein de la zone d'étude.


Diagnostic faune/flore
Opération pôle gare à Marolles-en-Hurepoix (91)
Habitats
Légende
Zone d'étude
Habitats
E2.64 Pelouse des parcs
E5.13 Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées
F3.11 Fourrés médio-européens sur sols riches
FA.4 Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces
G5.1 Alignements d'arbres
H5.35 Graviers avec peu ou pas de végétation
I1.1 Monocultures intensives
I2.23 Petits parcs et squares citadins
J1.3 Bâtiments publics des zones urbaines et périphériques
J1.5 Constructions abandonnées des villes et des villages
J4.2 Réseaux routiers
J4.6 Surfaces pavées et espaces récréatifs
Diagobat
BIODIVERSITÉ
N
O
E
S
Source :
Fond de carte Goggle Satellite
Réalisation :
DIAGOBAT, 2022
0
25
50 m

2. Bio-évaluation de la flore

Actuellement, 81 espèces floristiques ont été identifiées sur la zone d'étude. Les référentiels taxonomiques et de statuts proviennent du jeu de données du CBNBP. Parmi les espèces recensées, 60 sont indigènes.

La liste des espèces recensées actuellement est disponible en Annexe 1.

Nous pouvons déjà préciser qu'une espèce « Très rare » a été localisé dans la zone de projet, il s'agit de

L'Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia* L., 1753), espèce très rare dans la région Ile-de-France, a été observée lors de la première prospection écologique, le 28/07/2022, au sein d'un interstice du parking de la gare. Toutefois, le seul individu contacté sur site avait disparu lors du second passage des écologues. Il n'est donc pas pris en compte comme enjeu dans cette bio-évaluation.

Menace régionale / Espèces indigènes (60)				
CR	**En danger critique d'extinction**	**0**	**0,00 %**	**0,00 % d'espèces menacées**
EN	**En danger**	**0**	**0,00 %**	
VU	**Vulnérable**	**0**	**0,00 %**	
NT	Quasi-menacé	0	0,00 %	
LC	Préoccupation mineure	55	67,9 %	
DD	Données insuffisantes	5	6,2 %	
NA	Non applicable	0	0 %	
Autres espèces (21)				
Eurynaturalisé		11	13,6 %	
Subspontané		1	1,2 %	
Sténonaturalisé		1	1,2 %	
Planté/Cultivé		6	7,4 %	
Sans objet		2	2,5 %	
		81	**100,00 %**	

Répartition des espèces par classes de menace

Espèces indigènes (60)		
Très rares (RR)	**1**	**1,2 %**
Rares (R)	**0**	**0,00 %**
Assez rares (AR)	**0**	**0,00 %**
Peu communes (PC)	0	0,00 %
Assez communes (AC)	2	2,5 %
Communes (C)	3	3,7 %
Très communes (CC)	12	14,8 %
Extrêmement commun (CCC)	42	51,9 %
Autres espèces (21)		
Eurynaturalisé	11	13,6 %
Subspontané	1	1,2 %
Sténonaturalisé	1	1,2 %
Planté/Cultivé	6	7,4 %
Sans objet	2	2,5 %
	81	**100,00 %**

Répartition des espèces par classes de rareté

Protection/Patrimonial			
Espèces indigènes (60)			
Oui	**Espèces protégées régionalement**	**0**	**Aucune espèce protégée**
Non	Espèces non protégées régionalement	60	
Autres espèces (21)			
Eurynaturalisé		11	
Subspontané		1	
Sténonaturalisé		1	
Planté/Cultivé		6	
Sans objet		2	
		81	

Répartition des espèces par statut de protection/intérêt patrimonial

La grande majorité des espèces floristiques indigènes identifiées sur la zone de projet présente des statuts entre « Extrêmement commun » et « Commun ». Une seule espèce bénéficie du statut de rareté « Très rare » mais celle-ci n'était pas présente lors des derniers passages. De ce fait, elle ne représente plus un enjeu pour le projet.

De plus, aucune espèce protégée n'a été identifiée sur la zone de projet.

- **Espèces exotiques envahissantes**

Le site présente plusieurs espèces exotiques envahissantes, dont l'installation a très certainement été facilitée par les remaniements plus ou moins récents et les apports d'espèces extérieurs.

6 espèces exotiques envahissantes ont été observées sur l'emprise du projet :

- Buddleja du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887) ;
- Chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica* Thunb., 1784) ;
- Conyze du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) ;
- Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus* L., 1753) ;
- Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens* DC., 1838) ;
- Solidage géant (*Solidago gigantea* Aiton, 1879).

Quant à la Conyze du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) et au Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens* DC., 1838), ces espèces sont présentes de manière importante sur l'ensemble du site, surtout au niveau des interstices des surfaces minérales (J4.6), au niveau de la friche (E5.13) et des pelouses (E2.64). Une localisation précise pourra se dérouler avant le début de la phase chantier pour mieux les traiter.

Solidage géant
(*Solidago gigantea* Aiton, 1879)

Buddleja du père David
(*Buddleja davidii* Franch., 1887)

Diagnostic faune/flore
Opération pôle gare à Marolles-en-Hurepoix (91)
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)
Légende
Zone d'étude
Avérées implantées
Solidage géant
Potentielles implantées
Buddleja du père David
Laurier-cerise
Séneçon sud-africain
Vergerette annuelle
0 25 50 m
N
O
E
S
Source :
Fond de carte Goggle Satellite
Réalisation :
DIAGOBAT, 2022

3. Bio-évaluation de la faune

a) Avifaune

Au total, 28 espèces d'oiseaux ont été contactées sur et aux abords de la zone d'étude.

La liste des espèces d'oiseaux identifiés est disponible en Annexe 2.

La période d'inventaire ne permet pas d'identifier les oiseaux nicheurs mais les espèces recensées et les habitats permettent d'émettre des potentialités quant aux espèces utilisant le site pendant la période d'Avril à Août.

Un cortège d'espèces des milieux arbustifs et arborés (fourrés et haies) est présent sur le site. Il bénéficie de zone refuges denses sur le site et de continuités notamment dans la zone au nord du parking à proximité de la voie ferrée. Plusieurs espèces transitent par ces fourrées et certaines nichent potentiellement dans ces habitats (d'Avril à Août).

Parmi les espèces observées et entendues, 21 d'entre elles sont protégées (Article 3 de l'Arrêté du 29 Octobre 2009). Quatre d'entre elles portent un statut de patrimonialité élevé, le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758) classé « Vulnérable » sur la Liste Rouge Nationale, l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758) et le Moineau domestique (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758) tous deux classé « Vulnérable » sur la Liste Rouge Régionale. Enfin, la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur* Linnaeus, 1758) classé « Vulnérable » sur la Liste Rouge Nationale et « En Danger » sur la Liste Rouge Régionale. D'autres espèces favorisent les arbres et arbustes tel que l'Accenteur mouchet (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758) et l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta* Vieillot, 1817) qui sont tous deux classé « Quasi-menacé » et doivent faire également l'objet d'une attention.

Friche arbustive et arborée, favorable à la nidification d'oiseaux protégés

Haie et alignement d'arbres pouvant accueillir la reproduction d'oiseaux protégés

Parmi les 24 espèces identifiées, trois quarts d'entre elles bénéficient d'un statut de protection. Le site est favorable à la nidification de certaines d'entre elles, en particulier au niveau des friches arbustives et arborés dans la zone au nord du parking. Le bâtiment abandonné situé à proximité (Ouest) de la voie ferrée dans la partie nécessitant une clef pourrait également servir de site de nidification pour des espèces anthropophile tel que le Moineau domestique. Des mesures seront à prévoir afin de limiter l'impact sur ce taxon.

b) Herpétofaune (reptiles + amphibiens)

- Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été contactée lors des prospections. Aucun point d'eau, même temporaire n'est identifié sur le site. Les potentialités d'accueil de ce taxon sont très faibles. Le contexte anthropique (urbain + agricole) dans lequel s'inscrit la zone de projet confirme le faible intérêt du site pour les amphibiens.

- Reptiles

Une espèce de reptile a été mis en évidence sur la zone de projet, il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768). Il s'agit d'une espèce protégée à l'échelle nationale.

Très ubiquiste et commensale à l'Homme, cette espèce se rencontre dans une multitude de milieux naturels ou anthropiques avec cependant une préférence pour les substrats solides des milieux rocailleux et ensoleillés. En période de froid, elle trouve refuge dans toute sorte d'anfractuosités.

Habitat propice à la prolifération du Lézard des murailles

Cliché photographique d'un individu observé au cours des inventaires

Une espèce de reptile a été observée au cours des prospections. Il s'agit d'une espèce protégée en France.

La potentialité d'accueil des reptiles sur le site est plutôt bonne au regard de la proximité avec la voie ferrée et les nombreux habitats (débris rocheux, tas de bois...) à sa disposition.

Des mesures sont à prévoir dans le cadre du projet afin de limiter l'impact sur ce taxon.

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée et la potentialité d'accueil pour ce taxon est très faible.

c) Entomofaune (insectes)

34 espèces d'insectes ont pu être observées au cours des prospections. Parmi elles, on dénombre 12 Lépidoptères (Papillons), 1 Mantoptère (Mantes), 1 Odonate (Libellule/Demoiselles) et 10 Orthoptères (Criquets/Sauterelles). Les autres espèces répertoriées sont présentes à titre indicatif car il n'existe actuellement aucune Liste Rouge répertoriant leur statut et notamment leur protection.

La liste des espèces entomologiques est disponible en Annexe 3.

Parmi les espèces recensées bénéficiant d'un statut de protection, 5 sont protégés en île-de-France. Il s'agit de la Mante religieuse (*Mantis religiosa* Linnaeus, 1758), du Flambé (*Iphiclides podalirius* Linnaeus, 1758), du Leste brun (*Sympecma fusca* Vander Linder, 1820), de l'Œdipode turquoise (*Oedipoda caerulescens* Linnaeus, 1758) et du Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula* Scopoli, 1786). Concernant la Mante religieuse, la période et la taille de l'abdomen de certains individus indiquent qu'il s'agit de femelles prêtent à pondre des œufs et former une oothèque (coque produite pendant la ponte visant à protéger les jeunes pendant la période hivernale).

De plus, les prospections ont mis en la présence du Criquet des pins (*Gomphocerippus vagans* Eversmann, 1848) une espèce « Assez Rare » et Déterminante ZNIEFF ainsi que celle du Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus* De Geer, 1773) qui est également Déterminant ZNIEFF.

Les autres espèces entomologiques observées sur le site se retrouvent fréquemment dans les friches urbaines en particulier dans les espaces de friches herbacées comportant une diversité suffisante d'espèces floristiques.

Friche herbacée favorable aux Lépidoptères, Mantoptères et Orthoptères

Cliché photographique d'une Mante religieuse observée pendant les prospections

Le cortège entomologique recensé sur la zone d'étude est plutôt riche et conséquent. Les potentialités d'accueil des insectes sont assez élevées en particulier dans les zones à prairies.

5 espèces protégées et une espèce « Assez Rare » ont été contactées lors des inventaires. Des mesures seront à prévoir dans le cadre du projet concernant ce taxon.

d) Mammalofaune

- Mammifères terrestres

Trois espèces de mammifères terrestres ont été contactées de manière indirecte (traces + fécès) sur la zone de projet. Il s'agit du Blaireau européen (*Meles meles* Linnaeus, 1758), du Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758) et du Chevreuil européen (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758). Aucune de ces espèces ne portent de statut de protection particulier mais il convient de préciser que le Lapin de Garenne est classé « Quasi-menacé » en France et devra faire l'objet d'une attention.

Il existe des potentialités d'accueil concernant le Hérisson d'Europe (*Ericaceus europaeus* Linnaeus, 1758) et l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758) qui sont tous deux protégées en France métropolitaine.

Les potentialités d'accueil des mammifères terrestres sont modérées en raison de la transition entre zone urbaine et zone agricole.

Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces protégées en France pourraient occasionnellement utiliser la zone pour les déplacements transitaires et leurs alimentations.

- Chiroptères (Chauves-souris)

Une prospection nocturne s'est déroulée lors de la prospection de Juillet 2022 et a mis en évidence la présence d'une espèce de chauves-souris, la Pipistrelle commune.

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Directive Habitats-Faune-Flore	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	DHIV	LC	NT	/N	Art. 2

La prospection a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs zones de chasse avec une première zone de chasse soumis à la pollution lumineuse et ayant attiré la Pipistrelle commune sur le site.

Une seconde zone de chasse a pu être identifiée mais celle-ci reste plus ponctuelle avec un nombre de contacts plus restreint mais avec toujours la même espèce présente.

Le secteur arbustif et arboré présent au Nord de la zone d'étude comporte également plusieurs zones de prairies avec une diversité floristique de plusieurs dizaines d'espèces.
Cette zone est sans doute la plus attractive sur le site avec notamment la présence de deux continuités vertes autour du parking de la gare.

Plusieurs espaces naturels relais sous forme de bosquet, de jardins et de zones de friche sont présents aux abords de la gare ainsi que d'autres continuités vertes avec des haies et des bandes enherbées. Ces composantes présentes à l'échelle locale facilitent les déplacements des chiroptères dans le paysage.

En région Île-de-France, cette espèce commence à être menacée et même si elle fait partie du cortège chassant au niveau des lampadaires pour se nourrir. La raréfaction des insectes autour des sources lumineuses impacte également les populations de chiroptères y compris la Pipistrelle commune.

Parking de la gare soumis à la pollution lumineuse

Pollution lumineuse réduite en bordure du secteur écologique au Nord du site

Les potentialités d'accueil des chiroptères sont modérées au niveau de l'espace en friche (strate arborée, arbustive et prairial) au Nord de la zone d'étude mais faibles concernant les autres secteurs de la zone d'étude.

L'ancienne halle SNCF n'a pas pu être inspectée au cours des prospections mais des photographies de l'intérieur ont été fournies. Ces dernières ne permettent pas d'apprécier les indicateurs tels que l'humidité ou la présence de matières organiques (fèces notamment) mais rendent compte d'une luminosité importante causée par la présence de deux grandes fenêtres de chaque côté du bâtiment qui n'est pas propice à l'hibernation des chiroptères qui favorisent les milieux sombres et humides. De plus, plusieurs zones alentours présentent un intérêt plus important pour l'accueil des espèces. De ce fait, la potentialité d'accueil des chiroptères semble faible au niveau de cette halle mais le manque de certains indicateurs ne permet pas d'affirmer l'absence totale d'enjeux.

La prospection de nuit a mis en évidence la présence de la Pipistrelle commune qui peut trouver une zone de chasse favorable sur la zone de projet ainsi que quelques continuités vertes pour transiter (haies arbustives).

La pollution lumineuse est un facteur impactant sur le site qui limite fortement la diversité de chauves-souris susceptibles d'utiliser le site pour chasse et transiter. C'est un impact à prendre en compte dans le cadre du projet afin de le limiter au maximum.

V. POTENTIEL ECOLOGIQUE

Pour rappel, des enjeux réels sont observés au cours des prospections concernant le Lézard des murailles et la Mante religieuse :

- **Observation de nombreux individus de Lézard des murailles (espèce protégée à l'échelle nationale) dont des habitats favorables à sa prolifération sur la zone de projet (particulièrement à l'Ouest de la voie ferrés dans la zone nécessitant un accès avec clef) ;**

- **Observation de 5 Mantes religieuses (espèce protégée en Île-de-France) dont plusieurs étant des femelles en attente de ponte.**

De plus, il convient de prendre en compte :

- **Des zones de fourrés, des haies et des alignements d'arbres favorables à la nidification d'oiseaux protégées et des espaces de friche herbacée favorables à l'alimentation des oiseaux ;**

- **La présence d'espèces exotiques envahissantes en phase de dispersion ;**

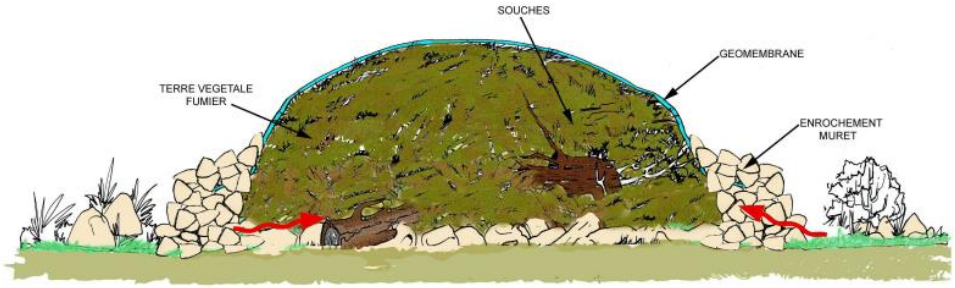
- **Des espaces de friche herbacée favorable à la prolifération du Criquet des pins et du Criquet marginé.**

VI. PRECONISATIONS AU REGARD DES POTENTIALITES ECOLOGIQUES

Afin d'éviter et de réduire l'impact du projet sur la biodiversité du site, quelques préconisations sont apportées. Ces dernières ne sont pas définitives, elles peuvent évoluer avec le temps (propagation des espèces exotiques envahissantes, découvertes de nouvelles espèces, etc.…). Il s'agit de conseiller les maîtres d'ouvrages dans leurs pratiques pour considérer au mieux la faune et la flore en phase construction et en phase exploitation.

- **Mesures spécifiques au Lézard des murailles**

- Conserver un maximum de murs/murets comportant des cavités favorables à l'espèce.
- Création de milieux favorables au Lézard des murailles en incluant des zones refuges et/ou de reproduction (tas de bois, enrochement, hibernaculum...). Ceux-ci devront être au cœur des aménagements paysagers (proportionnés et durables) avant toute exportation ou actions sur les zones de gravats/murs existantes.
- Si des travaux sur les surfaces minérales sont réalisés ils devront être démarrés en Avril, ou entre les mois d'Août et Septembre, période de déplacement des individus.



Exemple d'installations écologiques pour le Lézard des murailles

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

- **Mesures spécifiques à la Mante religieuse :**

- Conservation d'un maximum de surface composées de friche herbacées haute favorable au développement de l'espèce ;
- Création de milieux favorables à la Mante religieuse : praire champêtre à fauche exportatrice ou aucune fauche composée d'espèces herbacées locale et variées ;
- Si des travaux sur les espaces de friches herbacées sont réalisés, ils devront être démarrés entre les mois de Juin et Juillet pour éviter de perturber les individus pendant leurs cycle de reproduction et/ou du temps nécessaire à l'éclosion des juvéniles.

Exemple d'une prairie champêtre favorable à la Mante religieuse

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

- **Préserver au maximum le secteur au Nord présentant le plus d'intérêt écologique**

Afin de minimiser l'impact des travaux sur les habitats et la biodiversité locale les plus intéressants, il convient de limiter dans la mesure du possible la coupe des arbres et arbustes existants sur le site ainsi que la fauche de la prairie au niveau de la zone au Nord. La conservation de ces habitats permettra une recolonisation plus rapide du projet par la faune locale.

- **Limiter la coupe des arbres et arbustes**

Afin de réduire l'impact des travaux sur les habitats et la biodiversité locale (en particulier l'avifaune), il convient de limiter dans la mesure du possible la coupe des arbres et arbustes existants sur le site. La conservation de ces habitats permettra une recolonisation plus rapide du projet par la faune locale.

- **Opérations de débroussaillage**

Afin d'éviter toute perturbation sur les populations d'oiseaux potentiellement nicheuses, les éventuelles coupes d'arbres, d'arbustes et opérations de débroussaillage sur friche arbustive, arborée et/ou haie ainsi que les alignements d'arbres devront débuter en dehors de la période de nidification et de reproduction des oiseaux (Avril à Août inclus).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Période d'intervention												

- **Plantation de fourrés et de bosquets**

Un secteur au Nord de la zone d'étude est déjà favorable pour la biodiversité locale. Quelques continuités vertes permettent à la faune de transiter entre le site et les espaces naturels aux alentours.

La plantation de ce type de milieu avec des fourrés arbustifs et/ou un bosquet permettrait de renforcer les zones de chasse favorables aux chiroptères sur le site. La diversité des espaces naturels relais sur la zone de projet va favoriser l'accueil d'un cortège plus large que celui existant.

Afin de s'assurer de l'intérêt écologique de ces milieux, la palette végétale qui constituera ces milieux devra être composée uniquement d'espèces locales. La diversité des strates (arbustive et arborée) est également à prendre en compte afin d'améliorer la fonctionnalité des habitats.

Les fourrés et les bosquets ne pourront constituer des habitats intéressants qu'en connectant ces milieux avec des espaces de prairies qui font l'objet d'une gestion différenciée.

Fourrés arbustifs et ronciers

Bosquet

- **Plantation de continuités vertes**

Dans le cadre du projet, il serait intéressant de prévoir la plantation de haies champêtres en incluant des arbustes et des arbres.

Ces continuités vertes offrent des zones de transit aux chauves-souris pour se déplacer entre les gîtes et les zones de chasse.

La présence de haies en double rangs ou de fourrés arbustifs aux abords des haies permettrait d'offrir des zones de chasse pour un cortège plus diversifié que le site actuel.

- **Semis de prairie champêtre**

L'intégration de prairies sur le site permettrait d'offrir des zones de chasse favorables aux chauves-souris.

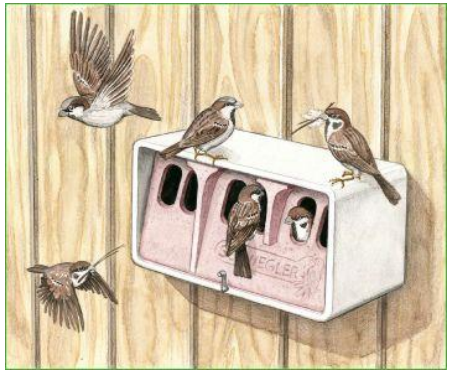
La diversité de ces milieux ouverts peu s'inspirer des cortèges existants aux alentours et sur le site.

La proximité de ces prairies aux abords des haies et des fourrés permettra de constituer des milieux semi-ouverts favorables aux Pipistrelles.

- **Mise en place de refuges pour la faune locale**

Des refuges pourront être mis en place dans le cadre du projet afin de de proposer des sites de nidification et de reproduction complémentaires pour la faune locale.

Les refuges seront composés de nichoirs, de gîtes à chauves-souris, de tas de bois et de gîtes à insectes à installer sur des arbres, près des haies ou dans les espaces de prairies et pelouses.



Nichoir destiné au Moineau domestique

Exemple de gîte à insectes

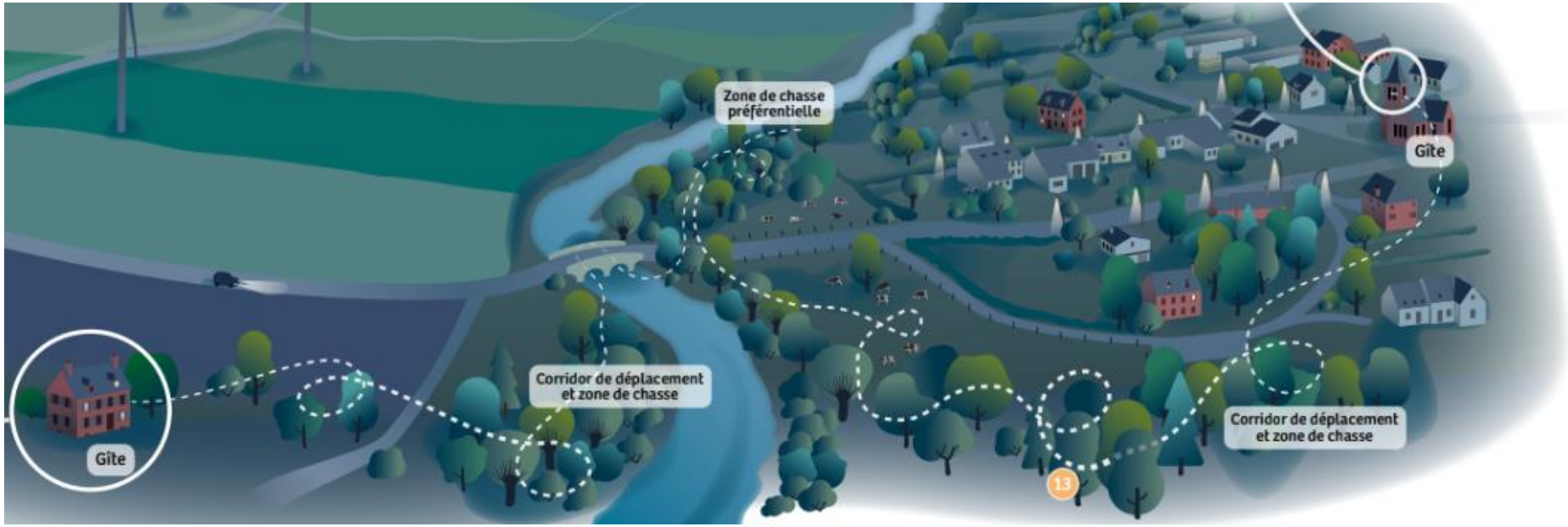
Exemple de refuge (tas de bois écologique)

- **Gestion des espèces exotiques envahissantes**

En amont du chantier, les espèces exotiques envahissantes (Buddleja du père David, Chèvrefeuille du Japon, Conyze du Canada, Laurier-cerise, Séneçon sud-africain et Solidage géant) feront l'objet d'un traitement d'éradication selon le protocole d'un écologue afin d'éviter leur dispersion sur le site et hors site.

- **Chiroptères**

Les chauves-souris ont besoin d'un paysage comportant peu de luminaires et sinon avec une pollution lumineuse réduite. Des corridors écologiques de type haie et cours d'eau peuvent faciliter le transit des chauves-souris. Les prairies situées sur et aux abords de ces corridors constituent des zones de chasse favorable pour les chiroptères.



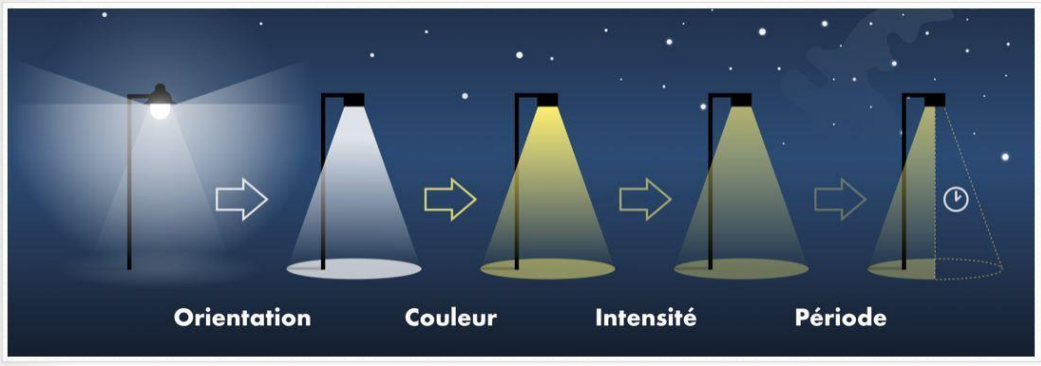
- **Mise en place de gîtes**

En complément des aménagements ci-dessus, l'ajout de refuges et l'aménagement des bâtiments permettraient d'offrir des gîtes favorables aux espèces de chauves-souris anthropophiles.

En complément, la plantation d'arbres dans les haies permettra sur le moyen terme d'offrir des gîtes arboricoles à d'autres espèces de chauves-souris.

- **Gestion de la pollution lumineuse**

Afin de limiter les perturbations de la pollution lumineuse sur la faune nocturne, plusieurs critères doivent être pris en compte. Ceux-ci sont présentés dans le schéma ci-dessous :



Afin d'éviter au maximum l'impact sur la faune nocturne, il est recommandé de respecter ces recommandations :

- L'absence d'éclairage au niveau des espaces verts ;
- L'orientation des luminaires en direction du sol ;
- La mise en place de détecteur de présence au niveau des parties communes ;
- Une température de couleur inférieure à 3000 K.

ANNEXES

- **Annexe 1** : liste des espèces végétales
- **Annexe 2** : liste des oiseaux
- **Annexe 3 :** liste des insectes

Annexe 1 : liste des espèces végétales

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine, Francormier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Amaranthus deflexus L., 1771	Amarante couchée, Amarante étalée	E	AR	/N	NA	Non	Non
Andryala integrifolia L., 1753	**Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse**	**I**	**RR**	**/N**	**LC**	**Non**	**Non**
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Artemisia annua L., 1753	Armoise annuelle	E	R	/N	NA	Non	Non
Avena fatua L., 1753	Avoine folle, Havenon	I	CC	LC	LC	Non	Non
Beta vulgaris L., 1753	Betterave commune, Bette-épinard	S	RR	/N	LC	Non	Non
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons	E	C	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios, Roseau des bois	I	CC	LC	LC	Non	Non
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	I	CCC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Cotoneaster franchetii Bois, 1902	Cotonéaster de Franchet	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	Crépide à feuilles de pissenlit, Barkhausie à feuilles de Pissenlit	I	AC	/N	LC	Non	Non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Digitaria sanguinalis (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine, Digitaire commune	I	CC	LC	LC	Non	Non
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée, Épilobe à quatre angles	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle, Érigéron annuel	E	C	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	E	CCC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire	I	CC	LC	LC	Non	Non
Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	I	CC	LC	LC	Non	Non
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Euphorbia lathyris L., 1753	Euphorbe épurge, Euphorbe des jardins	E	C	/N	LC	Non	Non
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hedera helix f. helix	-	S.O	/N	/N	/N	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hypericum calycinum L., 1767	Millepertuis calycinal	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Ilex aquifolium L., 1753	Houx	I	CC	LC	LC	Non	Non
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Juglans regia L., 1753	Noyer commun, Calottier	E	CC	/N	NA	Non	Non
Lamium album L., 1753	Lamier blanc, Ortie blanche, Ortie morte	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne, Raisin de chien	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Lonicera japonica Thunb., 1784	Chèvrefeuille du Japon	P/C	/N	/N	NA	Non	Liste d'observation
Malus domestica Borkh., 1803	Pommier cultivé	S.O	/N	/N	/N	Non	Non
Malva neglecta Wallr., 1824	Petite mauve	I	CC	LC	LC	Non	Non
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	O	C	LC	LC	Non	Non
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planch., 1887	Vigne vierge à trois becs, Vigne-vierge tricuspidée	Subsp	/N	/N	NA	Non	Non
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier	I	CCC	LC	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud., 1841	Paulownia, Arbre d'Anna Paulowna	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf, Plantain corne-de-bœuf, Pied-de-corbeau	I	C	LC	LC	Non	Non
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh., 1770	Platane d'Espagne	P/C	/N	/N	/N	Non	Non
Poa nemoralis L., 1753	Pâturin des bois, Pâturin des forêts	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir, Peuplier noir	I	AC	DD	LC	Non	Non
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé, Porcelane	E	CC	/N	LC	Non	Non
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier-cerise, Laurier-palme	E	AC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies	I	C?	LC	LC	Non	Non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	I	CCC	LC	/N	Non	Non
Salix alba L., 1753	Saule blanc, Saule commun	I	CC	LC	LC	Non	Non
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir, Sampéchier	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale, Savonnière, Herbe à savon	I	CC	/N	LC	Non	Non

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat	Statut de rareté régional	Statut de menace régional	Statut de menace national	Protection	Espèce exotique envahissante
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	E	AC	/N	NA	Non	Potentielles implantées
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage géant, Solidage glabre, Solidage tardif, Verge d'or géante	E	AC	/N	NA	Non	Avérées implantées
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude, Laiteron piquant	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Spiraea alba Du Roi, 1772	Spirée blanche	P/C	/N	/N	NA	Non	Non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon	I	CC	LC	LC	Non	Non
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	I	CCC?	/N	LC	Non	Non
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	I	CCC	LC	LC	Non	Non
Verbascum thapsus L., 1753	Molène bouillon-blanc, Herbe de saint Fiacre	I	CC	LC	LC	Non	Non
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat, Vulpie Queue-de-souris	I	CC	LC	LC	Non	Non

Légende :
Indigénat IDF : I = Indigène ; P/C = Cultivé (se dit d'une plante exotique utilisée à des fins de productions, cultivées en grand ou pour l'ornement incapable de se reproduire dans son territoire d'introduction.) ; E = Eurynaturalisé ; Subsp = Subspontané (se dit d'une plante exotique volontairement introduite par l'Homme, faisant l'objet d'une culture intentionnelle et s'échappant à proximité du site d'introduction mais ne se mêlant pas ou peu à la flore indigène et ne persistant généralement que peu de temps en dehors de son lieu d'introduction ou de culture) ; S = Sténonaturalisé (Plante non indigène se propageant localement en persistant au moins dans certaines de ses stations. À l'échelle régionale, nous considèrerons un taxon comme sténonaturalisé s'il remplit à la fois les deux conditions suivantes : occupation de moins de 10 % du territoire et occupation d'une minorité de ses habitats potentiels. Au-delà, il sera considéré comme Eurynaturalisé (E.) ; Observation, dans une même station, sur une durée au moins égale à 10 ans avec une vigueur significative des populations : 1) au moins renouvellement régulier des effectifs pour les plantes annuelles et bisannuelles 2) propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans le cas des plantes vivaces, cela dans au moins une de leurs stations.
S.O = Sans Objet.
Rareté IDF : CCC = Extrêmement commun ; CCC ? = Présumé extrêmement commun ; CC = Très commun ; C = Commun ; C ? = Présumé commun ; AC = Assez commun ; AR = Assez Rare ; R = rare ; RR = Très rare ; /N = Indéterminé.
Menace IDF : LC = Préoccupation mineure ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes ; /N = Indéterminé.
Protection / patrimonial : Non = espèce non protégée et non patrimoniale.

Espèce exotique envahissante : Non = Non exotique envahissante ; Potentielles implantées (se compose principalement d'espèces à caractère envahissant mais n'impactant pour l'heure que des milieux rudéralisés mais dont le comportement pourrait changer à l'avenir (colonisation de milieux naturels) ; Avérées implantées (espèces les plus invasives, qui combinent une capacité de dispersion élevée et des impacts importants (sans faire de distinction entre les espèces largement répandues et les espèces émergentes) ; Liste d'observation (appartenance à la catégorie des plantes exotiques à surveiller. Une veille accrue sur ces espèces est nécessaire et une lutte préventive des stations d'espèces peut être envisagée pour éviter un envahissement futur).

Annexe 2 : liste des oiseaux

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Directive oiseaux (2009)	Liste Rouge nationale des espèces nicheuses	Liste Rouge nationale des espèces hivernantes	Liste Rouge nationale des espèces de passage	Liste Rouge régionale (nicheurs)	Statut de rareté (nicheurs)	Déterminant ZNIEFF	Protection nationale
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	/N	LC	NAc	/N	NT	TC	Non	**Art. 3**
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea Tunstall, 1771*	/N	LC	NAd	/N	LC	PC	Non	**Art. 3**
Chardonneret élégant	***Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)***	**/N**	**VU**	**NAd**	**NAd**	**NT**	**C**	**Non**	**Art. 3**
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758	DOII	LC	LC	NAc	LC	TC	Non	Non
Faucon hobereau	***Falco subbuteo Linnaeus, 1758***	**/N**	**LC**	**/N**	**NAd**	**LC**	**R**	**Non**	**Art. 3**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	/N	LC	NAc	NAc	LC	TC	Non	**Art. 3**
Fauvette grisette	*Sylvia communis* Latham, 1787	/N	LC	/N	DD	LC	TC	Non	**Art. 3**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	DOII	LC	NAd	NAd	LC	C	Non	**Art. 3**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	DOII	LC	NAd	/N	LC	C	Non	Non
Goéland argenté	***Larus argentatus* Pontoppidan, 1763**	**DOII**	**NT**	**NAc**	**/N**	**LC**	**R**	**Non**	**Art. 3**
Goéland leucophée	***Larus michahellis Naumann, JF, 1840***	**/N**	**LC**	**NAd**	**NAd**	**NA**	**TR**	**Non**	**Art. 3**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	/N	NT	/N	DD	NT	C	Non	**Art. 3**
Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	***Hirundo rustica Linnaeus, 1758***	**/N**	**NT**	**/N**	**DD**	**VU**	**C**	**Non**	**Art. 3**
Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	/N	LC	/N	NAd	NT	C	Non	**Art. 3**
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	DOII	LC	NAd	NAd	LC	TC	Non	Non
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	/N	LC	/N	NAb	LC	TC	Non	**Art. 3**
Mésange charbonnière	*Parus major* Linnaeus, 1758	/N	LC	NAb	NAd	LC	TC	Non	**Art. 3**
Moineau domestique	***Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)**	**/N**	**LC**	**/N**	**NAb**	**VU**	**TC**	**Non**	**Art. 3**
Pie bavarde	*Pica pica* (Linnaeus, 1758)	DOII	LC	/N	/N	LC	TC	Non	Non
Pigeon biset	*Columba livia Gmelin, 1789*	/N	DD	/N	/N	/N	C	Non	**Art. 3**
Pigeon ramier	*Columba palumbus* Linnaeus, 1758	DOII ; DOIII	LC	LC	NAd	LC	TC	Non	Non
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	/N	LC	NAd	NAd	LC	TC	Non	**Art. 3**

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Directive oiseaux (2009)	Liste Rouge nationale des espèces nicheuses	Liste Rouge nationale des espèces hivernantes	Liste Rouge nationale des espèces de passage	Liste Rouge régionale (nicheurs)	Statut de rareté (nicheurs)	Déterminant ZNIEFF	Protection nationale
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	/N	LC	NAd	NAc	LC	TC	Non	**Art. 3**
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos Brehm, CL, 1831*	/N	LC	/N	NAc	LC	C	Non	**Art. 3**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	/N	LC	NAd	NAd	LC	TC	Non	**Art. 3**
Tourterelle des bois	***Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)***	**DOII**	**VU**	**/N**	**NAc**	**EN**	**C**	**Non**	**Non**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	DOII	LC	/N	NAd	LC	C	Non	Non
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	/N	LC	NAd	/N	LC	TC	Non	**Art. 3**

Légende :

Directive oiseaux : Directive de l'Union européenne "Oiseaux" n°79/409/CEE du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages

- DOII : Espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées ;
- DOIII : Espèce pouvant être commercialisée dans les états membres pour lesquels elles sont mentionnées ;
- /N = Non inscrit sur la Directive Oiseaux.

Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; VU = Vulnérable ; EN = En Danger ; NAb = Non applicable, espèce présente de manière occasionnelle ou margianle et non observée chaque année en métropole ; NAc = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; NAd = Non applicable, espèce non soumise à évaluation car régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) ; DD = Données insuffisantes ; NA = Non applicable ; /N = Indéterminé.

Rareté régionale : TC = Très commun ; C = Commun ; R = Rare ; TR = Très rare ; /N = Indéterminé

Protection nationale : Non = espèce non protégée

Art. 3 = Article 3

Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- La destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- La destruction, la mutilation intentionnelle, 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.

Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés

Annexe 3 : liste des insectes

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale ou régionale	Déterminant ZNIEFF
Araignées						
Epeire frelon	*Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772)	/N	/N	/N	Non	Non
Coléoptères						
Coccinelle à 7 points, Coccinelle, Bête à bon Dieu	*Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758*	/N	/N	/N	Non	Non
Hémiptères (punaises)						
Gendarme	*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)	/N	/N	/N	Non	Non
Hyménoptères						
Abeille charpentière, Xylocope violet	*Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)*	/N	/N	/N	Non	Non
Abeille domestique, Abeille européenne, Abeille mellifère, Mouche à miel	*Apis mellifera Linnaeus, 1758*	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon des champs	*Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)*	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon des pierres	*Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)*	/N	/N	/N	Non	Non
Bourdon terrestre (Le)	*Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)*	/N	/N	/N	Non	Non
Frelon à pattes jaunes, Frelon asiatique, Vespa veloutée	*Vespa velutina Lepeletier, 1836*	/N	/N	/N	/N	/N
Frelon d'Europe, Frelon, Guichard	*Vespa crabro Linnaeus, 1758*	/N	/N	/N	Non	Non
Lépidoptères						
Amaryllis (L'), Satyre tithon (Le), Titon (Le)	*Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)*	LC	LC	C	Non	Non
Azuré commun	*Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775)	LC	LC	C	Non	Non
Collier-de-corail (Le), Argus brun (L')	*Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)*	LC	LC	AC	Non	Non

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale ou régionale	Déterminant ZNIEFF
Écaille chinée (L')	*Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)*	/N	/N	/N	Non	Non
Flambé (Le)	***Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)***	**LC**	**NT**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Oui**
Mégère (La), Satyre (Le)	*Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	LC	LC	AC	Non	Non
Paon-du-jour (Le), Paon de jour (Le), Oeil -de-Paon-du-Jour (Le), Paon (Le), Oeil-de-Paon (L')	*Aglais io (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	CC	Non	Non
Piéride de la Rave (La), Petit Blanc du Chou (Le), Petite Piéride du Chou (La)	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	C	Non	Non
Piéride du Chou (La), Grande Piéride du Chou (La), Papillon du Chou (Le)	*Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	C	Non	Non
Piéride du Navet (La), Papillon blanc veiné de vert (Le)	*Pieris napi (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	C	Non	Non
Souci	*Colias crocea* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	LC	LC	AC	Non	Non
Tircis (Le), Argus des Bois (L'), Égérie (L')	*Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	LC	LC	CC	Non	Non
Mantoptères						
Mante religieuse	***Mantis religiosa (Linnaeus, 1758)***	**/N**	**LC**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Non**
Odonates						
Leste brun	***Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)***	**LC**	**LC**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Oui**
Orthoptères						
Caloptène italien, Criquet italien, Calliptame italique, Criquet italique	*Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)*	/N	LC	**PC**	Non	Non

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Statut Rareté régionale	Protection nationale ou régionale	Déterminant ZNIEFF
Criquet des pins	***Gomphocerippus vagans* (Eversmann, 1848)**	**/N**	**LC**	**AR**	**Non**	**Oui**
Criquet des clairières	*Chrysochraon dispar dispar* (Germar, 1834)	/N	LC	AC	Non	Non
Criquet duettiste, Sauteriot	*Gomphocerippus brunneus (Thunberg, 1815)*	/N	LC	AC	Non	Non
Criquet marginé	*Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)*	/N	LC	PC	Non	**Oui**
Criquet mélodieux, Oedipode bimouchetée	Gomphocerippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	/N	LC	C	Non	Non
Criquet verte-échine	*Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)*	/N	LC	AC	Non	Non
OEdipode turquoise, Criquet à ailes bleues et noires, Criquet bleu, Criquet rubané, OEdipode bleue, Oedipode bleuâtre	***Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)***	**/N**	**LC**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Non**
Phanéroptère commun, Phanéroptère porte-faux, Phanéroptère en faulx, Phanéroptère en faux	*Phaneroptera falcata (Poda, 1761)*	/N	LC	AC	Non	Non
Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)	***Conocéphale gracieux, Conocéphale mandibulaire***	**/N**	**LC**	**AC**	**Prot. IdF (Art.1)**	**Non**

Légende :
Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi-menacé ; /N = Indéterminé.
Statut rareté régional : CC = Très commun ; C = Commun ; AC = Assez commun ; PC = Peu commun ; AR = Assez rare.
Protection : Non = Espèce non protégée en Île-de-France ; Prot. IdF = Espèce protégée en Île-de-France
Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale :
Art. 1er. - Sont interdits en tout temps, sur le territoire de la région Ile-de-France, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la capture, l'enlèvement, la préparation aux fins de collections des insectes suivants ou. qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat
Déterminant ZNIEFF : Non = Espèce non déterminante ZNIEFF ; Oui = Espèce déterminante ZNIEFF.

CŒUR ESSONNE AGGLOMERATION

Commune de Marolles-en-Hurepoix

Etude Pôle Gare de Marolles en Hurepoix

Rapport partiel

Etat existant

TECHNOLOGIES NOUVELLES

TABLE DES MATIERES

1. Introduction 3
   1.1. Présentation du territoire 3
   1.2. Les enjeux de requalification de la gare de Marolles-en-Hurepoix 4
   1.3. Le Projet de requalification du pôle Gare 7
2. Diagnostic urbain et accessibilité 10
   2.1. La desserte par le RER C 10
   2.2. Intégration urbaine de la gare 17
   2.3. Accessibilité par le réseau viaire 25
   2.4. Accessibilité par les modes doux 32
   2.5. Accessibilité par le réseaux bus 39
   2.6. Le potentiel d'un quartier de gare à décloisonner 48
   2.7. Une évolution du trafic en gare à accompagner 49
3. Analyse des usages existants le 1er avril 2021 50
   3.1. Enjeux et objectifs 50
   3.2. Trafics motorisés de transit et trafics de rabattements en gare 51
   3.3. Trafic piétons en gare (Rabattement doux et échanges intermodaux) 70
4. Analyse du biais confinement et représentation de l'état actuel du trafic 83
   4.1. La problématique de l'impact COVID19 83
   4.2. Les données d'enquêtes utilisées pour le redressement 84
   4.3. Approche 1 : Recoupement des comptages directionnels. 87
   4.4. Approche n°2 : Fréquentations en gare et répartition des modes de rabattements 97
   4.5. Une incertitude sur le besoin réel en stationnement de la gare 101
   4.6. Synthèse de l'impact du confinement sur l'état actuel des trafics 103
5. Cartes des trafics actuels (hors effet confinement) 105
   5.1. Cartes de trafics sur la périodes 06h-10h 105
   5.2. Trafics directionnels sur l'échangeur aux heures de pointe du matin et du soir 108
6. Projections du trafic futur 110
   6.1. Objectifs 110
   6.2. Evolution du trafic généré par la gare 110

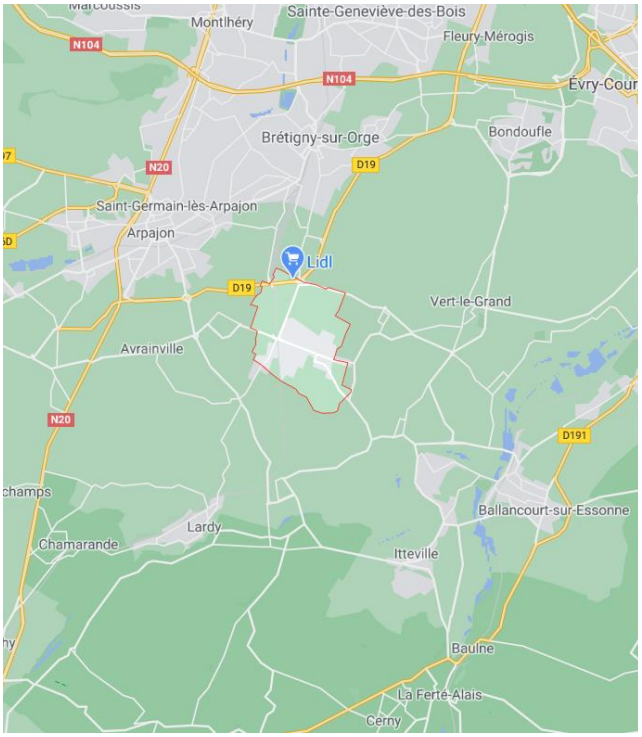
Version	Date	Redacteur	Vérification
V1	14/04/2021	MG	Début rédaction
V2c	11/05/2021	MG	Fin état actuel
V3	19/05/2021	MG	Ajout partie trafic futur

1. Introduction

1.1. Présentation du territoire

Marolles-en-Hurepoix est une commune située au centre du département de l'Essonne et présente une superficie de 651 ha et une population d'environ 5600 habitants. La commune s'inscrit dans un environnement périurbain en limite Sud-Est de l'aire urbaine d'Arpajon.

Le territoire communal est structuré autour d'une zone urbanisée regroupée au centre du territoire, le long des principaux axes routiers qui traversent la commune (RD26, RD8). Ce centre-ville à dominante pavillonnaire est entourée par des parcelles agricoles et des espaces boisés.



Marolles-en-Hurepoix est majoritairement une commune résidentielle qui profite d'un environnement périurbain en mesure d'attirer des ménages à la recherche d'un cadre de vie « aéré » mais qui reste à proximité de grands pôles d'emploi. Pour parvenir à cet équilibre, Marolles—en-Hurepoix tire avantage d'une bonne accessibilité grâce au passage de la ligne de RER C. Cette accessibilité ferroviaire place Marolles-en-Hurepoix à 35 minutes de la gare de Paris-Austerlitz et à 15 minutes d'Etampes.

Ces atouts ont induit une forte augmentation de la population dans les années 60,70,80 et ont conduit à une forte spécialisation de l'offre résidentielle autour du modèle du pavillon qui a consommé la quasi-totalité de l'offre foncière disponible. Dès lors, l'évolution démographique a commencé à stagner car la commune n'était plus en mesure d'accueillir de nouveaux habitants. Aujourd'hui, la commune éprouve le besoin de diversifier son offre résidentielle pour permettre l'accueil de nouveaux ménages à la recherche d'une offre plus en phase avec les besoins actuels: Jeunes actifs, ménages monoparentaux. L'aménagement d'immeubles résidentiels sur les dernières dents creuses disponibles vient donc répondre aux enjeux démographiques de la commune.

1.2. Les enjeux de requalification de la gare de Marolles-en-Hurepoix

1.2.1. Une gare au cœur d'une politique de modernisation

Situé en bordure Ouest du centre-ville, le quartier de la gare constitue un lieu stratégique pour le devenir de Marolles-en-Hurepoix. Les terres agricoles en sortie de ville constituent les derniers espaces urbanisables de la commune. Ce sont ces dernières qui verront le développement d'une nouvelle offre résidentielle en réponse aux enjeux démographiques de la commune.

Atout indéniable à l'attractivité de la commune, la Gare de Marolles-en-Hurepoix va également faire l'objet d'une requalification ambitieuse avec pour vocation la mise en place des conditions permettant d'organiser un véritables pôle d'échanges multimodal.

Les enjeux de requalification de la gare de Marolles-en-Hurepoix ont été identifiés dans le Schéma de référence du Pôle Gare. Ce Schéma s'inscrit comme une déclinaison locale des grands enjeux de modernisation des gares définis dans le Plan de déplacement urbains d'Ile de France (PDUIF) :

- Une information voyageur claire, continue, multimodale et multi-transporteur
- Un confort et une sécurité des usages en gares (correspondances et attente)
- Une intermodalité optimisée notamment avec le réseau bus
- Une accessibilité piétonne et cycliste qualitative grâce à un réseau qualitatif et sécurisé
- Une offre de stationnement VL qualitative sous la forme d'un parking relais. Le bon dimensionnement de l'espace de stationnement doit permettre une concentration de l'offre et éviter ainsi un report de stationnement sur le réseau riverain.
- Une offre de stationnement cyclistes pour encourager le rabattement doux vers la gare et limiter la place de la voiture individuelle dans les chaînes de mobilité

1.2.2. Une gare à l'attractivité extra-communale

La spécificité locale de la gare de Marolles-en-Hurepoix est son aire de chalandise qui dépasse de loin les limites communales et englobe un ensemble de bourgs situées dans le même bassin de vie. Les enquêtes réalisées en 2016 par l'AREP démontre que plus de la moitié des usagers de la gare de Marolles-en-Hurepoix viennent de l'extérieur de la commune et sur un périmètre très étendu d'environ 16km. Les principales causes sont

- Un environnement rural peu dense avec des bourgs espacés les uns des autres. La gare de Marolles est d'avantage celle d'un bassin de vie plutôt que celle d'une seule commune. Le rabattement par mode doux n'est réellement possible que pour les seuls résidents de Marolles-en-Hurepoix ou Guibeville. Les autres usagers extérieurs sont contraints d'effectuer un rabattement en gare via un mode de transport complémentaire : Véhicule Légers ou Bus.
- Une très bonne accessibilité routière, notamment depuis les communes extérieures grâce à un positionnement de la gare en entrée de ville. Le rabattement en véhicules légers est facilité. A l'inverse, l'absence de cheminements piétons et vélos pénalise le rabattement par mode doux.
- Une importante capacité de stationnement gratuit induite par l'absence de pression foncière et de vie riveraine autour de la gare. Elle favorise et encourage le rabattement par véhicule, même de la part d'usagers en provenance de communes elles-mêmes équipées d'une gare mais bien plus contrainte en terme d'offre de stationnement (exemple Arpajon).

- Une offre jugée plus attractive que celle du RER D (Gare de Ballancourt-sur-Essonne) ou de la branche Dourdan du RER C (qui transitent par les gare d'Arpajon, Bouray-sur-Juine ou encore Lardy)

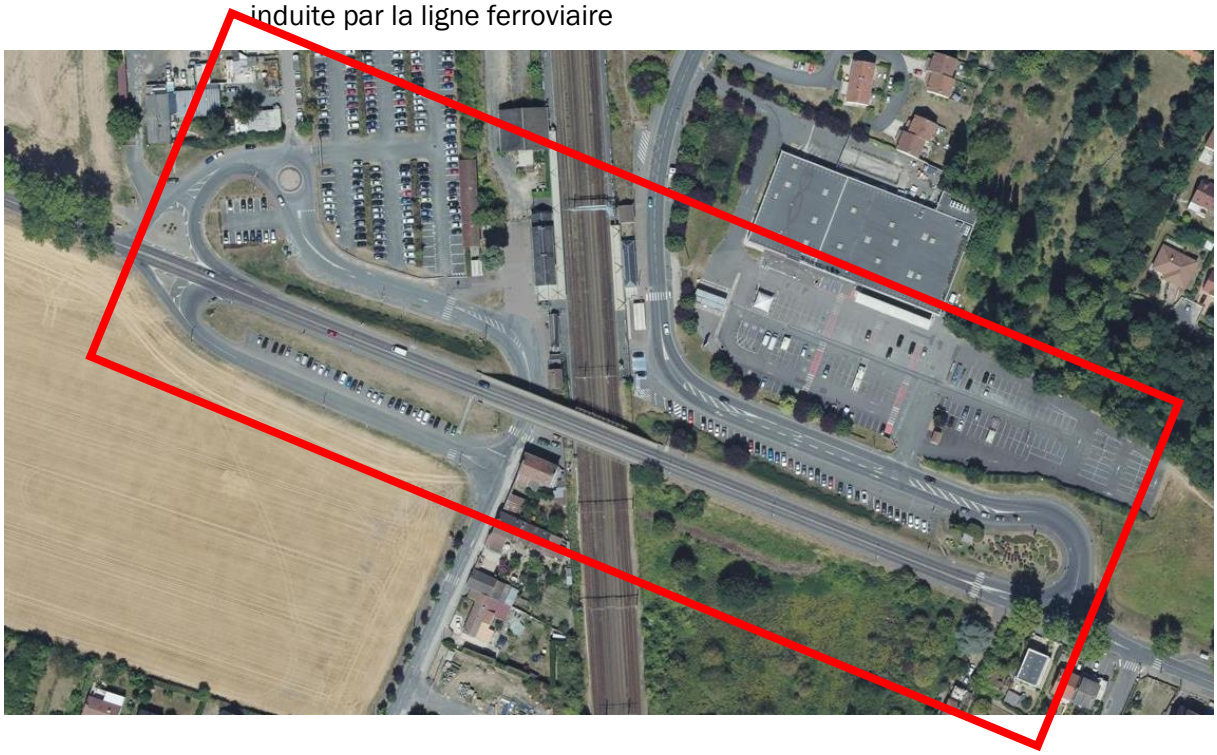
1.2.3. Un environnement urbain enclavé et désuet

A l'échelle locale, la Gare de Marolles-en-Hurepoix se caractérise par son relatif isolement du centre-ville. Située en sortie de bourg la gare s'inscrit dans un environnement de transition entre la limites des quartiers pavillonnaires en périphérie de la ville à l'Est et des terres-agricoles à l'Ouest :

- Le tissu urbain est très peu dense avec très peu de vie riveraine immédiate. Le site de la gare est ponctué par des dents creuses laissées de côté et des espaces occupées par de petits entreprises artisanales. La face Ouest est davantage animée grâce à la présence d'un petit centre-commercial.

- Le franchissement du faisceau ferroviaire et l'accès en gare est actuellement gérée par un pont route sur la RD26 construit dans les années 70 à la place de l'ancien passage à niveau. En plus du pont, l'ouvrage s'étend de part et d'autre en englobant les intersections avec la RD8 à l'Est, de la route de Cheptainville et des accès gare à l'Ouest. Témoin de l'époque du « Tout voiture », cet ouvrage d'un autre temps, présente les caractéristiques typiques d'un échangeur routier interurbain :

  - Forte emprise spatiale,
  - Complexité des itinéraires de circulation,
  - Usages piétons et cyclistes totalement absents,
  - Coupure urbaine induite par la création de talus qui vient s'ajouter à celle induite par la ligne ferroviaire



Aujourd'hui, force est de constater que ce Pont Route en entrée de la ville a grandement participé à l'enclavement local du site, à la dévalorisation des espaces riverains et à une dépréciation des services en gare.

1.2.4. Un site aux multiples dysfonctionnements

Les contraintes induites par l'environnement urbain autour de la gare de Marolles-en-Hurepoix est à l'origine des grands dysfonctionnements auxquels le projet de requalification devra apporter des réponses :

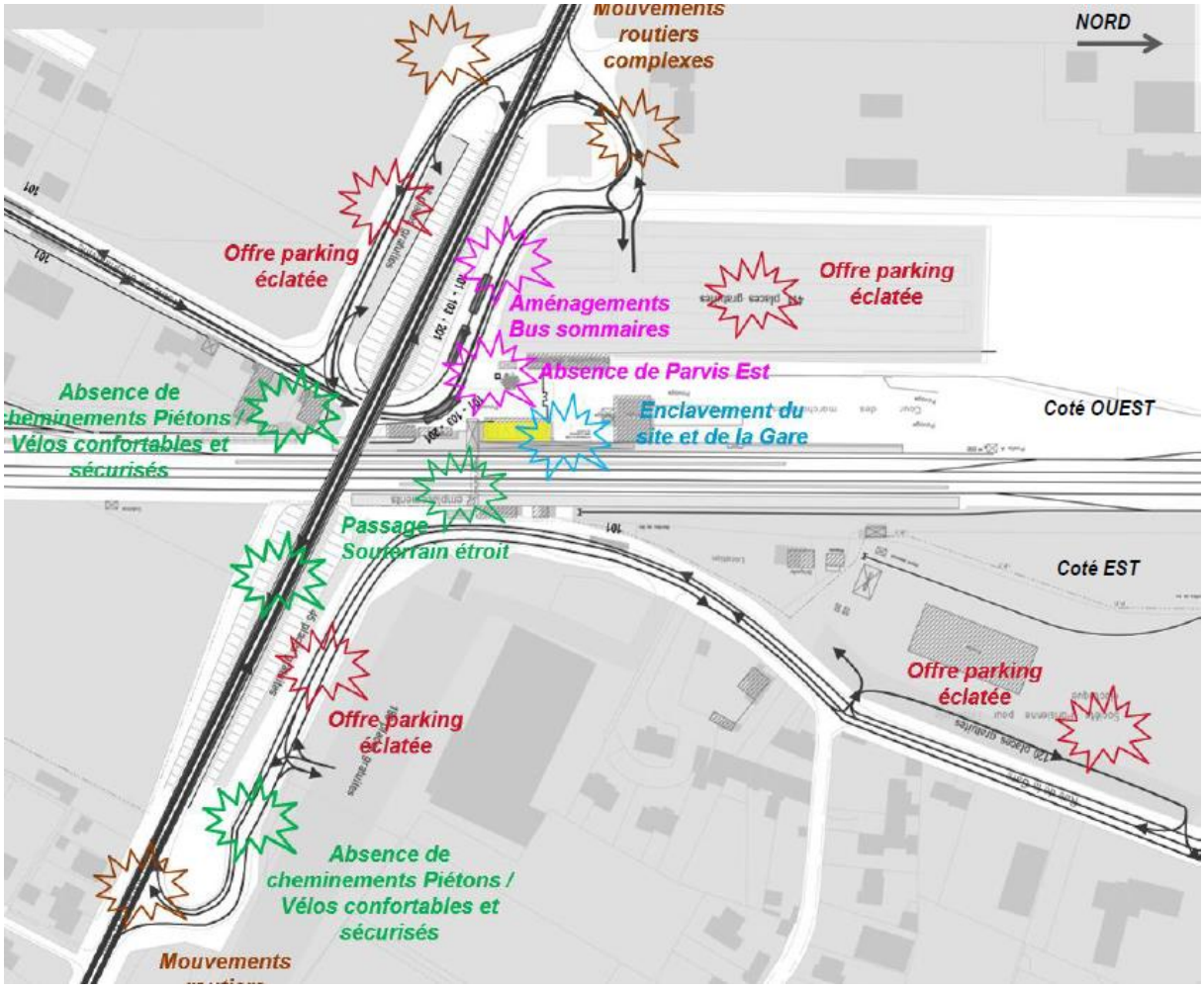
- Un enclavement urbain qui a pour effet d'isoler les derniers espaces à urbaniser de la ville. La gare se retrouve de fait seule dans un ensemble périurbain désuet mais dont on sait qu'il présente un très fort potentiel pour permettre demain l'aménagement d'un véritable quartier de gare.

- Un site contraint par des axes de ruptures urbaines qui sont venus éclater l'offre de stationnement.
- L'offre de stationnement se compose d'un parking principal et de poches secondaires éloignées de la gare, situées principalement dans des recoins peu mis en valeur.

- La complexité des échanges au droit du Pont-Route pénalise la bonne accessibilité de la gare, notamment par les bus contraints à devoir réaliser des itinéraires en boucles, ponctués par de laborieux mouvements routiers. La lisibilité des mouvements tournants autorisés ou interdits est peu intuitive et peut découler à des situations accidentogènes auprès des non-initiés.

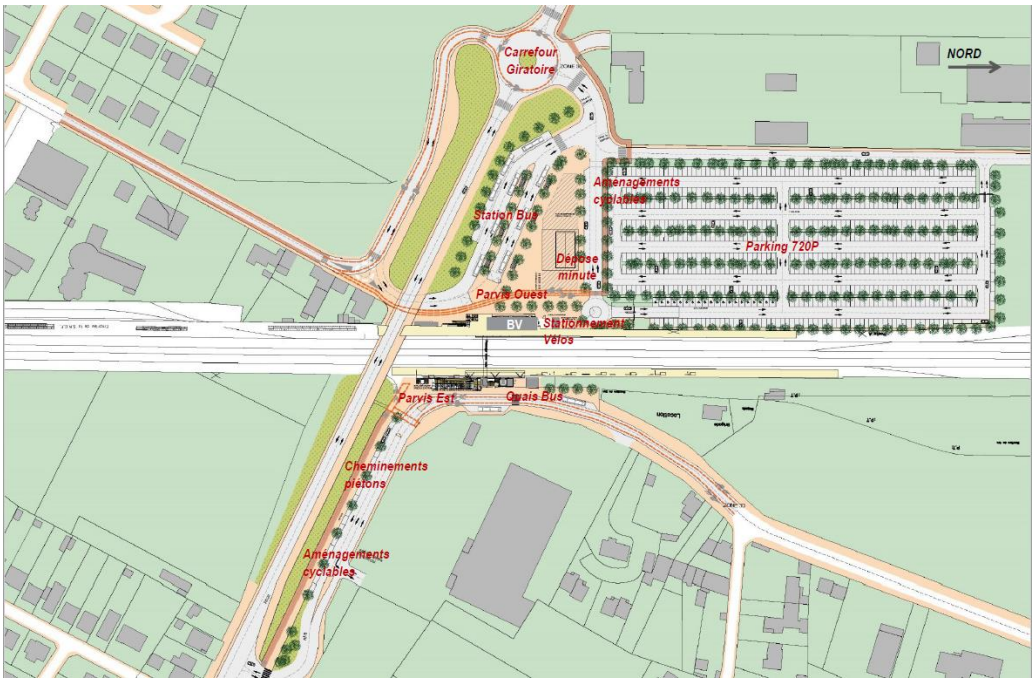
- Le Pont Route et de manière générale l'aménagement de la RD26 laisse peu de places aux usages piétons et cyclables. L'accessibilité en gare par les modes doux n'est pas favorisée et aucun aménagement notable (trottoirs suffisamment larges, pistes cyclables) permet aujourd'hui de compenser la position excentrée de la gare par rapport au centre-ville. 15% des usagers qui arrivent à la gare en voiture, sont des marollais du centre-ville, distant de 600 à 1500 mètres.

- L'attractivité de la gare auprès d'usagers en provenance de communes extérieures place la problématique du rabattement au cœur des usages en gare. Actuellement ce rabattement est principalement dépendant de la voiture individuelle car la conception même du site le favorise. Les espaces de stationnement ne sont pas contraints (1000 places gratuites dans un périmètre de 500 mètres de la gare dont 600 spécifiques à la gare) et peuvent aisément déborder sur des espaces riverains (parking du centre-commercial, axes riverains). L'usage excessif de la voiture individuelle par les usagers en rabattement vient également témoigner du manque de qualité dans l'intermodalité avec le réseau bus.



1.3. Le Projet de requalification du pôle Gare

Si la requalification de l'échangeur en un giratoire est un prérequis à une refonte de l'accessibilité en gare, la requalification du site, sa modernisation ne sera possible qu'à travers un ambitieux projet esquissé dans le Schéma de Référence du Pôle Gare de Marolles-en-Hurepoix.



Ce projet prévoit donc :

<u>Pour le Côté Ouest</u>

- La requalification de l'échangeur en un giratoire permettant la refonte de l'accessibilité telle que définie dans le précédent chapitre ;
- L'aménagement d'un parking Relais entièrement requalifié avec un accès unique qui s'embranche directement sur le giratoire. L'offre de stationnement moyenne et longue durée est ainsi concentrée en un seul lieu sécurisé et dédiés au seul usages en gare.
- L'aménagement d'une voie spécifique au dépose minute devant le bâtiment de la gare
- L'utilisation de tout l'espace actuellement occupé par la branche de l'échangeur pour la création d'une station bus équipée de quais d'embarquement, d'abris et tous les systèmes d'informations aux voyageurs
- L'extension du Parvis Ouest avec une requalification paysagère et l'aménagement d'un parking vélo sécurisé.
- L'aménagement d'une piste cyclable le long de la rue de Cheptainville et sur le chemin pédestre le long de la RD26 en direction de Guibeville.

<u>Pour le Côté Est</u>

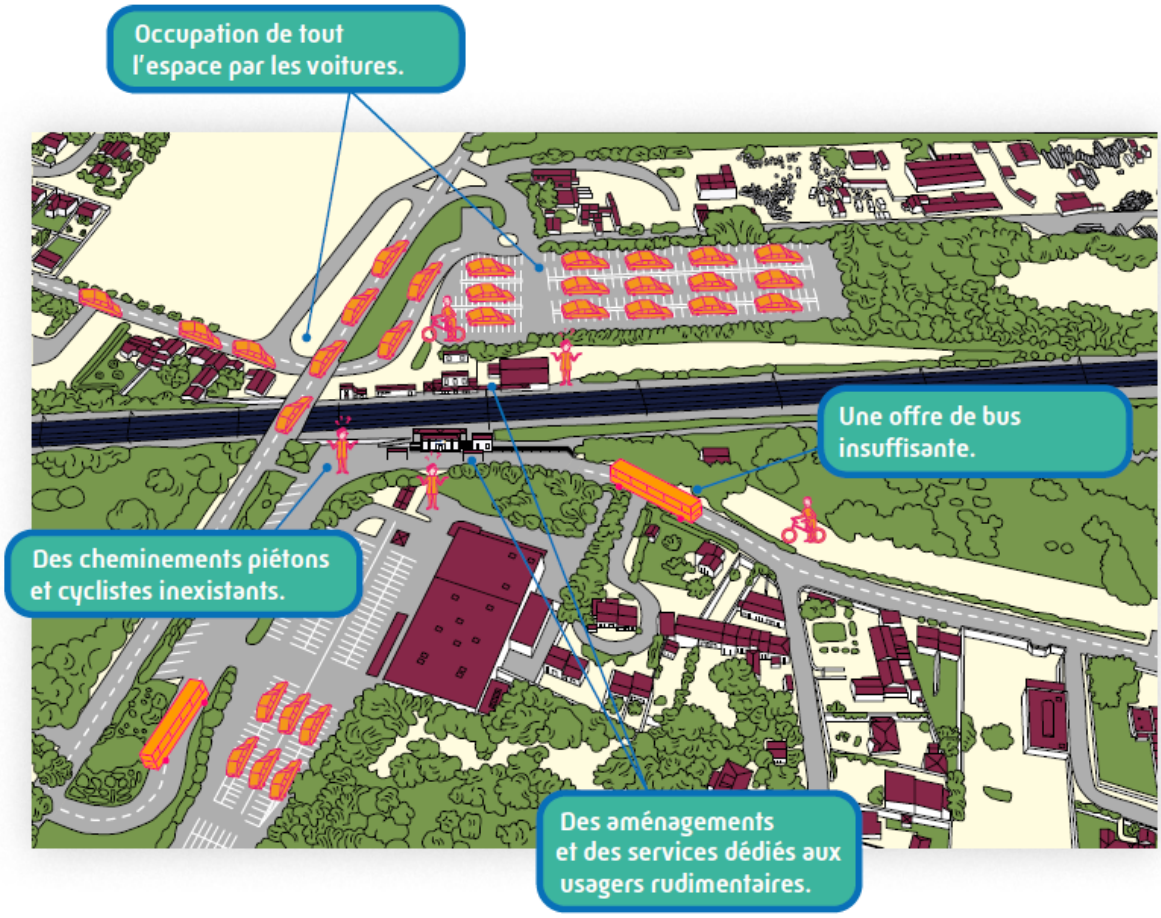
- La requalification de l'espace de stationnement existant en bord de route pour une offre spécifique à la dépose minute
- L'aménagement d'un véritable parvis de gare équipés de quais bus en bord de route
- L'aménagement d'une piste cyclable dans le prolongement de la RD26 et la RD8

<u>Sur l'autopont :</u> La création d'une estacade piétons/modes doux pour permettre le prolongement de la piste cyclable sur le pont

Ce schéma de réaménagement du pôle gare satisfait les enjeux de requalification et de modernisation des usages tout en s'adaptant aux spécificités locale de la gare :

- Deux parvis piétons permettant un confort et une sécurité des échanges intermodaux par les usagers à pieds.

- Une accessibilité/intermodalités aux lignes bus requalifiée grâce à l'aménagement d'une véritable gare bus équipée des dispositifs d'informations voyageurs. L'enjeu est d'améliorer la qualité de service et convaincre les usagers d'utiliser l'offre bus pour effectuer le rabattement en gare. Il s'agit par extension de limiter à terme la place de la voiture individuelle qui déborde sur les espaces riverains.
- Une accessibilité simplifiée de la gare et séparée des usages riverains par une réorganisation de l'échangeur et l'aménagement d'un carrefour giratoire.
- Une offre de dépose minute clairement identifiée et séparée du stationnement longue durée permettant une arrivée directe devant le bâtiment de la gare et faciliter l'accès en gare par des PMR.
- La création d'un réseau de cheminement doux et cyclistes pour encourager le rabattement par modes doux sur le site de la gare. L'aménagement d'un réseau sans discontinuité, sur site propre, accessibles au PMR sont les critères de qualité et de sécurité à retrouver pour garantir une réelle évolution dans les modes de rabattement.



2. Diagnostic urbain et accessibilité

Ce diagnostic transversal est basé sur la lecture du diagnostic réalisé par l'AREP dans le cadre de l'élaboration du Schéma de référence du Pôle gare de Marolles-en-Hurepoix associé aux observations réalisées par Technologies Nouvelles en 2021.

2.1. La desserte par le RER C

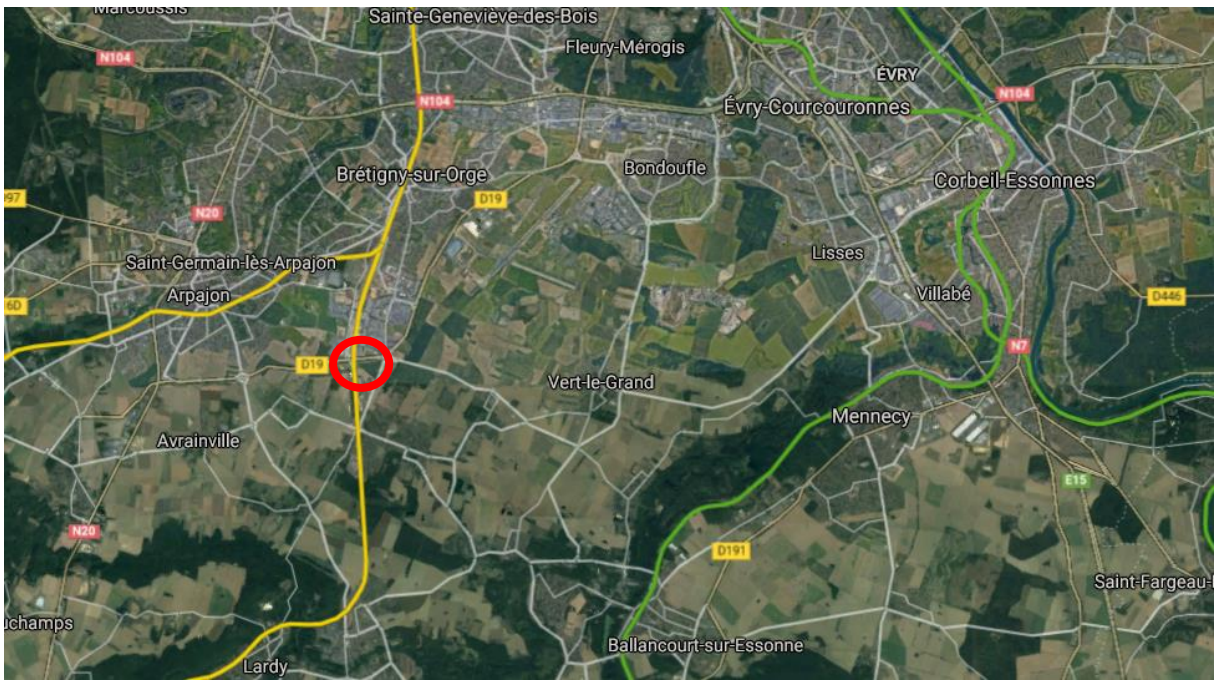
2.1.1. Une desserte structurante pour un territoire résidentiel.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie par la branche Paris-Dourdan du RER C. L'accès à cette ligne a joué un rôle prépondérant pour le dynamisme local. **Marolles-en-Hurepoix et les communes voisines ont connu dès les années 80 une fort accroissement démographique induit par l'arrivée de-résidants actifs travaillant majoritairement sur Paris.**

Cette dynamique de ville résidentielle est toujours en vigueur sur ce territoire. Les communes sont essentiellement marquées par un tissu résidentiel avec une part minoritaires d'activités. Les résidents sont donc contraints de quitter le territoire pour rejoindre leurs emplois. **Le RER constitue le moyen de transport le plus rapide et le moins contraignant pour rejoindre le centre de Paris et les grands pôles d'emploi francilien.**

Le bassin de vie élargi autour de Marolles-en-Hurepoix présente un maillage en gare plutôt faible qui s'explique par le contexte périurbain. Les gares qui desservent le territoire présentent toutes des aires de rabattements étendues.

La gare de Marolles-en-Hurepoix n'est donc pas la gare d'une seule ville mais bien d'un bassin de vie élargi. AREP a observé que l'aire de rabattement de la gare de Marolles-en-Hurepoix dépassait les 16 km et englobait un ensemble de communes résidentielles et rurales séparées les unes des autres par plusieurs kilomètres de terres agricoles. Une spécificité qui tranche par rapport à des gares situées dans des ensembles urbains contiguës et denses.



La gare de Marolles-en-Hurepoix n'est pas la seule à desservir ce territoire. 3 autres gares sont situées à proximité :

- La gare d'Arpajon est située à 2 km et elle est desservie par la branche Paris Dourdan du RER C (point de bifurcation des branches au niveau de Bretigny-sur-Orge).
- La gare de Ballancourt-sur-Essonne est située à 5km et elle est desservie par la branche Paris-Malesherbes du RER D
- La gare de Lardy est située à 6 km et elle est également desservie par la ligne Etampes-Paris du RERC.

Par rapport à ces gares « rivales », Marolles-en-Hurepoix présente de nombreux avantages qui expliquent l'importante aire de rabattement de la gare. Des avantages qui démontrent d'un certain attrait pour la gare, même auprès des résidents situés géographiquement plus proches d'une autre gare.

2.1.2. Des déplacements pendulaires domiciles->Travail majoritaires

La nature périurbaine et résidentielle du territoire explique en grande partie les usages effectués en gare qui sont quasi-exclusivement animés par les déplacements Domicile->Travail.

- **Le matin, le trafic en gare est principalement en montée** avec une part majoritaire qui part en direction des pôles d'emplois situés à l'extérieur du bassin de vie

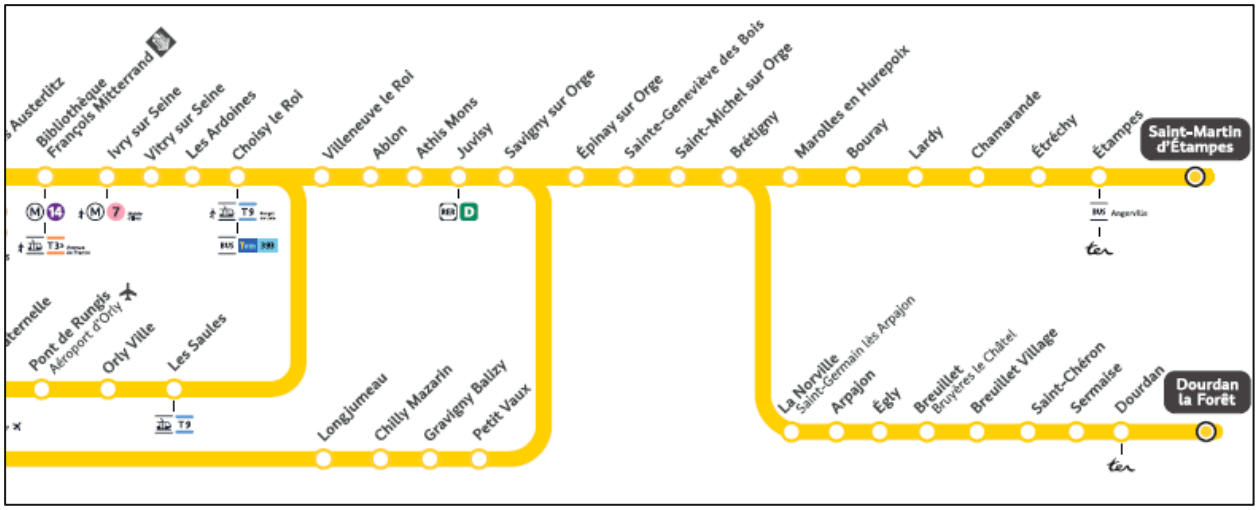
- Le soir, le trafic en gare est principalement en descente avec une part majoritaire qui reviennent chez eux.

- **La part de déplacement dans le sens inverse est faible** et se limite aux employés des quelques sites d'activités situés au nord de Marolles-en-Hurepoix et en entrée de Guibeville.

- Le trafic généré en heure creuse, en dehors des heures de déplacements Domicile->Travail et Travail->Domicile est faible.

2.1.3. Dessertes par le RER C

La gare de Marolles-en-Hurepoix est située sur la branche Paris-Dourdan du RER C.



Le sens Y est en direction de Paris-Austerlitz. Son trajet est ponctué par un premier arrêt à Bretigny-sur-Orge où une correspondance est possible avec la branche en direction de Dourdan. La Ligne de RER C dessert ensuite le bassin de vie de Sainte-Geneviève-des-Bois, Juvisy. Le tracé vient

ensuite longer la Seine avec des dessertes sur Vitry-sur-Seine, Ivry-sur-Seine puis enfin Paris BFM, Paris-Austerlitz.
Au cours d'une journée type, on dénombre 34 passages d'un RER C en direction de Paris (trains SARA et SLOM). Le premier passage est à 4h51 et le dernier à 22h06. Le temps entre Marolles-en-Hurepoix et l'arrivée à Paris Bibliothèque François Mitterrand varie selon les trains entre 26min (SLOM) et 36 min (SARA).
Aux heures du matin et du soir, la fréquence de passage des trains est comprise entre 15min et 30min.

Le sens Y offre une accessibilité régionale aux résidants de Marolles-en-Hurepoix et des communes voisines.

SARA	04:51	05:25	34mn
SARA	05:21	05:55	34mn
SLOM	06:16	06:43	27mn
SLOM	06:31	06:58	27mn
SLOM	06:46	07:13	27mn
SLOM	07:01	07:27	26mn
SLOM	07:16	07:42	26mn
SLOM	07:31	07:57	26mn
SLOM	07:46	08:12	26mn
SLOM	08:01	08:27	26mn
SLOM	08:31	08:58	27mn

Train	Départ	Arrivée	Durée
SARA	17:51	18:26	35mn
SARA	18:20	18:56	36mn
SARA	18:50	19:26	36mn
SARA	19:20	19:56	36mn
SARA	20:21	20:56	35mn
SARA	20:51	21:26	35mn
SARA	21:21	21:56	35mn
SARA	22:06	22:41	35mn

Le sens W est en direction d'Etampes. Son trajet est bien plus court que le sens Y en raison de l'emplacement en bout de ligne de la gare de Marolles-en-Hurepoix. Les gares desservies sont des communes principalement résidentielles (Bourray, Lardy, Chamarande, Etrechy). Seul le terminus, Etampes, constitue un pôle d'emploi pouvant attirer une partie des résidents-actifs en montée à la gare de Marolles

Au cours d'une journée type, on dénombre 24 passages d'un RER C en direction d'Etampes (trains ELAO). Le premier passage est à 6h09 et le dernier à 23h10. Le temps entre Marolles-en-Hurepoix et l'arrivée à Etampes varie selon les trains entre 22min et 31 min.

Aux heures du matin, on dénombre 4 passages espacés toutes les 30 minutes avec un dernier passage à 8h10.

S'ensuit une longue période creuse sans aucun passage jusque 16h40 avec ensuite une fréquence de passage d'environ 1 train toutes les demi-heure.

Le sens W constitue une desserte locale avec une offre bien moins importante que l'autre sens. Elle répond uniquement à des besoins de déplacements domicile-travail vers Etampes. Le sens Y est de loin le plus emprunté le matin en montée et le sens W le plus emprunté le soir en descente.

2.1.4. Un accès aux quais contraint

Le sens Y en direction de Paris est accessible depuis le quai qui donne sur le Parvis Ouest. Le quai est situé au droit des principaux parkings de la gare mais à l'opposé du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix. Les usagers arrivant à pied depuis le centre-ville sont donc obligés de passer sous la ligne ferrée en empruntant le tunnel.

Le sens W, en direction d'Etampes est accessible depuis le quai qui donne sur le Parvis Est. Le quai est situé du côté du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix mais à l'opposé des principales poches de stationnement et d'arrêt bus. Les usagers qui arrivent ou partent depuis/vers un bus ou un véhicule en stationnement sont obligés de passer sous la ligne ferrée en empruntant le tunnel.

En l'état actuel, le tunnel n'est pas accessible par les PMR. Les cyclistes ne bénéficient pas de rampes. Le passage du faisceau ferroviaire est contraint par un manque d'accessibilité dans la gare.

Le quai à destination de Paris est situé à l'opposé du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix ce qui pénalise davantage les actifs en mesure d'arriver en gare à pieds ou à vélo.

2.1.5. Une desserte des résidents quasi-exclusivement dirigée vers Paris

La gare de Marolles-en-Hurepoix est très majoritairement animée par des résidents actifs qui partent le matin pour leurs trajets domiciles-travail ou études puis reviennent le soir même. Ces deux motifs sont d'ailleurs à l'origine de près de 85% des trajets en gare (Chiffres enquête AREP).

Les déplacements domicile->travail/études sont principalement observés le matin dans le sens en direction de Paris :

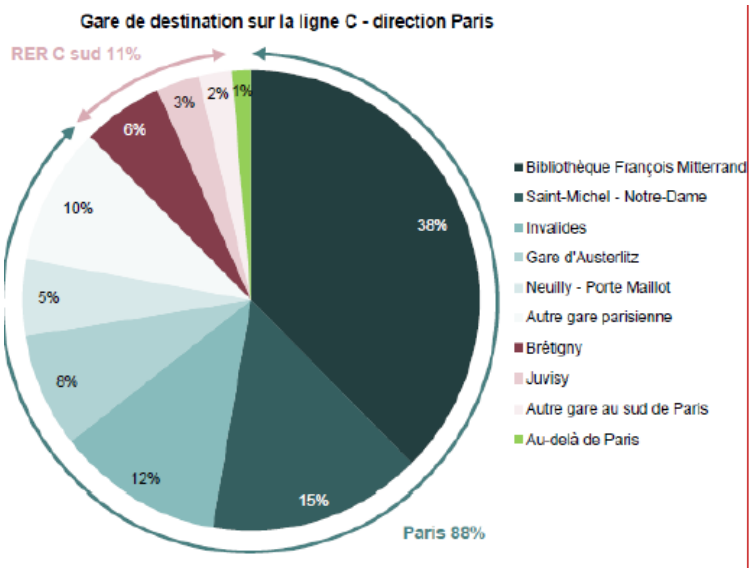
- 90% des montées relevées le matin sont effectuées dans le sens vers Paris. Un trafic équivalent est observé le soir dans le sens inverse (trafic pendulaire).
- Les trafics antagonistes (vers Etampes le matin) sont minoritaires (10%).

L'attraction majoritaire des usagers de la gare pour le sens en direction de Paris a d'évidentes raisons : Tous les pôles d'emplois départementaux et régionaux sont situés dans cette direction. Seule la ville d'Etampes, accessible par l'autre sens présente un pôle d'emploi mais de rayonnement local.

Les enquêtes AREP ont montré que près de 88% des montées en trains dans le sens vers Paris sont dirigés vers les gares parisiennes (38% pour la seule gare de BFM)

Seulement 11% des montées sont dirigées vers des destinations locales (6% pour Bretigny).

La gare répond donc à des besoins de déplacements domicile-Travail centrés quasi-exclusivement vers PARIS. Une destination que la voiture individuelle ne peut concurrencer.



La part de déplacement vers Brétigny-sur-Orge (6%) est principalement animée par les lycéens qui constitue une part notable des usagers de la gare. Le Lycée Jean-Pierre Timbaut de Bretigny-sur-Orge constitue l'équipement scolaire de proximité pour tous les étudiants résidants à Marolles-en-Hurepoix et les communes voisines.

2.1.6. Une desserte de trois zones d'activités

La gare de Marolles-en-Hurepoix constitue également une gare d'arrivée pour des actifs qui résident à l'extérieur et qui viennent travailler à proximité de la gare. Il s'agit certes d'un flux de bien moindre importance mais qui a la particularité d'être bien plus exposé aux contraintes de fonctionnement de la gare.

A la différence des résidents qui peuvent toujours compter sur la voiture individuelle pour se rabattre en gare, les actifs extérieurs qui arrivent sur place sont limités dans le choix du mode de transport pour effectuer le « dernier kilomètre ».

L'aire de chalandise associée à ce flux est de fait bien plus limitée spatialement que l'aire de rabattement des résidants. Cette aire est d'environ 1km de diamètre et englobe 3 zones d'activités. Le bus et la marche à pied constitue les 2 modes de transport pour effectuer ce dernier kilomètre.

2.1.7. Une accessibilité à la gare dépendante d'un rabattement motorisé

La gare répond donc aux besoins de déplacements domicile-travail des résidents actifs marollais et des communes voisines. Marolles-en-Hurepoix s'inscrit en effet dans un environnement périurbain à dominante rurale ponctué par des bourgs urbains. Ces bourgs voisins (Cheptainville, Guibeville, Avrainville, Leudeville…) présentent les mêmes caractéristiques résidentielles que Marolles-en-Hurepoix à la différence près qu'ils ne sont pas desservis par une ligne ferroviaire.

Cette spécificité géographique place la question du rabattement au cœur des problématiques de fonctionnement de la gare. Hormis les habitants de Marolles-en-Hurepois ou même Guibeville (distante de 2 km de la gare), tous les résidents actifs sont contraints d'utiliser un moyen motorisé pour rejoindre la gare : soit le véhicule individuel, soit le bus.

Actuellement, la voiture individuelle reste largement le mode de rabattement privilégié :

- 56% des rabattements tous mode sont extérieurs à la commune (2017)
- En voiture, 82% des voyageurs proviennent d'autres communes
- 18% des voyageurs véhiculés sont des Maronnais qui arrivent du centre-ville
- Une saturation générale de l'offre de stationnement et un débordement sur les espaces riverains.

Ces chiffres permettent de se rendre compte de plusieurs problématiques liées au défaut d'accessibilité de la gare par les résidents marollais et des communes voisines :

- La forte dépendance de la voiture individuelle pour le rabattement démontre la faiblesse du réseau bus à pouvoir satisfaire les besoins de rabattement des usagers en provenance des communes voisines.

- Un défaut d'accessibilité locale par des Marollais qui sont encore trop nombreux à privilégier la voiture sur 1 km pour rejoindre la gare plutôt que par les modes doux.

2.1.8. Synthèse sur l'accessibilité ferroviaire

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit au cœur d'un bassin de vie périurbain ponctué de bourgs ayant une forte dominante résidentielle. Pour les résidents de ces communes, la gare de RER C est indispensable pour les déplacements domicile->Travail ou études qui représentent près de 85% des trajets en gare.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est donc quasi-exclusivement animée par des résidents actifs qui viennent prendre un train le matin (domicile->travail) et reviennent le soir (travail->domicile). Ces actifs qui résident dans le bassin de vie local n'hésitent pas à faire des kilomètres pour se rabattre spécifiquement sur la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Le contexte périurbain favorise une aire de rabattement particulièrement étendue (>16km). Par rapport aux 3 gares voisines, chacune distante d'environ 6km, la gare de Marolles-en-Hurepoix bénéficie d'une certaine attractivité qui pousse certains usagers à se rabattre en priorité sur la gare de Marolles-en-Hurepoix plutôt que sur une gare située plus proche de chez eux.

Cette attractivité est notamment dû à la bonne desserte de la gare par la branche Paris-Etampes du RER C. La gare de Marolles-en-Hurepoix permet un accès rapide à Paris en près de 30 minutes.

Paris est la destination de près de 90% des résidents qui viennent prendre le train à Marolles-en-Hurepoix. Un chiffre qui témoigne de la spécificité des usages en gare et des faibles trafics antagonistes. Un flux secondaire en montée se distingue également. Il s'agit des lycéens qui rejoignent l'établissement de Brétigny. Ils prennent également le train le matin dans le sens en direction de Paris.

Le trafic en gare est donc marqué par cette très forte spécificité des usages.

- **Le matin,** les usages sont quasi-exclusivement des montées qui s'effectuent sur le quai Ouest. Ce dernier est directement accessible depuis les principales poches de parking et la zone bus mais séparé du centre-ville par le faisceau ferroviaire.

- **Le soir**, les usages sont quasi exclusivement des descentes qui s'effectuent sur le quai Est.

Cette attractivité étendue de la gare de Marolles-en-Hurepoix place la question du rabattement en gare au centre des enjeux. Actuellement la voiture individuelle reste le mode le plus utilisé par les résidents actifs pour des trajets compris entre 1km (20% des rabattement VL effectués par des résidents du centre-ville) et 15km.

Enfin, la gare de Marolles-en-Hurepoix constitue également, mais à moindre mesure, une gare d'arrivée pour des actifs extérieurs qui viennent travailler sur place. Pour cet usage antagoniste, l'aire de chalandise de la gare est bien plus limitée spatialement.

Dépassant à peine le kilomètre, cette aire englobe 3 zones d'activités locales. Les employés réalisent le dernier kilomètre à pied ou par bus.

2.2. Intégration urbaine de la gare

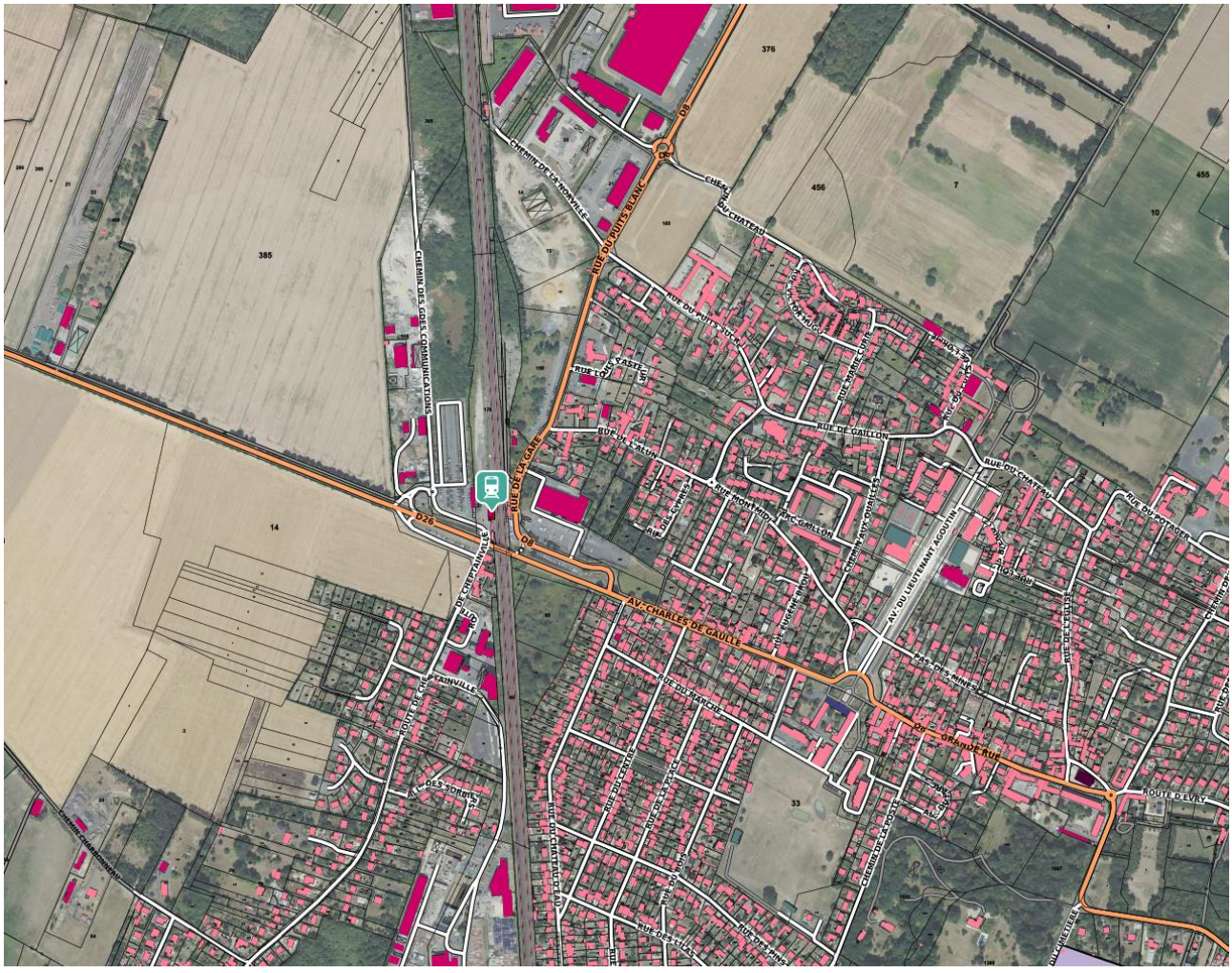
2.2.1. Un site enclavé

La gare est située en sortie Ouest du bourg de Marolles-en-Hurepoix dans un espace de transition entre le bâti pavillonnaire à l'Est et les terres agricoles périphérique à l'Ouest.

Le faisceau ferroviaire crée un fort axe de rupture fort dans un plan Nord/Sud qui sépare les espaces bâtis des espaces agricoles.

De part et d'autres des voies ferrées, l'axe de rupture est marqué par une bande foncière en friche dont l'épaisseur totale varie entre 200 et 300m. Cette dernière est principalement occupée par de la végétation à l'abandon. Cet espace qui borde la ligne de chemin de fer constitue cependant un potentiel foncier aujourd'hui en partie occupée par :

- Une zone d'activité en sortie Nord de la commune (accessible depuis la RD8)
- Une entreprise artisanale accolée à la gare et accessible depuis la rue de la Pierre Grise



La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit donc dans un environnement urbain désuet et déconnecté du reste de la commune. La gare n'est entourée par aucune vie riveraine, commerciale. Aucun quartier de gare, seulement des terrains abandonnés.

A l'Est du faisceau ferroviaire, la gare de Marolles-en-Hurepoix est longée par la rue de la Gare RD8.

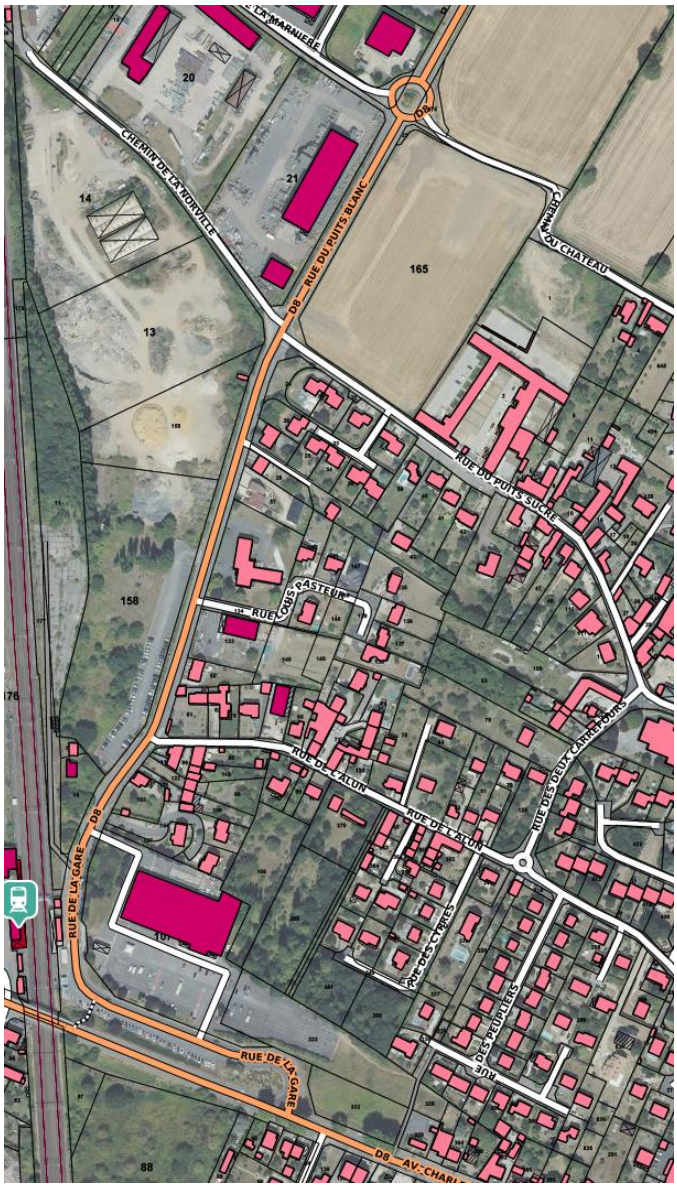
Cet axe structurant de la desserte communale s'inscrit comme une rocade périphérique au centre-ville. Elle se prolonge au Nord en direction de Bretigny-sur-Orge.

De par son insertion urbaine, la RD8 semble exclure la gare du centre-ville.

La RD8 est un axe bidirectionnel emprunté par un trafic d'entrée/sortie de ville, par les résidents des quartiers résidentiels et par les employés des entreprises situées au Nord.

Cette zone d'activités constitue le principal pôle d'emploi de la commune et regroupe des entreprises industrielles de tailles moyennes.

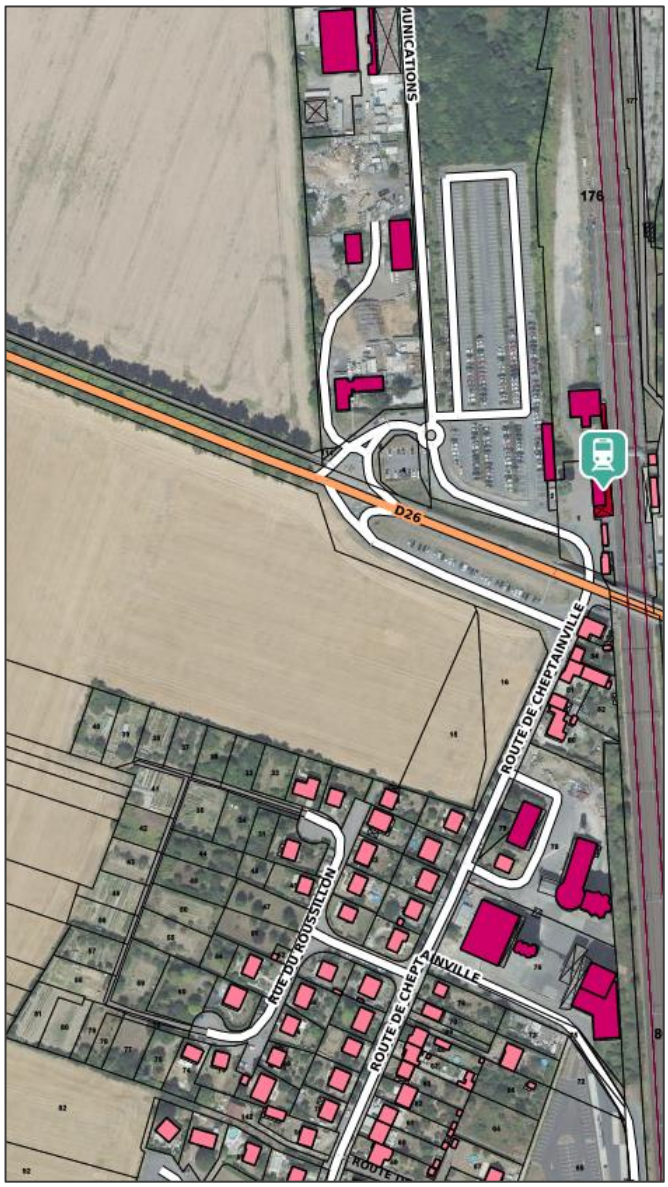
Elle se prolonge par-delà la commune pour s'ouvrir sur une seconde zone d'activités de bien plus grande dimension sur la commune de Bretigny-sur-Orge. La présence de grandes entreprises (Amazon) sur cette seconde zone d'activités a sans nul doute un impact sur le trafic de transit qui circule devant la gare



Le parvis Est de la gare est marquée par la proximité avec un Centre-commercial qui génère également une activité propre.

Le centre-commercial bénéfice d'un parking privé de 186 places mais utilisé également par des usagers de la gare.

Le centre-commercial constitue le seul point d'attractivité à proximité de la gare.



A l'Ouest du faisceau ferroviaire, la gare de Marolles-en-Hurepoix présente une situation enclavée en raison de la ligne ferrée elle-même mais en plus par la RD26 en sortie de ville et l'échangeur au droit de l'autopont.

Le parvis Ouest de la gare et les espaces de stationnement associés s'inscrivent dans un environnement dégradé, avec pour seul voisin une petite entreprise artisanale.

Les espaces de stationnement de la gare s'insèrent dans un environnement composé d'espaces vert à l'abandon, reclus dans des parcelles inaccessibles.

L'enclavement du parvis Ouest et des espaces de parkings sont principalement induits par l'échangeur au droit de l'autopont (cf zoom)

Les mouvements imposés par l'échangeur pénalisent l'accessibilité de la gare pour les usagers de cette dernière mais également pour les résidants du quartier sud, accessible par la Route de Cheptainville.

Usagers locaux et usagers de la gare sont tous victimes de cette infrastructure routière d'un autre temps. Les usages doux sont quant à eux complètement oubliés, renforçant l'isolement du site.

Le parvis Est avec la RD8 et le centre-commercial

L'entrée de ville depuis la RD26, le franchissement de l'autopont et l'échangeur assurant les entrées et sorties de la gare et du quartier route de Cheptainville

Le parking principal de la gare

2.2.2. Zoom sur l'accessibilité Ouest

L'échangeur situé sur la face Ouest de l'autopont, à l'entrée de Marolles-en-Hurepoix cristallise les problématiques d'accessibilité de la gare.

La complexité de l'ouvrage, son étalement géométrique et les contraintes d'itinéraires qu'il impose explique en grande partie les problématiques d'enclavement de la gare et d'accessibilité aux usages.

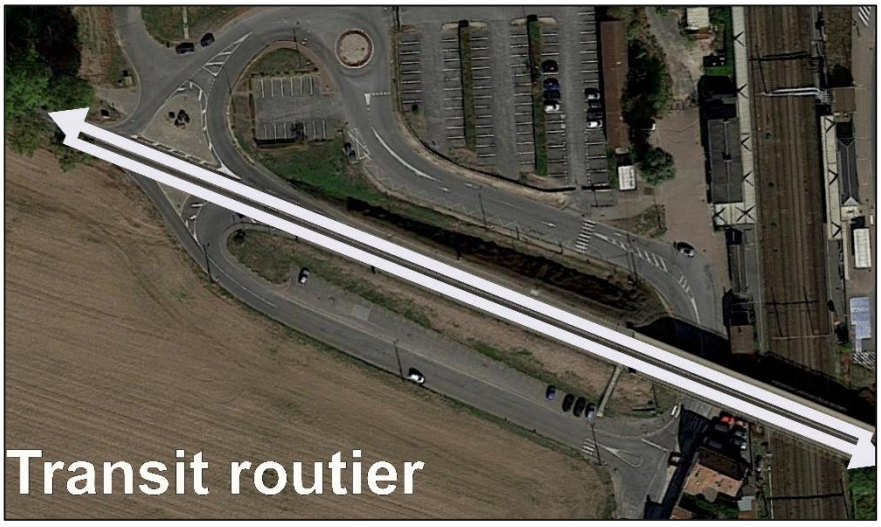
La refonte de l'ouvrage devra constituer un prérequis essentiel à :

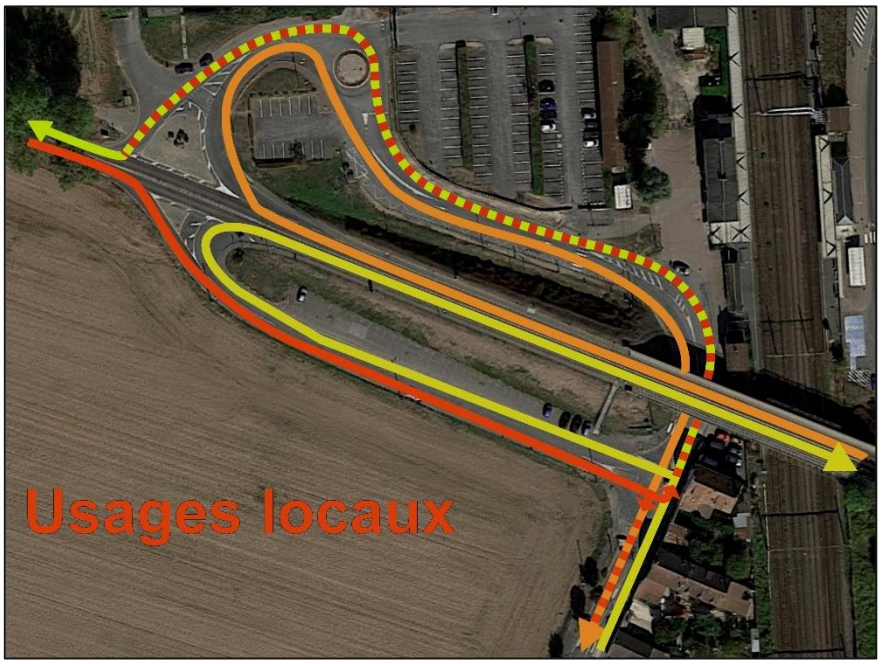
- La bonne accessibilité future du site,
- La requalification du pôle gare,
- La densification foncière des espaces urbains pour l'aménagement d'un futur quartier de gare.

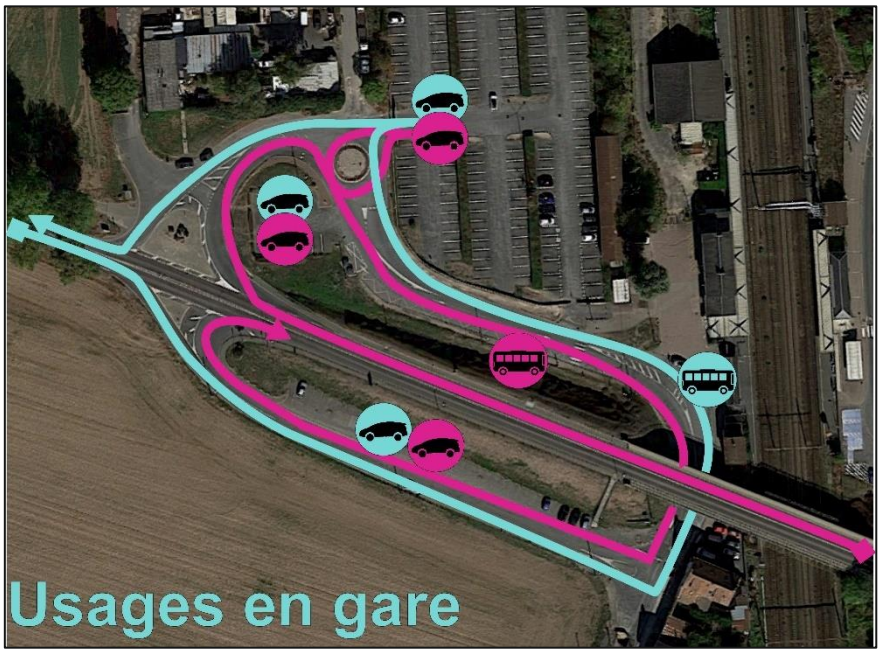
Actuellement, l'échangeur voit la rencontre de 3 types de flux chacun contraints de suivre un itinéraire spécifique selon son point d'origine et de destination :

- Le flux de transit,
- Le flux riverain qui souhaite rejoindre le quartier résidentiel desservi par la route de Cheptainville
- Les usagers de la gare (VL mais également Bus) qui entrent et sortent des parkings

Le principal dysfonctionnement découle du fait que les usagers en direction/provenance de la route de Cheptainville sont obligés de passer devant la gare du fait de l'interdiction de mouvements tournants au droit de l'intersection avec la RD26.



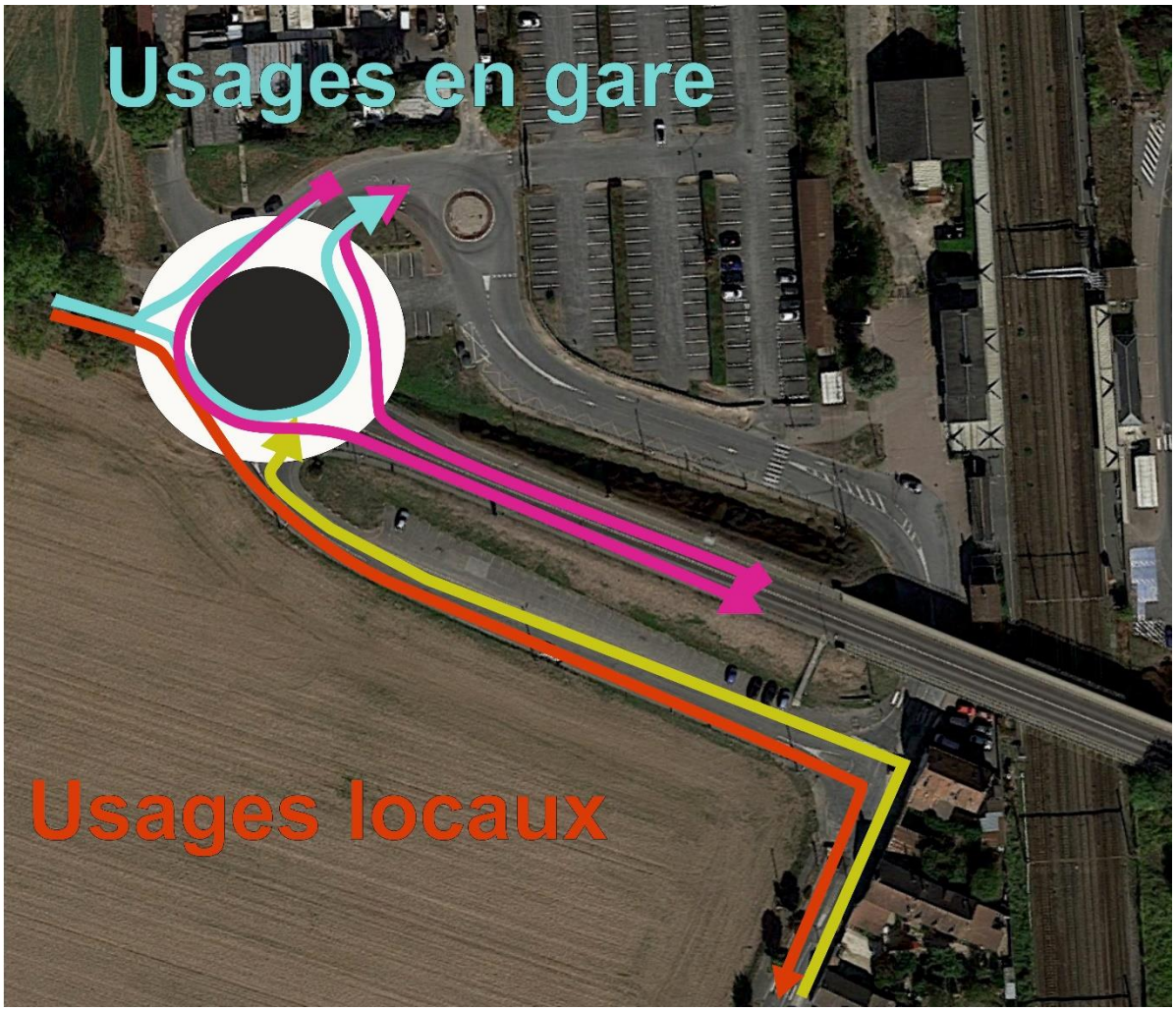




La requalification de l'échangeur pour un giratoire à la mesure des trafics en jeu et de la dimension urbaine du site permet d'entrevoir une véritable réorganisation des usages et une meilleure optimisation de l'espace :

- Les branches entrantes/sortantes au Nord du giratoire seront uniquement réservées aux entrées/sorties de la gare. Les usagers pourront emprunter tous les mouvements possibles sur la branche Nord en entrée et en sortie

- Les branches entrantes/sortantes au Sud du giratoire seront uniquement réservées aux entrées/sorties des riverains de la rue de Cheptainville qui pourront emprunter tous les mouvements possibles sur la branche Sud en entrée et en sortie.



Ainsi libérée des itinéraires riverains, toute la voirie autour de la gare pourra être réservée aux usages de cette dernière. Le foncier gagné permet de fait d'entrevoir une ré-optimisation de l'espace au service d'une requalification des espaces d'échanges intermodaux :

- Une gare bus qui occupera tout l'espace actuellement occupé par la voirie
- Un élargissement du parvis piéton dans la continuité de la gare bus
- Une requalification du parkings Piéton et un accès unique à ce dernier, s'embranchant directement sur le giratoire.

2.2.3. Synthèse sur l'insertion urbaine

La gare est située en sortie Ouest du bourg de Marolles-en-Hurepoix dans un espace de transition entre le bâti pavillonnaire à l'Est et les terres agricoles périphérique à l'Ouest.

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un environnement urbain en désuétude, isolé du reste de la ville en raison d'axes de ruptures induits par la ligne ferrée et l'autopont de la RD26.

Les aménagements associés au fonctionnement de la gare (Parking, arrêts bus) s'insèrent dans des dents creuses et des recoins qui apportent une image peu qualitative voire peu sécurisante au site.

La présence d'un centre-commercial à proximité immédiate du parvis Est tient davantage du hasard que d'une réelle dynamique induite par la gare.

La gare et le centre-commercial cohabitent dans un environnement qui manque de cohérence.

Du fait de cet isolement, aucun quartier de gare n'a pu émerger malgré la présence de fonciers disponibles.

Le parvis Ouest présente un enclavement induit par l'échangeur de l'autopont. Un ouvrage routier d'un autre temps qui impose des itinéraires aux différents usagers de la gare mais également aux résidants du quartier desservis par la rue de Cheptainville.

L'autopont et l'échangeur ont participé à l'enclavement des espaces de stationnement mais également de terrains annexes qui sont aujourd'hui à l'état de friches.

L'enclavement de la gare de Marolles-en-Hurepoix a laissé un terrain vierge de toutes pressions foncières. L'espace encloisonné a permis d'assurer au site de la gare une importante offre de stationnement qu'elle soit formelle (espace de stationnement) ou non (stationnement sauvage).

Un « atout » qui favorise le rabattement par véhicules légers et donc l'attractivité de la gare au centre d'un bassin de vie périurbain.

2.3. Accessibilité par le réseau viaire

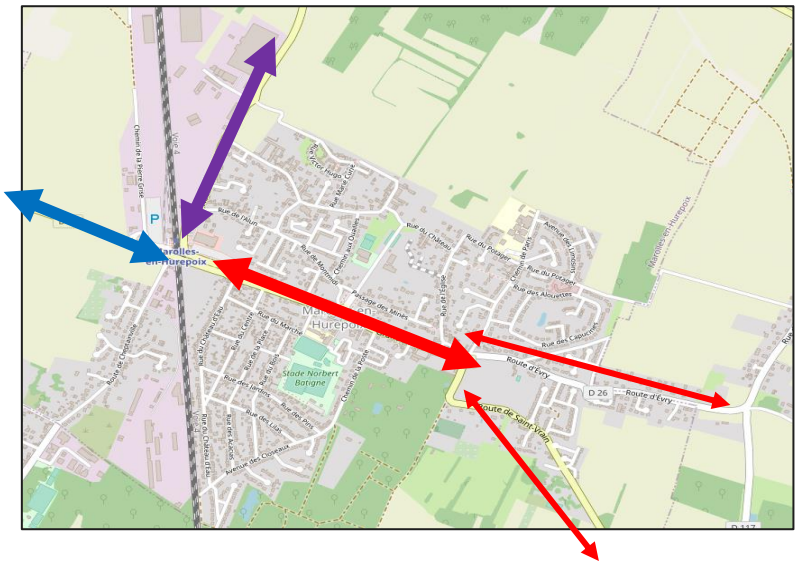
2.3.1. Une desserte communale structurée autour de deux axes départemental

Le réseau viaire de Marolles-en-Hurepoix est structuré autour de deux axes départementaux :

- La RD26 est un axe qui s'établit sur un plan Est/Ouest avec
  - Une portion Est qui remonte au Nord-Est vers Leudeville, Vert-le-Grand puis Echarcon
  - Une portion Ouest depuis l'intersection du centre-commercial et en direction de Guibeville puis de l'intersection avec la RD449 et qui continue enfin vers Avrainville
- La RD8 qui suit un itinéraire ininterrompu depuis le Sud-Est (Itteville, Saint-Vrain), arrive dans Marolles-en-Hurepoix où elle structure le réseau communal (Grande Rue) puis remonte vers le Nord (Rue de la Gare) en direction de la RD19.

Le réseau viaire de Marolles-en-Hurepoix est donc ponctué par deux intersections à chaque extrémité de la Grande Rue / Avenue Charles de Gaulle :

- L'intersection de la Place de l'Eglise qui marque le croisement entre la RD8 et la RD26 Est
- L'intersection du centre-commercial qui marque le croisement entre la RD26 qui enjambe le faisceau ferroviaire via l'autopont et la RD8 qui longe le parvis Est de la gare en direction de la zone d'activités puis Bretigny-sur-Orge.



L'accès à la Gare de Marolles-en-Hurepoix n'est donc possible que depuis 3 directions/provenance de la :

- RD26 Ouest depuis les communes voisines dont Guibeville, Cheptainville…
- Grand-Rue RD8 qui traverse le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix et cumule le trafic en provenance/direction de
  - RD26 Est depuis les communes de Leudeville, Vert-le-Petit…
  - RD8 Est depuis Saint-Vrain, Vert-le-Petit…

  - Le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix
- RD8 Nord depuis les quartiers Nord-Est du centre-ville et zones d'activités

2.3.2. Une accessibilité depuis un réseau de transit secondaire

Le réseau départemental autour de la commune de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans la sphère d'influence de l'échangeur RN20x RD19, point de rencontre de deux axes structurants du département de L'Essonne.

La réseau départemental local est donc organisé autour de deux axes de transit secondaires qui ramènent le trafic vers cet échangeur structurant. Ces deux axes sont ; la RD449 et la RD117.Deux axes qui contournent le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix :

- La RD449 (12 000 veh/j) qui remonte depuis le Sud-Ouest (Bouray-sur-Juine) en direction de l'intersection avec la RD19 qu'elle croise au niveau de Guibeville.

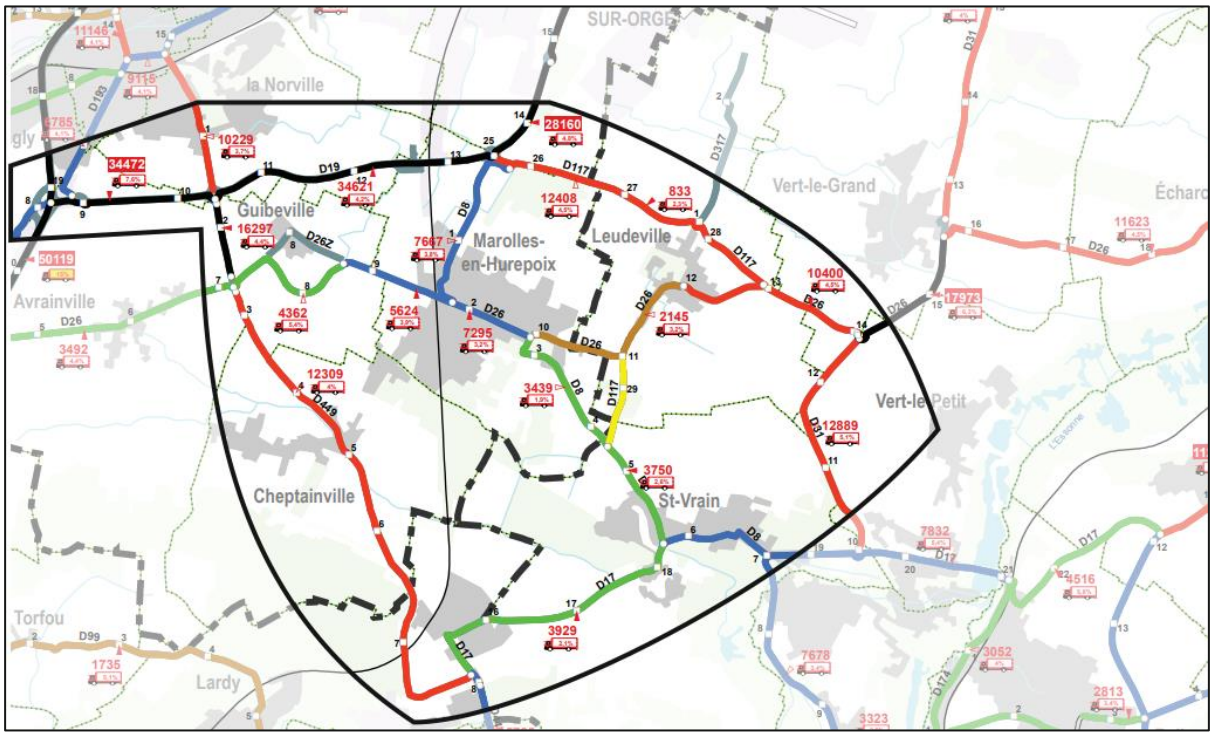
- La RD117 (10 000 veh/j) qui remonte depuis le Sud et L'Est depuis Vert-le-Petit, Vert-le-Grand en direction avec la RD19 qu'elle croise en limite Nord de Marolles-en-Hurepoix

Au centre de cette zone, la RD26 et la RD8 occupent toutes les deux une fonction d'échanges locaux et que l'on peut donc classer au troisième rang.

- L'intersection de la Place de l'Eglise voit la rencontre d'un trafic local en provenance de la RD8 Sud (3439 veh/j) et de la RD26 Est (2145 veh/j) qui relie Marolles à la RD117

- La RD8 en traversée de Marolles-en-Hurepoix connait un trafic de l'ordre 7295 veh/j qui se répartit ensuite au niveau de l'autopont entre

  - La RD8 Nord (7647 veh/j) qui remonte au Nord au niveau de l'intersection RD117xRD19
  - La RD26 Ouest qui quitte Marolles-en-Hurepoix au droit de la gare, continue vers Guibeville (5500 veh/j) pour enfin croiser la RD449.



Marolles-en-Hurepoix n'est pas traversée par un trafic de transit extra communal. Le trafic est d'ordre local et se répartit vers des axes structurants situés à l'extérieur de la commune

2.3.3. L'aire de rabattement de la Gare de Marolles-en-Hurepoix

Au regard du réseau viaire, les actifs qui viennent prendre le train en gare de Marolles-en-Hurepoix résident à l'intérieur de 3 champs directionnels qui définissent ensemble son aire de rabattement.

2.3.3.1. *Le champs directionnel Sud-Est*

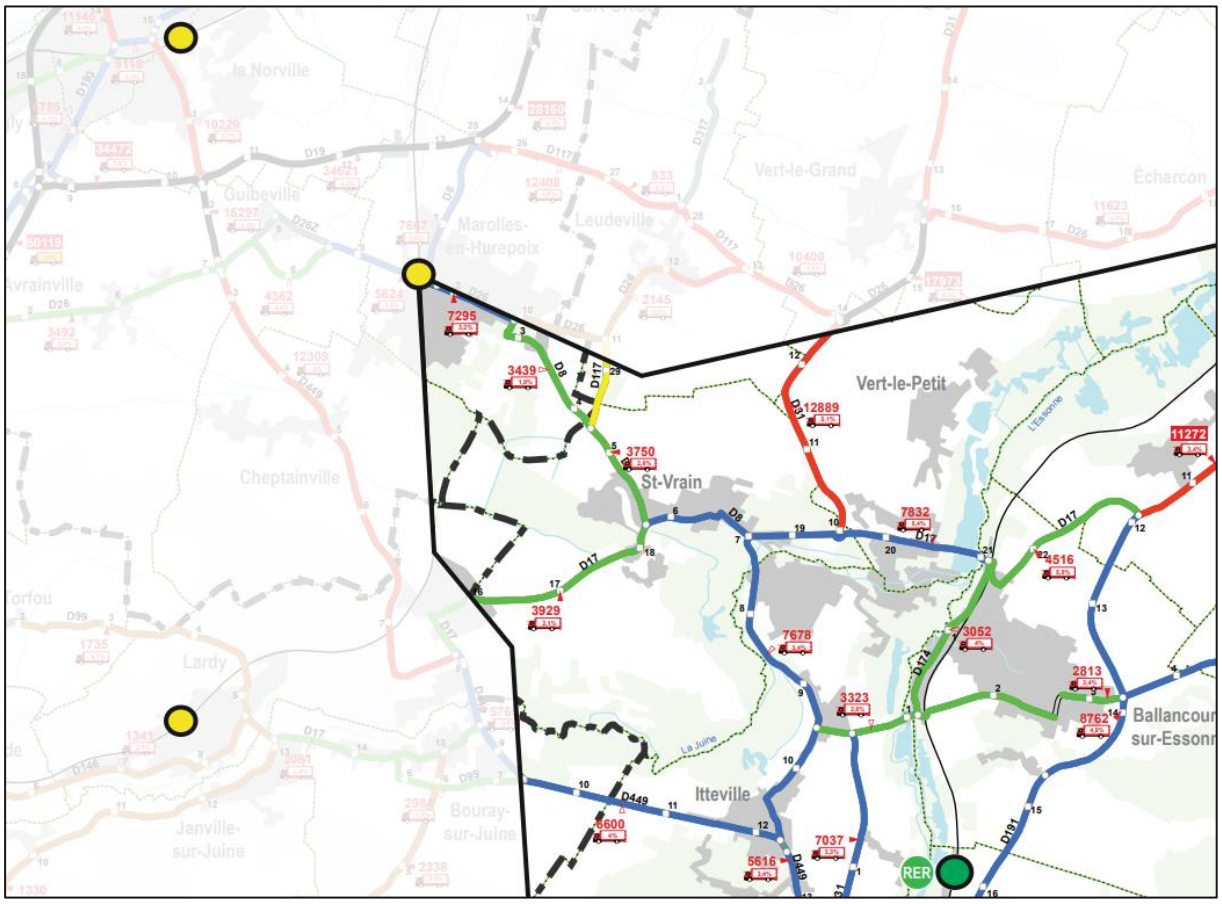
Il comprend une zone dont le rabattement vers la gare de Marolles-en-Hurepoix se fait via la RD8 et son arrivée en ville au niveau de l'intersection de la Place de l'Eglise.

Cette aire s'étend au sud jusque Boutigny-sur-Essonne et à l'Est jusque Ballancourt-sur-Essonne, soit une distance d'environ 10 km.

Il s'agit de la zone au potentiel de rabattement le plus fort compte tenu du nombre d'habitants des communes associées et de l'étendue de l'aire géographique.

Cette aire est traversée par la ligne de RER D qui apparait pour beaucoup d'usagers comme moins attractive que le RER C.

Ainsi, cette zone est marquée par de longs rabattements opérés par des usagers désireux d'accéder spécifiquement à la gare de RER C la plus proche de chez eux.



2.3.3.2. *Le champs directionnel Nord-Est*

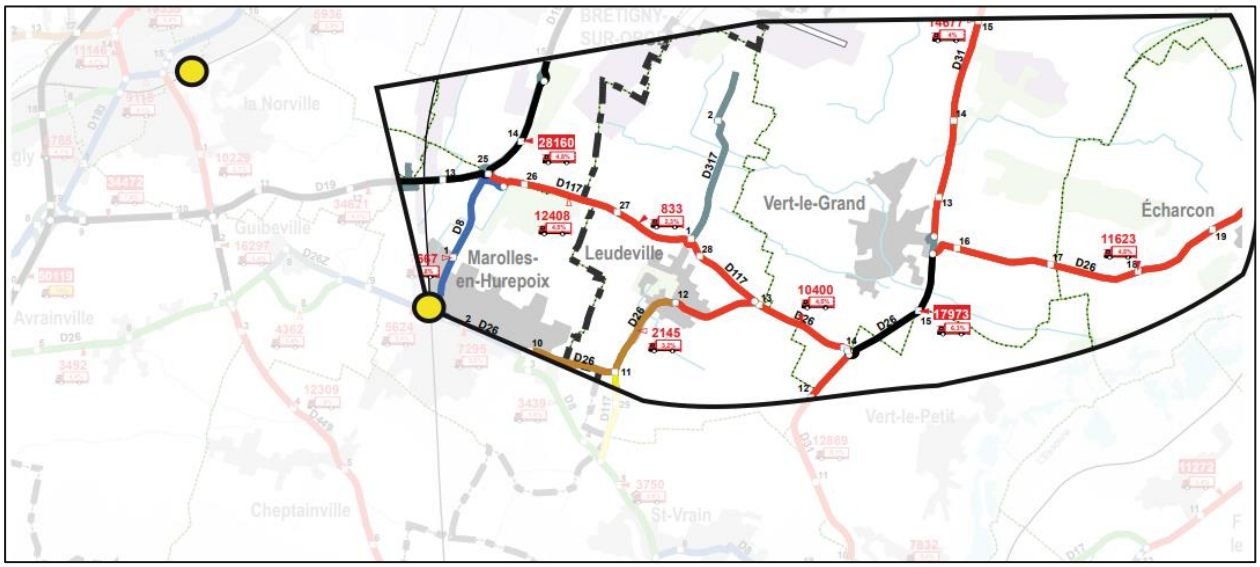
Il comprend une zone dont le rabattement vers la gare de Marolles-en-Hurepoix se fait via la RD26 Est et son arrivée en ville au niveau de l'intersection de la Place de l'Eglise.

Cette aire s'étend à l'Est jusque Mennecy et au Nord jusque Leudeville et Vert-le-Petit.

Il s'agit d'une aire de rabattement étirée vers l'Est qui s'explique par l'absence de gare de la ligne C du RER à proximité. Cette aire se compose de petites communes faiblement peuplée.

Cette aire est traversée en limite Est par la ligne de RER D (Mennecy) qui apparait pour beaucoup d'usagers comme moins attractive que le RER C.

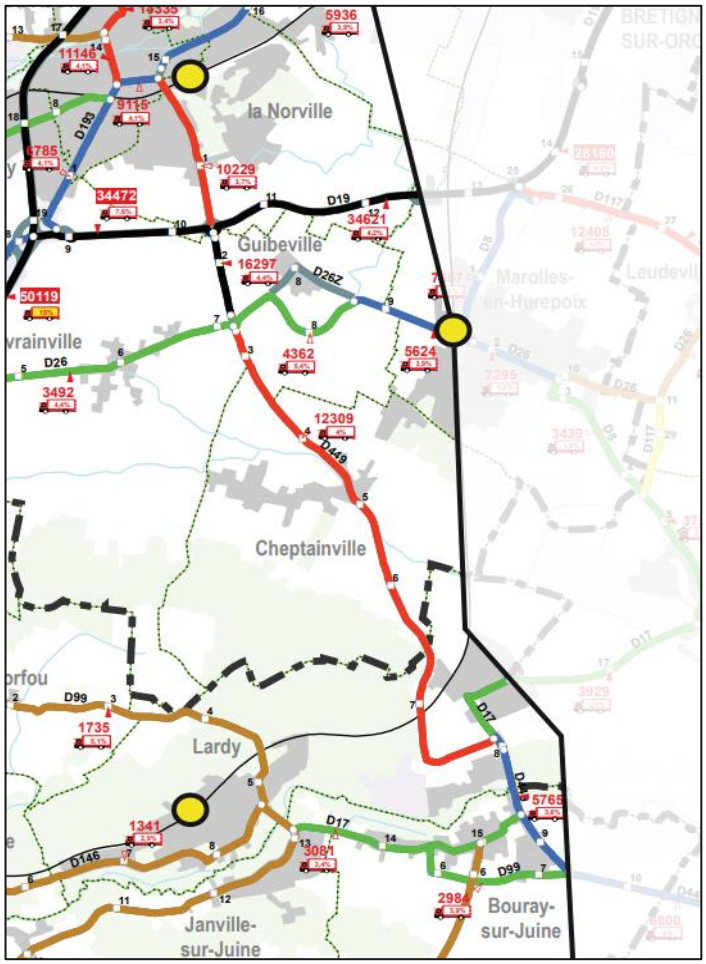
Ainsi, cette zone est marquée par de longs rabattements opérés par des usagers désireux d'accéder spécifiquement à la gare de RER C a plus proche de chez eux.



2.3.3.3. *Le champs directionnel Ouest*

Il comprend une très grande zone de rabattement vers la gare de Marolles-en-Hurepoix dont le rabattement se fait via la RD449 et la RD26 Ouest.

Cette aire s'étend au Sud jusque Lardy/ Bouray-sur-Juine, à l'Ouest jusque Avrainville et enfin au nord jusque Arpajon.



Il s'agit de l'aire de rabattement la plus étendue géographiquement. Elle a de plus la spécificité d'être desservie par d'autres gares du RER C (Lardy au sud, Arpajon au Nord-Ouest).

Au sein de ce secteur soumis à la « concurrence » entre plusieurs gares équivalentes, celle de Marolles-en-Hurepoix semble présenter des atouts qui encouragent le rabattement vers cette dernière

->Une meilleure accessibilité offerte par la ligne Paris-Etampes que Paris-Dourdan qui attire les usagers en provenance du Nord-Ouest

->Une facilité d'accès et de stationnement offerte par la gare de Marolles-en-Hurepoix par rapport à des gares situées dans un contexte urbain plus contraint, moins permissif (Lardy).

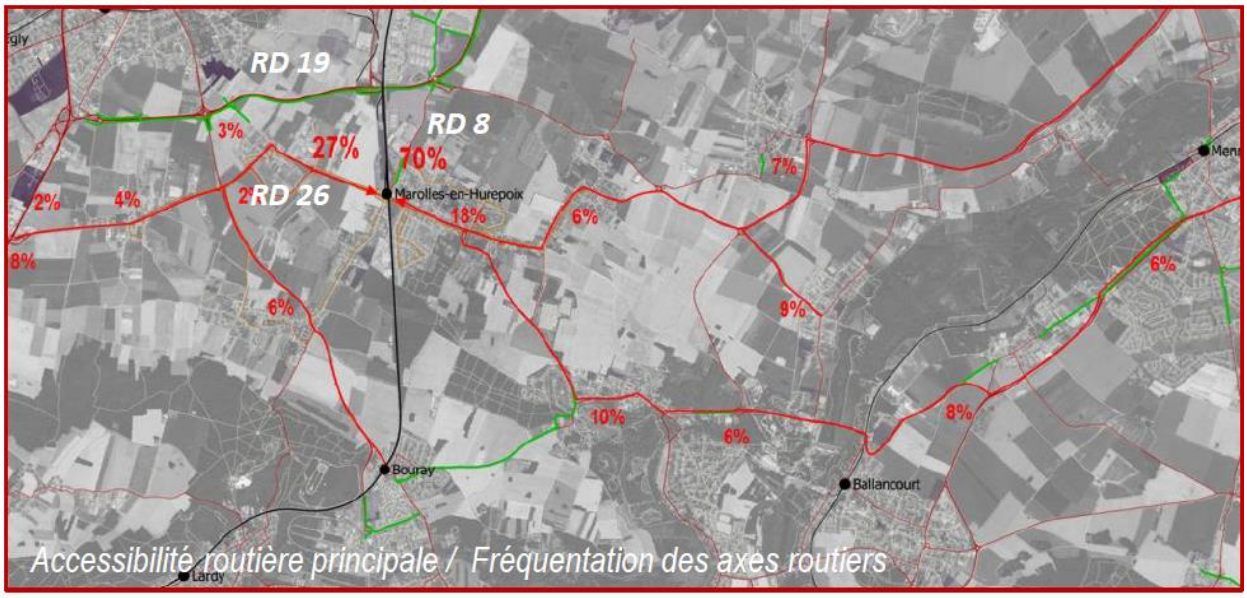
L'analyse des champs directionnels semblent montrer que le bassin Est et Sud-Est sont davantage dépendant de la gare de Marolles-en-Hurepoix car il s'agit de la plus proche desservie par le RER C.

L'essentiel des flux de rabattement des résidents-actifs en gare doivent donc venir de l'Est. Le bassin Ouest est plus étendu géographiquement mais bénéficie d'une concurrence entre plusieurs gares du RER C.

2.3.4. Une aire de rabattement par le réseau routier confirmé par les enquêtes AREP

Les observations sur l'accessibilité routière semblent s'accorder avec les enquêtes Origines/Destinations effectuées par l'AREP sur l'accessibilité routière. Les chiffres de cette étude sont les suivants :

- 30% du trafic arrive depuis le Champs directionnel Sud-Est via la RD8 Sud. Il s'agit de la principale zone de provenance extra communale du rabattement par véhicules.
- 22% du trafic arrive depuis le Champs directionnels Est via la RD26 Est.
- 18% du trafic est exclusivement généré par le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix ce qui témoigne d'un très fort usage des véhicules pour un rabattement d'à peine 1.5 km. Cela vient témoigner de problèmes de rabattement par les modes doux.
- 27% du rabattement par véhicules légers arrivent en gare depuis la RD26 Ouest dont
  - 6% depuis le sud, Bouray-sur-Juine/Lardy/Cheptainville qui préfèrent stationner à Marolles que sur une gare plus proche (Lardy)
  - 14% depuis l'Ouest Avrainville qui préfèrent stationner à Marolles plutôt que de rejoindre la gare d'Arpajon située dans un centre-ville moins accessible et desservie par une autre branche du RER C.
  - 3% depuis Arpajon qui préfèrent stationner à Marolles plutôt que de rejoindre la gare de la ville.
  - 4% depuis Guibeville pour qui la gare de Marolles constitue la gare de proximité.



2.3.5. Synthèse de l'accessibilité par véhicules légers

La gare de Marolles-en-Hurepoix présente une bonne accessibilité à l'échelle extra communale grâce au contexte périurbain du bassin de vie marollais.

L'importante aire de rabattement est principalement induite par les actifs qui résident dans les communes voisines et qui n'hésitent pas à faire des kilomètres avec leurs voitures pour rejoindre la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Les usagers qui effectuent le rabattement par véhicules sont principalement attirés par deux atouts de la gare de Marolles-en-Hurepoix :

- Une desserte attractive par la ligne de RER C Paris Etampes qui permet un accès plus rapide et plus direct aux principaux pôles d'emplois francilien par rapport à l'offre concurrente (RER D à Ballancourt s/ Essonne, Mennecy, RER C Paris-Dourdan à Arpajon)
- Une capacité de stationnement importante, gratuite, licite et … illicite encouragée par un site de gare sans réelle pression foncière, isolée du reste de la commune.

L'aire de rabattement de la gare s'étend globalement sous la forme d'une ellipse d'environ 20km de diamètre qui s'étire vers le Sud-Est :

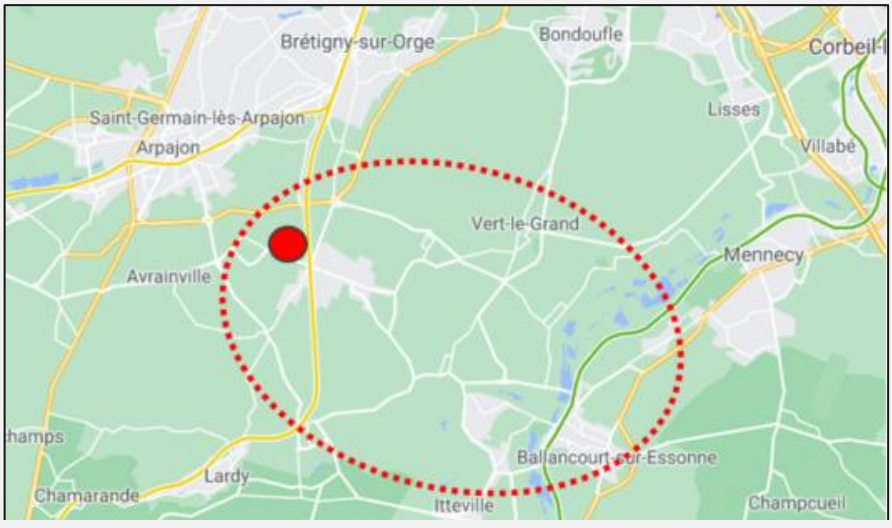
- Près de 70% du trafic de rabattement par Véhicules qui arrive depuis l'Est (centre-ville de Marolles-en-Hurepoix compris).
- Seulement 30% depuis l'Ouest.

La forme étirée de la zone de rabattement vers l'Est est induite par l'attractivité de la ligne de RER C auprès de résidants situés géographiquement plus proche de la ligne de RER D.

A l'Ouest, la proximité de plusieurs gares du RER C limite l'expansion de l'aire de rabattement

Cet excentrement de l'aire de chalandise vers le Sud-Est par rapport à l'emplacement de la gare située en sortie Ouest de la commune implique que :

- Le trafic VL en rabattement transite donc majoritairement par le centre-ville
- Pour accéder aux parkings
  - Soit, le trafic enjambe l'autopont pour stationner sur le parking principal
  - Soit, le trafic stationne directement côté Est (parking du centre-commercial compris)



2.4. Accessibilité par les modes doux

2.4.1. Un usage aberrant de la voiture individuelle pour le rabattement en gare par les Marollais

Les chiffres sur le rabattement en gare de l'AREP indiquent que près de 18% du trafic VL est induite par des Marollais qui sont « dépendants » de la voiture individuelle pour effectuer les 1.5 km qui les séparent de la gare.

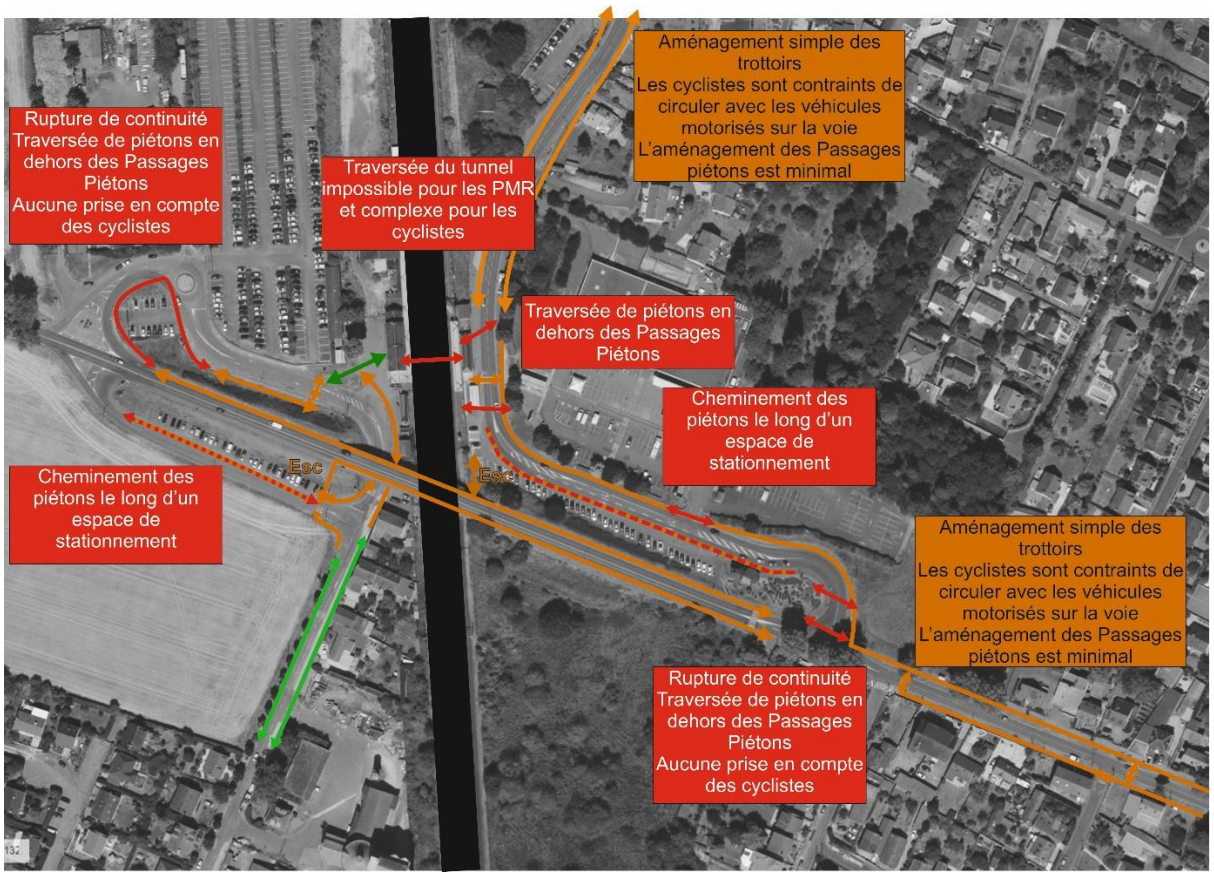
Un chiffre qui s'inscrit en totale contradiction avec les objectifs d'une mobilité plus durable et qui témoigne d'un double-problème :

- L'excentrement de la gare en limite communale ne semble pas être compensé par un réseau pédestre et cyclable qualitatif et sécurisant en mesure d'induire un rabattement local qui soit uniquement par mode doux.

- L'environnement urbain donne de grandes libertés de stationnement et n'encourage aucunement les marollais à s'abstenir d'utiliser la voiture individuelle pour un trajet que l'on peut qualifier de superflu car inférieur à 2km.

2.4.2. Zoom sur les cheminements doux et les contraintes d'enclavement du site

Le périmètre de la gare présente un aménagement principalement axé autour de la voiture individuelle. La place laissée aux piétons est minimale et se résume à des trottoirs dégradés en surface et à quelques passages piétons. L'offre de cheminement cyclable est complètement absente ce qui force les vélos à devoir circuler sur la voie aux côtés des véhicules motorisés.



2.4.2.1. *L'autopont, un point de franchissement inadaptés aux usages doux*

L'autopont présente un gabarit routier et un usage qui laisse peu de places aux usages doux. Les deux trottoirs accordent une place minimale pour la circulation des piétons. Les cyclistes sont quant à eux contraints de circuler sur une voirie empruntée aux heures de pointe par un fort trafic de véhicules en direction de la gare.

Du point de vue des piétons et des cyclistes, l'autopont vient clairement séparer le parvis Est et Ouest de la gare.

Le pont est marqué par deux escaliers latéraux qui permettent de couper en franchissant le talus. Ces escaliers sont accessibles par les piétons mais pas par les cyclistes (à moins de porter le vélo) et encore moins par les PMR.

L'escalier Est situé le long du trottoir de droite (dans le sens en sortie de ville comme sur la photo ci-dessus) permet d'accéder de l'autopont jusqu'au parvis Est en contrebas.

Son intérêt est limité car il ne s'inscrit aucunement dans une logique d'itinéraire. Les usagers en gare préfèreront emprunter le tunnel en gare pour passer de l'autre côté du faisceau ferroviaire.

L'escalier Ouest situé le long du trottoir de gauche (dans le sens en sortie de ville comme sur la photo ci-dessus) permet d'avoir un trajet raccourci en direction du parvis Ouest en contrebas.

Il implique que le piéton en direction de la gare ait traversé l'autopont depuis le trottoir de gauche.

A l'inverse, si le piéton (ou le cycliste) a traversé l'autopont sur ou le long du trottoir de droite (dans le sens en sortie de ville comme sur la photo ci-dessus), il est contraint d'effectuer **un long cheminement de contournement** du talus pour accéder au parvis.

Le piéton et le cycliste est contraint de traverser une zone marquée par un fort mouvements de véhicules qui viennent stationner.

Un détour qui rajoute facilement 2 minutes de temps de trajet pour un piéton qui arriverait du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix et qui souhaiterait accéder au quais en direction de Paris. La seule solution pour ces derniers est d'anticiper une traversée de l'autopont sur le trottoir de gauche de manière à bénéficier de l'escalier Ouest. **Pour les PMR et les cyclistes en provenance du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix, ce détour s'impose.**

2.4.2.2. *Le tunnel de la gare*

La Gare est marquée par un tunnel permettant de passer sous la ligne ferrée.

Le parvis Est donne directement accès au sens en direction d'Etampes.

Le Parvis Ouest donne accès au sens en direction de Paris

Compte tenu de la nature des déplacements (majoritairement en direction de Paris) et de l'emplacement du centre-ville, les piétons en provenance du centre-ville sont obligés de passer sous la ligne ferrée le matin pour rejoindre le quai en direction de Paris.

Le tunnel n'étant pas équipée de rampe ni d'ascenseur, **il est inaccessible pour les PMR** ou par les cyclistes. Ainsi ils sont obligés de contourner la gare par l'autopont (et par l'itinéraire de contournement) pour accéder au Parvis Ouest pour l'accès au sens en direction de Paris

2.4.2.3. *La RD26– Avenue Charles de Gaulle*

La RD26/ Avenue Charles de Gaulle constitue le principal axe de rabattement des actifs résidants dans le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix.

Aux heures de pointe, l'axe est fortement emprunté par des véhicules légers, notamment par des usagers qui viennent se garer à la gare.

L'axe routier présente une configuration routière classique avec une voie bidirectionnelle et des trottoirs piétons et de part et d'autres. Les piétons bénéficient d'une largeur confortable. On souligne l'absence totale de pistes cyclables.

Les vélos sont de fait contraints de circuler sur la voie aux côtés des véhicules. Une situation inconfortable qui n'encourage aucunement la pratique du 2 roues pour relier la gare.

2.4.2.4. *La RD8– Rue de la Gare*

La RD8 Rue de la Gare constitue un axe local de rabattements des résidents dans les quartiers pavillonnaires mais également des actifs travaillant dans les zones d'activités au Nord de la commune.

L'axe routier présente une configuration routière classique avec une voie bidirectionnelle et des trottoirs piétons et de part et d'autres. Les piétons bénéficient d'une largeur confortable. On souligne l'absence partielle de piste cyclables (rupture de continuité d'une piste à l'approche de la gare). Les vélos sont de fait contraints de circuler sur la voie aux côtés des véhicules. Une situation inconfortable qui n'encourage aucunement la pratique du 2 roues pour relier la gare.

2.4.2.5. *La RD26 en entrée de ville*

La RD26 en entrée de ville est une portion interurbaine qui marque l'entrée dans Marolles-en-Hurepoix. L'axe bénéficie d'une voie douce séparée de l'axe routier qui permet aux piétons et cyclistes de se rabattre depuis Guibeville.

L'arrivée de cette voie douce sur le site de la gare ne présente aucun cheminement doux approprié. Les piétons et cyclistes sont donc obligés de traverser les branches d'entrées et sorties de parkings pour rejoindre un passage piéton qui les mèneront au parvis Ouest.

2.4.2.6. *La Route de Cheptainville*

La Route de Cheptainville constitue un axe local de rabattements des résidents dans les quartiers pavillonnaires.

L'axe routier présente une configuration routière classique avec une voie bidirectionnelle et des trottoirs piétons et de part et d'autres. Les piétons bénéficient d'une largeur confortable. On souligne la présence d'une nouvelle piste cyclable de chaque côté de la voie

Les usagers passent sous le pont pour rejoindre le parvis Ouest. Les piétons peuvent également traverser l'autopont en empruntant l'escalier. L'intersection ne présente pas d'aménagement spécifique aux usages piétons hormis des passages piétons.

2.4.2.7. *La Rue de la gare au droit du centre-commercial*

La portion de la rue de la Gare permettant le rabattement sur le parvis Est en provenance du centre-ville. Elle est marquée par la rencontre de plusieurs usages. Les piétons et cyclistes sont contraints de se frayer un chemin dans un environnement destiné prioritairement à la circulation des véhicules motorisés.

- Sur le trottoir gauche (cf photo ci-dessus), les piétons longent un parking. Ils sont de fait soumis à la rencontre de véhicules qui opèrent des manœuvres de stationnement.
- Sur le trottoir droite (cf photo ci-dessus), les piétons doivent traverser l'accès au parking du centre-commercial qui ne présente aucun passage piéton.
- Les cyclistes ne peuvent circuler sur les trottoirs et sont de fait confronter à la circulation des véhicules motorisés.

2.4.2.8. *Un parking vélo non sécurisé*

L'autre facteur essentiel au rabattement cycliste en gare est la sécurisation du parking vélo.

Le stationnement vélo est structuré sur le parvis Est et Ouest par deux abris vélos avec chacun une dizaine d'arceaux. Un parking non sécurisé face au risque de vol, surtout sur un espace urbain peu fréquenté en dehors des heures de pointe.

Un parking vélo sécurisé a été récemment implanté sur le parvis Est mais il semble actuellement peu emprunté. Le cout d'abonnement, même si minime, apparait trop cher si on le compare en face au stationnement VL qui lui est entièrement gratuit.

2.4.3. Synthèse de l'accessibilité douce

La gare de Marolles-en-Hurepoix présente une situation excentrée par rapport aux lieux d'origine de la très grande majorité des usagers en mesure de se rabattre à pied ou à vélo.

La circulation autour de la gare est de plus contrainte par le faisceau ferroviaire et par des ouvrages de franchissement qui contraignent les usages : l'autopont et le tunnel de la gare.

Ainsi la circulation autour de la gare est particulièrement contraintes par 3 facteurs :

- Les piétons arrivent quasi exclusivement depuis l'Est (le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix)

- Les résidents actifs sont davantage contraints dans leurs trajets du matin Il s'agit en effet d'arriver à l'heure pour prendre le bon train. Ils s'assurent donc que le trajet soit le plus optimisé que possible et le plus rapide.
  Or, une majorité des trajets se font en direction de Paris. Direction qui n'est accessible que par le quai Ouest et donc situé à l'opposé de la provenance des usagers par modes doux.

- De fait, la majorité des usagers doux sont contraints de traverser la faisceau ferroviaire le matin. Soit par le tunnel de la gare, soit par l'autopont. Les cyclistes et les PMR eux n'ont pas le choix : ils doivent emprunter l'autopont et suivre un long itinéraire de contournement du dénivelé topographique. Un itinéraire fastidieux qui peut rapidement décourager des actifs pressés et de fait privilégier l'usage de la voiture.

En ce qui concerne les axes de rabattements, on constate l'absence d'une réflexion globale visant à assurer des itinéraires doux continus, sécurisés et qualitatifs :

- Seuls des trottoirs piétons sont présents pour permettre la circulation des piétons. Les cyclistes sont globalement contraints de circuler sur la route aux côtés des véhicules motorisés (absence de pistes ou voies cyclables),

- Le réseau est ponctué par quelques traversées piétonnes peu qualitatives (absence des équipements PMR) et insuffisantes en nombre. Les itinéraires piétons sont ponctués par des ruptures qui obligent ces derniers à devoir traverser une voie circulée sans aucune sécurité.

- A l'approche immédiate de la gare, l'espace urbain est contraint par le stationnement VL. Les piétons doivent de fait se frayer un chemin.

En conclusion, l'excentrement de la gare de Marolles n'est pas compensé par un réseau pédestre et cyclable en mesure d'accompagner correctement le rabattement par modes doux en direction de la gare et plus particulièrement vers le bon quai.

L'usage important par les marollais de la voiture individuelle pour rejoindre la gare depuis le centre-ville n'est au final que la conséquence des lacunes en place.

Si les résidants ont le choix d'opter pour un autre mode de transport pour rejoindre la gare, les rares actifs qui viennent travailler sur place n'ont pas d'autre choix que de subir l'enclavement du site.

2.5. Accessibilité par le réseaux bus

2.5.1. Un intermodalité bus pour deux types d'usagers

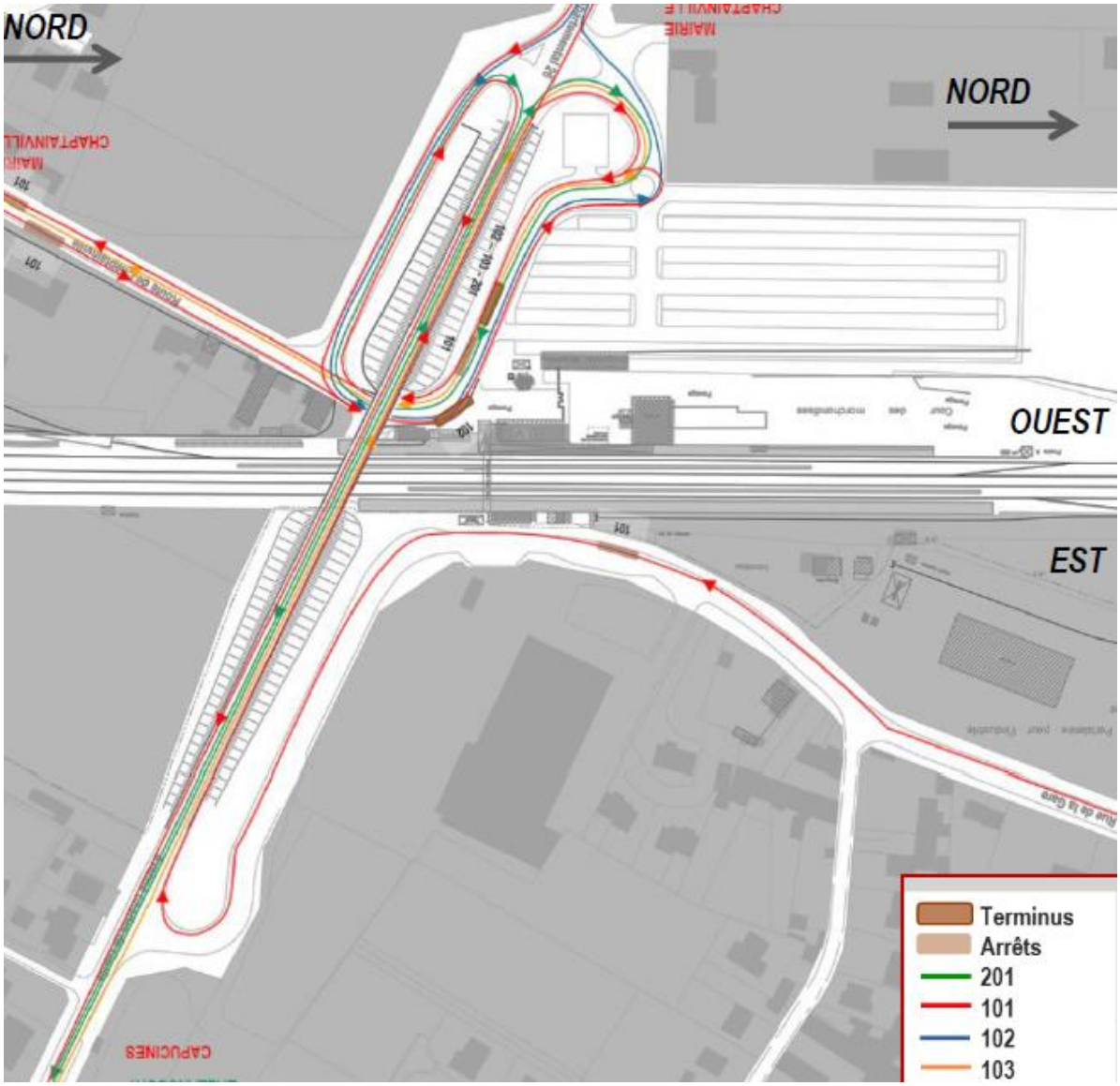
Ces lignes de bus sont utilisées par deux types d'usagers :

- Les résidents actifs pour qui le bus constitue une alternative motorisée à la voiture individuelle. On englobe ici aussi les étudiants qui n'ont pas encore le permis.

- Les actifs qui arrivent depuis l'extérieur et viennent travailler dans les zones d'activités à proximité (Marolles, Guibeville, Avrainville). Ces utilisateurs sont contraints d'utiliser le bus pour effectuer le dernier kilomètre ou la marche à pied. Ils sont de fait plus exposés à tous dysfonctionnements dans l'intermodalité.

2.5.1.1. *Une desserte par 4 lignes de bus*

La gare de Marolles-en-Hurepoix est fréquentée par 4 lignes de bus qui assurent un rabattement en gare depuis les centre-ville et les communes voisines (Cheptainville, Guibeville, Avrainville) principalement située à l'Ouest.



L'accessibilité de la gare et la circulation des bus est fortement contrainte par l'échangeur de l'autopont et les mouvements qu'il impose. Certains de ses mouvements induisent demi-tour. De manière générale, l'autopont et l'échangeur rallonge les itinéraires d'entrées et de sorties en gare.

Pour ce qui est des aménagements, ces derniers sont extrêmement sommaires en termes de quais. Il n'y aucun abri, une information voyageurs qui se résume à des panneaux, aucun locaux d'exploitation et aucune accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

La plupart des arrêts sont situés en bord de route et sont donc soumis aux passages de véhicules motorisés. La sécurité des montées et descentes des piétons et le rabattement vers le bâtiment de la gare n'est pas assurée.

Les arrêts et terminus bus situés du côté du Parvis Ouest se font dans une branche de l'échangeur. Les bus sont confrontés aux véhicules des usagers entrants/sortants du parking principal mais également aux véhicules des résidants du quartier de la rue de Cheptainville.

Les arrêts bus situés du côté du Paris Est, le long de la rue de la Gare, se font directement sur la voie. L'accessibilité bus est impossible pour les PMR (absences de quais). L'information et les équipements de conforts sont quasi inexistants.

2.5.2. Présentation des lignes de bus

2.5.2.1. *La ligne 101 Cheptainville <-> Marolles-en-Hurepoix*

La ligne 101 est une ligne régulière desservant Marolles-en-Hurepoix et la commune voisine de Cheptainville.

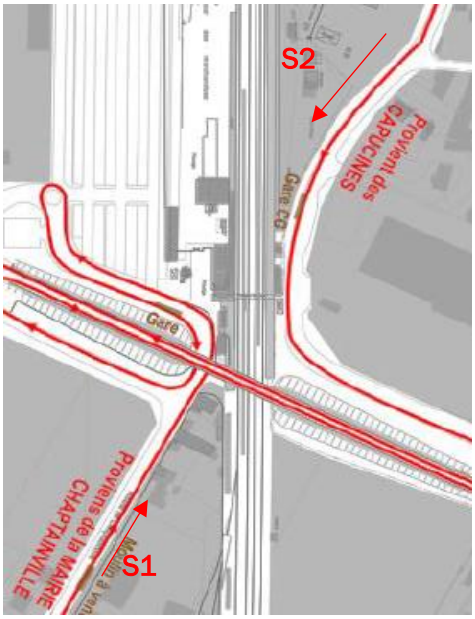
La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie à deux reprises par cette ligne.

- Une première fois au niveau du Parvis Ouest lorsque le bus arrive de Cheptainville puis se dirige ensuite vers Marolles-en-Hurepoix.
- Une seconde fois au niveau du Parvis Est lorsque le bus a effectué son tour du centre-ville Marollais et avant son retour à Cheptainville.

<u>Sens 1 :</u> Le premier passage donne lieu au mouvement le plus contraint. En arrivant du sud depuis la Route de Cheptainville, le bus passe sous l'autopont pour arriver au niveau du Parvis Ouest.

Après s'être arrêté, le bus effectue un demi-tour complet pour rejoindre la branche sud de l'échangeur, la seule qui lui permet d'accéder à l'autopont en direction du centre-ville.

<u>Sens 2 :</u> Après cette traversée du centre-ville, le bus s'arrête une seconde fois au niveau du Parvis Est. Ensuite, il tourne à droite au niveau de l'intersection RD26xRD8 pour emprunter l'autopont. Il accède au parvis Ouest, s'arrête une seconde fois en gare pour enfin passer sous l'autopont et prendre la direction de la Route de Cheptainville.



Giratoire autour duquel le bus doit effectuer un demi-tour pour rejoindre la bonne branche d'accès de l'échangeur de l'autopont

La ligne 101 est une ligne régulière qui a une fréquence de passage d'un bus toutes les 15/20 minutes entre 6h00 et 9h00 le matin et entre 16h00 et 20h00. Entre 9h00 et 16h00, la fréquence diminue drastiquement (un bus toutes les heures). Le service est interrompu entre 20h30 et 05h40.

Au regard des destinations desservies par cette ligne de bus et de la nature pendulaire des trafics d'usagers en gare, la ligne 101 est principalement animée par les rabattements suivants :

- **Le matin** (Principal mouvement en direction de Paris)
  - Sens 1 Descente des résidents de Cheptainville et montée des actifs travaillant dans la zone d'activités de Marolles en Hurepoix. Ces mouvements s'observent tous les deux au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Ouest.
  - Sens 2 : Descente des résidents de Marolles-en-Hurepoix. Ces mouvements s'observent tous les deux au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Est.

- **Le Soir** (Principal mouvement en provenance de Paris)
  - Sens 1 Montée des résidents de Marolles-en-Hurepoix. Ces mouvements s'observent au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Ouest.
  - Sens 2 : Descente des actifs travaillant dans les zones d'activités de Marolles-en-Hurepoix sur le Parvis Est et montée des résidants de Cheptainville au second arrêt sur le Parvis Ouest.

La ligne 101 constitue la principale ligne de rabattement pour les résidents mais également les actifs de Marolles-en-Hurepoix et les résidents de la commune de Cheptainville.

2.5.2.2. *La ligne 102 Avrainville<->Marolles-en-Hurepoix*

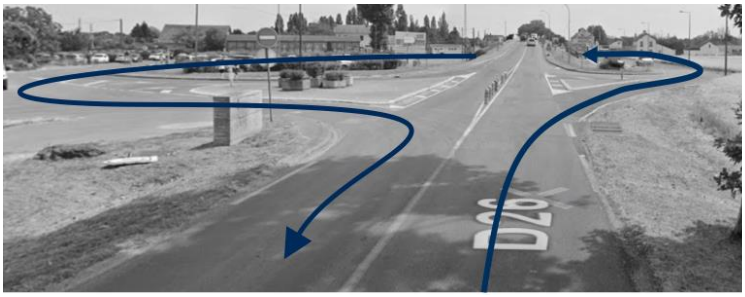
La ligne 101 est une ligne régulière desservant Marolles-en-Hurepoix et les communes voisines de Guibeville et Avrainville situées à l'ouest.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est le terminus de cette ligne.

- **Sens 1 :** Le bus arrive depuis la RD26 en entrée de ville puis entre directement dans la gare par le Parvis Ouest.
- **Sens 2 :** Le bus quitte le parvis Ouest puis sort directement en direction de la RD26 en sortie de ville.

Le trajet effectué par la ligne 102 est relativement simple et reste cantonné au parvis Ouest.

Il tourne autour de l'autopont en passant sous ce dernier.



Terminus de la ligne 102 au droit de l'entrée Ouest (arrêt non équipés)

La ligne 102 est une ligne régulière qui a une fréquence de passage d'un bus toutes les 15/20minutes entre 6h00 et 9h00 le matin et entre 17h00 et 20h00. Entre 9h00 et 17h00 et entre 20h00 et 06h00, aucun bus ne circule.

Au regard des destinations desservies par cette ligne de bus et de la nature pendulaire des trafics d'usagers en gare, la ligne 102 est principalement animée par les rabattements suivants :

- **Le matin** (Principal mouvement en direction de Paris)
  - Sens 1 Descente des résidents d'Avrainville et Guibeville
  - Sens 2 : Montée des actifs travaillant dans les zones d'activités d'Avrainville et Guibeville.

  Ces mouvements s'observent tous les deux au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Ouest.
- **Le Soir** (Principal mouvement en provenance de Paris)
  - Sens 1 Montée des résidents d'Avrainville et de Guibeville
  - Sens 2 : Descente des actifs travaillant dans les zones d'activités d'Avrainville et de Guibeville

La ligne 102 constitue la principale ligne de rabattement pour les résidents mais également les actifs d'Avrainville et de Guibeville.

2.5.2.3. *La ligne 103 – Circulaire dans Marolles-en-Hurepoix*

La ligne 103 est une ligne régulière desservant Marolles-en-Hurepoix et son centre-ville.

La gare de Marolles-en-Hurepoix est le terminus de cette ligne.

- **Sens 1 :** Le bus arrive depuis l'avenue Charles de Gaulle puis entre directement dans la gare par le Parvis Ouest.
- **Sens 2 :** Le bus quitte le parvis Ouest puis retourne dans le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix

<u>Sens 1 :</u> Le premier passage donne lieu au franchissement de l'autopont puis l'entrée sur le parvis Ouest par un mouvement de tourne-à-droite

<u>Sens 2 :</u> Après un arrêt au droit du parvis Ouest le bus passe sous l'autopont pour emprunter la bretelle qui lui permettra d'accéder à la RD8 en direction du centre-ville. Il enjambera l'autopont puis continuera son chemin en direction de l'avenue Charles de Gaulle.

La ligne 103 est une ligne régulière qui a une fréquence de passage d'un bus toutes les 15/20minutes entre 6h00 et 8h00 le matin et entre 17h20et 20h00. Entre 8h00 et 17h20 et entre 20h00 et 06h00, aucun bus ne circule.

Au regard des destinations desservies par cette ligne de bus et de la nature pendulaire des trafics d'usagers en gare, la ligne 102 est principalement animée par les rabattements des résidents du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix :

- **Le matin** (Principal mouvement en direction de Paris)
  - Sens 1 : Descente des résidents de Marolles-en-Hurepoix. Ces mouvements s'observent tous les deux au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Ouest.

- **Le Soir** (Principal mouvement en provenance de Paris)
  - Sens 2 : Montée des résidents de Marolles-en-Hurepoix. Ces mouvements s'observent tous les deux au niveau de l'arrêt situé sur le Parvis Ouest.

La ligne 103 constitue une principale ligne exclusivement dédiée au rabattement des résidents de Marolles-en-Hurepoix. Elle est de fait soumise à un fort effet pendulaire avec aucun flux notable de contrepointe (dans le sens inverse des résidents)

2.5.2.4. *Ligne 201 Marolles-en-Hurepoix <->Itteville*

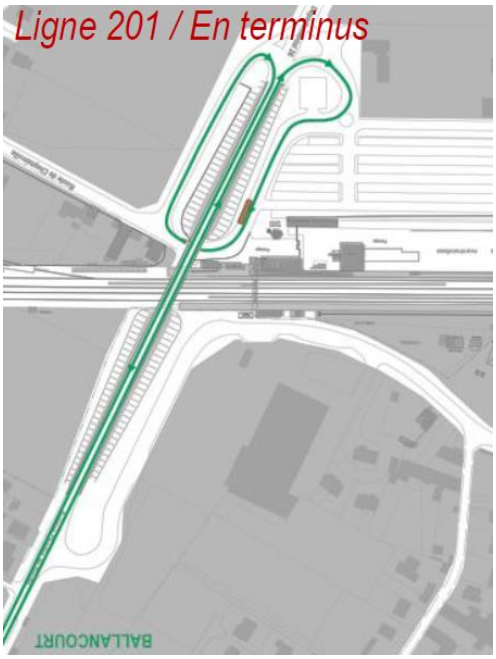
La ligne 201 est une ligne régulière d'envergure intercommunale qui permet aux résidants situés sur des communes au sud-est d'avoir un accès à la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Le diagnostic d'accessibilité par le réseau viaire (2.1.2) a montré l'intérêt pour les résidents de ces communes d'avoir un accès vers la gare de Marolles-en-Hurepoix (la gare de RER C la plus proche de chez eux). Ce bassin de vie situé au Sud-Est de Marolles-en-Hurepoix constitue le principal générateur de flux de rabattement par véhicules légers (VL) sur la gare. **L'enjeu de la ligne 201 est d'avoir une solution de rabattement via le mode bus.**

Toutefois, le temps de trajet par le mode bus peut apparaitre relativement long et désavantageux par rapport à un rabattement VL qui est bien plus direct (35min depuis Itteville par le bus contre 15 minutes en voiture). Ce long trajet bus qui s'inscrit de consort avec un trajet en train tout aussi long (35 minutes vers Paris). Le cumul des deux est clairement en défaveur du rabattement bus. Les usagers qui en ont la possibilité vont préférer gagner du temps sur le rabattement VL à défaut de pouvoir en gagner sur le temps de trajet en train.

Sens 1 : Le premier passage donne lieu au franchissement de l'autopont puis l'entrée sur le parvis Ouest par un mouvement de tourne-à-droite

Sens 2 : Après un arrêt au droit du parvis Ouest le bus passe sous l'autopont pour emprunter la bretelle qui lui permettra d'accéder à la RD8 en direction du centre-ville. Il enjambera l'autopont puis continuera son chemin en direction de l'avenue Charles de Gaulle.



La ligne 201 est une ligne régulière qui a une fréquence de passage d'un bus toutes les 15/20minutes entre 6h00 et 9h00 le matin et entre 17h00et 20h30. Entre 9h00 et 17h00 et entre 20h30 et 06h00, aucun bus ne circule.

2.5.1. Synthèse de l'accessibilité Bus

La gare de Marolles-en-Hurepoix est desservie par 4 lignes de bus régulières qui assurent un rabattement local vers le RER C qui passe en gare.

Les échanges intermodaux Bus<->Train existent mais ils se font dans un aménagement peu qualitatif avec un confort aux usagers rudimentaire :

- Absences d'abris et d'informations voyageurs,
- Absences de quais permettant l'accès des PMR,
- Des zones d'arrêts situés le long d'axes circulés et des descentes/montées non sécurisée face à la rencontre de véhicules
- Absences de locaux pour les conducteurs
- …etc

L'accessibilité des bus est également contrainte par l'échangeur de l'autopont qui amène les bus à opérer des trajectoires complexes selon le sens d'arrivée en gare et la direction prise en sortie de gare.

- Ces contraintes de cheminements imposent des mouvements géométriques laborieux dans un contexte marqué par une forte circulation (arrivée/départ des véhicules sur les parkings aux heures de pointe).

- L'absence totale de site propre dédié à la circulation et au stationnement des bus pénalise les temps de trajets et peut découler sur des manœuvres inconfortables pour les passagers. Le mouvement de demi-tour que doit réaliser le bus de la ligne 101 au départ de l'arrêt est un parfait exemple des contraintes d'usages induites par l'environnement routier.

Les lignes assurent essentiellement un rabattement local qui s'étend à Marolles-en-Hurepoix et aux communes voisines.

- Les mouvements sont très majoritairement animés par la dynamique pendulaire insufflée par les résidents actifs qui partent travailler en direction de Paris le matin puis en reviennent le soir.
  - La ligne 101 assure le rabattement de Marolles-en-Hurepoix et Cheptainville,
  - La ligne 102 assure le rabattement d'Avrainville et Guibeville
  - La ligne 103 assure un rabattement du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix.

- Les mouvements inverses sont induits par des actifs externes qui ont des déplacements spécifiques à l'emplacement d'entreprises à proximité immédiate de la gare (+ ou – 1km). Le matin, les montées sont animées par les employés des zones d'activités de Marolles-en-Hurepoix (Ligne 101) et de Guibeville (Ligne 102).

La ligne 201 se distingue de par l'étendue de son parcours au départ d'Itteville, puis en traversée de Ballancourt, Vert-le-Petit, Leudeville. Cette ligne répond aux besoins des résidents de ces communes pour qui la gare de Marolles-en-Hurepoix constitue une gare essentielle à leurs déplacements.

Pour rappel, **Il s'agit de la principale zone génératrice de rabattement VL extérieure à Marolles.** Malheureusement cette ligne doit gérer seule un long rabattement avec un long temps de trajet. **Seule, la ligne n'est pas compétitive pour convaincre les résidents actifs de ces communes à délaisser la voiture individuelle pour se rendre en gare de Marolles-en-Hurepoix.**

2.6. Le potentiel d'un quartier de gare à décloisonner

La gare bénéficie donc d'une certaine accessibilité à l'échelle extra-communale. Un atout mais également un défaut dans la mesure où le rabattement fait la part belle à la voiture individuelle et à une pratique excessive du stationnement sur l'espace public.

A l'échelle locale, la ligne ferroviaire et la construction de l'autopont sur la RD26 a complètement isolé la gare mais aussi les espaces fonciers de son voisinage, empêchant l'émergence d'un quartier de gare.

Ces espaces fonciers constituent cependant une opportunité foncière que la ville souhaite exploiter pour répondre aux enjeux démographiques de la commune.

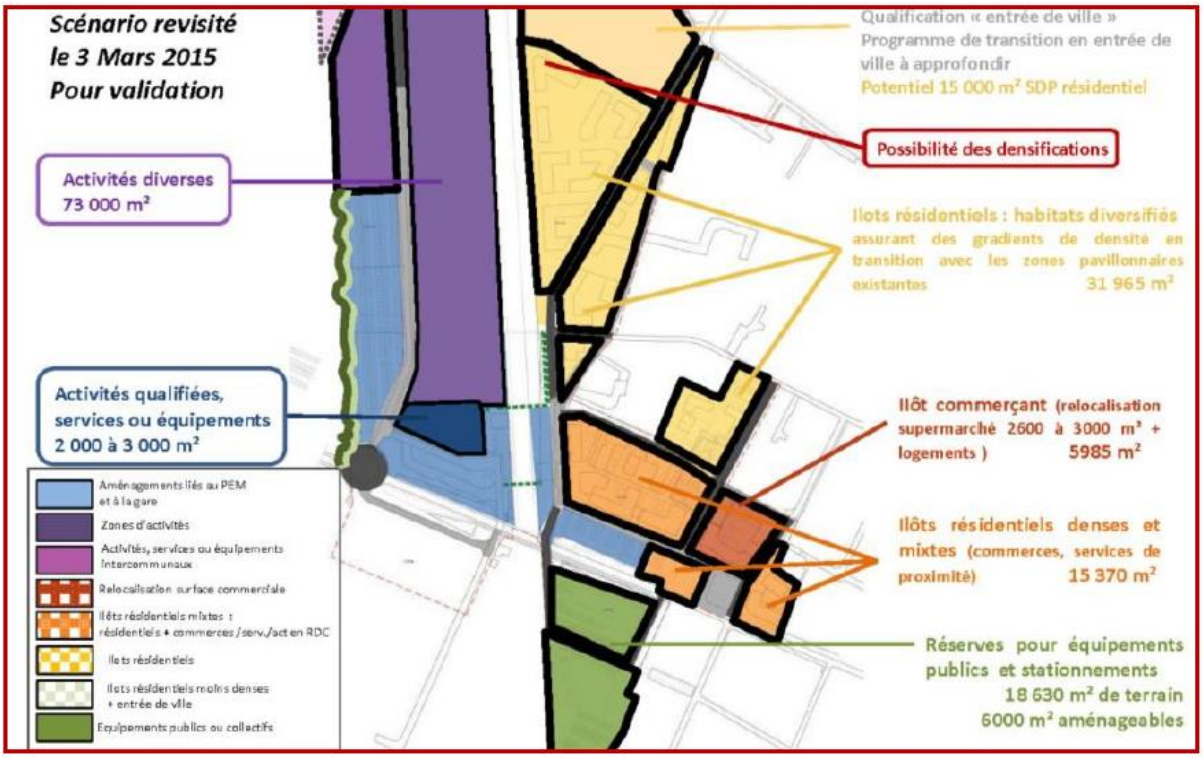
La commune et l'agglomération souhaite profiter de la modernisation du pôle gare pour mener des aménagements routiers visant à désenclaver le site et ouvrir les derniers espaces fonciers disponibles en faveur d'une profonde mutation.

L'enjeu est de permettre enfin la création d'un véritable quartier de gare afin de répondre aux enjeux de diversification de l'offre résidentielle communale mais également à l'accueil d'une typologie d'activité davantage tournée vers le secteur tertiaire et commercial.

Le projet de ZAC de la Gare a fait l'objet d'un premier schéma présenté en page suivante.

Les conditions de réussite de ce futur quartier de gare ne pourront aboutir sans le désenclavement du quartier de gare, notamment au droit de l'autopont.

Le développement de ce nouveaux quartier va générer un nouveau trafic qui s'ajoutera aux évolutions induites par le trafic en gare.



2.7. Une évolution du trafic en gare à accompagner

La gare de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans un environnement périurbain en plein développement, consécutif au desserrement de l'aire urbaine parisienne.

L'accroissement de l'attractivité parisienne cumulée à l'augmentation du prix des loyers et au développement des nouvelles lignes de transports en communs régionales (Grand Paris Express) pousse les jeunes actifs à habiter plus loin. En résulte une augmentation de la population dans ces territoires de la seconde couronne parisienne.

L'accueil de cette nouvelle population conduit de nombreuses villes du territoire à mener des opérations de densifications urbaines destinées à accueillir des ménages jeunes, de petites tailles qui ne se retrouvent pas dans l'offre pavillonnaire préexistante.

Les hypothèses prévoient donc une augmentation de 18 000 habitants et 11 000 emplois sur le long terme et dans un rayon de 10 km autour de la gare de Marolles-en-Hurepoix. En conséquence, AREP a estimé une augmentation court terme de +700 et +3400 dans une vision long terme

Au regard des pratiques actuelles de rabattement et de saturation de l'espace publics par le stationnement VL, le site de Marolles-en-Hurepoix ne pourra supporter un telle augmentation de la fréquentation en gare sans un changement profond des habitudes de rabattement.

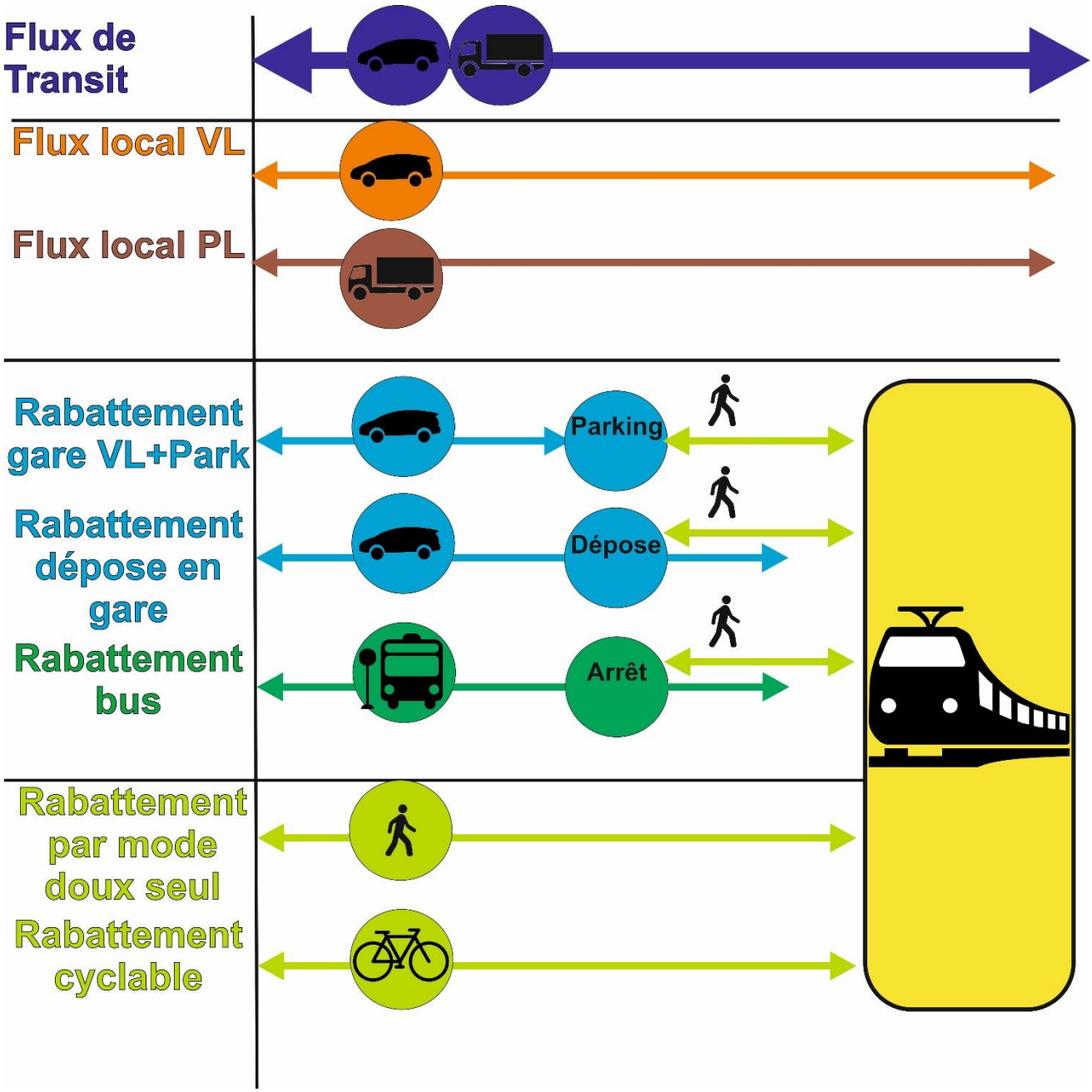
La requalification du pôle gare a comme principal enjeu d'encourager les usagers d'aujourd'hui et de demain à privilégier le rabattement en bus ou par modes actifs pour libérer l'espace public de la voiture individuelle et permettre une réappropriation de l'espace accaparé au profit d'un véritable quartier de gare.

3. Analyse des usages existants le 1er avril 2021

3.1. Enjeux et objectifs

3.1.1. 8 types de flux à étudier

L'enjeu de l'étude et des enquêtes qui ont été menées le 1er avril a été d'identifier et quantifier les volumes de trafics associés à 8 types d'usages.



3.2. Trafics motorisés de transit et trafics de rabattements en gare

3.2.1. Objectifs

L'objectif de ce premier chapitre sera de s'intéresser aux données permettant d'identifier tous les flux motorisés qui ont circulés autour de la gare en venant distinguer :

- Les flux motorisés qui n'interagissent pas avec le fonctionnement de la gare (transit local)
  - Flux de Transit (VL, PL)
  - Flux local riverain (VL)
  - Flux local riverain Poids Lourds (PL)
- Les flux qui interagissent avec le fonctionnement de la gare (les flux de rabattement)
  - Flux de véhicules d'usagers de la gare en stationnement (VL+Park)
  - Flux de véhicules qui dépose des usagers de la gare (VL+dépose)
  - Flux de bus qui s'arrêtent dans les zones bus de la gare.

Tous les déplacements doux induits par le rabattement piéton/cycliste seul ou qui découlent du rabattement motorisé seront étudiés dans le chapitre 3.3.

3.2.2. Présentation des données de comptages automatiques (Avril 2021)

3.2.2.1. *Un relevé à grande échelle des niveaux de trafics*

L'objectif des comptages automatiques a été d'avoir une estimation « grande maille » des niveaux de trafics observés en avril 2021 sur les principaux axes situés autour de la gare.

Ces comptages ont été réalisés à l'aide de radar à effet Doopler disposés pendant toute une semaine du jeudi 1er avril au mercredi 7 avril pour un relevé en continu des débits VL et PL ainsi que des vitesses associées.

En raison du contexte de confinement en vigueur en avril 2021, l'autre objectif a été d'avoir une évaluation globale de la baisse de trafic alors observée.

Par chance, le secteur était équipé de boucles du département disposées sur les principaux axes routiers. Les dernières données disponibles datent de 2018 et permettent d'avoir une bonne appréciation de la baisse observée.

Les rapports de comptages sont en annexe du dossier

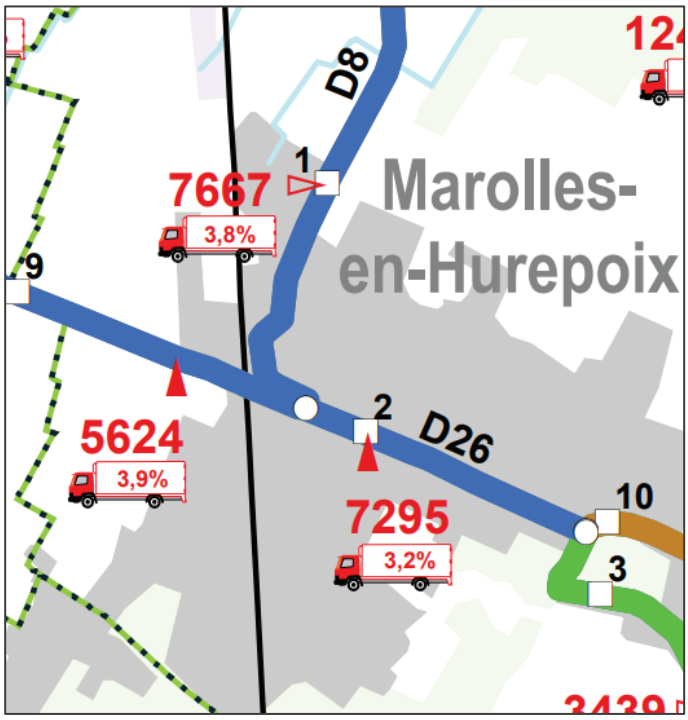
3.2.2.2. *Comptages du département (2018)*

Le Département de l'Essonne disposait au droit du secteur 3 boucles de mesures. La carte de trafics de 2018 constitue la dernière version en date des comptages réalisés par le Département de l'Essonne.

Une première boucle est présente au droit du PR2 de la RD8 sur la section de l'avenue Charles de Gaulle.

Une seconde boucle est présente au droit du PR1 de la RD8 en limite Nord de la commune.

Une troisième boucle est présente sur la RD26 en sortie Ouest de Marolles-en-Hurepoix.

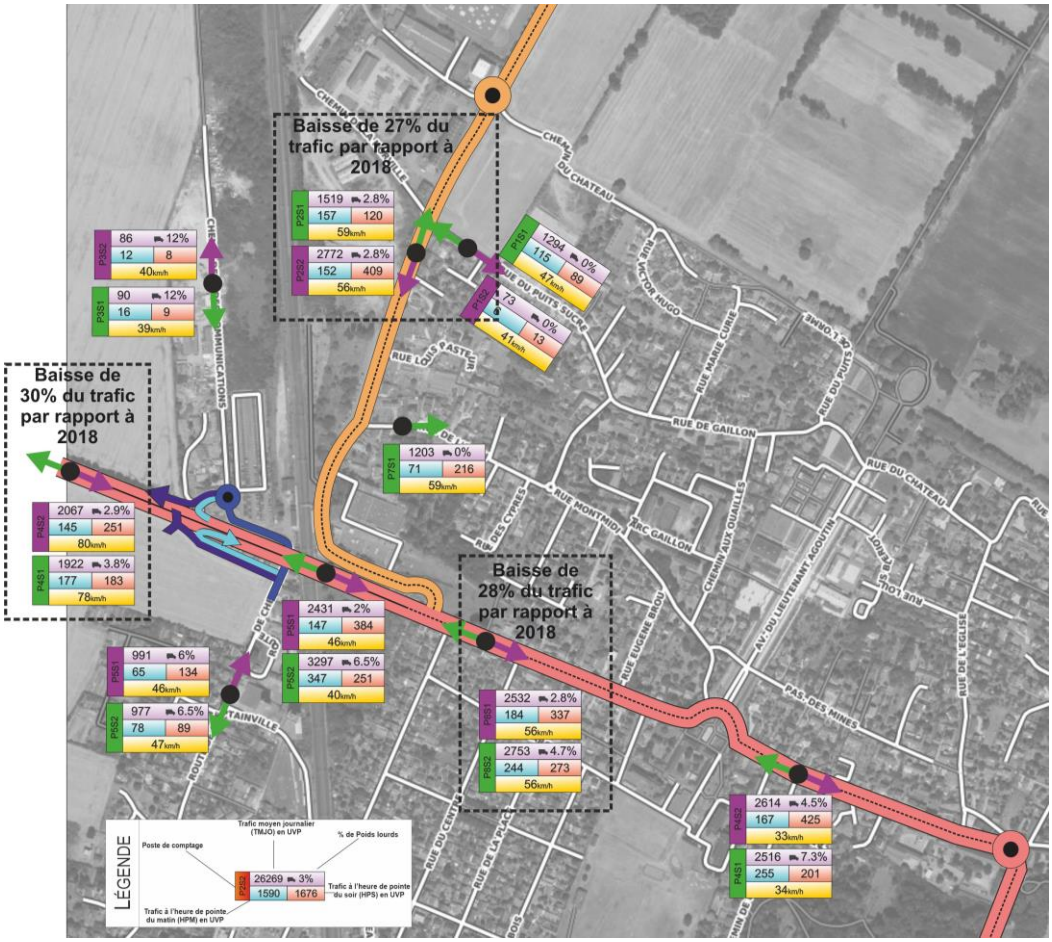


Les données de trafics sont exprimées en TMJA 2 sens confondus avec uniquement les trafics VL et PL. Ces valeurs peuvent être comparées avec les niveaux de trafics obtenus grâce aux Comptages automatiques.

3.2.3. Une baisse globale de 30% induite par l'effet confinement

3.2.3.1. *Analyse des comptages automatiques*

Les données de trafics obtenues par les comptages automatiques réalisés sur place la première semaine d'avril 2021 sont détaillés ci-dessous.



Les comptages révèlent un trafic d'environ 2500 uvp/j dans les deux sens sur l'avenue Charles de Gaulle en traversée du centre-ville.

- Le trafic est marqué par un fort effet pendulaire avec un trafic plus important en heure de pointe du soir que du matin.
- Le matin, le trafic en entrée et sortie de ville est équivalent dans les deux sens et varie entre 160 et 250 uvp/h.
- Le soir, il y a une très forte différence selon le sens avec un trafic principalement orienté en direction de l'Est.

La RD8 rue de la Gare en direction de la sortie Nord est un axe emprunté où l'on a mesuré un trafic de près de 1519 uvp/j en sortie de ville et de 2772 uvp/j en entrée de ville.

- Le matin, le trafic en entrée et sortie de ville est équivalent dans les deux sens, d'environ 150 uvp/h/sens.
- Le soir, il y a une très forte différence selon le sens avec un trafic principalement orienté en entrée de ville.

La RD8 est marquée par le croisement de deux axes riverains qui constituent des axes de contournement du centre-ville et de sortie des flux pavillonnaires.

- La rue du Puits Sucre est empruntée par un flux riverain qui remonte vers le Nord (flux de sortie de ville).
- Le soir, ce même trafic revient en ville (trafic domicile/travail) en empruntant cette fois ci la rue de l'Alun.

La Route de Cheptainville est un axe secondaire qui présente des niveaux de trafics équivalents par sens de circulation. Environ 1000 uvp/j ont été mesurés par sens avec des trafics de pointe qui varie entre 70 et 130 uvp/h.

Sur l'entrée/sortie ouest par la RD26, on a mesuré un trafic moyen par sens d'environ 2000 uvp/h.

- Le matin, le trafic en entrée et sortie de ville est équivalent dans les deux sens, d'environ 150/170 uvp/h/sens.
- Le soir, il y a un léger pic pour le sens en entrée de ville.

En bref,

Lorsque l'on compare les niveaux de trafics de 2021 avec les comptages de 2018 du Département, on observe effectivement un effet COVID. Le trafic de 2021 est amoindri de 30%.

Un niveau de baisse de même ampleur observé au droit des 3 postes où une équivalence pouvait être apportée.

Un niveau de baisse qui s'accorde avec les observations réalisées sur d'autres opérations similaires.

Même avec un trafic « normal », les conclusions portées sur les niveaux globaux restent vraies : **La RD26 et RD8 partagent des niveaux de trafics relativement semblables. Il s'agit de deux axes départementaux de transit locaux avec des pics horaires peu marqués.**

3.2.4. Présentation des comptages directionnels (Avril 2021)

3.2.4.1. *Un relevé fin et exhaustif des mouvements directionnels*

L'objectif des comptages directionnels a été d'avoir une estimation fine des volumes de trafics et de leurs répartitions au droit des principales intersections ponctuant le périmètre de la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Ces comptages ont été réalisés à l'aide de caméras disposées sur une journée, le 1er avril 2021. Les trafics directionnels ont été étudiés sur 2 périodes de pointe :

- La période du matin (06h-10h) de laquelle on extrait l'heure de pointe du matin (HPM)
- La période du soir (17h00-19h00) de laquelle on extrait l'heure de pointe du soir (HPS)

Les comptages directionnels ont été comptabilisés par tranche de 15 minutes et on définit l'heure de pointe comme la somme de trafic maximal de 4 périodes consécutives.

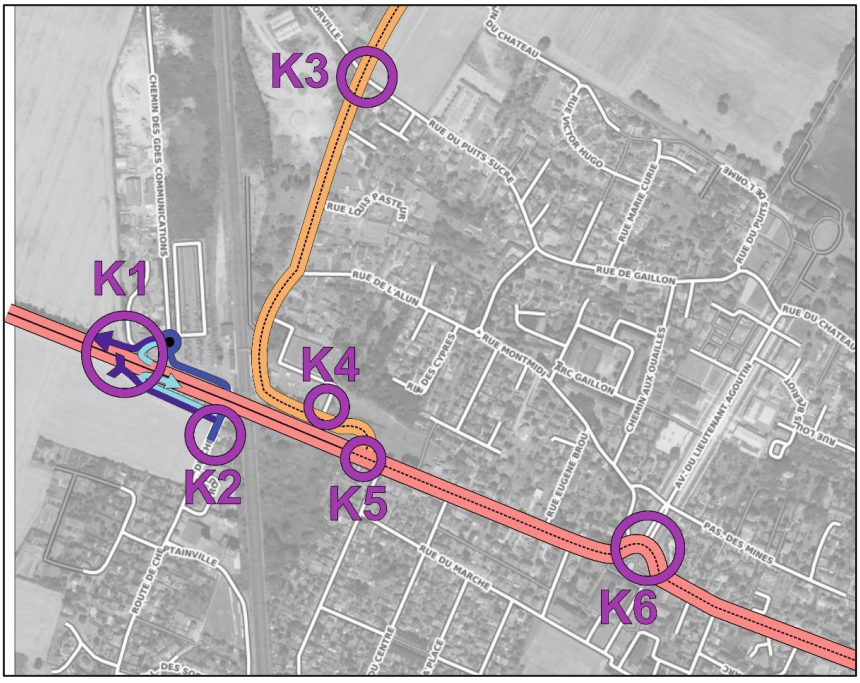
Les trafics ont été comptabilisés par types de véhicules : véhicules légers, poids lourds mais également transports en communs et deux roues. Cela explique des volumes de trafics par heure qui sont légèrement plus élevés que sur les comptages automatiques.

Les comptages directionnels ont permis de caractériser l'écoulement des flux au droit des intersections le 1er avril 2021. Les intersections constituent les points de conflits desquels émergent les phénomènes de congestion. Les données permettent de caractériser

En raison du contexte de confinement en vigueur en avril 2021, les niveaux observés sont sous-estimés par rapport à un trafic normal. L'analyse des comptages automatiques ont permis de mettre en avant une baisse globale du trafic de l'ordre de 30%

3.2.4.2. *Carte de localisation des comptages directionnels*

La carte suivante détaille l'emplacement des 6 carrefours étudiés dans le cadre des mesures de comptages directionnels



- **Le carrefour K1 :** est situé au droit de l'entrée de ville et de l'échangeur de l'autopont permettant les entrées et sorties du parvis Ouest de la gare et l'accès à la rue de Cheptainville.
- **Le carrefour K2** est situé au droit de la rue de Cheptainville et de la branche Sud de l'échangeur.
- **Le carrefour K3** est situé à l'extrémité Nord de la RD8.
- **Le carrefour K4** est situé au droit des accès au centre-commercial,
- **Le carrefour K5** correspond à l'intersection entre la RD26 et la RD8.
- **Le carrefour K6** correspond à l'intersection au droit de la place de la Mairie.

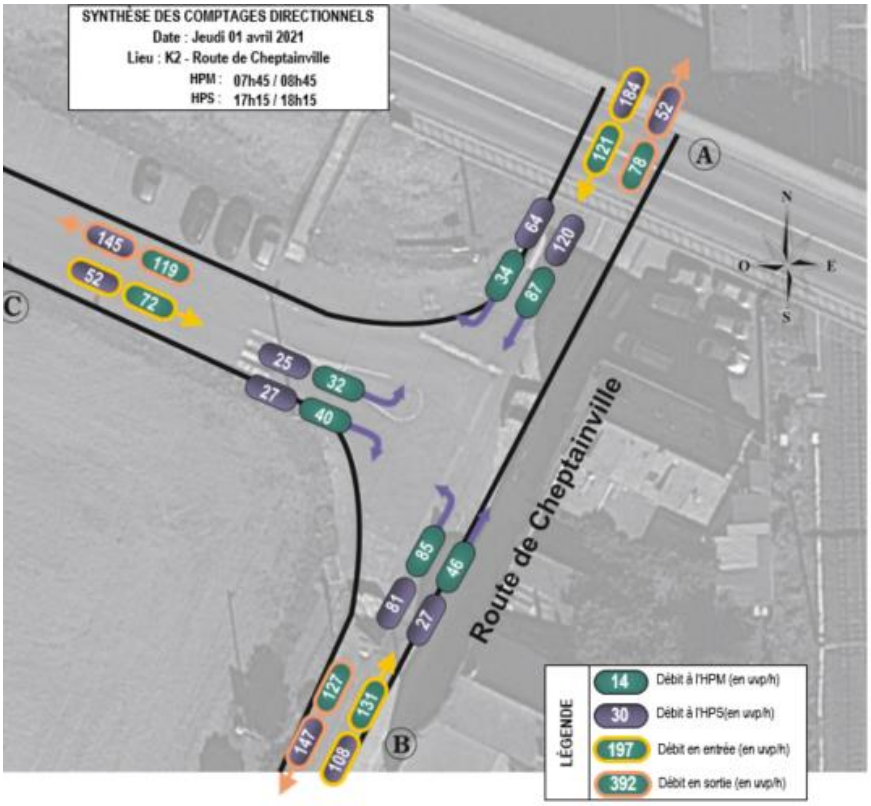
Pour l'ensemble des 6 carrefours,

- L'heure de pointe du matin (HPM) la plus chargée en trafic est 07h45-08h45 pour les mesures du 1er Avril 2021.
- L'heure de pointe du soir (HPS) la plus chargée en trafic est 17h15-18h15 pour les mesures du 1er Avril 2021

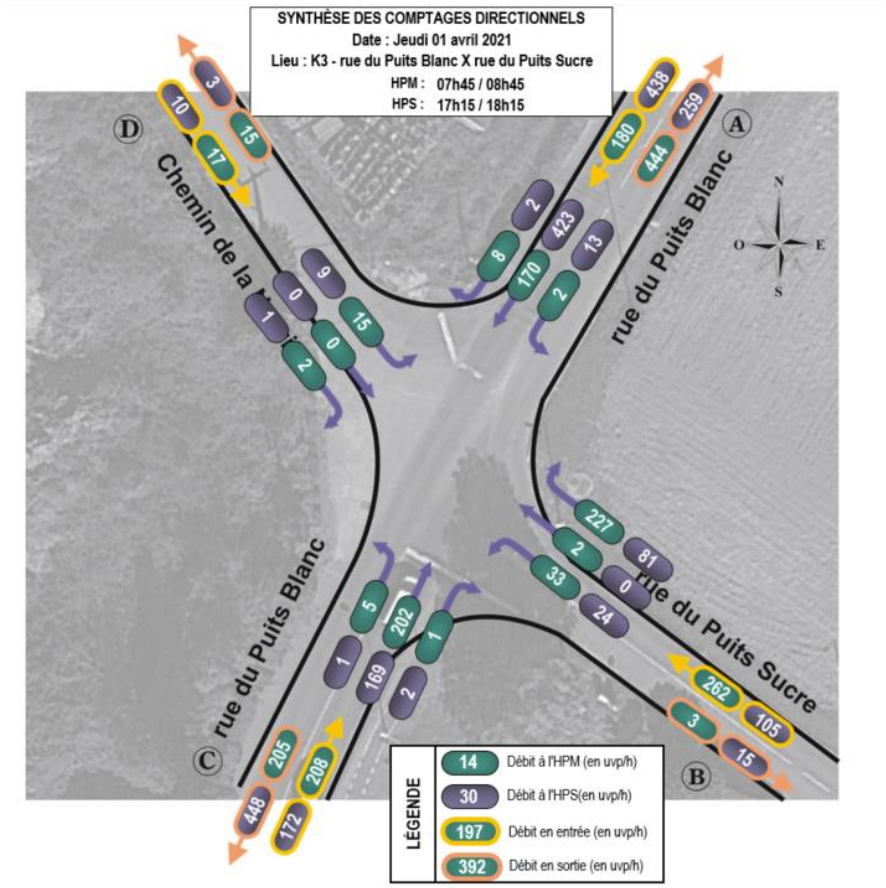
3.2.4.3. *Résultats par carrefour*

3.2.4.3.1. Carrefour K1 – Echangeur Ouest

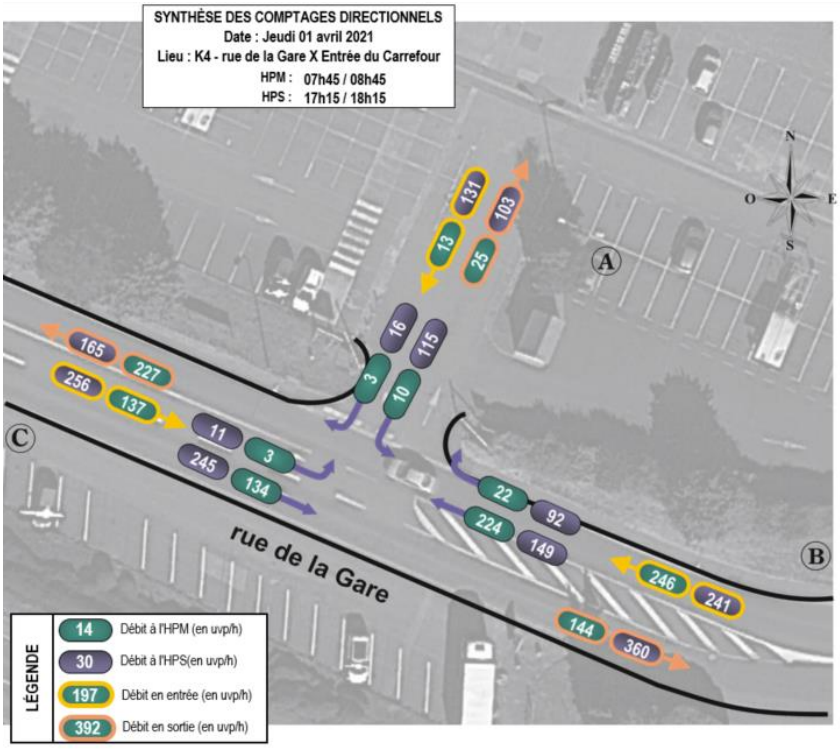
3.2.4.3.2. Carrefour K2- Route de Cheptainville x Branche sud échangeur



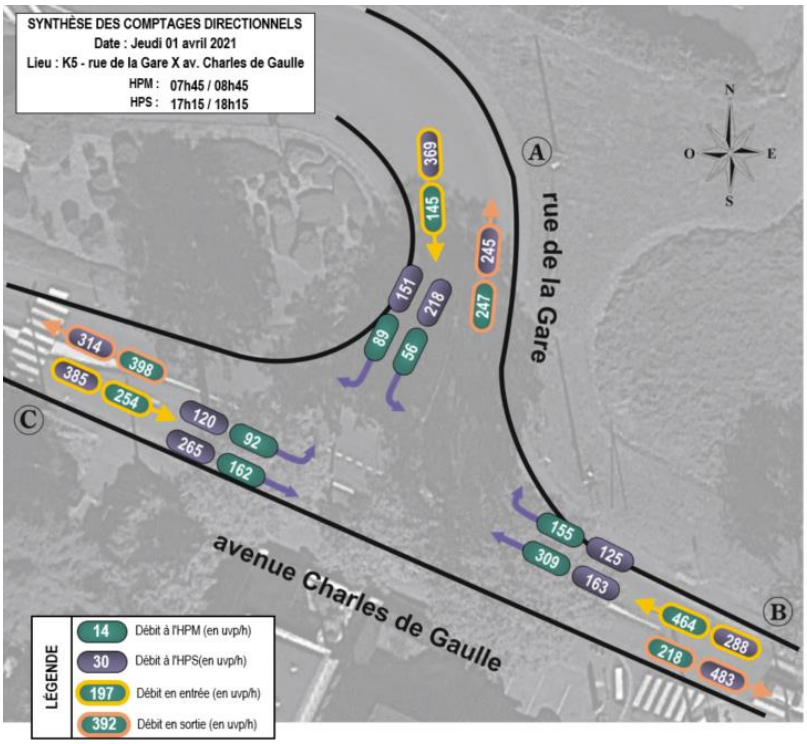
3.2.4.3.3. Carrefour K3 : RD8 x Rue du Puits Sucre



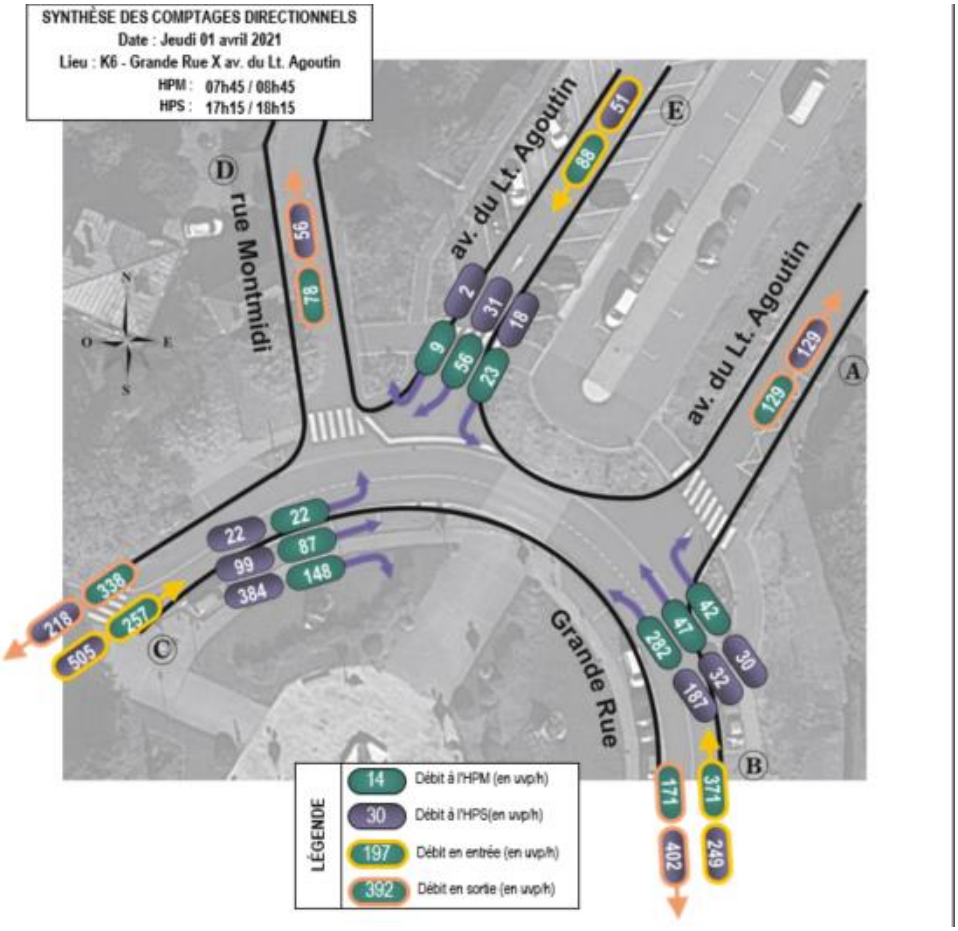
3.2.4.3.4. Carrefour K4 : Accès centre-commercial



3.2.4.3.5. Carrefour K5 Intersection RD8 x RD26



3.2.4.3.6. Carrefour K6 Intersection RD8 Grande Rue x Av du Lt Agoutin



3.2.5. Une vision élargie des itinéraires de rabattements motorisés

3.2.5.1. *Méthodologie de l'enquête Origine-Destination*

L'enquête Origine/Destination qui a été réalisée le 1er avril 2021 répond à l'objectif d'étudier la répartition des différents flux motorisés à l'échelle de l'ensemble du périmètre et sur des périodes de temps étendues.

- Une période du matin de 06h à 10h
- Une période du soir de 15h à 19h

L'enquête Origine-Destination a été réalisée à l'aide de dispositifs de relevés des plaques d'immatriculation (Capteurs LAPI) disposés sur l'ensemble du périmètre.

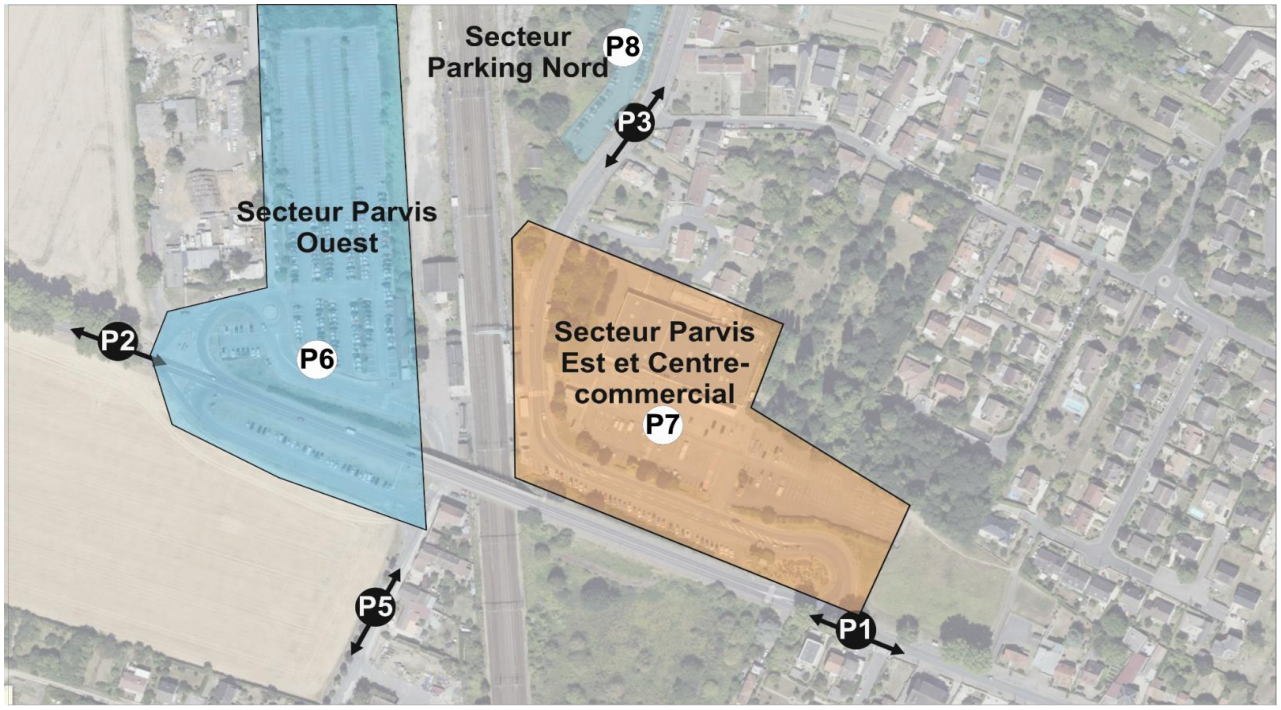
- A chaque passage de véhicules devant un de ces capteurs LAPI, la plaque a été relevée ainsi que son heure de passage.

- Chaque capteur LAPI a donc recensé un ensemble de plaques sur la journée du 1er avril 2021. Ce sont les bases plaques.

- En recoupant les bases plaques, il est possible d'établir l'itinéraire de tous les véhicules dans le périmètre (au regard de l'ordre de passage devant chaque capteur).

3.2.5.2. *Carte de localisation des capteurs LAPI*

Les équipements de lecture automatisée des plaques d'immatriculation (LAPI) ont été disposés de manière à enfermer le secteur gare et capter ainsi tous les trafics qui l'ont simplement traversé (le transit) mais également tous les trafics qui sont restés dans le secteur (trafic attiré) ou qui ont été générés (émission).



A l'image d'une poupée russe, le périmètre principal a été enfermé grâce aux Postes LAPI P1 (RD8 Est), P2 (RD26 Ouest), P3 (RD8 Nord) et P5 (rue de Cheptainville).

- Tous le trafic qui traverse le secteur en moins de 20 minutes (depuis un poste en entrée et vers un poste de sortie) sera considéré comme du trafic de transit,
- Tous le trafic qui a été observé en entrée mais pas en sortie dans cet intervalle de 20 minutes sera considéré comme du trafic attiré (attraction),
- Tous le trafic qui a été observé en sortie mais pas en entrée dans cet intervalle de 20 minutes sera considéré comme du trafic généré (émission).

Le dispositif a été complété de postes intermédiaires destinés à enfermer des sous-périmètres spécifiques.

- Les Postes P6a, P6b, P6c, P6d ont permis d'enfermer la zone dite du Parvis Ouest. Ce sous-trafic sera considéré comme exclusivement lié à l'activité de la gare.

- Les Postes P7a, P7b, P7c, P7d ont permis d'enfermer la zone dite du Parvis Est. Ce sous-trafic cumule les trafics générés/attirés par le centre-commercial et par le parking qui longe la RD8. Les comptages réalisés au droit de l'accès au centre-commercial permet de distinguer ces deux usages.

- Les Postes P8a, P8b ont permis d'enfermer la zone dite du Parking Nord. Ce sous-trafic sera considéré comme exclusivement liés à l'activité de la gare.

3.2.5.3. *Un trafic de transit majoritaire et pendulaire*

Les différentes analyses ont démontré que le trafic de transit a constitué la journée du 1er avril 2021 le principal flux puisque près de 80% du trafic relevé le matin et le soir a été généré par ce dernier.

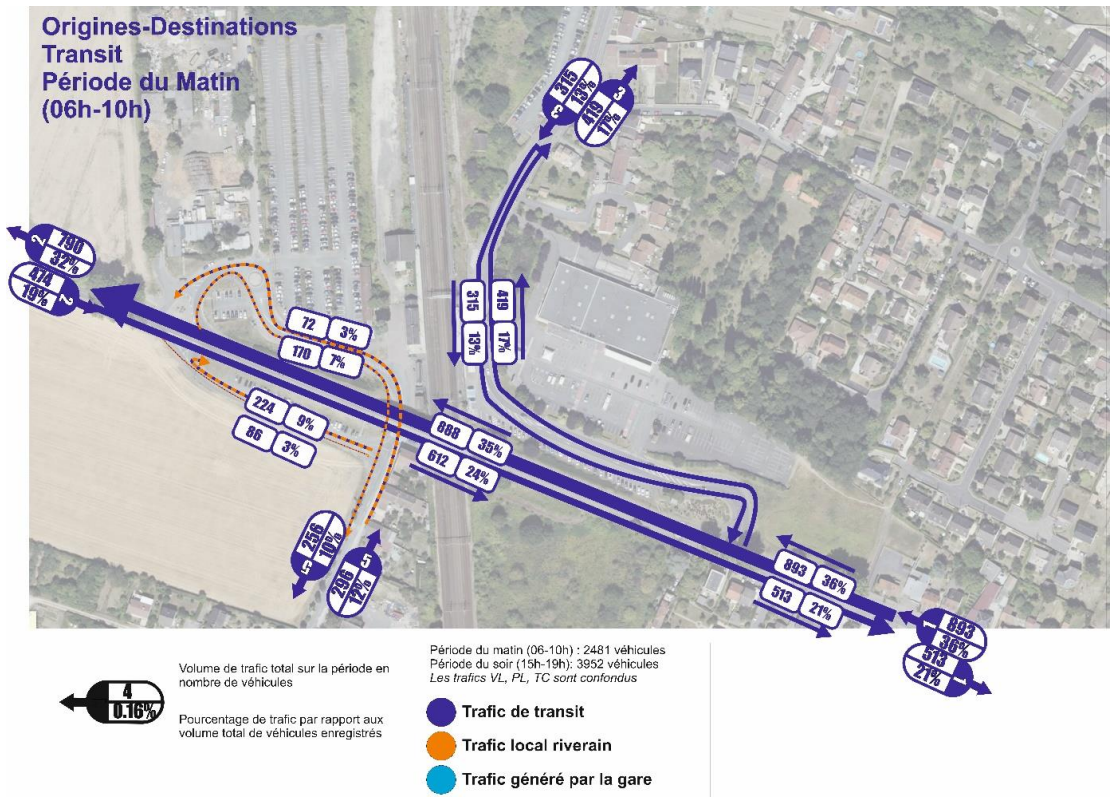
3.2.5.3.1. Période du matin : Un transit en sortie de ville

Le matin,

45% du trafic de transit a été en provenance de la RD8 Est (en provenance du centre-ville et au-delà). 30% a continué tout droit en direction de Guibeville et au-delà par la RD26 Ouest. 10% remonte vers le Nord par la RD8 Nord et 5% seulement vers la rue de Cheptainville, au sud, après avoir enjambé l'autopont.

Les autres trafics de transit ont été plus faibles. 23% du trafic de transit est entré dans Marolles-en-Hurepoix depuis la RD26 Ouest avec plus de la moitié qui a continué en direction du centre-ville et au-delà. Le trafic de transit qui est arrivé depuis la RD8 Nord s'est répartit équitablement sur les 3 grandes directions. Enfin le trafic qui est arrivé depuis la Route de Cheptainville a été faible, d'envergure locale.

06-10h							
TRANSIT MATIN	1	2	3	5	Total flux		% flux total
1	0	600	200	93	893	45%	36%
2	250	0	138	86	474	24%	19%
3	120	118	0	77	315	16%	13%
5	143	72	81	0	296	15%	12%
Total	513	790	419	256	1978		77%
	26%	40%	21%	13%			
%flux total	21%	32%	17%	10%			



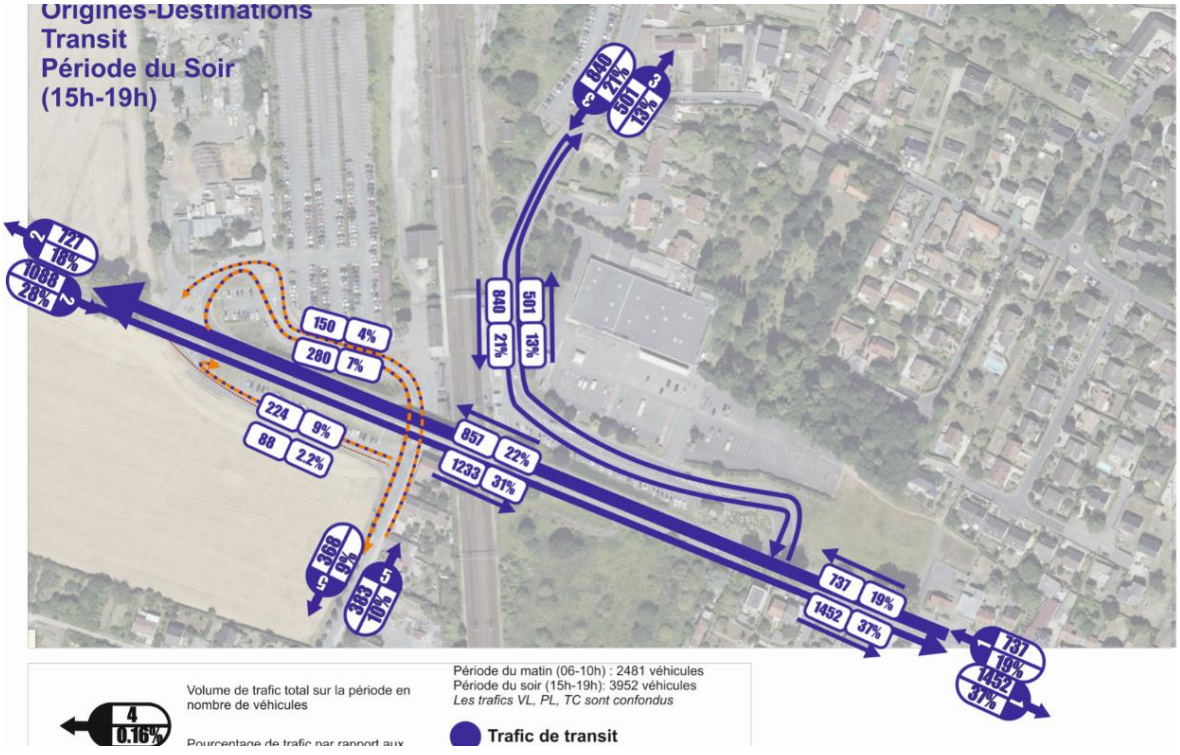
3.2.5.3.1. Période du soir : Un transit en entrée de ville

Le soir,

Le trafic de transit s'est légèrement inversé, puisque le flux majoritaire a été le trafic qui est entré dans Marolles-en-Hurepoix depuis la RD26 Ouest puisqu'il a représenté 35% du trafic de transit dont 26% qui a continué vers le centre-ville et au-delà. 5% est remonté vers la RD8 Nord après avoir enjambé l'autopont.

Le trafic Centre-ville vers RD28 Ouest en sortie de ville est resté important puisqu'il a représenté 24% du trafic dont 13% ont été en direction de Guibeville et au-delà. Le trafic de transit qui est arrivé depuis la RD8 Nord s'est majoritairement dirigé vers le centre-ville.

15-19h							
TRANSIT SOIR	1	2	3	5	Total flux		% flux total
1	0	400	200	137	737	37%	19%
2	800	0	200	88	1088	55%	28%
3	520	177	0	143	840	42%	21%
5	132	150	101	0	383	19%	10%
Total	1452	727	501	368	3048		77%
	48%	24%	16%	12%			
%flux total	37%	18%	13%	9%			



3.2.5.3.2. Synthèse : Un trafic de transit local et pendulaire

On est donc en face d'un trafic de transit local animé par un léger effet pendulaire avec un trafic majoritaire dans le sens Est->Ouest le matin et Ouest->Est le Soir. Ce trafic de transit est d'ordre local et il est principalement animé par les résidents actifs de Marolles-en-Hurepoix qui partent travailler vers les grands pôles d'emplois principalement accessibles en direction de l'Ouest (via la RN20). **Cet état du trafic de transit du 1er avril fut néanmoins affecté par l'effet confinement. . Il conviendra d'appliquer un correctif pour estimer un trafic de transit « Normal »**

3.2.5.4. *Un parvis Est principalement animé par l'activité du centre-commercial*

Le trafic local attirés et généré spécifiquement par le parvis Est a constitué le 1er avril une part minoritaire du trafic : 10% du trafic du matin et 15% du trafic du soir. Le trafic généré par cette zone a été très majoritairement induit par l'activité du centre-commercial.

3.2.5.4.1. Période du matin : Un trafic faible pénalisé par le confinement

Le matin, 83% du trafic attiré par la zone a été lié aux arrivées des usagers du centre-commercial. Il n'a été utilisé que par des usagers du centre-commercial le jour de l'enquête. En l'absence de toutes pressions en terme de stationnement, aucun usager de la gare n'a trouvé nécessaire de se garer sur cet espace de stationnement.

Le trafic généré spécifiquement par les deux espaces de parkings en gare ont été faibles :

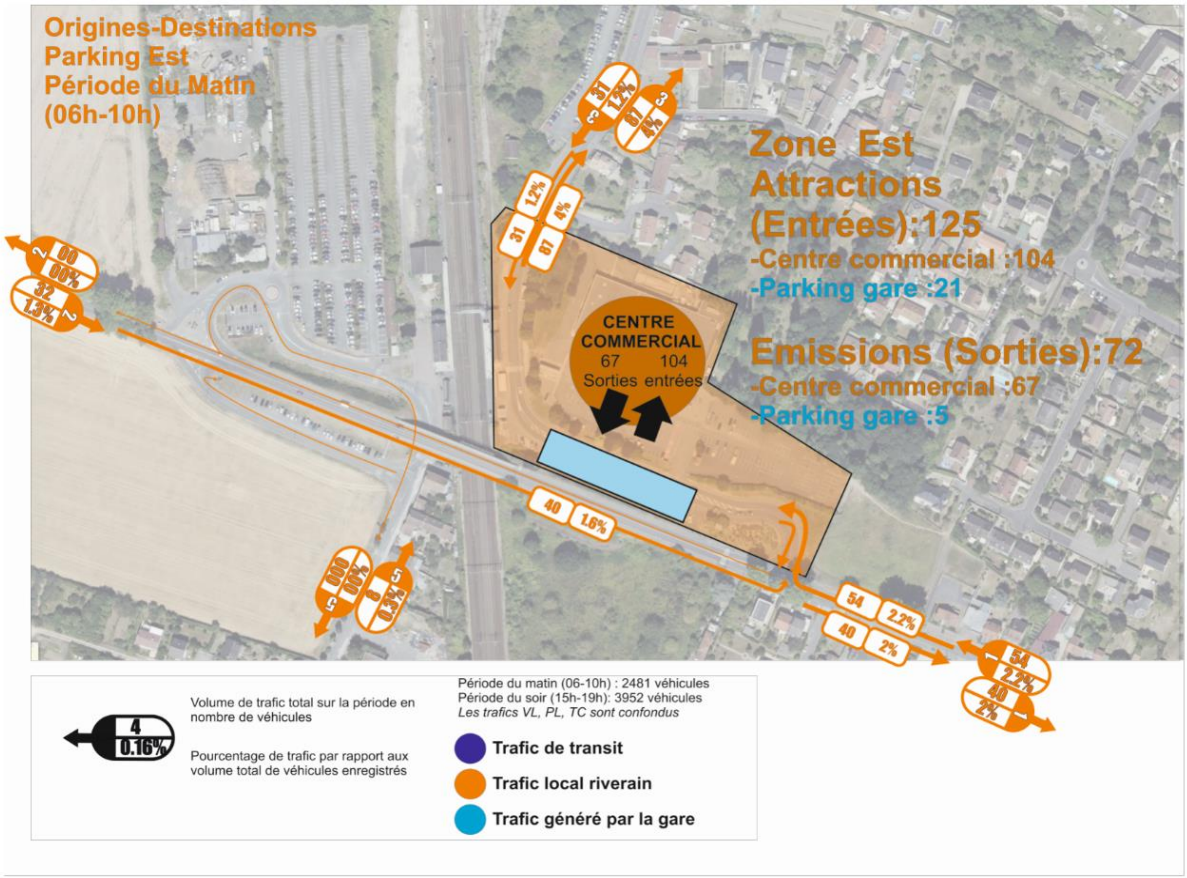
- **24 véhicules d'usagers de la gare se sont garés sur le parking le long du Parvis Est**, s'ajoutant aux 16 véhicules qui étaient déjà garés avant le jour de l'enquête (ventouse), soit un total de 40 places occupées sur les 45 présentes (soit un taux d'occupation de 88%). Du fait de sa proximité avec l'entrée de la gare, ce parking a été moins affecté par l'effet confinement. Son fonctionnement a ainsi pu être considéré comme quasi normal.

- **39 véhicules d'usagers de la gare se sont garés sur le parking Nord,** s'ajoutant aux 3 véhicules qui étaient déjà présents avant le jour de l'enquête (ventouse), soit un total de 42 véhicules sur les 120 places présentes (soit un taux d'occupation de 35%). Du fait de son éloignement de la gare, ce parking a fortement été impacté par le confinement. Le parking a été clairement sous-utilisé puisqu'habituellement il est saturé. Le parking n'a été utilisé que par des usagers qui arrivent depuis le nord et pour qui cet espace de stationnement est le plus accessible.

Au total, le parvis Est n'a accueilli que 63 véhicules en rabattement gare sur l'ensemble de la période du matin.

Habituellement, AREP a estimé que l'occupation de stationnement sur ces espaces de stationnement sont de 175 véhicules sur ces deux espaces de parkings. **On peut donc estimer ainsi que le rabattement VL sur les espaces de stationnement sur le Parvis Est aurait été amoindri d'au moins 60% par rapport à la normale.**

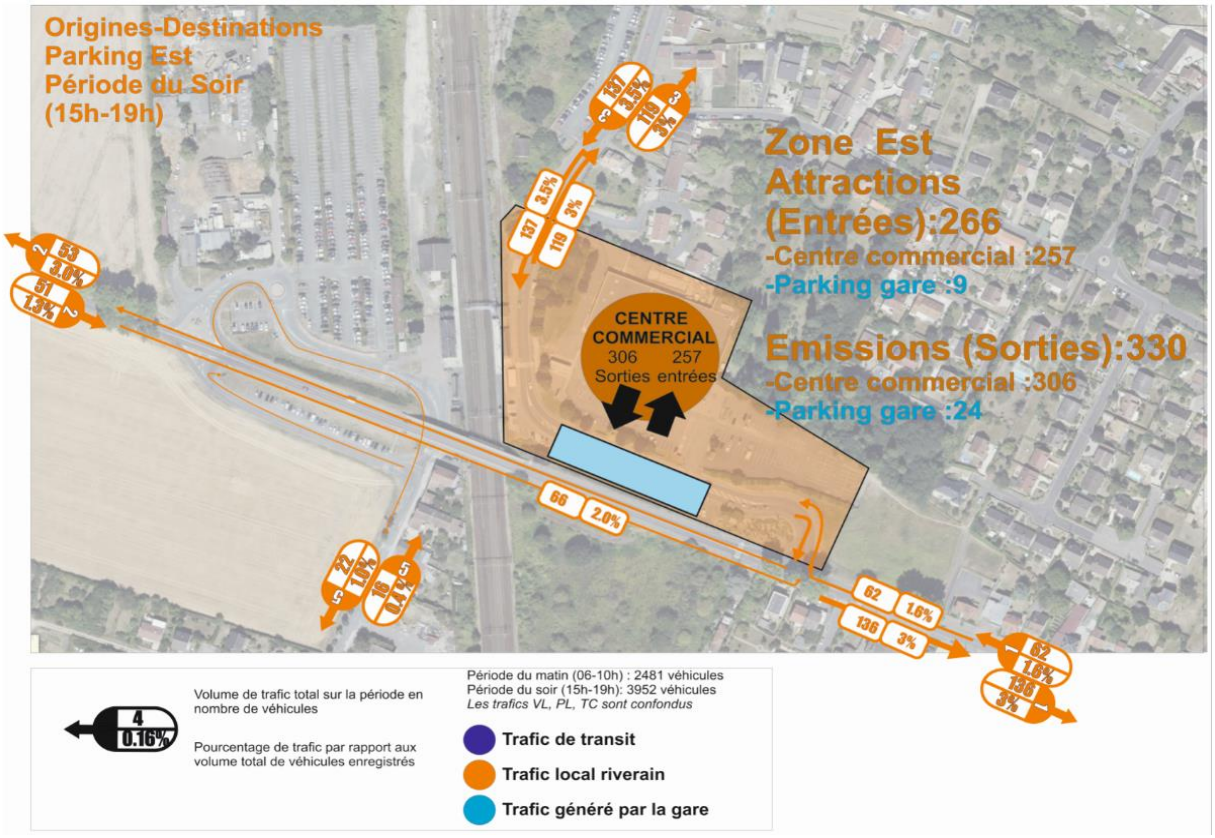
06-10h								
Trafic Parvis Est Matin	**1**	**2**	**3**	**5**	**4**	**Total flux**		**% flux total**
1					54	**54**	**9%**	**2,2%**
2					32	**32**	**5%**	**1,3%**
3					31	**31**	**5%**	**1,2%**
5					8	**8**	**1%**	**0,3%**
4	40	0	87	0	0	**127**	**21%**	**5,1%**
Total	**40**	**0**	**87**	**0**	**125**	**252**		**10%**
	7%	**0%**	**15%**	**0%**	**21%**			
%flux total	**2%**	**0%**	**4%**	**0%**	**5%**			



3.2.5.4.2. Période du soir : Un trafic animé par le centre-commercial

Le soir, 94% du trafic attirés et émis par la zone a été induit par l'activité du centre-commercial. 60 véhicules ont été liés à l'activité de la gare et ont été quasiment toutes en émission. Il s'agit du départ des espaces de stationnement induits par les actifs qui se sont garés le matin autour de la gare. 21 départs sont observés sur le parking le long de la RD8 et 39 par le parking Nord (qui partent tous vers le Nord).

15-19h								
Trafic Parvis Est Soir	1	2	3	5	4	Total flux		% flux total
1					62	62	10%	1,6%
2					51	51	9%	1,3%
3					137	137	23%	3,5%
5					16	16	3%	0,4%
4	136	53	119	22	0	330	55%	8,4%
Total	136	53	119	22	266	596		15%
	23%	9%	20%	4%	45%			
%flux total	3%	1%	3%	0,6%	7%			



3.2.5.4.3. Synthèse : Un trafic fortement impacté par le confinement

Le trafic local à l'échelle du secteur Est a donc principalement été animé le 1er avril 2021 par l'activité du centre-commercial.

Le matin, le trafic a été plus faible car le centre-commercial n'ouvre habituellement qu'à 8h sur la période 06h-10h.

Le soir, l'activité du centre-commercial a pris d'avantage d'ampleur car ce dernier est habituellement ouvert sur l'ensemble de la période 15h-19h. **On considère que le confinement a très peu influé sur la fréquentation du centre-commercial.**

La part induite par le centre-commercial a été très forte le 1er avril car le parvis Est a été marqué par une forte baisse des flux liés au rabattement en gare induite par le confinement

Le trafic de rabattement en gare a été bien plus affecté par le confinement. Le parking le long de la RD8 a eu une activité quasi normale du fait de sa grande proximité avec les accès à la gare. Par contre, c'est le parking Nord qui a été fortement sous-utilisé.

Habituellement saturé, le parking Nord a subi le 1er avril un remplissage de « seulement » 30%.

De plus, comme l'offre de parking autour de la gare était sous-utilisée, le stationnement n'a pas eu besoin de se reporter sur des espaces annexes (sur le centre commercial ou même le long des axes routiers).

L'effet Confinement a induit sur le parvis Est une très forte baisse des trafics liés au rabattement de gare. Les usages et les impacts observés sur ce côté de la gare et de manière plus générale sur le centre-ville a été le 1er avril ont très largement sous-estimés.

3.2.5.5. *Un parvis Ouest exclusivement animé par le trafic en gare*

Le trafic local attirés et généré spécifiquement par le parvis Ouest a constitué le 1er avril 2021 une part minoritaire du trafic : 11% du trafic du matin et 8% du trafic du soir. Le trafic généré par cette zone fut exclusivement animé par l'activité de la gare avec une part majoritaire de rabattement VL

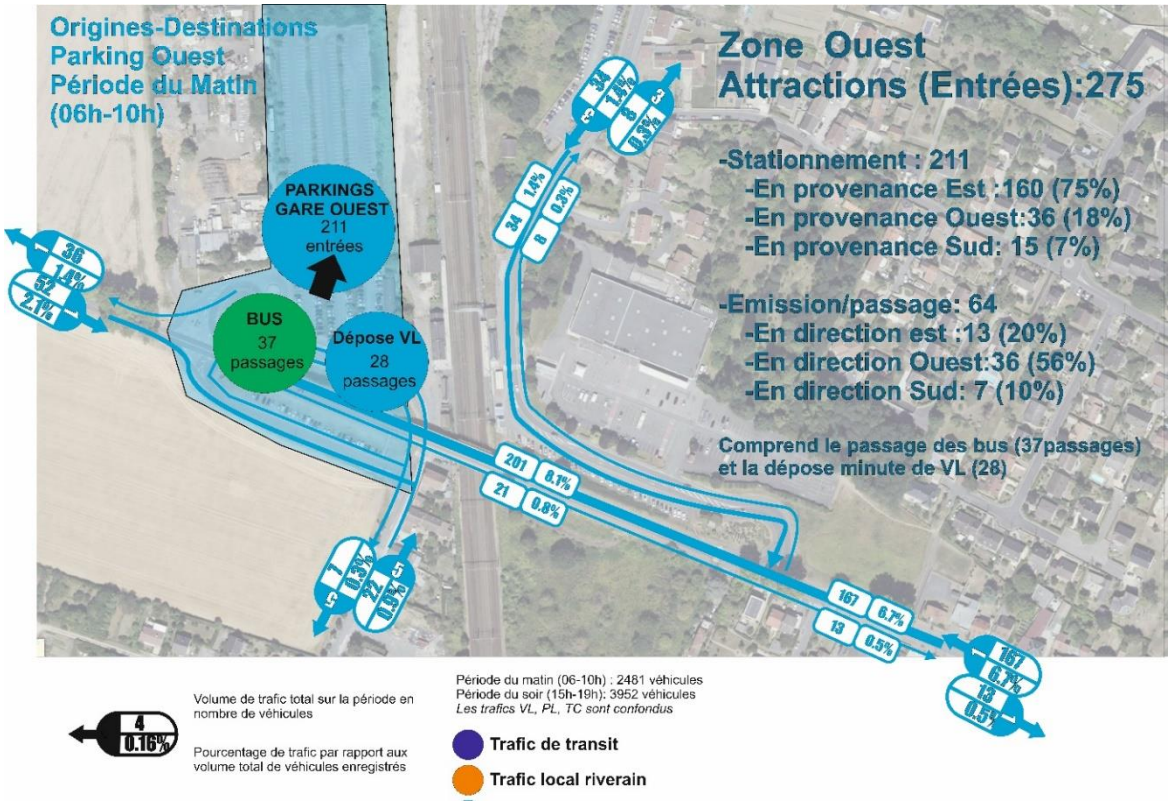
3.2.5.5.1. La période du matin : Un trafic en attraction (Domicile->Gare)

Le matin, 76% du trafic généré par la zone a été lié au rabattement VL opéré par les usagers de la gare ce qui a représenté un total de 211 véhicules transportant à minima 1 usager de la gare qui sont venus prendre le train.

Le trafic en rabattement est arrivé pour près de 75% depuis l'Est (centre-ville de Marolles compris) ce qui s'inscrit en accord avec les observations faites sur l'AREP ;

Sur les 64 véhicules qui n'ont fait que « passer », 28 sont des véhicules qui ont effectués des déposes minutes. 37 sont des bus qui sont venus déposer/prendre des usagers qui opéraient un changement intermodal en gare.

06-10h								
Trafic Parvis Ouest Matin	**1**	**2**	**3**	**5**	**6**	**Total flux**		**% flux total**
1	13	20			134	**167**	**61%**	**6,7%**
2		16			36	**52**	**19%**	**2,1%**
3			8		26	**34**	**12%**	**1,4%**
5				7	15	**22**	**8%**	**0,9%**
6					0	**0**	**0%**	**0,0%**
Total	**13**	**36**	**8**	**7**	**211**			
	2%	**6%**	**1%**	**1%**	**35%**	**275**		**11%**
%flux total	**0,52%**	**1,45%**	**0,32%**	**0,28%**	**8,50%**			



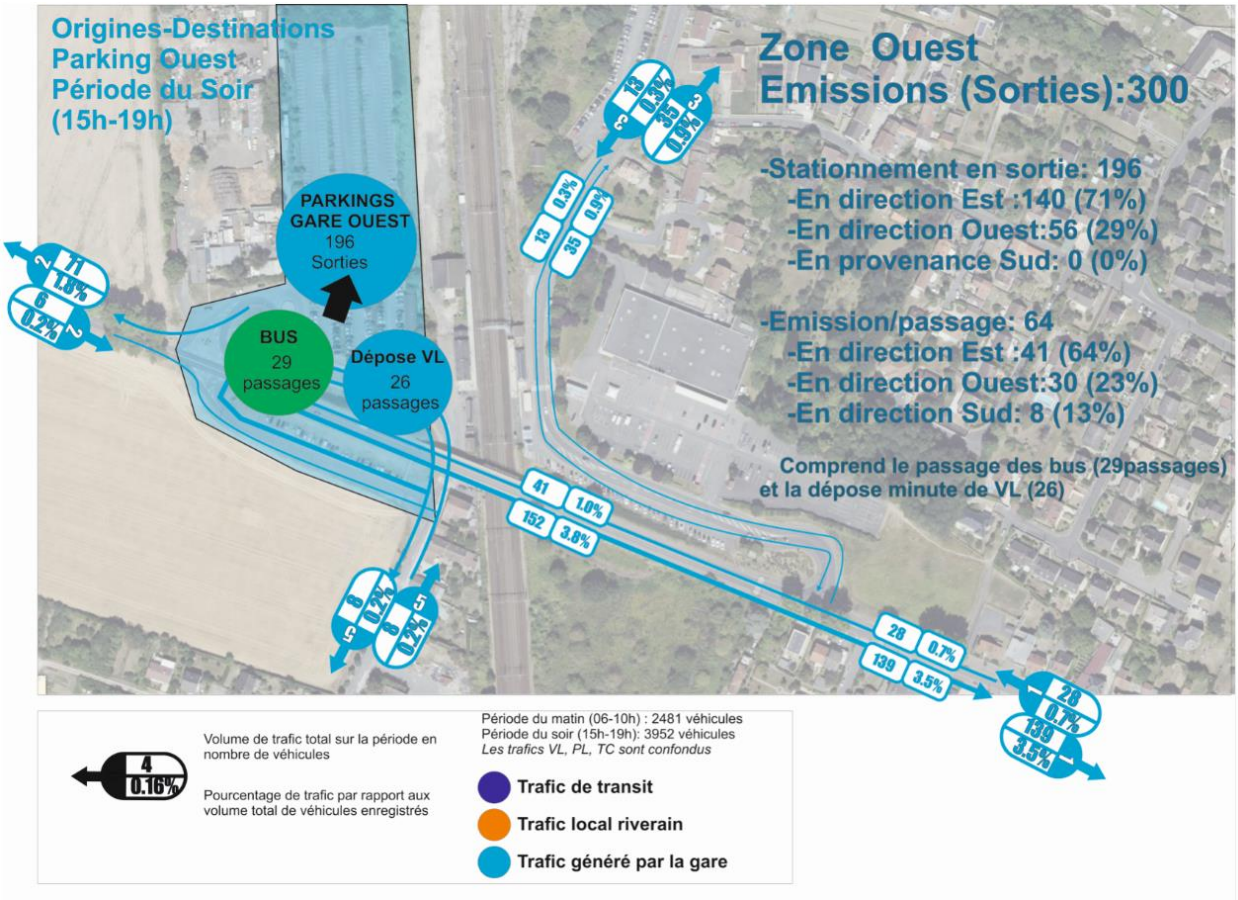
3.2.5.5.2. La période du soir :Un trafic en émission (Gare->Domicile)

Le soir, 78% du trafic généré par la zone a été lié au départ des parkings des usagers qui se sont rabattus le matin même ce qui représente un total de 196 véhicules transportant à minima 1 usager de la gare sont arrivés du train.

La différence entre le volume de stationnement en entrée le matin et le volume de stationnement en sortie le soir a été induite par des usagers qui sont revenus sur des périodes non enquêtées (10h-15h) ou après 19h.

Sur les 55 véhicules qui n'ont fait que « passer », 26 sont des véhicules qui ont effectués des déposes minutes. 29 sont des bus qui sont venus déposer/prendre des usagers qui opéraient un changement intermodal en gare.

15-19h								
Trafic Parvis Ouest Soir	**1**	**2**	**3**	**5**	**6**	**Total flux**		**% flux total**
1	28					**28**	**11%**	**0,7%**
2		15				**15**	**6%**	**0,4%**
3			13			**13**	**5%**	**0,3%**
5				8		**8**	**3%**	**0,2%**
6	111	56	29	0	0	**196**	**75%**	**5,0%**
Total	**139**	**71**	**42**	**8**	**0**	**260**		**7%**
	23%	**12%**	**7%**	**1%**	**0%**			
%flux total	**3,5%**	**1,8%**	**1,1%**	**0,2%**	**0,0%**			



Le trafic local à l'échelle du secteur Ouest a donc été principalement animé par le rabattement VL vers les espaces de stationnement. Les usages ont été fortement corrélés à la pendularité des déplacements domicile-travails des actifs résidants :

Une attraction (arrivée) marquée vers les espaces de stationnement sur toute la période du matin et une émission (départ) depuis les espaces de stationnement sur toute la période du soir.

Le trafic de passage a quant à lui été induit par le passage des bus qui cumulent sur les 4 lignes 37 passages le matin et 29 passages le soir. Le reste est la pratique des dépose minutes effectués par des véhicules qui sont venus chercher ou au contraire déposer un passager. Ce trafic est resté faible par rapport au stationnement : 28 sur toute la période du matin et 26 sur toute la période du soir.

Le trafic circulant sur ce secteur a été fortement impacté par le confinement. La baisse du trafic en stationnement par rapport à une situation normale est notable.

Sur la base de l'enquête AREP, on relève qu'habituellement un besoin en stationnement sur la période du matin pour 452 véhicules afin d'accueillir sur cet espace le rabattement VL des usagers. Le 1er avril 2021, on a observé seulement 211 véhicules. **Le parking Nord sous-utilisé pendant le confinement d'au moins 50% par rapport à la normale**

3.2.5.6. *Un Parking Nord sous-utilisé*

Le matin, le parking Nord a vu un faible nombre de stationnement sur la période du matin. Seulement 39 véhicules sont venus se garer sur la période 06h-10h.

A cause du confinement, ce parking a été le premier à être sous-utilisé compte tenu de son éloignement géographique de la gare. Les autres espaces de stationnement n'étant pas pleins, les usagers ont préféré se garer sur des parkings plus proches.

06-10h								
Trafic Parking Nord Matin	1	2	3	5	8	Total flux		% flux total
1					4	4	1%	0,16%
2					0	0	0%	0,00%
3					35	35	6%	1,41%
5					0	0	0%	0,00%
8	0	0	0	0	0	0	0%	0,00%
Total	0	0	0	0	39	39		1,57%
	0%	0%	0%	0%	7%			

Les véhicules arrivent quasi-exclusivement depuis la RD8 Nord. Le parking constitue pour ces derniers le premier parking rencontré.

15-19h								
Trafic Parking Nord Soir	1	2	3	5	7	Total flux		% flux total
1					2	2	0%	0,05%
2					0	0	0%	0,00%
3					0	0	0%	0,00%
5					0	0	0%	0,00%
7	0	0	37	0	0	37	6%	0,94%
Total	0	0	37	0	2	39		0,99%
	0%	0%	6%	0%	0,3%			

3.2.6. Conclusion : Des enquêtes représentatives mais des volumes de trafics fortement impactées par le confinement

Les comptages et l'enquête Origine-Destination réalisés le 1er avril 2021 ont montré que les déplacements relevés ce jour ont été fortement impactés par le confinement.

Le trafic lié au rabattement motorisés vers la gare a été très largement sous-évalué par rapport à la situation « normale ». Le rabattement motorisé induit par des usagers qui sont venus se garer a été le flux le plus affecté par le confinement. Le trafic bus a lui été moins affecté car la fréquence de passage des bus a été faiblement modifiée.

Les différents parkings autour de la gare ont vu le 1er avril 2021 une sous-occupation marquée.

- Le parking principal Ouest et le parking Est ont eu un impact « moindre » du fait de leur proximité avec la gare mais on est quand même sur une occupation de -53% par rapport à la normale.

- Le parking Nord a lui été clairement sous-utilisé. Du fait de son éloignement géographique et en l'absence de pression sur les autres parkings, les usagers qui sont venus le 1er avril ont préféré se garer sur les parkings Est et Ouest, plus proches.

La sous-utilisation des parkings le 1er avril n'a de fait pas induit une saturation de l'offre « officielle » et donc conduit à aucun débordement sur les autres espaces de stationnement connexes.

Le centre-commercial n'a pas été impacté par du stationnement liés au rabattement en gare au même titre que les axes riverains. Un constat que l'on ne retrouve pas dans une situation « normale ».

Pour autant, malgré des volumes de trafics amoindris par le confinement, la répartition des flux a conservé une distribution normale

- Prés de70% du trafic motorisé qui se rabat vers la gare provient de l'Est (centre-vile) compris. Une distribution qui s'accorde avec les conclusions de l'étude accessibilité.

- Le trafic de transit local animé par un léger effet pendulaire avec un trafic majoritaire dans le sens Est->Ouest le matin et Ouest->Est le Soir

- Les autres usages locaux sont principalement induits par l'activité du centre-commercial

L'estimation précise sur l'impact du confinement sur les relevés de trafics sera réalisée dans le chapitre 4

3.3. Trafic piétons en gare (Rabattement doux et échanges intermodaux)

3.3.1. Objectifs

Après avoir étudié l'ensemble des trafics motorisés et pu extraire la part associée aux rabattement motorisés (parking VL ou dépose minute ou bus), nous allons à présent étudier le trafic piétons en gare.

Le trafic piéton en gare est liée à 4 types de flux :

- Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont stationnés au droit de la gare. Il s'agit des usagers qui effectuent un rabattement VL+Parking
- Le trafic piéton qui découle du rabattement des véhicules qui ont déposés un usager de la gare.
- Le trafic piéton qui découle du rabattement bus. Il s'agit des usagers qui effectuent un changement intermodal en gare
- Le trafic piéton simple qui regroupe les usagers qui sont arrivés en gare par un mode doux qu'il soit piéton ou par vélo.

3.3.2. Plans de pose

3.3.2.1. *Une multiplicité de mouvements à étudier*

Les comptages piétons autour de la gare sont marqués par une multiplicité de mouvements selon le point d'origine et de destination de chacun d'entre eux.

L'objectif de ce comptage fut d'identifier et mesurer chaque mouvement et les associer à un usage de rabattement en gare spécifique.

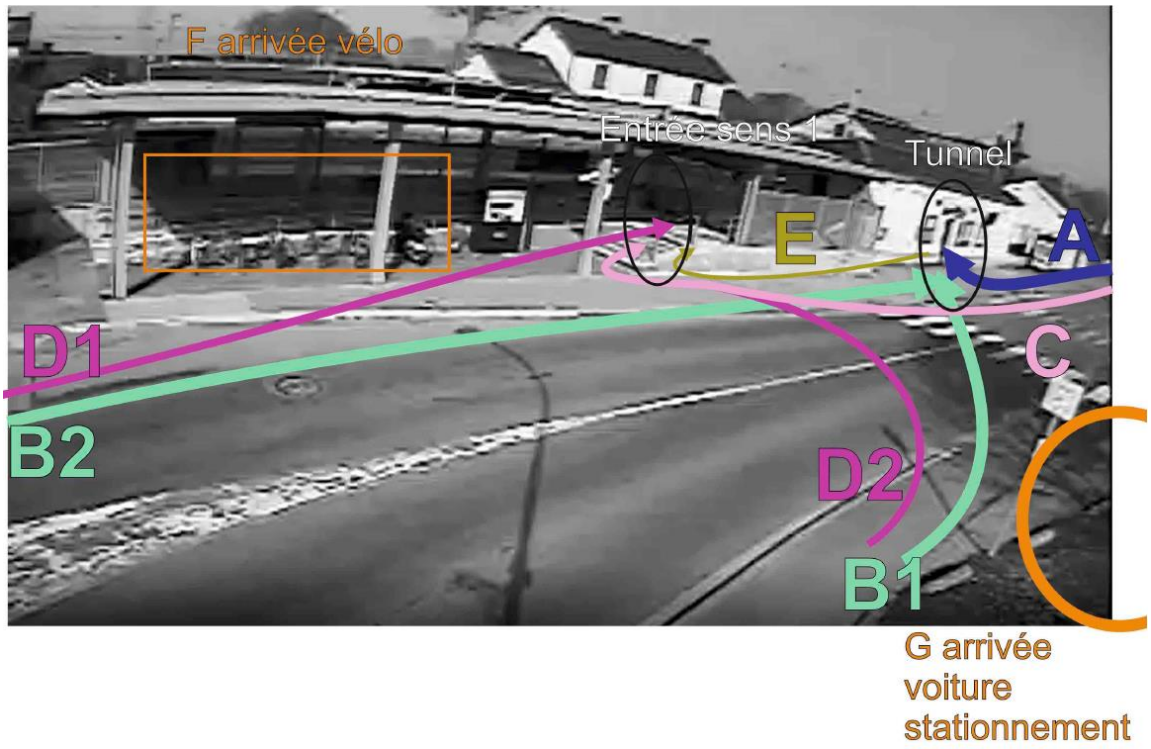
Les comptages ont été effectués et sommés sur la période du matin (06h-10h) et sur la période du soir (15h-19h).

3.3.2.2. *Zoom sur le Parvis Est (Côté Centre-commercial)*

Une caméra piéton a été positionné devant le bâtiment Est de la gare. Sa prise de vue a permis de recenser tous les flux piétons qui entraient ou sortaient de la gare.

Les flux nommés selon une lettre sont des flux en Entrées (en direction de la gare).

- Les flux A, B1, B2 sont les flux qui se dirigent vers le tunnel pour relier le quai Ouest pour accéder au train en direction de Paris
- Les flux D1 et D2 et C sont les flux qui arrivent depuis Marolles et qui accèdent direction au quai Est pour monter dans le train en direction d'Etampes.
- Le flux E est le flux qui sort du tunnel (depuis le parvis Ouest) et qui accède au quai Est pour monter dans le train en direction d'Etampes.
- Le flux F sont les arrivés en vélos
- Le flux G sont les arrivés par des déposes minutes



Les flux nommés selon une lettre sont des flux en Sortie (en provenance de la gare).

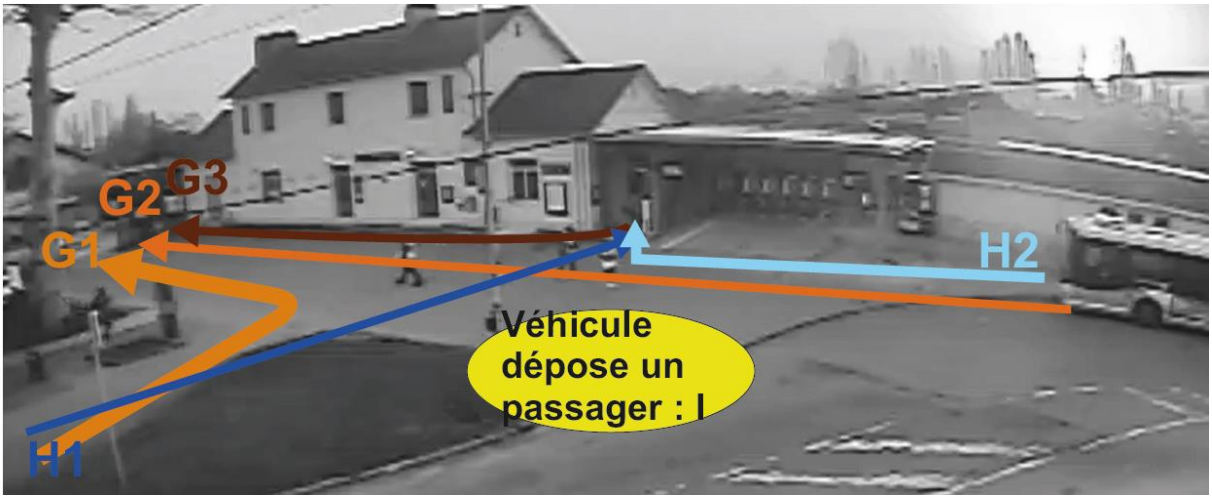
- Les flux 1, 2a, 2b sont les flux qui proviennent du tunnel en provenance du quai où l'on descend du train en provenance d'Etampes
- Les flux 4a et 4b et 3 sont les flux qui descendent du quai en provenance de Paris et qui repart directement vers le centre-ville
- Le flux 5 est le flux qui descend du quai en provenance de Paris et qui emprunte le tunnel pour rejoindre le principal parking et les arrêts bus
- Le flux 6 sont les départs en vélos
- Le flux 7 sont les départs par des déposes minutes

3.3.2.3. *Zoom sur le Parvis Ouest (Côté Parking principal)*

Une seconde caméra piéton a été positionné devant le bâtiment Ouest de la gare. Sa prise de vue a permis de recenser tous les flux piétons qui entraient ou sortaient de la gare.

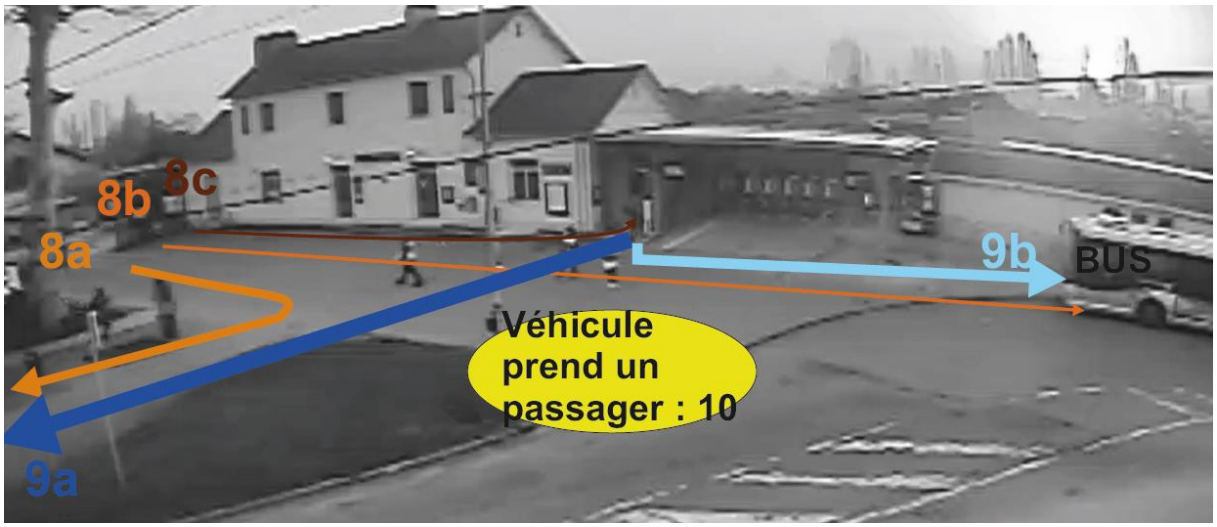
Les flux nommés selon une lettre sont des flux en Entrées (en direction de la gare).

- Les flux G1, G2, sont les flux qui arrivent du parking principal ou du bus 101 et vont directement accéder au quai Ouest pour monter dans le train en direction de Paris
- Le flux G3 correspond au flux qui arrive du tunnel et qui accède au quai Ouest pour monter dans le train en direction de Paris. Normalement G3=A+B1+B2
- Les flux H1 H2 sont les flux qui arrivent du parking principal ou du bus et vont directement accéder au quai Est pour monter dans le train en direction d'Etampes. Normalement H1+H2=E.
- Le flux I sont les arrivés par des déposes minutes



Les flux nommés selon un chiffre sont des flux en Sortie (en provenance de la gare).

- Les flux 8a, 8b, sont les flux qui arrivent du quai ouest suite à une descente du train ayant pour origine Etampes. Le flux continue en direction du parking principal ou du bus 101.
- Le flux 8c correspond au flux qui arrive du quai ouest suite à une descente du train ayant pour origine Etampes et emprunte le tunnel pour rejoindre le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix. Normalement 8c=2a+2b+1
  Les flux 9A 9B sont les flux sont les flux qui arrivent du quai Est suite à une descente du train ayant pour origine Paris. Le flux emprunte le tunnel et arrive côté Ouest pour prendre la direction du parking principal ou des arrêts bus.
- Le flux 10 sont les départs par des déposes minutes



3.3.2.4. *Zoom sur le parking principal*

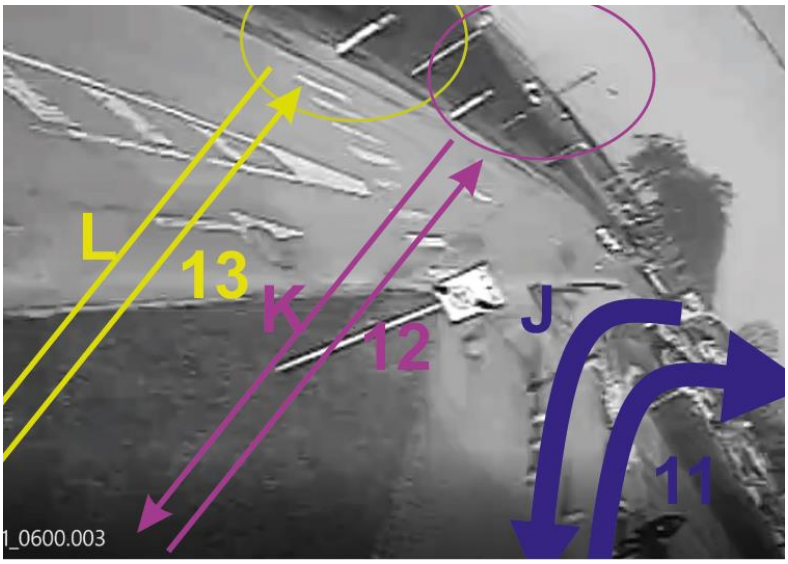
En complément de la seconde caméra, une troisième pointée vers le parking fut nécessaire pour distinguer certains mouvements invisibles.

Les flux nommés selon une lettre sont des flux en Entrées (en direction de la gare).

- Le flux J correspond aux flux qui arrive depuis le parking et va en direction de la gare
- Le flux L correspond aux flux qui arrive depuis l'arrêt 101 et va en direction de la gare
- Le flux K correspond aux flux qui arrive depuis l'arrêt 103/201 et va en direction de la gare
- Normalement J+K+L =G1+H1

Les flux nommés selon un chiffre sont des flux en Sortie (en provenance de la gare).

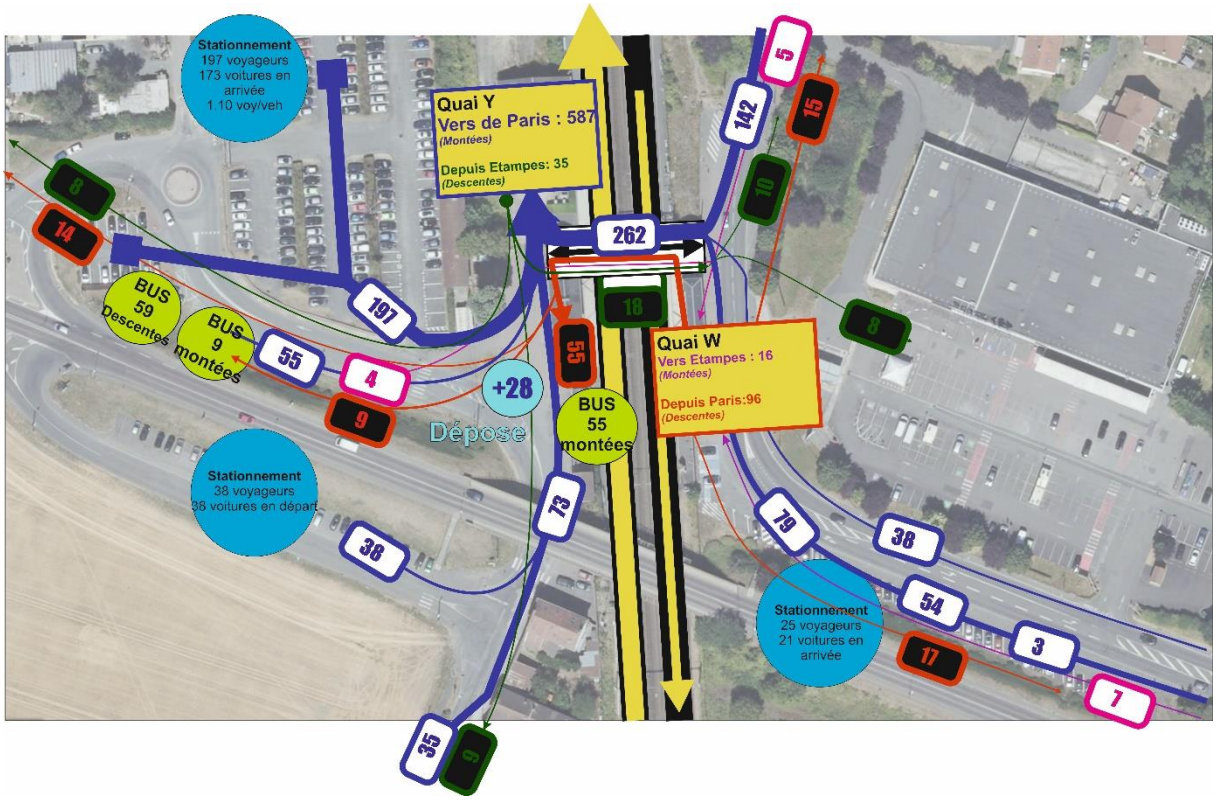
- Le flux 11 correspond aux flux qui arrive depuis la gare et va en direction du parking principal,
- Le flux 12 correspond aux flux qui arrive de la gare et va en direction de l'arrêt 101,
- Le flux 13 correspond aux flux qui arrive de la gare et va en direction de l'arrêt 103/201,
- Normalement 11+12+13 =9a+8a



3.3.3. Rabattements piétons sur la période du matin (06h-10h)

3.3.3.1. *Carte de présentation des flux*

La carte ci-dessous présente les résultats du rabattement piéton relevé le 1er avril sur la période 06h-10h



3.3.3.2. *Un flux voyageur principalement en montée vers Paris*

Un total de 776 voyageurs a été relevé sur la gare de Marolles-en-Hurepoix sur la période 06h-10h.

Le flux voyageurs a été très majoritairement animé par un mouvement en montée puisqu'il a représenté 82% des usages (639 montées). Ces montées ont quasiment toutes été en direction de Paris (96%).

Le matin, la gare de Marolles-en-Hurepoix a été quasi exclusivement animée par des actifs résidants qui sont partis travailler vers les pôles d'emplois au Nord avec Paris comme principale destination. Un flux Domicile->Travail qui confirme clairement les observations faites dans le diagnostic accessibilité.

Les autres mouvements ont été à côtés bien plus faibles, voire anecdotiques :

- Les montées en direction d'Etampes a constitué seulement 4% des usages
- Les descentes animées par des actifs qui sont venus travailler sur Marolles-en-Hurepoix n'ont représentées le 1er avril 2021 que 137 usages, soit 18%. La plupart de ces voyageurs sont arrivées depuis le sens en provenance de Paris. La plupart d'entre eux ont pris directement le bus 101 pour rejoindre la zone d'activité au Nord de Marolles-en-Hurepoix, principale zone d'emploi de la commune.

Le quai Y en provenance/destination de Paris a donc été le plus fréquenté le matin autant sur les montées que sur les descentes.

En terme de rabattement, les deux parvis ont accueilli une part inégale de trafics voyageurs le matin du 1er avril 2021 :

- Le parvis Ouest a accueilli 452 des 776 voyageurs, soit 58%. Un trafic de rabattement principalement induit par la présence du principal parking et des arrêts bus.

- Le parvis Est a accueilli 324 des 776 voyageurs, soit 42%. Un trafic de rabattement principalement induit par des piétons qui arrivent en gare depuis le centre-ville.

- Comme le trafic se dirige quasi exclusivement vers le quai Y le flux piétons qui arrive depuis le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix est contraint d'emprunter le tunnel. Les usagers qui arrivent depuis le parking principal sont directement du bon côté.

Montées/Descentes en Gare le matin (06h-10h) 1 er avril 2021	
Total voyageurs	**776**
Total Montées	***639***
	82%
Pourcentage vers Paris	*96%*
Pourcentage vers Etampes	*4%*
Total Descentes	***137***
	18%
Pourcentage depuis Paris	80%
Pourcentage depuis Etampes	20%
Répartition des flux par Parvis	
Total voyageurs Parvis Ouest	**452**
Pourcentage total sur le flux total	***58%***
Mode de rabattement voiture parking (dépose et parking)	*56%*
Mode de rabattement bus (montées et descentes)	*27%*
Mode de rabattement doux (entrées et sorties)	17%
Total voyageurs Parvis Est	**324**
	42%
Mode de rabattement voiture parking (dépose et parking)	*20%*
Mode de rabattement bus (montées et descentes)	*2%*
Mode de rabattement doux (entrées et sorties)	78%

3.3.3.3. *Le rabattement en détail sur la période 06h-10h*

Le tableau de synthèse décrit précisément l'ensemble des pratiques de rabattements qui ont été identifiées le 1 er avril 2021 sur la période 06h-10h.

Rabattement total par mode le matin (06h-10h) 1 er avril 2021		
Total voyageurs	776	
Mode de rabattement voiture	***319***	***41%***
Pourcentage associés au flux total en montée vers Paris		100%
Dépose minute	***34***	***4%***
Stationnement		
Parking Ouest	***225***	***29%***
Pourcentage sur le volume de stationnement		***79%***
Nombre de véhicules garés sur la période 06h-10h		211
Calcul part de covoiturage		6%
Nombre total de places de stationnement disponibles		448
Occupation du stationnement le 1 er avril 2021		47%
Parking Est	***25***	***3%***
Pourcentage sur le volume de stationnement		***9%***
Nombre de véhicules garés sur la période 06h-10h		21
Nombre total de places de stationnement disponibles		42
Occupation du stationnement le 1 er avril 2021		50%
Parking Nord	***35***	***5%***
Pourcentage sur le volume de stationnement		***12%***
Nombre de véhicules garés sur la période 06h-10h		35
Nombre total de places de stationnement disponibles		120
Occupation du stationnement le 1 er avril 2021		29%
Mode de rabattement Bus	***128***	***16%***
Nombre d'usagers Bus ->Train		***64***
Usagers en Montée du train		*50%*
Dont part associée au départ vers Paris		*86%*
Nombre d'usagers Train->Bus		***64***
Usagers en Descente du train		*50%*
Dont part associée au descente de Paris		*100%*
Mode de rabattement Piétons et vélos	***329***	***42%***
Dont en vélos	*5*	
Pourcentage associés au flux total en montée vers Paris		72%
Centre-ville	**119**	**15%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	102	
Pourcentage par rapport au flux total doux		31%
Dont part associée à la montée vers Paris		93%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	17	
Pourcentage par rapport au flux total doux		**5%**
Dont part associée à la descente depuis Paris		100%
Centre-Nord-Zone industrielle	**134**	**17%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	109	
Pourcentage par rapport au flux total doux		33%
Dont part associée à la montée vers Paris		98%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	25	
Pourcentage par rapport au flux total doux		8%
Dont part associée à la descente depuis Paris		60%
Guibeville	**32**	**4%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	10	
Pourcentage par rapport au flux total doux		3%
Dont part associée à la montée vers Paris		100%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	22	
Pourcentage par rapport au flux total doux		**7%**
Dont part associée à la descente depuis Paris		64%
Rue de Cheptainville	**44**	**6%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	35	
Pourcentage par rapport au flux total doux		11%
Dont part associée à la montée vers Paris		100%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	9	
Pourcentage par rapport au flux total doux		**3%**
Dont part associée à la descente depuis Paris		0%

Sur les 776 voyageurs relevés en gare de Marolles-en-Hurepoix le matin (montées et descentes) :

- **41% des usagers sont venus en voiture individuelle en gare ce qui représente près de 319 usagers**. La part de dépose minute a été négligeable, seulement 34 usagers. Le reste provient donc de véhicules qui se sont garés.

  - Le parking Ouest a été le parking le plus utilisés puisque près de 29% des 776 voyageurs sont arrivés de ce dernier. Cela représente 225 voyageurs pour une équivalence de 211 véhicules (cf Origine-Destination). Tous les flux sont des usagers qui sont venus monter en gare. La part de covoiturage a été négligeable (1.06 passager/véhicule). Le parking Ouest a connu un faible taux de remplissage de seulement 47% alors qu'il est habituellement saturé. C'est à cause de ce parking, que le parvis Ouest a connu le 1er avril une utilisation plus importante que le parvis Est.

  - Le parking Est a été le parking le plus occupé puisque 21 des 42 places ont été prises sur l'ensemble de la journée du 1er avril 2021 soit un taux de

remplissage de 50%. 25 usagers de la gare sont sortis de ces véhicules pour monter dans un train. La part de covoiturage a été également très faible (1.19 passager/véhicule).

- Le parking Nord a été le parking le plus sous-utilisé puisque .35 des 120 places ont été occupées le 1er avril 2021 soit un taux de remplissage de 29%. 35 usagers de la gare sont sortis de ces véhicules pour monter dans un train. La part de covoiturage a été également très faible (1 passager/véhicule)

- 16% des usagers se sont rabattus en gare par le bus ce qui représente près de 128 usagers qui ont effectués en gare un changement intermodal Bus->Train ou Train->Bus.

  - 64 usagers, soit la moitié des voyageurs recensés se sont rabattus en gare depuis le bus pour monter dans un train (en direction de Paris). La plupart d'entre eux sont descendus des lignes 102 en provenance des communes voisines.
  - 64 usagers, soit la moitié des voyageurs recensés se sont repartis de la gare par le bus. Ils ont quasi exclusivement utilisé la ligne 101 dont l'arrêt se trouve sur le parvis Est. La plupart d'entre eux (55/64) sont des employés des entreprises de la zone industrielle de Marolles-en-Hurepoix ; L'autre partie ont pris le bus en direction de la zone d'activité de Guibeville, l'autre pôle d'emploi local.

- **42% des usagers sont venus à pieds à la gare ce qui représente près de 329 usagers**. La plupart d'entre eux sont des piétons qui sont venus monter dans un train dans le sens en direction de Paris (72%).

  - La principale origine des piétons a été le centre-ville Nord où 109/329 piétons sont arrivés sur le parvis Est en longeant la rue de la Gare. Il s'agit du flux de résidants des quartiers pavillonnaires desservis par la rue de l'Alun ou la rue du Puits Sucré. Cet itinéraire a été également le plus emprunté dans le sens inverse par des usagers qui arrivent de la gare et remontent la rue à pied pour rejoindre les entreprises de la zone industrielle.

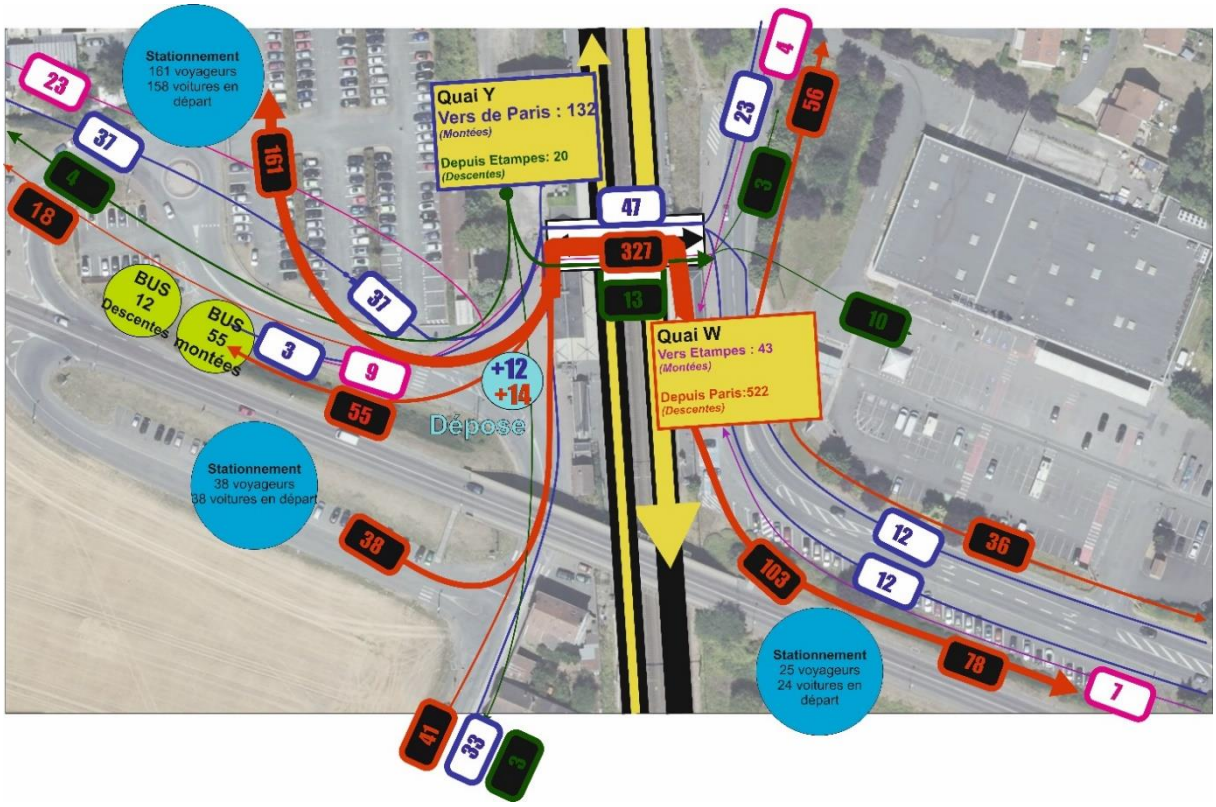
  - La seconde origine des piétons a été le Centre-ville où 102/329 piétons sont arrivés sur le Parvis Ouest en longeant l'avenue Charles de Gaulle puis la RD8 le long du centre-commercial. Il s'agit du flux de résidants des quartiers du centre-ville. Cet itinéraire a été emprunté dans le sens inverse par 17 usagers qui sont arrivés de la gare et sont allés rejoindre le centre-ville.

  - La troisième origine des piétons a été Guibeville où 10 usagers ont longé la RD26 par un chemin pédestre pour rejoindre la gare au droit du parvis Ouest. Cet itinéraire a été plus emprunté dans le sens inverse puisque 22 usagers arrivés de la gare sont allés à pied vers Guibeville. Il s'agit d'un flux généré par des employés de la zone industrielle en entrée de Guibeville.

  - Enfin, la dernière origine des piétons est la Route de Cheptainville où 35 résidents se sont rabattus vers la gare en arrivant sur le parvis Ouest pour monter dans un train. Dans le sens inverse, ce sont 9 usagers qui sont descendus du train pour aller travailler dans l'une des entreprises situées au sud de la ville (Axéréal ou Solumat)

3.3.4. Rabattements piétons sur la période du soir (15h-19h)

La carte ci-dessous présente les résultats du rabattement piéton relevé le 1er avril sur la période 15h-19h



3.3.4.1. *Un flux voyageur principalement en descente depuis Paris*

Un total de 717 voyageurs a été relevé sur la gare de Marolles-en-Hurepoix sur la période 15h-19h.

Le flux voyageurs a été très majoritairement animé par un mouvement en descente puisqu'il a représenté 76% des usages (542 descentes). Ces montées ont quasiment toutes été en provenance de Paris (96%).

Le soir, la gare de Marolles-en-Hurepoix a été quasi exclusivement animée par des actifs résidants qui sont revenus de leurs travails situés dans les pôles d'emplois au Nord. Un flux Travail->Domicile qui s'inscrit comme le miroir des usages relevés le matin.

Les autres mouvements ont été à côtés bien plus faibles, voire anecdotiques :

- Les descentes en provenance d'Etampes a constitué seulement 4% des usages
- Les montées animées par des actifs qui sont venus travailler sur Marolles-en-Hurepoix n'ont représentées le 1er avril 2021 que 175 usages, soit 24%. La plupart de ces voyageurs sont repartis en direction de Paris.
- Le quai W en provenance de Paris a donc été le plus fréquenté le soir principalement pour le retour des actifs.

En terme de rabattement, les deux parvis ont accueilli une part inégale de trafics voyageurs :

- Le parvis Ouest a accueilli 451 des 717 voyageurs, soit 63%. Un trafic de rabattement principalement induit par la présence du principal parking et des arrêts bus. Comme les usagers rabattus par véhicules individuelles se sont garés le matin sur le parking principal, ils quittent la gare par le Parvis Ouest.

- Le parvis Est a accueilli 266 des 717 voyageurs, soit 37%. Un trafic de rabattement principalement induit par des piétons qui repartent de la gare vers le centre-ville.

- Comme le trafic arrive quasi exclusivement depuis le quai W et que le parvis Ouest est le plus utilisé pour sortir de la gare, le tunnel est fortement utilisé le soir par les usagers garés sur le parking ou qui se dirigent vers les arrêts bus/

Montées/Descentes en Gare le soir (15h-19h) 1 er avril 2021	
Total voyageurs	**717**
Total Montées	***175***
	24%
Pourcentage vers Paris	*75%*
Pourcentage vers Etampes	*25%*
Total Descentes	***542***
	76%
Pourcentage depuis Paris	96%
Pourcentage depuis Etampes	4%
Répartition des flux par Parvis	
Total voy Parvis Ouest	**451**
Pourcentage total sur le flux total	***63%***
Mode de rabattement voiture parking (dépose et parking)	*50%*
Mode de rabattement bus (montées et descentes)	*15%*
Mode de rabattement doux (entrées et sorties)	35%
Total voy Parvis Est	**266**
Pourcentage total sur le flux total	***37%***
Mode de rabattement voiture parking (dépose et parking)	*27%*
Mode de rabattement bus (montées et descentes)	*9%*
Mode de rabattement doux (entrées et sorties)	64%

3.3.4.2. *Le rabattement en détail*

Le tableau de synthèse décrit précisément l'ensemble des pratiques de rabattements qui ont été identifiées le 1 er avril 2021 sur la période 15h-19h.

Rabattement total par mode le soir (15h-19h) 1 er avril 2021		
Total voyageurs	717	
Mode de rabattement voiture	**296**	**41%**
Pourcentage associés au flux total en montée vers Paris		7%
Dépose minute	**26**	**4%**
Stationnement		
Parking Ouest	**199**	**28%**
Pourcentage sur le volume de stationnement		**74%**
Nombre de véhicules qui quittent le stationnement		196
Calcul part de covoiturage		2%
Parking Est	**34**	**5%**
Pourcentage sur le volume de stationnement		**13%**
Nombre de véhicules qui quittent le stationnement		24
Nombre de véhicules qui se garent		9
Parking Nord	**37**	**5%**
Pourcentage sur le volume de stationnement		**14%**
Nombre de véhicules qui quittent le stationnement		37
Mode de rabattement Bus	**91**	**13%**
Nombre d'usagers Bus ->Train		**36**
Usagers en Montée du train		40%
Dont part associée au départ vers Paris		33%
Nombre d'usagers Train->Bus		**55**
Usagers en Descente du train		60%
Dont part associée au descente de Paris		100%
Mode de rabattement Piétons et vélos	**330**	**46%**
Dont en vélos	6	
Pourcentage associés au flux total en montée vers Paris		26%
Centre-ville	**148**	**21%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	**24**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		7%
Dont part associée à la montée vers Paris	24	100%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	**124**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		38%
Dont part associée à la descente depuis Paris		92%
Centre-Nord-Zone industrielle	**26**	**4%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	**4**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		1%
Dont part associée à la montée vers Paris		0%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	**22**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		7%
Dont part associée à la descente depuis Paris		86%
Guibeville	**82**	**11%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	**60**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		18%
Dont part associée à la montée vers Paris		62%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	**22**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		**7%**
Dont part associée à la descente depuis Paris		82%
Rue de Cheptainville	**77**	**11%**
Nombre d'usagers qui arrivent à la gare à pied ou vélo	**33**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		10%
Dont part associée à la montée vers Paris		100%
Nombre d'usagers qui partent de la gare à pied ou vélo	**44**	
Pourcentage par rapport au flux total doux		**13%**
Dont part associée à la descente depuis Paris		0%

Sur les 717 voyageurs relevés en gare de Marolles-en-Hurepoix le soir (montées et descentes) :

- **41% des usagers sont repartis en voiture individuelle en gare ce qui représente près de 296 usagers**. La part de dépose minute a été négligeable, seulement 26 usagers. Le reste provient donc de véhicules qui ont quittés leurs stationnements pour quitter la gare.
  - Le parking Ouest a été le parking le plus utilisés puisque près de 28% des 717 voyageurs sont partis de ce dernier. Cela représente 199 voyageurs pour une équivalence de 196 véhicules (cf Origine-Destination). Tous les flux sont des usagers qui sont arrivés d'un train et plus particulièrement en provenance de Paris.
  - Le parking Est a vu le départ de 34 usagers qui venaient de descendre du train. Cela a représenté un départ de 24 véhicules. A noter que cette période a vu l'arrivée de 9 véhicules d'usagers qui sont venus monter dans un train.
  - Le parking Nord a vu le départ de 37 usagers qui venaient de descendre du train. Cela a représenté un départ de 37 véhicules.
- 13% des usagers se sont rabattus en gare par le bus ce qui représente près de 91 usagers qui ont effectués en gare un changement intermodal Bus->Train ou Train->Bus.
  - 36 usagers, soit 40% des voyageurs recensés se sont rabattus en gare depuis le bus pour monter dans un train (en direction de Paris). La plupart d'entre eux sont descendus des lignes en provenance de la zone industrielle Nord (arrêt ligne 101 sur le parvis Est) ou 102 depuis Guibeville

- 55 usagers, soit 60% des voyageurs recensés sont repartit de la gare par le bus. Ils ont principalement utilisé les lignes accessibles sur le Parvis Ouest en direction du centre-ville, de Cheptainville ou de Guibeville.

- 46% des usagers sont partis ou arrivés à pieds à la gare ce qui représente près de 330 usagers.

  - La principale destination des piétons a été le centre-ville où 124 des piétons descendus du train sont repartis en direction de la rue Charles de Gaulle. A l'inverse, 24 piétons sont arrivés depuis le centre-ville pour prendre le train.

  - La seconde destination des piétons a été le Centre-ville Nord où 22/330 piétons sont repartis depuis le Parvis Est en remontant la rue de la Gare. Il s'agit du flux de résidants des quartiers Nord. Cet itinéraire a été emprunté dans le sens inverse par 4 usagers qui sont arrivés de la gare depuis la zone industrielle Nord.

  - La troisième destination des piétons a été Guibeville où 60 usagers ont longé la RD26 par un chemin pédestre pour rejoindre la gare au droit du parvis Ouest. Il s'agit d'employés de zone d'activités qui sont venus en gare. Cet itinéraire a été emprunté dans le sens inverse par 22 usagers partis de la gare pour rejoindre leurs domiciles à Guibeville. Il s'agit du retour des actifs observés le matin même.

  - Enfin, la dernière origine des piétons est la Route de Cheptainville où 33 résidents se sont rabattus depuis la gare en partant du parvis Ouest. Dans le sens inverse, ce sont 44 usagers qui sont montés dans le train

3.3.5. Un impact du confinement étendu à tous le flux en gare de-70%

L'analyse de ces différents usages piétons a été permise par la réalisation de comptages piétons effectués aux abords de la gare la journée du 1er avril 2021. Une journée d'enquête qui a été, au regard des analyses précédentes, fortement affectée par le confinement.

Au-delà des seuls rabattements motorisés, le confinement a impacté tous les flux, se traduisant par une fréquentation en gare bien inférieure à la normale.

On a ainsi comptabilisé sur **le 1er avril 2021 un total de 628 montées** dans le train sur la période (06-10h).

	Nom gare	Code Gare	Type jour	Year	Date de comptage	Ligne	Axe	Tranche horaire	Montants
1	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	JOB	2017	25 avril 2017	C	C	Après 20h	26
2	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Samedi	2017	22 avril 2017	C	C	Avant 6h	23
3	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Samedi	2017	22 avril 2017	C	C	De 10h à 16h	250
4	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Samedi	2017	22 avril 2017	C	C	De 16h à 20h	137
5	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Dimanche	2017	23 avril 2017	C	C	Avant 6h	12
6	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Dimanche	2017	23 avril 2017	C	C	De 16h à 20h	137
7	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Dimanche	2017	23 avril 2017	C	C	De 6h à 10h	63
8	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	JOB	2017	25 avril 2017	C	C	De 6h à 10h	2 133
9	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	JOB	2017	25 avril 2017	C	C	De 10h à 16h	222
10	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Samedi	2017	22 avril 2017	C	C	Après 20h	20
11	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Dimanche	2017	23 avril 2017	C	C	Après 20h	32
12	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Dimanche	2017	23 avril 2017	C	C	De 10h à 16h	181
13	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	JOB	2017	25 avril 2017	C	C	De 16h à 20h	259
14	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	JOB	2017	25 avril 2017	C	C	Avant 6h	53
15	MAROLLES EN HUREPOIX	87545186	Samedi	2017	22 avril 2017	C	C	De 6h à 10h	136

Un comptage que l'on a comparé aux données de l'OMNIL **qui a recensé en 2017 une fréquentation sur la période 06h-10h de 2133 montées.**

On constate donc que le confinement aurait induit une baisse du trafic de montée de -70% par rapport à la normale. Un pourcentage de baisse important et que l'on devra à présent approfondir dans le chapitre 4 de manière à corriger le biais induit par le confinement.

3.3.6. Conclusion : Un rabattement piéton en accord avec les précédentes observations

Les comptages piétons réalisés le 1er avril 2021 ont confirmé les observations faites sur les comptages motorisés

Le trafic en gare a été fortement impacté le 1er avril 2021 à cause du confinement puisque l'on a observé un trafic en montée de -70% par rapport à la normale.

Le matin, le trafic en gare est très majoritairement induit par les actifs qui viennent monter dans le train en direction de Paris.

- Les usagers sont arrivés principalement en voiture et se sont garés sur le parking Ouest. Le soir, ces mêmes usagers sont repartis du parking. Cela explique la plus forte utilisation du Parvis Ouest.

- Près de la moitié du trafic en montée sont arrivés à Pied, principalement du centre-ville. Ces usagers ont constitué la majorité des usagers du parvis Est.

Le trafic généré par des actifs qui viennent travailler dans le secteur sont principalement induits par des employés des zones d'activités de Guibeville et au Nord de Marolles-en-Hurepoix. Ils se rabattent en gare soit par le bus (ligne 101, 102) ou à pied.

4. Analyse du biais confinement et représentation de l'état actuel du trafic

4.1. La problématique de l'impact COVID19

Les différentes enquêtes réalisées le 1er avril 2021 ainsi que les retour d'expériences des usagers interrogés le jour de l'enquête ont clairement montré que l'activité de la gare a été très fortement sous-estimée par rapport à la normale. Le confinement en place au moment de l'enquête a fortement influencé la fréquentation en gare puisque de nombreux usagers ne sont pas venus prendre le train pour aller travailler :

- Les actifs résidants à Marolles-en-Hurepoix et les communes voisines ont été fortement encouragés à télétravailler. Ces actifs qui habituellement viennent à la gare de Marolles-en-Hurepoix en voiture ou à pieds ne sont pas venus ce jour ci. Cela explique notamment une sous-utilisation des parkings et l'absence de tout débordement sur des espaces de stationnement connexes (centre-commercial ou stationnement riverain).

- Les Lycéens qui prennent habituellement le train en nombre pour rejoindre les équipements scolaires de Bretigny-sur-Orge étaient concernés par des demi-effectifs. Beaucoup d'entre eux ne sont donc pas venus en gare le jour de l'enquête.

- A l'inverse, nous pensons que les actifs qui sont venus travailler à Marolles-en-Hurepoix ou Guibeville ont moins été impactés par le confinement car la nature même de leurs activités ne se prêtent pas au télétravail (emploi ouvrier).

- Au-delà des usagers de la gare, le trafic qui circule dans le secteur a également été impacté par le confinement.

  - Le trafic de transit local est animé par les déplacements domicile-travail locaux. Compte tenu de la nature du bassin d'emploi local, nous pensons que l'impact du télétravail a été moins important que ceux induits par la gare. Les emplois locaux sont principalement liés à des activités artisanales ou ouvrières et donc moins concernés par le télétravail.

  - Le centre-commercial n'a pas été affecté par le confinement et a continué à conserver un fonctionnement quasi-normal.

Ces données du 1er avril brutes ne peuvent donc constituer en l'état une fidèle représentation des usages en gare. Il convient donc d'y apporter un redressement statistique.

Ce redressement sera basé sur les seules données que l'on dispose sur le fonctionnement « normal » de la gare, les données de l'AREP relevées en 2017 et donc antérieures à l'arrivée du COVID19.

4.2. Les données d'enquêtes utilisées pour le redressement

Pour ce redressement, nous utiliserons plusieurs éléments pour reconstruire un état de trafic actuel normal, libéré du biais induit par les effets du confinement.

4.2.1. Les données de trafics et de fréquentation en gare

Nous, nous sommes appuyés sur deux données globales permettant d'apprécier les trafics motorisés et les fréquentations en gare dans une situation normale :

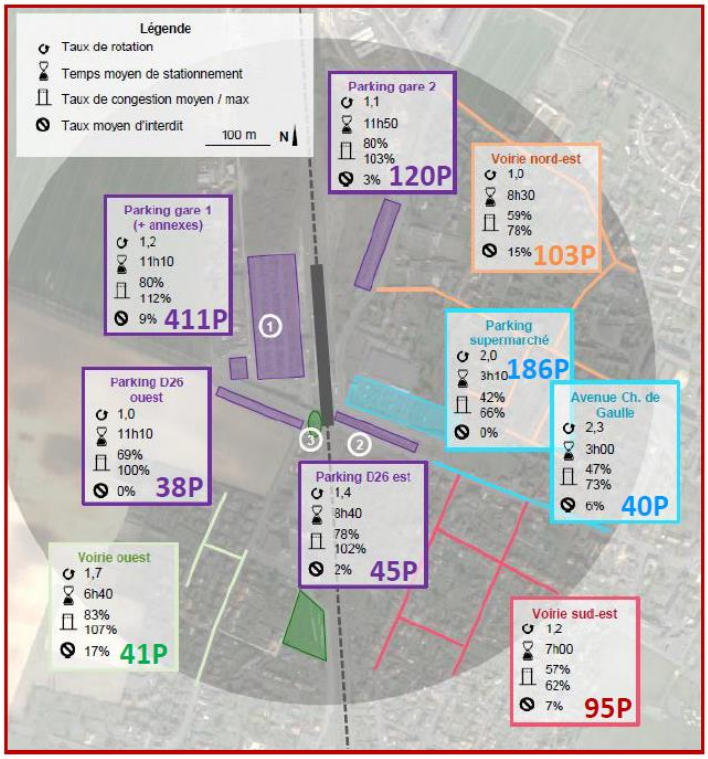
- Les comptages routiers du Département analysés dans le chapitre 3.2.3 ont montré que le confinement a induit une baisse globale du trafic de l'ordre de 30%,
- Le relevé de fréquentation en gare de la SNCF exprimé en nombre de montées a été en 2017 sur la période 06h-10h de 2130 montées.

4.2.2. Les données d'enquêtes de l'AREP

Le rapport d'enquête de l'AREP réalisé en gare de Marolles-en-Hurepoix nous apporte un ensemble d'éléments qui nous renseignent sur le fonctionnement « normal » des usages liés au fonctionnement de la gare. Les données ont été tirées d'enquête de 2017 et donc antérieures à l'arrivée du COVID19.

4.2.2.1. *Données liées à l'enquête de stationnement*

AREP a réalisé en 2017 une enquête sur les espaces de stationnement situés dans un périmètre de 500 mètres autour de la gare pour un total de 1079 places.



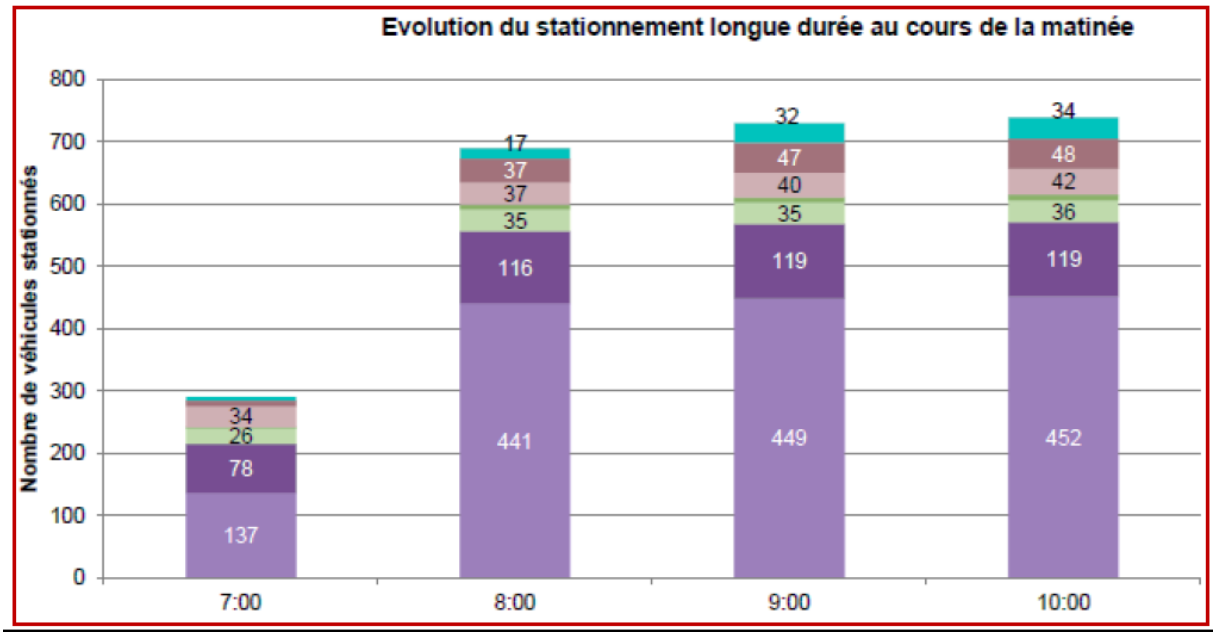
Ce périmètre incluait bien évidemment les parkings de la gare (Ouest, Est et Nord) mais également des parkings connexes (centre-commercial et stationnement riverain).

L'enquête a montré qu'en temps normal, l'offre de stationnement longue durée subissait une saturation prononcée sur les parkings de la gare et découlant sur un débordement des pratiques sur les parkings connexes.

- Parking Ouest :112% occupation
- -Parking Est : 102% occupation
- -Parking Nord (gare 2): 103% d'occupation

L'enquête stationnement avait également analysé la montée en charge des espaces de stationnement sur une période matinale 06-10h. Les variations horaires des niveaux de stationnement permettaient ainsi d'apprécier le volume de véhicules induit par le rabattement en gare des usagers arrivés avec leurs véhicules particuliers.

Cette enquête de stationnement a permis de conclure sur les parkings étudiés que le besoin en stationnement induit par le rabattement en gare VL équivalait à plus de 750 véhicules au max de la matinée (lorsque tous les usagers sont venus prendre le train).

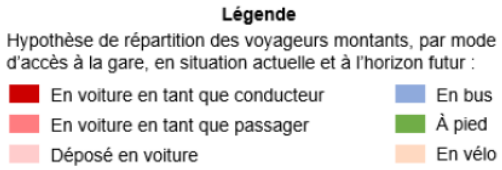


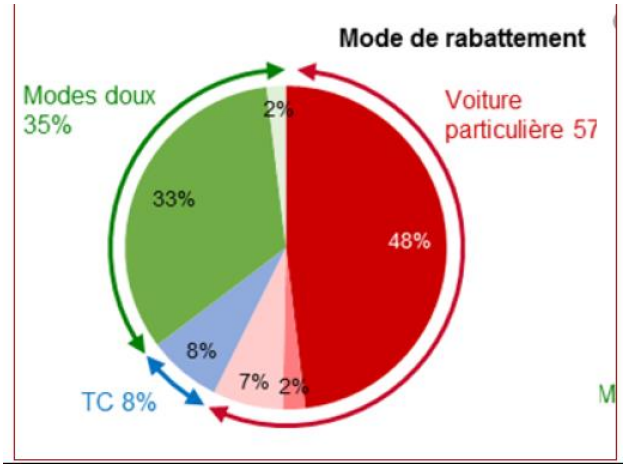
On aurait pu penser au premier abord que le besoin de stationnement induit par le rabattement VL de la gare n'était qu'actuellement de 750 véhicules en situation normale hors COVID. D'autres enquêtes sont venues contredire ces premiers chiffres….

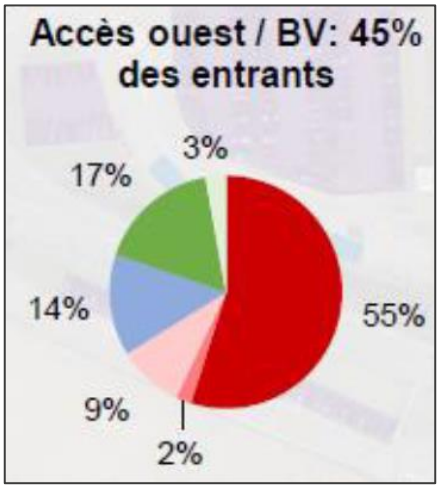
4.2.2.2. *Données liées aux rabattements par modes*

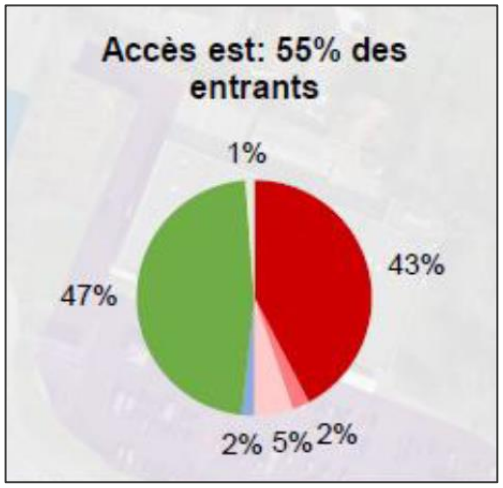
En parallèle, l'AREP a réalisé en 2017, une enquête sur les modes de rabattement des usagers qui sont montés le matin en gare de Marolles-en-Hurepoix.

Les enquêtes ont permis de distinguer sur les 2130 montées la répartition selon les modes de rabattement.









Sur la base des 2130 usagers en montées relevés le matin, un rapide calcul permet d'estimer le nombre de véhicules générés par la gare. Il s'agit du pourcentage d'usagers qui se sont rabattus en voiture en tant que conducteur. Etant donné que 1 conducteur équivaut à 1 véhicule, on peut faire une seconde estimation du trafic VL généré par le rabattement gare.

- 2130 usagers *0.48= 1022 usagers-conducteurs et donc 1022 véhicules
  - Parvis Ouest =2130*0.45*0.55 :527 usagers conducteurs et donc 527 véhicules
  - Parvis Est =2130*0.55*0.43 : 503 usagers conducteurs et donc 503 véhicules

Il y'a donc une différence nette entre le nombre de véhicules induit par le rabattement VL de la gare selon l'enquête de stationnement (VL :750) ou selon l'enquête usagers (VL :1022).

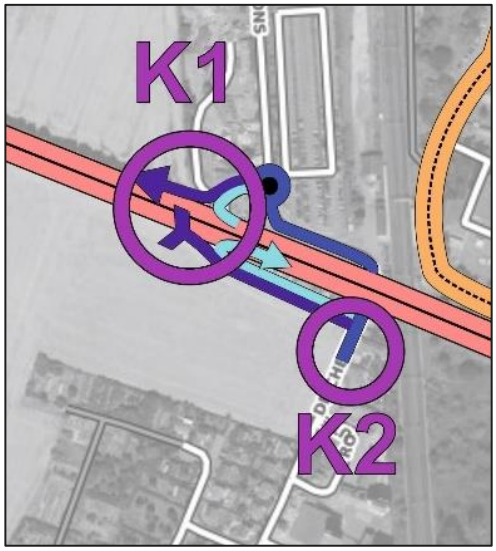
- Une différence prononcée, notamment sur les usagers qui arrivent depuis l'Est, parvis qui ne présente qu'un nombre limité de place : Parking Est (45 places), Parking Nord (120 places).

- Un tel écart a été identifié par l'AREP dans son rapport et notamment dans le graphique présenté ci-dessous. L'état actuel sont les colonnes grises et le nombre de voyageurs arrivés par un véhicule varie effectivement entre 750 et 1000.

4.3. Approche 1 : Recoupement des comptages directionnels.

4.3.1. Etape 1 : Analyses des mouvements directionnels aux heures de pointe du matin et du soir

Dans cette première approche, nous allons voir qu'il a été possible d'identifier chaque type de trafics en venant comparer les données de comptages directionnels aux heures de pointe du matin et du soir de deux points de comptages.



Les données de comptages directionnels des carrefour K1 et K2 permettent en effet de boucler tous les flux au droit de l'échangeur au droit du Parvis Ouest et du principal parking de la gare.

Avec les carrefours K1 et K2, un travail d'analyse des sommes de trafics par mouvements directionnels a été réalisé afin d'identifier les trafics qui se sont ajoutés entre eux ou au contraire divisés.

En fonction de la nature des mouvements, il a été possible d'identifier la nature du trafic associé. Les hypothèses qui furent utilisées sont les suivantes :

- Les flux de transit sont tout simplement les sommes de trafics opérées par les mouvements de tout droits relevés sur le carrefour K1

- Les flux locaux VL et PL sont les sommes des trafics VL et PL qui entrent et sortent de l'autopont et que l'on retrouve au droit du carrefour K2 mais qui n'effectuent pas un itinéraire en boucle.

- Les flux en gare VL+Parking sont les sommes des trafics VL qui sortent de l'autopont (K1) et que l'on perd, notamment au droit du carrefour K2 pour l'heure de pointe du matin. A l'heure de pointe du soir, il s'agit du flux que l'on retrouve au droit des accès à la RD28 mais que l'on ne trouvait pas au niveau du carrefour K2.

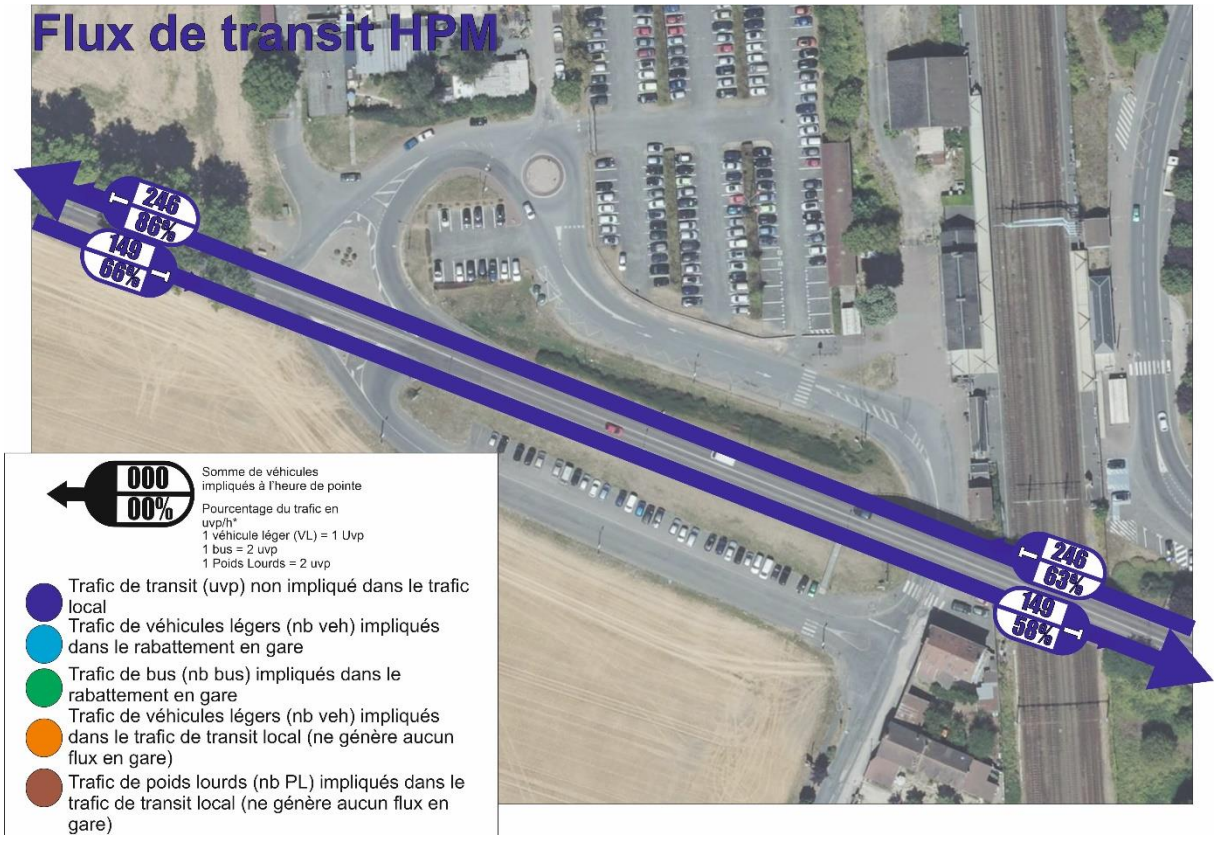
- Les flux en gare VL et dépose sont les sommes de trafics VL qui entrent et sortent de l'autopont et que l'on retrouve au droit du carrefour K2 et qui effectuent un trajet en boucle. J'entre dans le site, je dépose l'usager et je pars en direction du sens inverse de mon itinéraire d'arrivée.

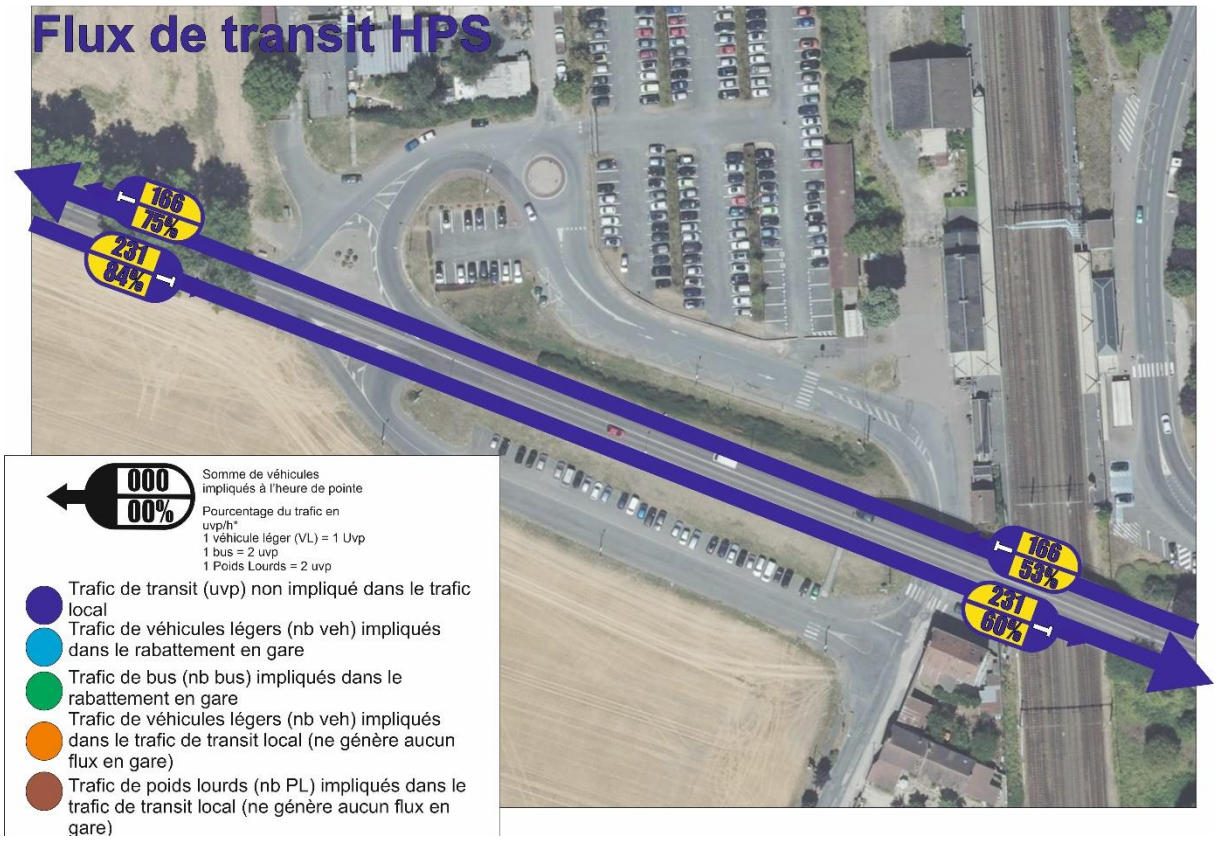
- Les flux en gare Bus sont les sommes de trafics Bus que l'on a observé au droit des carrefours K1 et K2

4.3.2. Etape 2 : Répartition des différents flux motorisés

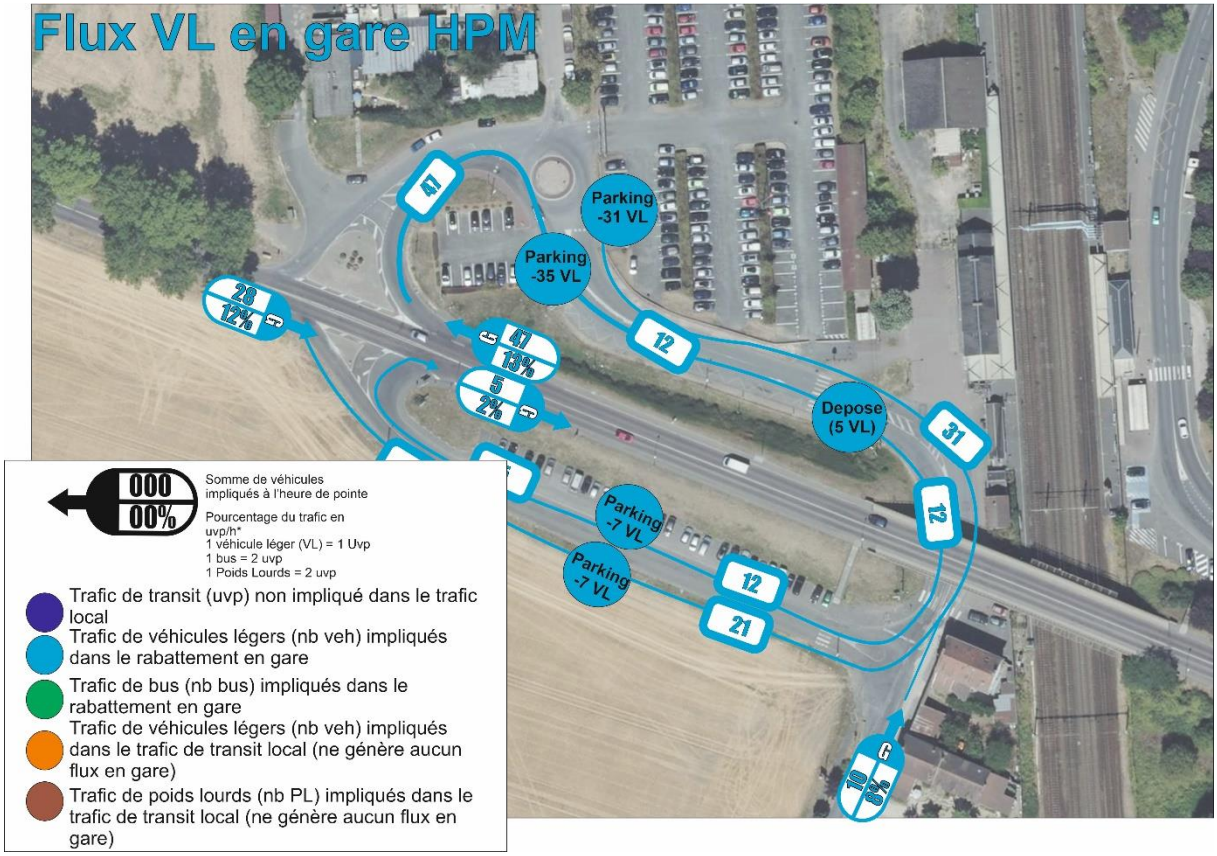
Sur la base des hypothèses suscitées, il a été possible de segmenter les trafics en volumes par typologie d'usagers. Il s'agit des flux qui ont été observés le 1er avril 2021 par les comptages directionnels K1 et K2 sur l'heure de pointe du matin (HPM : 07h45-08h45) et sur l'heure de pointe du soir (HPS :17h15-18h15)

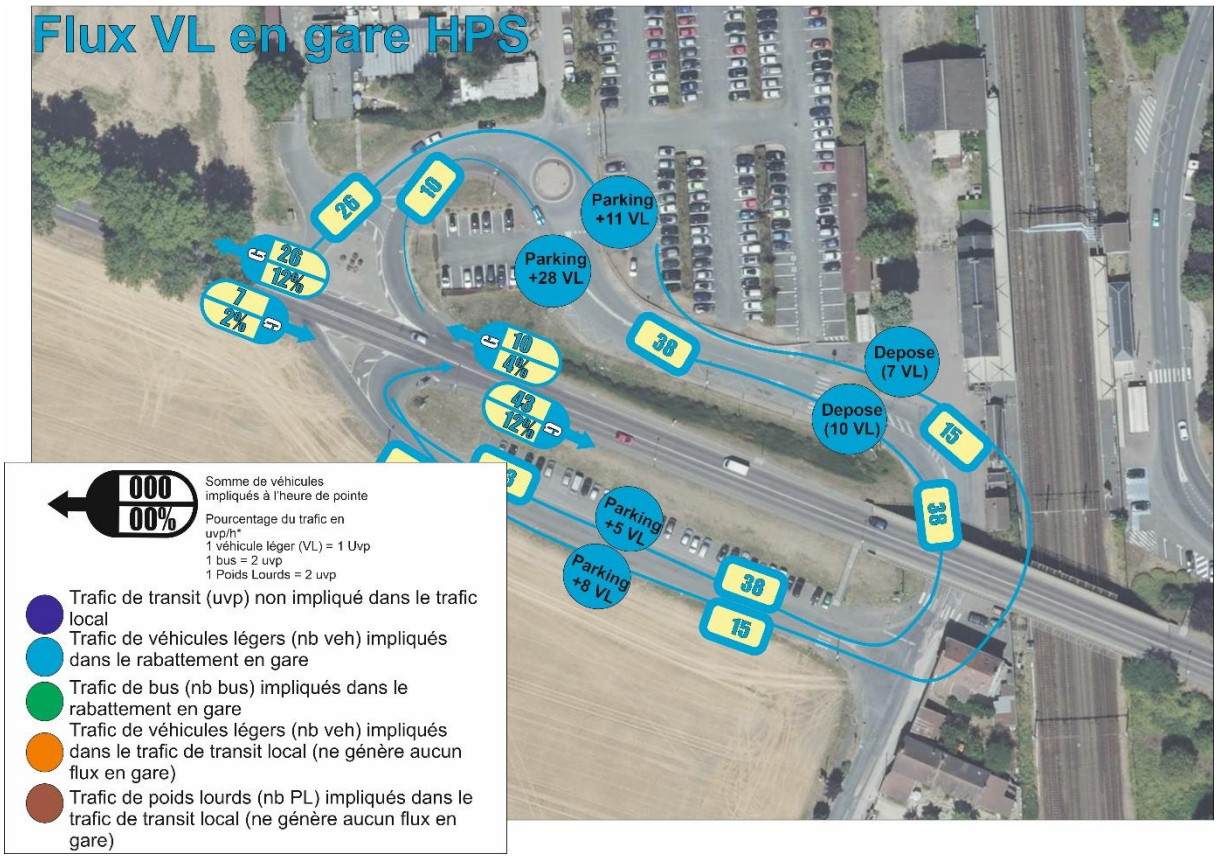
4.3.2.1. *Le trafic de transit*



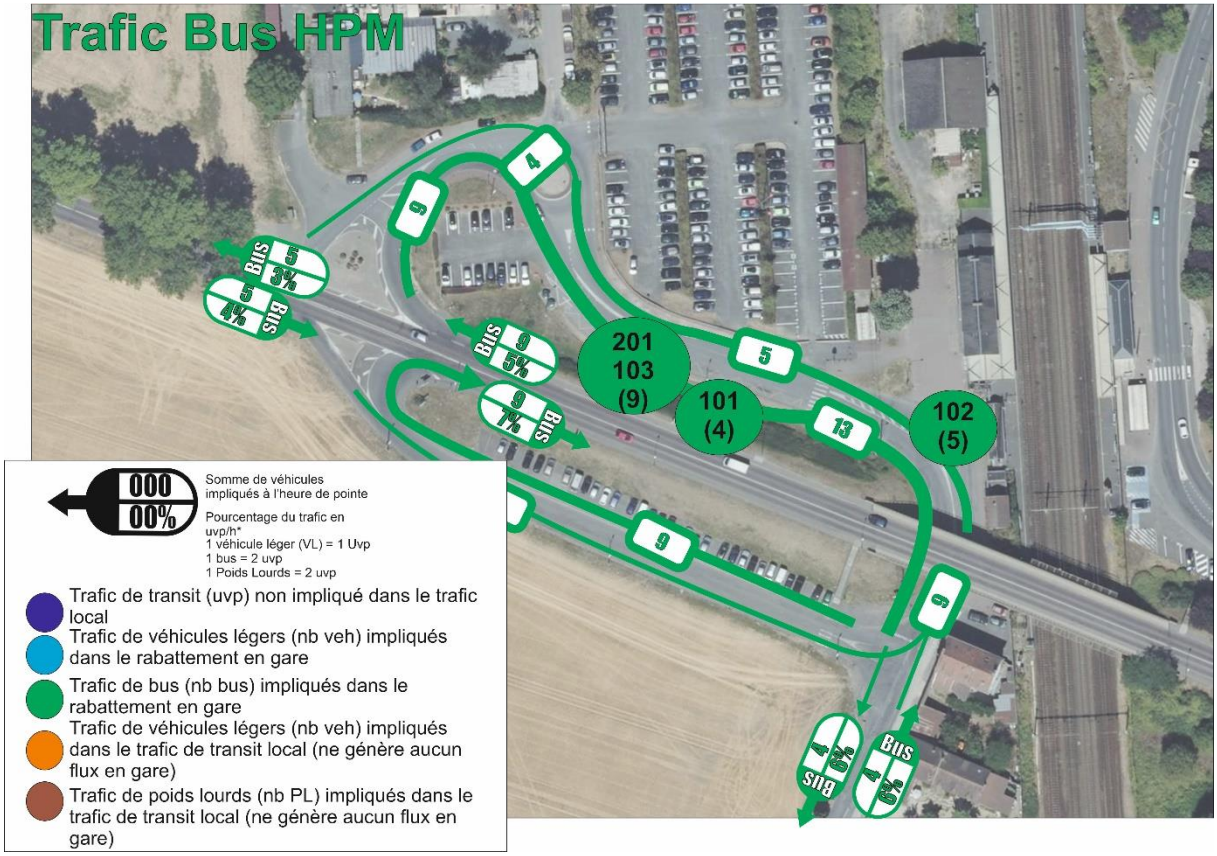


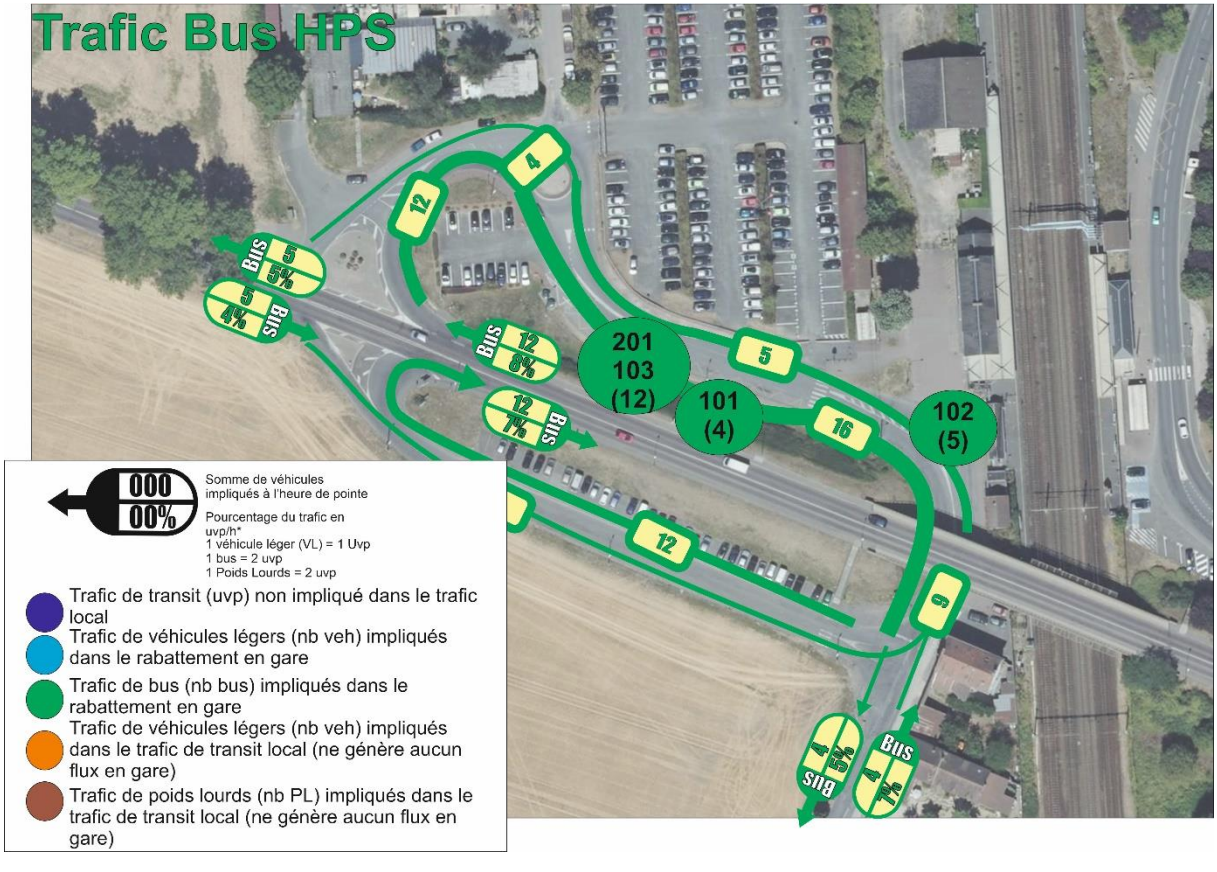
4.3.2.2. *Le trafic VL généré par la gare*



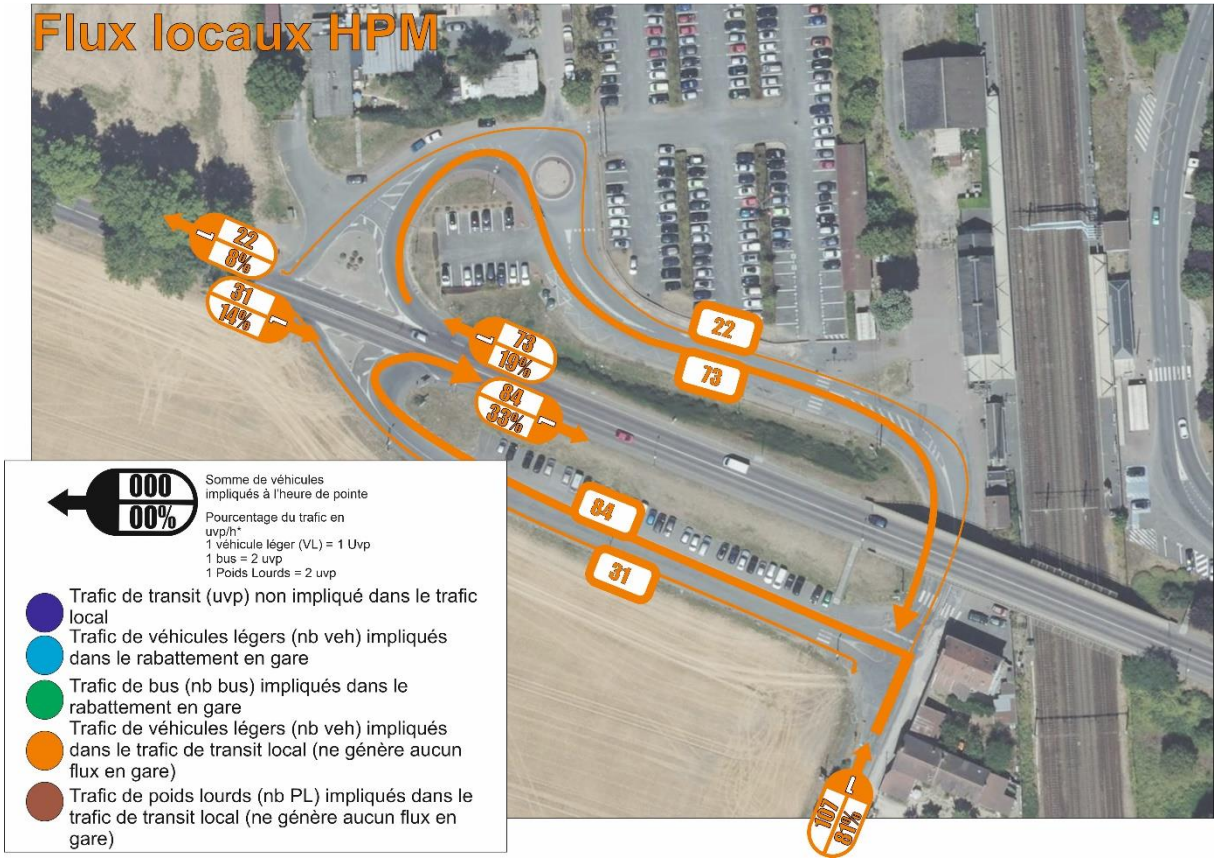


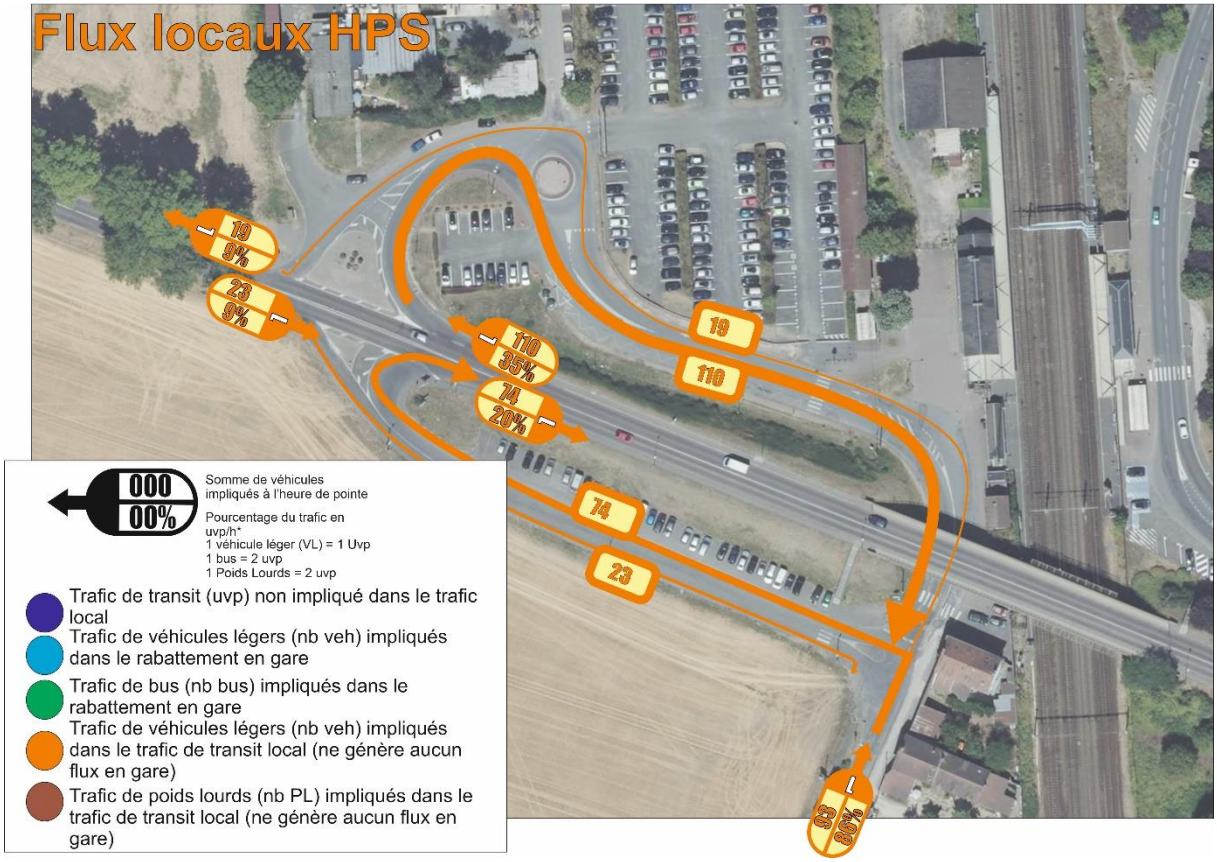
4.3.2.3. *Le trafic Bus généré par la gare*



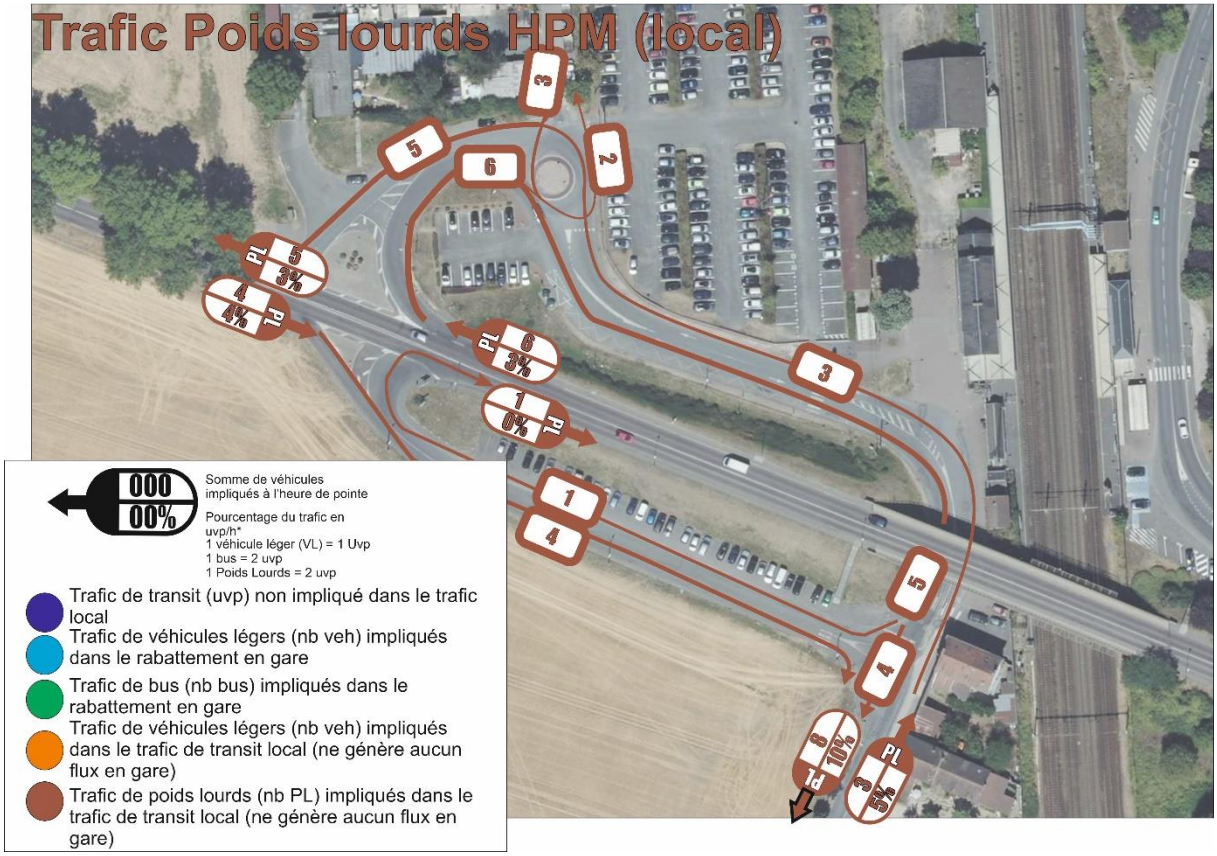


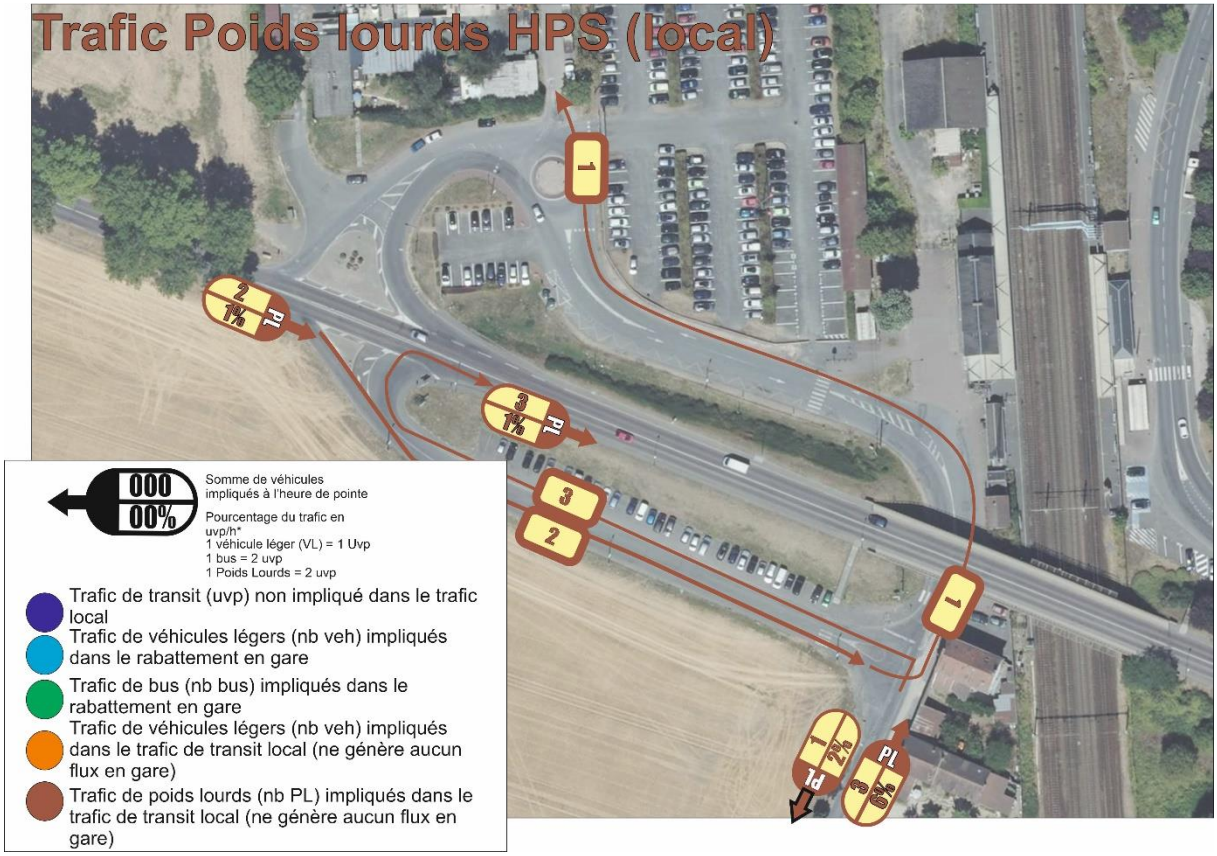
4.3.2.4. *Le trafic VL riverain (non affilié au rabattement gare)*





4.3.2.5. *Le trafic PL riverain (non affilié au rabattement gare)*





4.3.3. Etape 3 : Redressement des trafics par typologie

Après avoir pu séparer les volumes de trafics relevés le 1er avril 2021 par les comptages directionnels K1 et K2 aux heures de pointe du matin et du soir, il a été possible d'avoir une première estimation de la baisse induite par le confinement.

Une baisse qui est différente selon le types de trafics avec certains usages qui ont davantage été touchés que d'autres.

Le processus s'organise autour d'une succession d'hypothèses qui vont permettre d'estimer pour chaque type de flux le pourcentage de baisse induit par le confinement.

4.3.3.1. *Hypothèse 1 : Une baisse globale et homogène du trafic de 30%*

L'analyse des comptages automatiques a permis d'établir une baisse globale du trafic moyen journalier (TMJA), 2 sens confondus de 30% (cf chapitre 3.2.3). Notre première hypothèse sera donc d'appliquer ce coefficient de baisse aux trafic totaux observés en Amont et en Aval de l'échangeur Ouest pour l'heure de pointe du matin et du soir.

- Pour l'heure de pointe du matin, on estime que le trafic en aval de l'échangeur était au 1er avril amoindri de 220 uvp/h.
- Pour l'heure de pointe du matin, on estime que le trafic en amont de l'échangeur était au 1er avril amoindri de 280 uvp/h.
- Pour l'heure de pointe du soir, on estime que le trafic en aval de l'échangeur était au 1er avril amoindri de 214 uvp/h.
- Pour l'heure de pointe du soir, on estime que le trafic en amont de l'échangeur était au 1er avril amoindri de 292 uvp/h.

On ne peut appliquer une baisse homogène de 30% pour chaque type de trafics car nous considérons comme évident que le confinement n'a pas eu le même impact selon l'usage.

4.3.3.2. *Hypothèse 2 : Analyse du différentiel de stationnement en gare*

Le premier type de flux dont on a pu mesurer la baisse due au confinement est le trafic de rabattement VL qui vient se garer sur le parking Ouest.

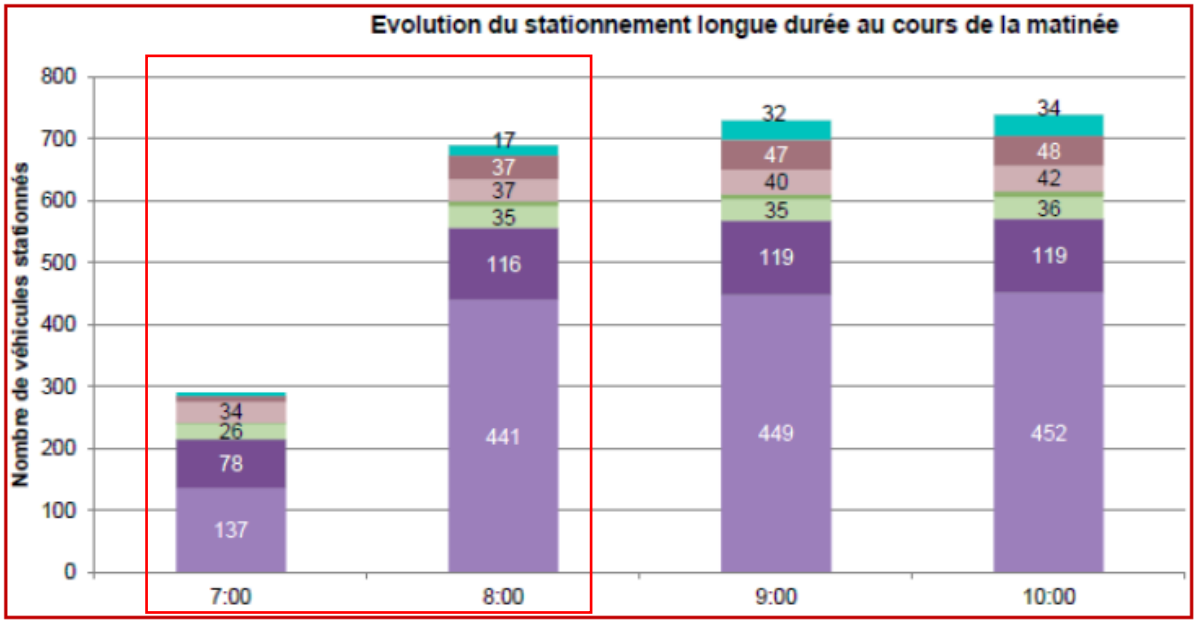
L'analyse des flux a permis d'estimer un trafic en attraction et en émission vers/depuis les espaces de stationnement sur une heure de pointe. Des données qui peuvent être comparées avec les chiffres de l'enquêtes de l'AREP.

- **Le matin**, le trafic de rabattement vient se garer sur les espaces de stationnement. L'analyse des flux a permis d'estimer sur l'heure 07h45-08h45 un gain de stationnement de **+75 véhicules.**

- **Le soir**, le trafic de rabattement quitte les espaces de stationnement. L'analyse des flux a permis d'estimer sur l'heure 17h15-18h15 une perte de stationnement de **-52 véhicules.**

Des données que l'on a comparé aux résultats de l'enquête Stationnement de 2017 de l'AREP qui s'est effectivement arrêtées sur les variations du trafic au droit du principal parking de la gare de Marolles-en-Hurepoix.

Les données disponibles ne recensent uniquement l'arrivée des véhicules sur les différentes poches de stationnements le matin.



Un seul parking nous intéresse dans le cas présent, il s'agit du Parking gare 1 en violet clair.

L'heure étudiée sera uniquement les variations entre 07h et 08h qui viennent s'intercaler avec notre heure de pointe (07h45-08h45).

On y observe une variation de +304 véhicules en stationnement là où l'on a observé au 1er avril 2021 une variation de seulement +75 véhicules.

On estime donc que le rabattement en gare par les VL aurait été amoindri le 1er avril 2021 par le confinement de 74%. Un chiffre qui s'inscrit en accord avec les observations faites sur le terrain et la faible occupation d'un parking qui était saturé avant l'arrivée du COVID..

4.3.3.3. *Hypothèse 3 : Les trafic BUS et PL riverains ont subi une variation négligeable*

Nous considérons que le confinement n'a pas eu un impact notable sur le trafic bus et le trafic PL riverain. Les trafics motorisés de ces deux flux sont faibles et les possibles variations sont considères comme négligeables.

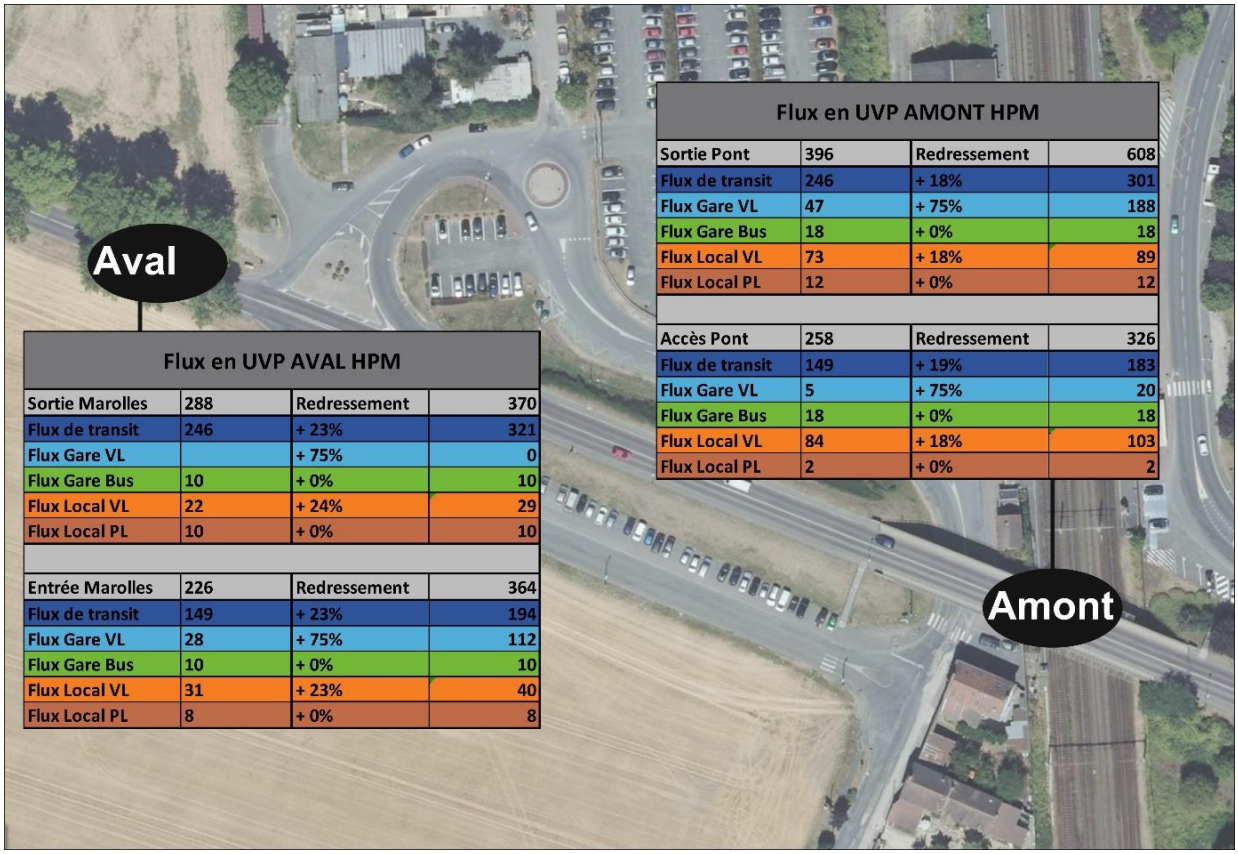
4.3.3.4. *Hypothèses 4 : le trafic de transit et le trafic riverain VI constituent une variable d'ajustement*

Le trafic global de 2021 auquel on a ajouté le trafic redressé spécifique au flux VL d'usager en gare ont permis d'obtenir une estimation intermédiaire du trafic global Amont et Aval.

Des estimations intermédiaires qui restent encore inférieure aux trafic global redressé de 30% Amont et Aval. Les différences restantes vont être donc comblées par des augmentations de trafics ajoutées aux trafics 2021 de transit et VL riverain. La répartition sera au prorata du volume de chaque flux présent en 2021.

4.3.4. Synthèse de l'approche 1

Sur la base des données de comptages directionnels et des hypothèses de redressements basés sur les documents de l'AREP, **nous avons pu avoir une première projection de ce qui aurait dû être les trafics actuels au droit de l'échangeur si la journée du 1er avril 2021 n'avait pas été impacté si fortement par le confinement.**



Flux en UVP AVAL HPM

Sortie Marolles	288	Redressement	370
Flux de transit	246	+ 23%	321
Flux Gare VL		+ 75%	0
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	22	+ 24%	29
Flux Local PL	10	+ 0%	10
Entrée Marolles	226	Redressement	364
Flux de transit	149	+ 23%	194
Flux Gare VL	28	+ 75%	112
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	31	+ 23%	40
Flux Local PL	8	+ 0%	8

Flux en UVP AMONT HPM

Sortie Pont	396	Redressement	608
Flux de transit	246	+ 18%	301
Flux Gare VL	47	+ 75%	188
Flux Gare Bus	18	+ 0%	18
Flux Local VL	73	+ 18%	89
Flux Local PL	12	+ 0%	12
Accès Pont	258	Redressement	326
Flux de transit	149	+ 19%	183
Flux Gare VL	5	+ 75%	20
Flux Gare Bus	18	+ 0%	18
Flux Local VL	84	+ 18%	103
Flux Local PL	2	+ 0%	2

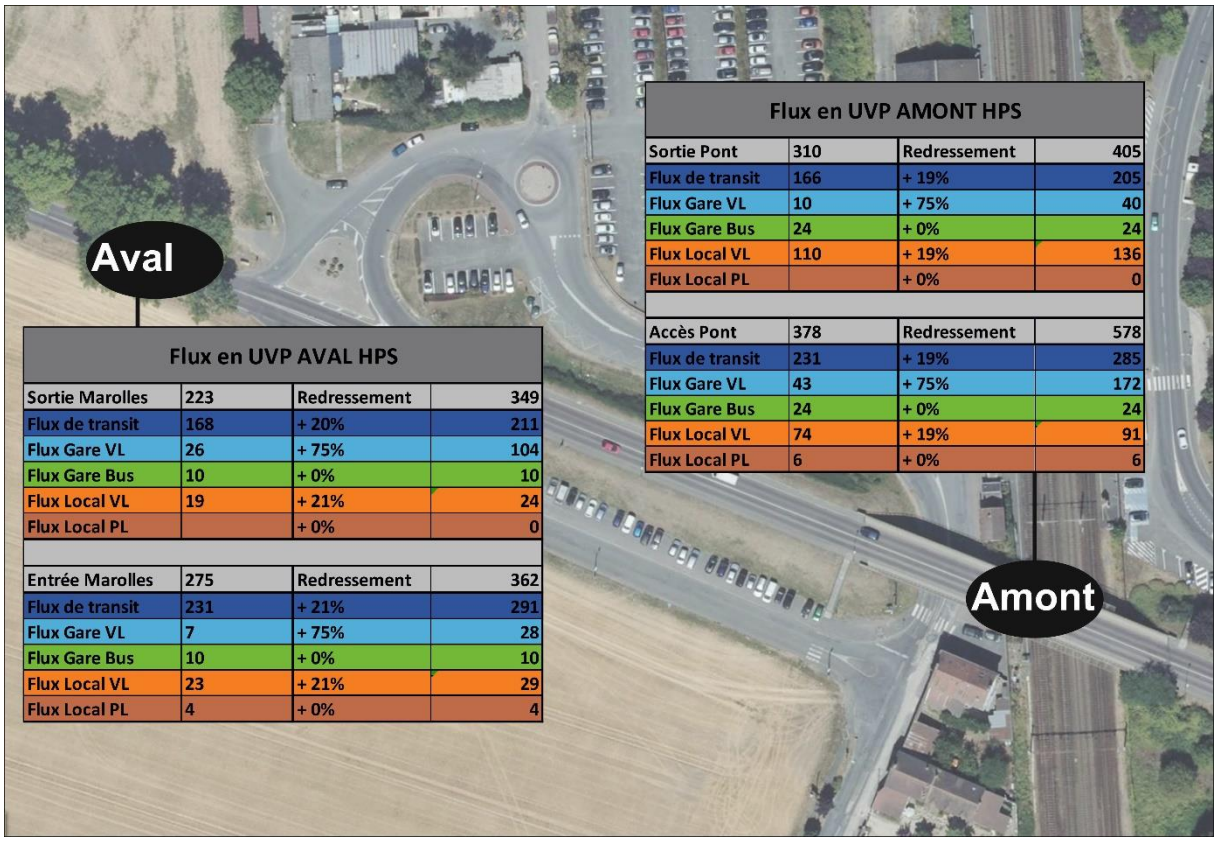
A l'heure de pointe du matin du 1er avril 2021, cette première approche permet de conclure que :

- Le trafic de transit a été faiblement été affecté par le confinement avec « seulement » une baisse de 20% du trafic par rapport à une situation normale sans confinement.

- Le trafic induit par le rabattement en gare a été plus durement affecté puisque l'occupation du parking Ouest n'était que de 30% par rapport à la normale. On doit donc envisager un redressement de près de 70% des usagers motorisés de la gare pour correspondre à une situation actuelle normale sans confinement.

- Le trafic bus n'a pas été affectée par le confinement. Seul le nombre d'usagers a été affecté.

Les résultats de cette première approche seront confrontée aux conclusions de l'approche n°2.



Flux en UVP AVAL HPS

Sortie Marolles	223	Redressement	349
Flux de transit	168	+ 20%	211
Flux Gare VL	26	+ 75%	104
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	19	+ 21%	24
Flux Local PL		+ 0%	0
Entrée Marolles	275	Redressement	362
Flux de transit	231	+ 21%	291
Flux Gare VL	7	+ 75%	28
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	23	+ 21%	29
Flux Local PL	4	+ 0%	4

Flux en UVP AMONT HPS

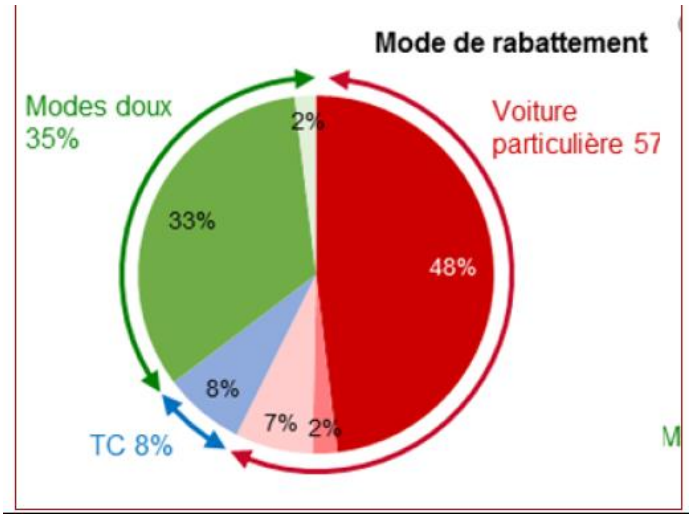
Sortie Pont	310	Redressement	405
Flux de transit	166	+ 19%	205
Flux Gare VL	10	+ 75%	40
Flux Gare Bus	24	+ 0%	24
Flux Local VL	110	+ 19%	136
Flux Local PL		+ 0%	0
Accès Pont	378	Redressement	578
Flux de transit	231	+ 19%	285
Flux Gare VL	43	+ 75%	172
Flux Gare Bus	24	+ 0%	24
Flux Local VL	74	+ 19%	91
Flux Local PL	6	+ 0%	6

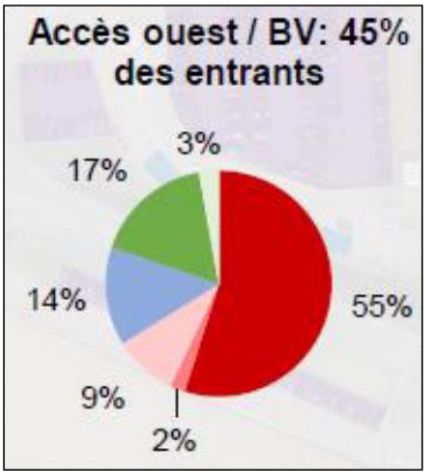
4.4. Approche n°2 : Fréquentations en gare et répartition des modes de rabattements.

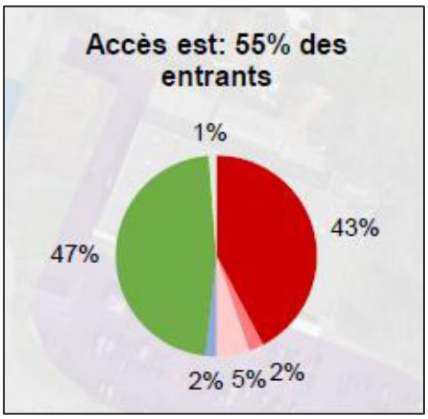
4.4.1. Etape 1 : Recensement des données de 2017

Dans cette seconde approche, nous sommes partis des données de comptages piétons (cf chapitre 3.3) réalisés le 1er avril 2021 sur la période du matin (06h-10h) et des modes de rabattement que l'on a déduits (flux piétons seuls ou induits par le rabattement VL ou bus).

Ces données ont été comparées aux données d'enquête de l'AREP sur les modes de rabattement de 2017.







4.4.2. Etape 2 : Analyse comparée des modes de rabattement

L'étude AREP s'étant concentrée uniquement sur les flux en montées (vers la gare), nous avons dû conserver des comptages piétons réalisés le 1er avril 2021 uniquement les volumes dans la sens montée.

Nous avons également pris soin de conserver uniquement les comptages piétons en montée du matin (06h-10h) afin qu'on puisse associer le volume total relevé le 1er avril avec les chiffres de fréquentation en gare hors COVID de 2130 montées (chiffres SNCF).

On obtient donc les tableaux d'analyse comparée suivants pour les 628 montées du 1er avril 2021.

4.4.2.1. *Parvis Ouest : un trafic diminué de -64%*

Parvis Ouest	Marolles 1er avril 2021		Données AREP		l'Effet confinement	
	Volume	%	Répartition des trafics sur la base du volume total AREP et la répartition modale de 2021	Part modale rélle de 2017	Différence en volumes d'usagers	
Véhicules particuliers	211	60%	527	55%	-316	-60%
Véhicules particuliers passager	14	2%	20	2%	-6	-30%
Dépose minute	34	10%	86	9%	-52	-60%
Transports en communs	59	17%	134	14%	-75	-56%
Mode Doux	45	13%	192	20%	-147	-77%
Total Montées 1er avril 21 Jour	349		959		-596	-64%
Parvis Ouest a représenté 45% des montées total en 2017 (2700)	-64%					

Sur le Parvis Ouest, aux 349 montées relevées le 1er avril 2021 auxquelles on associe un nombre de 959 montées dans une situation actuelle hors confinement. **Le parvis Ouest a donc été affecté de 64% par rapport à la normale.**

Les principales baisses par rapport à la normale sont bien sûr le nombre d'usagers arrivés par véhicules particuliers qui a été fortement sous-estimé. Cela explique notamment la faible occupation du principal parking de la gare. Un différentiel de 316 usagers a été estimé entre le 1er avril 2021 et une situation actuelle normale.

Pour le rabattement par bus, le trafic en gare observé sur le parvis Ouest le 1er avril 2021 aurait dû être deux fois plus important s'il n y'avait pas eu le confinement. Le trafic piétons a également été fortement sous-estimé car il aurait dû être de 192 usagers contre seulement 45 le 1er avril 2021.

Pour le rabattement VL, le tableau détaille la différence entre le 1er avril et un jour normal.

Projection du rabattement actuel hors situation de COVID sur les trajets en montés observés le matin (06-10h) Parvis OUEST		AREP	Calcul	AREP et correction TN	Estimation du volume de trafic VL généré le matin en situation hors COVID			Estimation du trafic d'usagers en montée généré le matin en situation hors COVID		
	Nb places	Occupation	Occupation maximale	Taux de rotation	Nombre de véhicule réel	Dont Arrivée seule	Dont Arrivée et départ	Nombres d'usagers conducteurs	Nombres d'usagers passager	Nombre total d'usagers en montée le matin
Parkings Ouest	449	117%	527	1	**527**	527	0	527	20	**547**
Débordement sur voirie										**0**
Estimation des Place des stationnement occupées habituellement par les véhicules qui se rabattent en gare et stationnent					**527**			Total usagers en montées qui se sont rabattus en gare un matin hors covid		**547**
			Dont hors parking Gare		*0*				%nb montée	26%
					0%					

Habituellement, le parking principal est saturé à 117% ce qui s'apparente à près de 527 véhicules. Considérant un taux de covoiturage négligeable identifiés par l'AREP mais également le 1er avril,

on considère que le parvis Ouest aurait dû être fréquenté par 527 véhicules et induits un trafic voyageur de 547 usagers (conducteur + passager). Un trafic de rabattement auquel on ajoute le flux généré par les dépose minutes (86 dans un état actuel estimé contre 34 le 1er avril 2021).

4.4.2.2. *Parvis Est : un trafic diminué de -64%*

Sur le Parvis Est, aux 279 montées relevées le 1er avril 2021, on associe un nombre de 1155 montées dans une situation actuelle hors confinement. **Le parvis Est a donc été davantage affecté par le confinement que le parvis Ouest puisque la différence de trafic est de 76%.**

Parvis Est	Marolles 1er avril 2021		Données AREP		l'Effet confinement	
	Volume	%	Répartition des trafics sur la base du volume total AREP et la répartition modale de 2021	Part modale réelle de 2017	Différence en volumes d'usagers	
Véhicules particuliers	60	22%	500	43%	-440	-88%
Véhicules particuliers passager	3	1%	23	2%	-20	-87%
Dépose minute	3	1%	59	5%	-56	-95%
Transports en communs	5	2%	23	2%	-18	-78%
Mode Doux	211	76%	550	47%	-339	-62%
Total Montées 1er avril 21 Jour	279		1155		-873	-76%
Parvis Est a représenté 45% des montées total en 2017 (2700)	-76%					

Les principales baisses par rapport à la normale sont bien sûr le nombre d'usagers arrivés à pieds depuis le centre-ville de Marolles. Un différentiel de 339 usagers a été estimé entre le 1er avril 2021 et une situation actuelle normale.

Pour le rabattement par bus, le trafic en gare observé sur le parvis Est est négligeable car la pratique reste marginale, même en temps normal.

Par contre, la baisse la plus surprenante est observée sur le rabattement par véhicules particuliers où une différence de près de 440 usagers a été calculée par rapport à la normale.

Hors confinement, ce sont 500 usagers qui arrivent donc depuis l'Est après avoir garé un nombre quasi équivalent de véhicules dans ce secteur. Un chiffre surprenant qui implique de fait la présence d'autant de places de stationnement de ce côté-ci de la gare.

Pour le rabattement VL, le tableau détaille la différence entre le 1er avril et un jour normal.

Projection du rabattement actuel hors situation de COVID sur les trajets en montés observés le matin (06-10h) Parvis EST-Centre-ville	Nb places	AREP Occupation	Calcul Occupation maximale	AREP et correction TN Taux de rotation	Estimation du volume de trafic VL généré le matin en situation hors COVID			Estimation du trafic d'usagers en montée généré le matin en situation hors COVID		
					Nombre de véhicule réel	Dont Arrivée seule	Dont Arrivée et départ	Nombres d'usagers conducteurs	Nombres d'usagers passager	Nombre total d'usagers en montée le matin
Parking Est	45	102%	50	1,2	**60**	60	10	60	4	**64**
Parking Nord	120	103%	125	1,1	**130**	130	5	130	10	**140**
Centre-commercial	186	50%	93	1,2	**110**	110	17	110	6	**116**
Débordement sur voirie (en ville)				1	**200**	200	0	200	10	**210**
Estimation des Place des stationnement occupées habituellement par les véhicules qui se rabattent en gare et stationnent					**500**		Total usagers en montées qui se sont rabattus en gare un matin hors covid			**530**
			Dont hors parking Gare		*310* *62%*				%nb montée	25%

Les parkings Nord et Est, habituellement saturés, permettent d'expliquer en partie la différence de trafics mais ça ne suffit pas.

4.4.3. Synthèse de l'approche 2

L'analyse amène donc à conclure sur un total de véhicule en stationnement longue durée généré par la gare d'environ 1027 véhicules (527 côté Ouest et 500 Côté Est)

Si l'on tient compte du nombre de places disponibles sur les parkings à côté de la gare et des taux de saturation (cf enquête stationnement AREP p84), la seule façon d'expliquer un tel niveau de stationnement est de conclure sur un **fort débordement des pratiques de stationnement du côté Est de la gare**

Cela implique notamment

- Une forte occupation du parking du centre-commercial par des usagers de la gare (116 places occupées)
- Un débordement du stationnement sur le reste de la ville d'environ 200 véhicules.

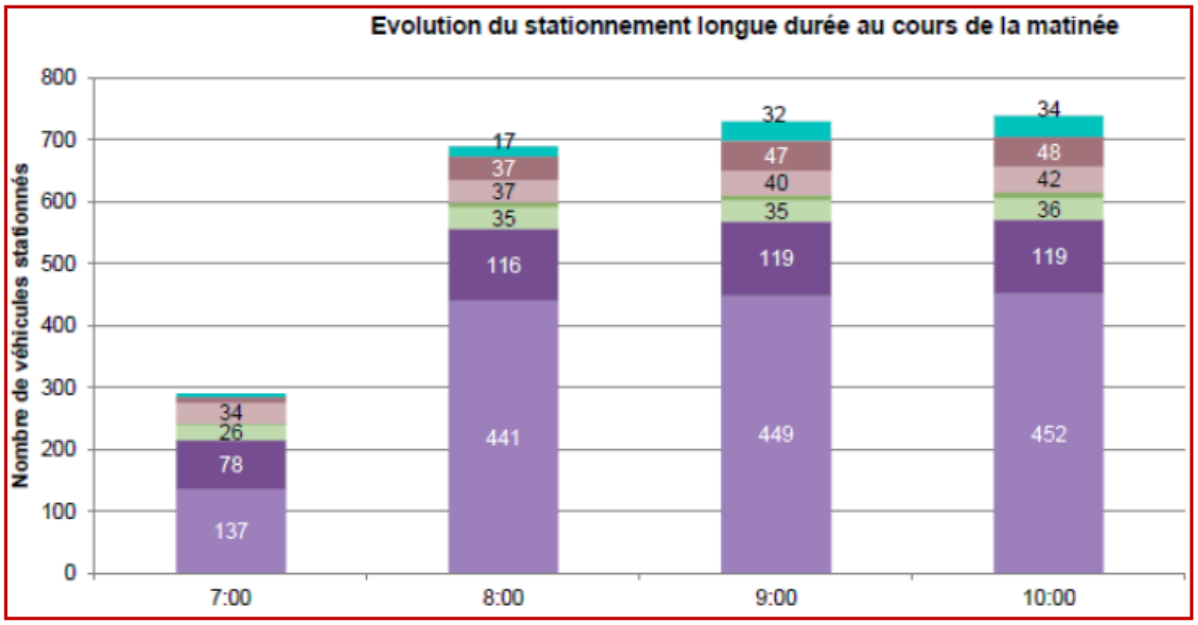
Il s'agit de la seule façon d'expliquer qu'un tel nombre d'usagers arrivent en voitures un jour normal (sur la base des hypothèses AREP)

Un débordement de l'offre de stationnement dans le centre-ville de Marolles-en-Hurepoix qui reste cependant une réalité si l'on se fie aux retour d'expériences des élus, forces de l'ordres et usagers de la gare interrogés au fil de l'étude

4.5. Une incertitude sur le besoin réel en stationnement de la gare

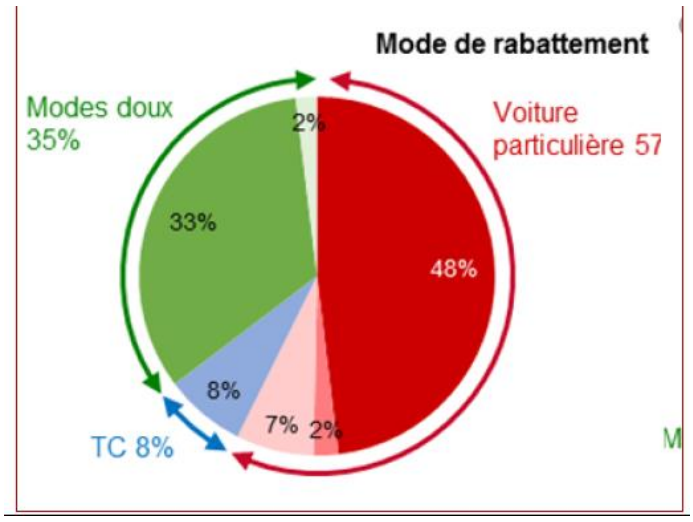
L'approche 1 et 2 se sont basées sur les données AREP pour redresser les données du 1 er avril mais un doute subsiste sur le nombre de véhicules induits par le fonctionnement de la gare.

Dans l'approche 1, nous avons étudié les résultats de l'enquête de stationnement longue durée réalisée par l'AREP. Sur les espaces enquêtés, AREP a montré que le nombre de stationnement induit par la gare plafonnait à environ 750 places le matin.



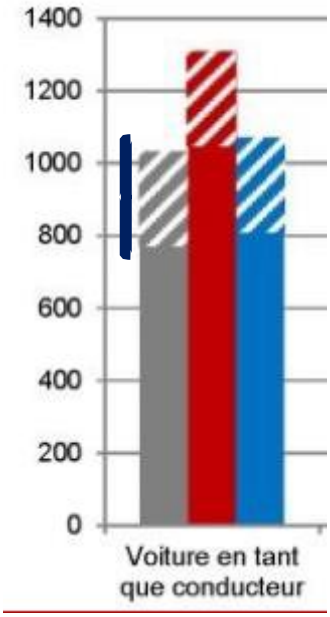
Dans l'approche 2, nous avons estimé le nombre de voiture en stationnement généré par l'activité de la gare en se basant sur la répartition modale du nombre de voyageurs du matin (2130) en prenant en compte la part de voyageurs s'étant rabattus par véhicules légers et dans une position de conducteur du véhicule : 48% soit 1030 voyageurs et donc 1030 véhicules.

En tenant compte du nombre de places disponibles et des taux de saturation, nous avons finalement estimé qu'il devait avoir près de 250 véhicules stationnés en dehors des parkings à proximité immédiate de la gare.



Une différence d'environ 250 véhicules est donc observée entre l'approche 1 et 2 et découle directement d'une imprécision dans les enquêtes de l'AREP.

Cette imprécision est d'ailleurs visible sur un graphique du rapport de l'AREP avec une partie de l'histogramme en hachuré.



Une imprécision qui va avoir toute son importance dans la suite de l'étude. Plusieurs éléments peuvent expliquer une telle différence :

- Hypothèse 1 : L'enquête de stationnement a sous-estimé le nombre de véhicules en stationnement longue durée. Le plafonnement à 750 places utilisées par des usagers de la gare (cf graphique p101) aurait donc sous-estimé.

- Hypothèse 2 : Le pourcentage associé au mode de rabattement VL-conducteur estimé par l'AREP à 48% a été surestimé. Il aurait dû être de 35% pour correspondre à un trafic véhicule d'environ 750 véhicules.

- Hypothèse 3 : Un flux important de voyageurs aurait ainsi le temps, sur la période 06h-10h de se rabattre en voiture, se garer, prendre le train, en revenir quelques temps plus tard puis quitter leurs places de stationnement. Place ensuite reprise par un autre usager. Cela induirait l'existence d'une rotation où une même place de stationnement répond aux besoins de plusieurs voyageurs conducteurs véhiculés.

Au regard des déplacements des usagers de la gare, l'hypothèse 3 est improbable. Reste l'hypothèse 1 et 2 :

- L'hypothèse 2 basée sur un plafonnement du besoin en stationnement actuel d'environ 750 places est très avantageuse mais elle contredit fortement la répartition modale des usagers.

- L'hypothèse 1 basée sur un besoin de stationnement de 1030 véhicules est plus en phase avec nos observations mais elle apporte une vision bien plus défavorable de l'état actuel.

4.6. Synthèse de l'impact du confinement sur l'état actuel des trafics

4.6.1. Un impact fort sur les usages liés aux rabattement en gare.

L'approche n°1 et n°2 convergent toutes les deux vers le même constat : la gare de Marolles-en-Hurepoix a connu une activité diminuée par le confinement de près de 70% par rapport à normale.

- Cette baisse de trafic peut se résumer en l'absence de 1400 voyageurs qui auraient normalement dû monter dans le train le matin du 1er avril 2021.
- Des actifs résidents, absents, restés chez eux sous l'effet des mesures encourageant le télétravail ou encore des lycéens concernés par des classes en semi-effectif.

L'approche 1 et 2 laissent une part d'incertitude sur le nombre total de véhicules en stationnement généré par la gare. Cette incertitude découle directement d'écarts dans les enquêtes de l'AREP utilisées pour le redressement des comptages du 1er avril 2021.

Nous avons pris le choix d'avoir une vision défavorable et donc de se baser sur l'hypothèse de 1030 véhicules en stationnement et donc pris le partis d'une sous-estimation de l'enquête de stationnement de l'enquête AREP.

On obtient donc au final la répartition suivantes des modes de rabattement en l'état actuel :

Estimation du redressement total	Marolles 1er avril 2021 (Montée)		Données AREP		l'Effet confinement	
	Volume	%	Répartition des trafics sur la base du volume total AREP et la répartition modale de 2021	Part modale rélle de 2017	Différence en volumes d'usagers	
Véhicules particuliers	271	43%	1027	49%	-756	-74%
Véhicules particuliers passager	17	3%	43	2%	-26	-60%
Dépose minute	37	6%	145	7%	-108	-74%
Transports en communs	64	10%	157	7%	-93	-59%
Mode Doux	256	41%	742	35%	-486	-65%
Total Montées 1er avril 21 Jour	628		2114		-1469	-70%
Impact du COVID sur la fréquentation		-70%				

L'impact du confinement se manifeste aux abords de la gare par un rabattement piétons inférieur de 65% par rapport à la normale. C'est le trafic en provenance du Centre-ville qui constitue le plus grand volume absent avec près de 340 piétons en moins.

L'impact du confinement sur les usagers arrivés en bus est plus faible car les pratiques habituelles, hors confinement, représentent seulement 7% des usages. Le 1er avril 2021, 64 échanges bus->Train ont été relevés contre 157 estimés dans une situation normale. On en conclu que même hors confinement, le bus reste très peu emprunté par les usagers qui résident dans le secteur et viennent en gare.

Mais le flux le plus impacté par le confinement et le plus impactant pour le fonctionnement du site reste le rabattement induit par les usagers qui viennent stationner leurs véhicules individuels.

Le 1er avril 2021 271 véhicules sont venus se garer, dont 211 sur le principal parking Ouest. Un tel usage a été parfaitement absorbé par les parkings actuels de la gare dont l'occupation n'a excéder les 50% sur aucun d'entre eux. En l'absence de toutes pressions, les usagers ont eu la liberté de choisir le parking le plus accessible. C'est le principal parking Ouest qui a été le plus utilisé. Cela explique que le parvis Ouest a connu une baisse de fréquentation moins importante que le parvis Est.

Habituellement, le trafic induit par le rabattement VL est tout autre puisque le trafic est 74% plus important que celui observé le 1er avril 2021.

Cela représente un total de près de 953 véhicules qui viennent normalement se garer contre les 211 qui furent observées le 1er avril 2021, soit une différence d'environ 742 véhicules.

Normalement, un tel trafic motorisés vient très rapidement saturer l'offre de parking autour de la gare. Les Parkings Ouest, Est et Nord subissent des taux de saturation supérieures à 100%, se traduisant par des véhicules qui se garent hors des places prévues.

Les pratiques de stationnement débordent au-delà des espaces de stationnement et c'est à l'Est que les usagers trouvent le plus d'endroits pour se garer :

- Le parking commercial est utilisé pour près de la moitié par des usagers de la gare
- Près de 200 véhicules se perdent dans les rues du centre-ville pour trouver une place.

Ces estimations de l'état normal du trafic s'accordent avec le retour d'expérience des usagers, élus, forces de l'ordres rencontrées au fil de l'étude.

4.6.2. Un impact bien moins marqué sur le trafic de transit

L'analyse 1 a démontré qu'en tenant compte d'une baisse de trafic de 70% des usages motorisés en gare et d'une baisse de 30% du trafic global, le trafic de transit n'aurait connu qu'une baisse de seulement 30% par rapport à la normale.

Un pourcentage de baisse à relativiser par rapport aux volumes de trafics correspondant. Le trafic de transit reste le principal volume à traverser le quartier de la gare.

Le trafic de transit semble donc avoir été moins affecté par le confinement. Cela peut s'expliquer du fait que ces trafics s'inscrivent dans une logique plus locale et sont moins contraints par les conséquences du confinement. Les actifs qui résident et travaillent à l'échelle locale s'inscrivent dans un bassin d'emploi qui ne permet pas autant la pratique du télétravail.

4.6.3. Une répartition des trafics représentative

L'analyse a donc montré que le confinement a eu un impact plus ou moins marqué sur les volumes de trafics de transit ou d'usagers de la gare

Reste que les enquêtes du 1er avril ont montré que les trafics avaient conservés une répartition équivalente en terme d'origine/destination.

- Un trafic de transit marqué par un léger effet pendulaire entre un trafic sortant le matin et entrant dans Marolles-en-Hurepoix le soir

- Un trafic de rabattement VL en gare qui arrive pour près de 70% depuis l'Est. Le flux d'usagers qui arrive à Marolles-en-Hurepoix peut donc en partie se garer directement dans le centre-ville sans passer près le gare.

5. Cartes des trafics actuels (hors effet confinement)

Suite à l'analyse des effets du confinement sur le trafic routier, nous avons pu estimer le trafic qui aurait normalement dû être observé.

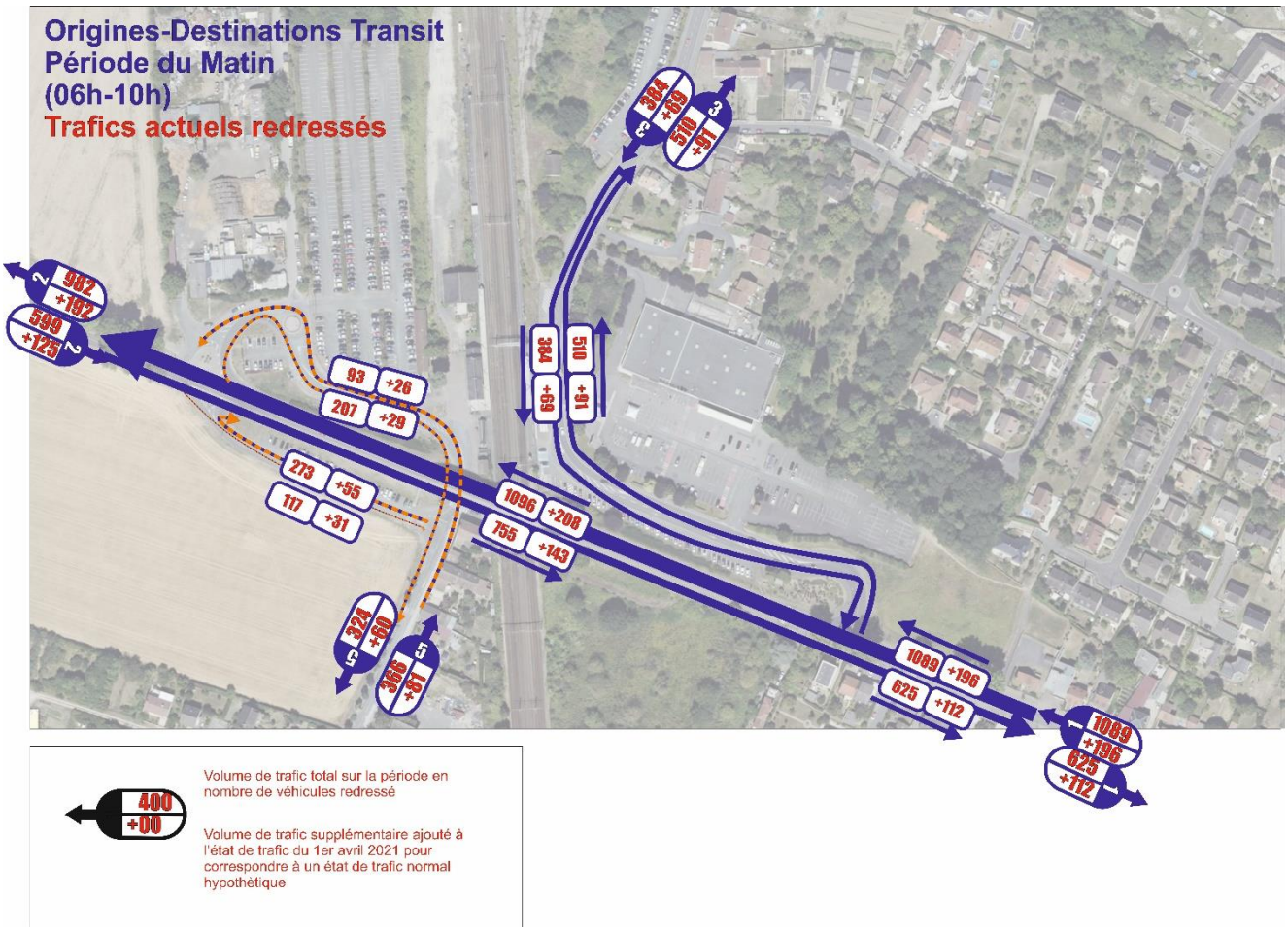
Cette estimation constituera l'état actuel du trafic sur lequel nous nous appuierons dans les prochains chapitres.

5.1. Cartes de trafics sur la périodes 06h-10h

Les cartes de trafics présentées ci-dessous sont les volumes de trafics estimés dans une situation actuelle sans confinement sur l'ensemble de la période 06h-10h. Cet état de trafic constitue l'état actuel du trafic. Les données sont exprimées en nombre de véhicules

5.1.1. Trafic de transit

Le trafic de transit actuel correspond aux volumes de transit identifiés le 1er avril 2021 (cf enquête Origine/Destination) avec un redressement d'environ 20% pour annuler les effets du confinement.



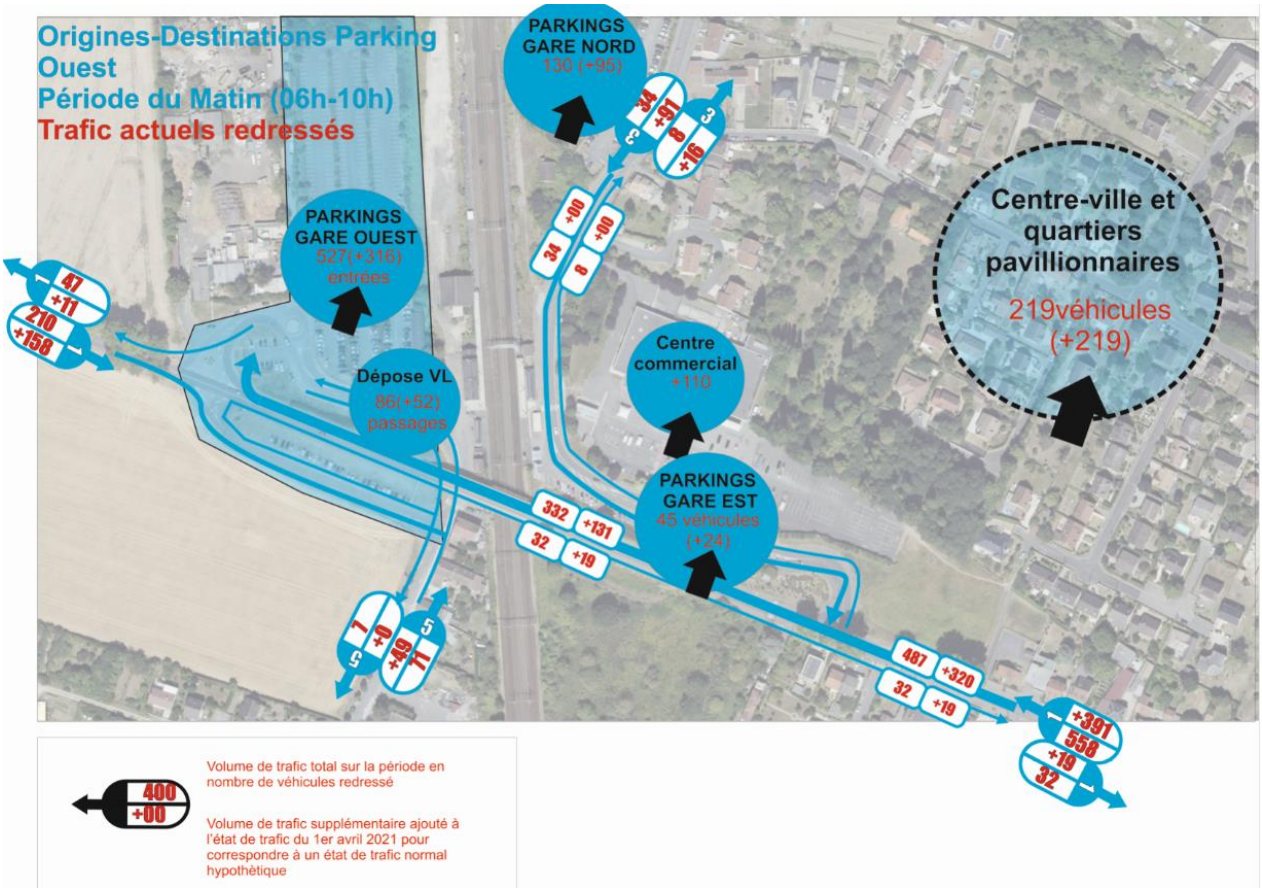
5.1.2. Trafic local riverain

On considère le trafic local riverain comme le trafic uniquement généré par l'activité du centre-commercial le long du Parvis Est.

Nous avons émis l'hypothèse que le confinement n'a eu que peu d'impact sur le fonctionnement de ce dernier. Nous avons donc considéré que la fréquentation relevés le 1er avril était donc semblable à un état normal.

5.1.3. Trafic généré par le rabattement motorisé de la gare

Le redressement des trafics de véhicules particuliers générés par la gare le matin sur la période (06h-10h) découle des calculs réalisés dans les approches 1 et 2 du chapitre 4. Il montre les trafics générés par les véhicules particuliers et leurs répartitions sur les différentes aires de stationnement autour de la gare.

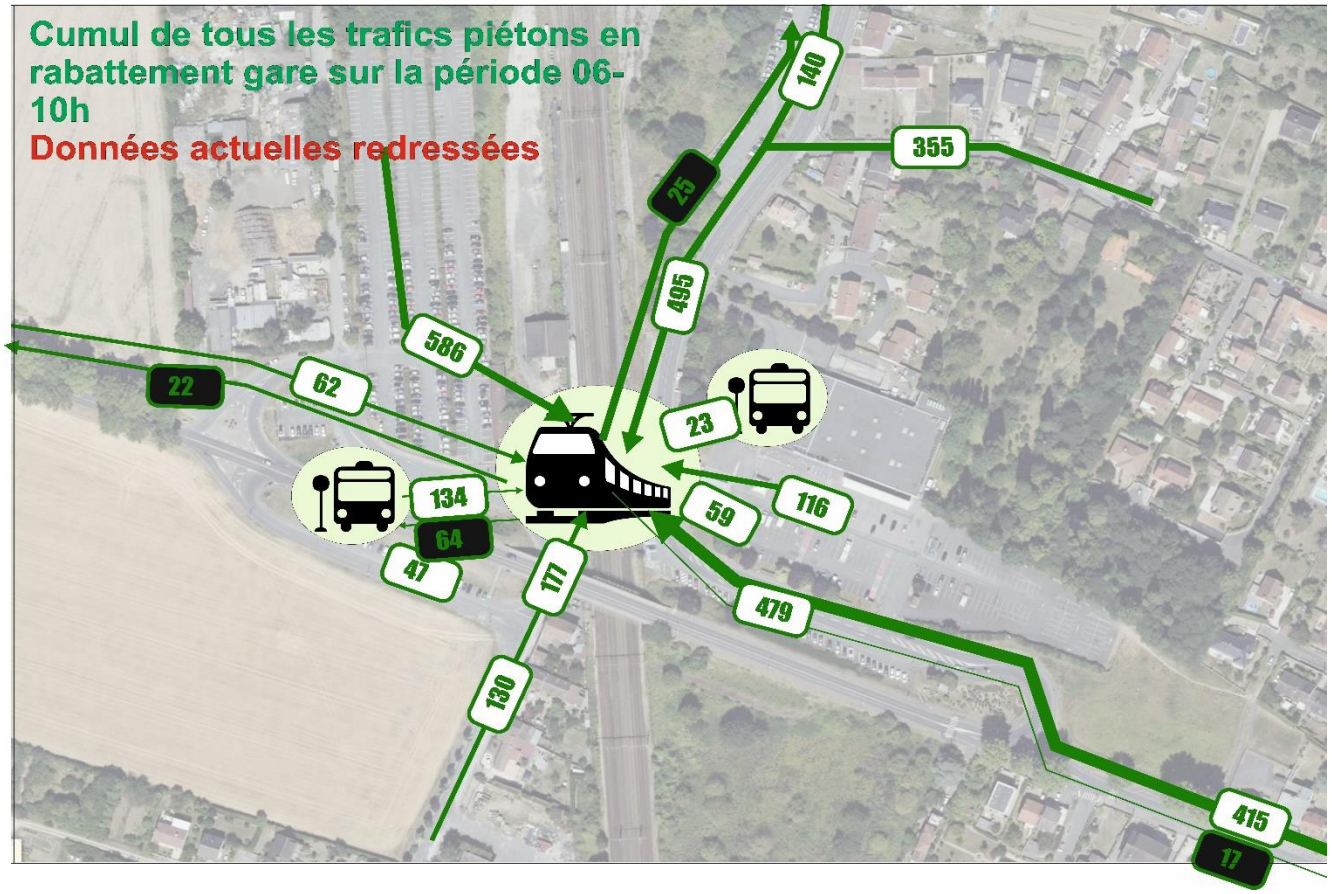


5.1.1. Trafic généré par le rabattement total piéton

Le redressement des trafics piétons générés par la gare le matin sur la période (06h-10h) découle des calculs réalisés dans les approches 1 et 2 du chapitre 4.

Les volumes piétons cumulent l'ensemble des pratiques piétonnes de rabattement :

- Les usagers qui sont uniquement venus à pieds ou à vélos à la gare
- Les usagers qui sont venus à l'aide d'un véhicule particulier (conducteur+passager), se sont garés puis ont rejoint la gare à pied.
- Les usagers qui ont été déposés par un véhicule dont le conducteur est reparti directement
- Les usagers qui ont effectués un changement intermodal bus->train ou train->Bus et qui ont donc effectués un trajet à pied entre l'arrêt bus et l'accès gare.



La somme de ces flux permet notamment d'apprécier la répartition géographique des zones de provenances des 2100 montées observées le matin entre 06h-10h :

- Un trafic piéton total d'environ 400 usagers qui arrivent depuis le centre-ville en longeant la rue Charles de Gaulle
- Un trafic piéton d'environ 350 usagers qui arrivent des quartiers nord et longent la rue de la Gare pour rejoindre le parvis Est
- Un trafic piéton d'environ 60 usagers qui arrivent depuis Guibeville
- Une concentration des usagers piétons d'environ 860 usagers sur le parvis Ouest induits par les parkings, les déposes minutes et les échanges intermodaux bus<->train

5.2. Trafics directionnels sur l'échangeur aux heures de pointe du matin et du soir

La suite de l'étude va s'intéresser en particulier sur la reconfiguration géométrique de l'échangeur au droit du parvis Ouest.

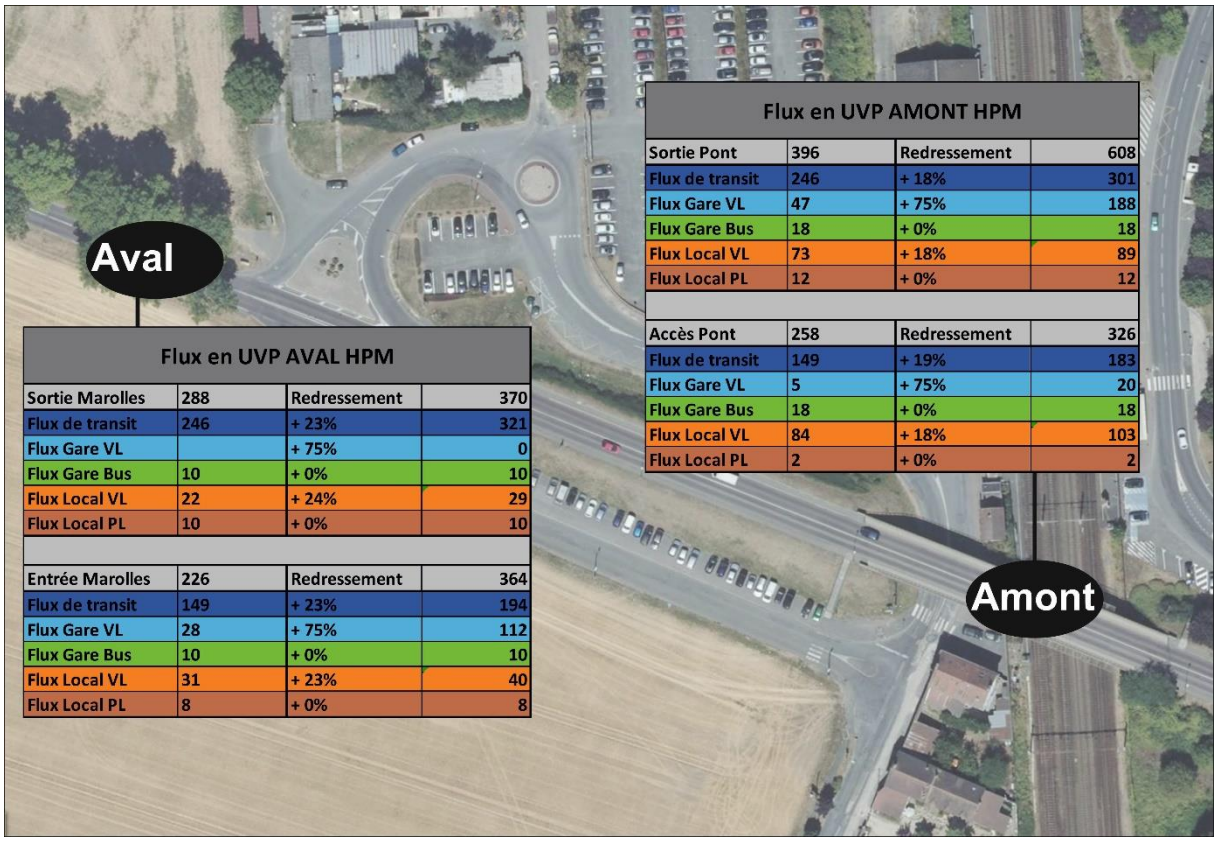
Cette reconfiguration géométrique va impliquer des calculs de réserves de capacités pour dimensionner la capacité du carrefour à pouvoir bien écouler le trafic d'aujourd'hui mais surtout de demain.

Les calculs de réserves de capacité s'appuient obligatoirement sur des comptages directionnels aux heures de pointe (HPM et HPS) avec des volumes de trafics exprimés en uvp/h.

Le redressement tiré des comptages directionnels K1 et K2 (Approche 1) a bien été effectué à l'échelle des heures de pointe du matin et du soir.

Les approches 1 et 2 ayant permis d'apporter des conclusions similaires sur l'impact du confinement (baisse de 70% de l'activité de la gare), **nous pouvons donc conclure que le redressement de l'approche 1 est donc représentatif de l'état normal du trafic aux HPM et HPS au droit de l'échangeur. Ainsi, pour dimensionner la reconfiguration géométrique de l'échangeur, nous nous appuierons sur l'état de trafic redressé tiré de l'approche n°1.**

5.2.1. Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPM



Flux en UVP AVAL HPM

Sortie Marolles	288	Redressement	370
Flux de transit	246	+ 23%	321
Flux Gare VL		+ 75%	0
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	22	+ 24%	29
Flux Local PL	10	+ 0%	10
Entrée Marolles	226	Redressement	364
Flux de transit	149	+ 23%	194
Flux Gare VL	28	+ 75%	112
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	31	+ 23%	40
Flux Local PL	8	+ 0%	8

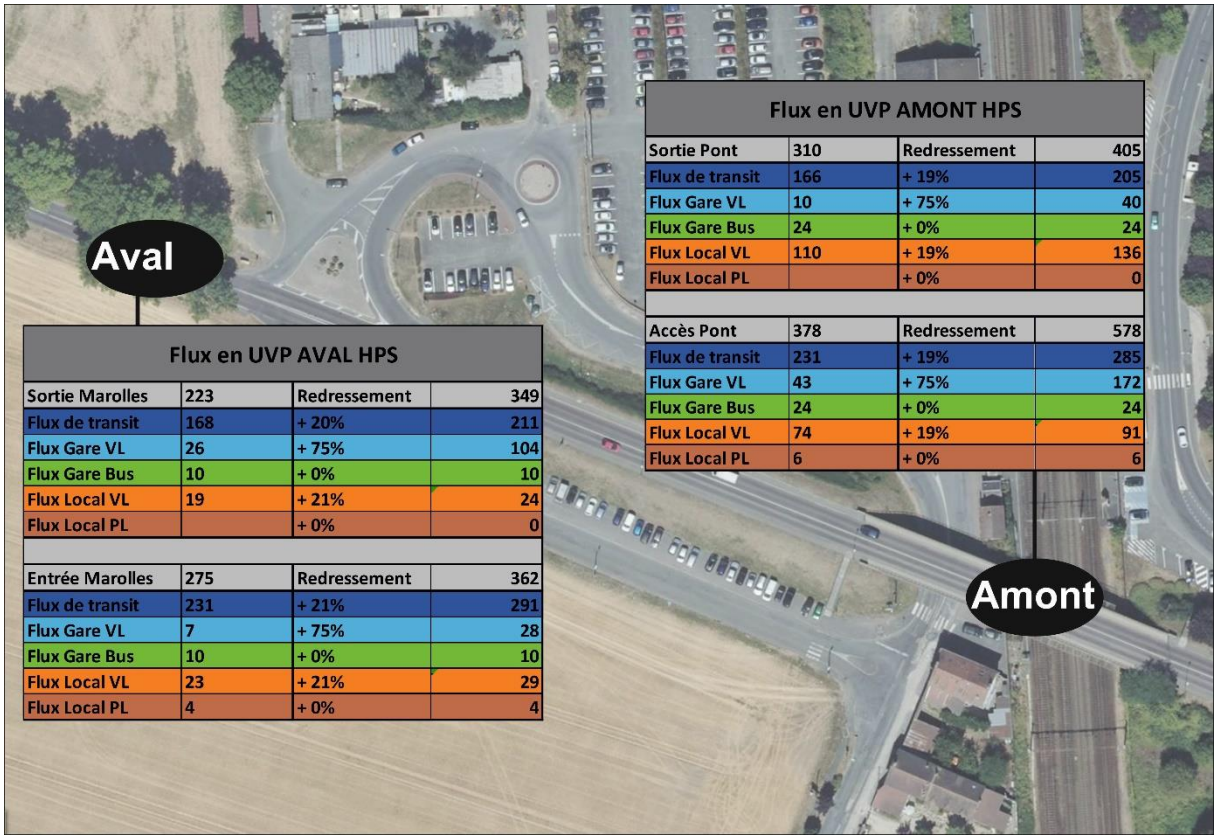
Flux en UVP AMONT HPM

Sortie Pont	396	Redressement	608
Flux de transit	246	+ 18%	301
Flux Gare VL	47	+ 75%	188
Flux Gare Bus	18	+ 0%	18
Flux Local VL	73	+ 18%	89
Flux Local PL	12	+ 0%	12
Accès Pont	258	Redressement	326
Flux de transit	149	+ 19%	183
Flux Gare VL	5	+ 75%	20
Flux Gare Bus	18	+ 0%	18
Flux Local VL	84	+ 18%	103
Flux Local PL	2	+ 0%	2

On estime que 30% du trafic de transit relevé sur la période matinale de 4h (06h-10h), est observé sur la seule heure de pointe (07h45/08h45).

On estime que près de 60% du trafic lié à l'activité de la gare sur la période matinale de 4h (06h-10h) est observé sur la seule heure de pointe (07h45/08h45).

5.2.1. Trafics directionnels redressés sur l'échangeurs à l'HPS



Flux en UVP AVAL HPS

Sortie Marolles	223	Redressement	349
Flux de transit	168	+ 20%	211
Flux Gare VL	26	+ 75%	104
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	19	+ 21%	24
Flux Local PL		+ 0%	0
Entrée Marolles	275	Redressement	362
Flux de transit	231	+ 21%	291
Flux Gare VL	7	+ 75%	28
Flux Gare Bus	10	+ 0%	10
Flux Local VL	23	+ 21%	29
Flux Local PL	4	+ 0%	4

Flux en UVP AMONT HPS

Sortie Pont	310	Redressement	405
Flux de transit	166	+ 19%	205
Flux Gare VL	10	+ 75%	40
Flux Gare Bus	24	+ 0%	24
Flux Local VL	110	+ 19%	136
Flux Local PL		+ 0%	0
Accès Pont	378	Redressement	578
Flux de transit	231	+ 19%	285
Flux Gare VL	43	+ 75%	172
Flux Gare Bus	24	+ 0%	24
Flux Local VL	74	+ 19%	91
Flux Local PL	6	+ 0%	6

6. Projections du trafic futur

6.1. Objectifs

Après avoir pu caractérisé le trafic existant (avec le redressage des données liés à l'effet confinement), ce chapitre va avoir pour objectif d'estimer le trafic qui sera observés dans un futur court terme. Le déroulement méthodologique s'appuiera notamment sur les perspectives d'évolution de la fréquentation en gare estimées par l'AREP ainsi que les évolutions induites par les usages de transit et riverains.

- L'évolution du trafic généré par la gare sera estimée grâce aux prévisions de l'AREP
- L'évolution du trafic de transit s'appuiera sur les hypothèses d'évolution naturelle du trafic établies sur le territoire
- L'évolution du trafic riverain tiendra notamment en compte le développement urbain prévu autour du futur quartier de gare.

6.2. Evolution du trafic généré par la gare

6.2.1. Une augmentation prévisionnelle de +700 voyageurs/jours

AREP a dans son rapport identifié une dynamique urbaine notable sur l'aire de chalandise de la gare de Marolles-en-Hurepoix :

- Un contexte territorial animé par une dynamique résidentielle induite par le desserrement de la métropole parisienne,
- Le développement d'une nouvelle typologie d'emplois dans un territoire jusqu'à présent principalement animée par une économie présentielle

En terme de développement, il est prévu que le territoire marollais soit ainsi marquée par l'arrivée de 18 000 habitants et 11 000 emplois supplémentaires dans un rayon de 10km autour de la gare. Une aire de chalandise qui se densifie et qui se traduit inexorablement par une augmentation du trafic en gare.

AREP a ainsi estimé sur le long terme, un gain de fréquentation en gare de l'ordre de 700 voyageurs sur l'ensemble d'une journée type.

Le trafic en montée sur la période du matin passerait donc d'un volume de 2130 usagers (2018) à 2700 dans un horizon long terme.

6.2.2. Une évolution du stationnement en gare incertaine

6.2.2.1. *Un risque de saturation des espaces de stationnement à endiguer*

Actuellement, nous avons estimé qu'avec un trafic voyageur en montée le matin, d'environ 2100 voyageurs, un besoin de stationnement d'environ 1000 véhicules est observé.

Une estimation qui s'accorde avec les calculs réalisés par l'AREP.

Actuellement, l'offre de stationnement est déjà insuffisante pour répondre aux besoins d'aujourd'hui. Elle déborde de surcroit sur des espaces connexes : utilisation du parking du centre-commercial et dispersion d'environ 200 véhicules qui viennent se garer dans la ville.

Avec une hausse d'environ 700 voyageurs prévue à horizon long terme, la principale crainte partagée avec AREP est de voir dans le futur une saturation d'autant plus forte des espaces de stationnement.

- Le besoin de stationnement de 1000 véhicules passerait ainsi à près de 1300 véhicules (+30%).
- Avec une offre de stationnement inchangée, c'est donc 300 véhicules supplémentaires qui viendraient alors chaque matin investir le centre-ville pour chercher une place.

Pour éviter une telle dérive, le principal enjeu est de parvenir à une modification des modes de rabattement en gare et notamment diminuer la part induite par le rabattement VL au profit du mode bus.

Cette évolution des habitudes ne sera pas sans la présence de trois types d'aménagements qui devront guider le réaménagement du quartier de la gare :

- Des aménagements de requalification destinés à favoriser de nouveaux usages :::
  - Requalification de la gare bus pour améliorer l'efficacité de la desserte et la rendre plus séduisante auprès d'usagers qui se rabattent actuellement en voiture.
  - Sécurisation des espaces piétons et cyclistes pour mettre fin à la part trop importante d'usagers marollais qui privilégient encore la voiture pour un rabattement d'à peine 1km.

- Des aménagements coercitifs destinés à rendre la pratique de stationnement impossible en dehors des espaces de stationnement officiels :
  - Interdiction du stationnement longue durée sur les voies riveraines avec une politique de verbalisation du stationnement non résidentiel
  - Interdiction du stationnement sur le centre-commercial pour les non utilisateurs du centre-commercial (sécurisation des entrées/sorties du parking)
  - Densification urbaine des espaces connexes à la gare pour induire une contrainte foncière et empêcher ainsi une appropriation des dents creuses par le stationnement sauvage.
- Une offre de stationnement régulée et adaptée aux besoins d'usagers qui n'ont pas d'autres possibilités de rabattement en gare que la voiture individuelle :

- Un parking relais sécurisé avec un contrôle des entrées/sorties et un contrôle des véhicules ventouses.
- Une offre de stationnement adapté aux besoins d'usagers qui ne peuvent se rabattre autrement que par véhicules individuels
- Une offre de stationnement dépose minute réservée à cet usage pour favoriser cette pratique insuffisamment mise en valeur

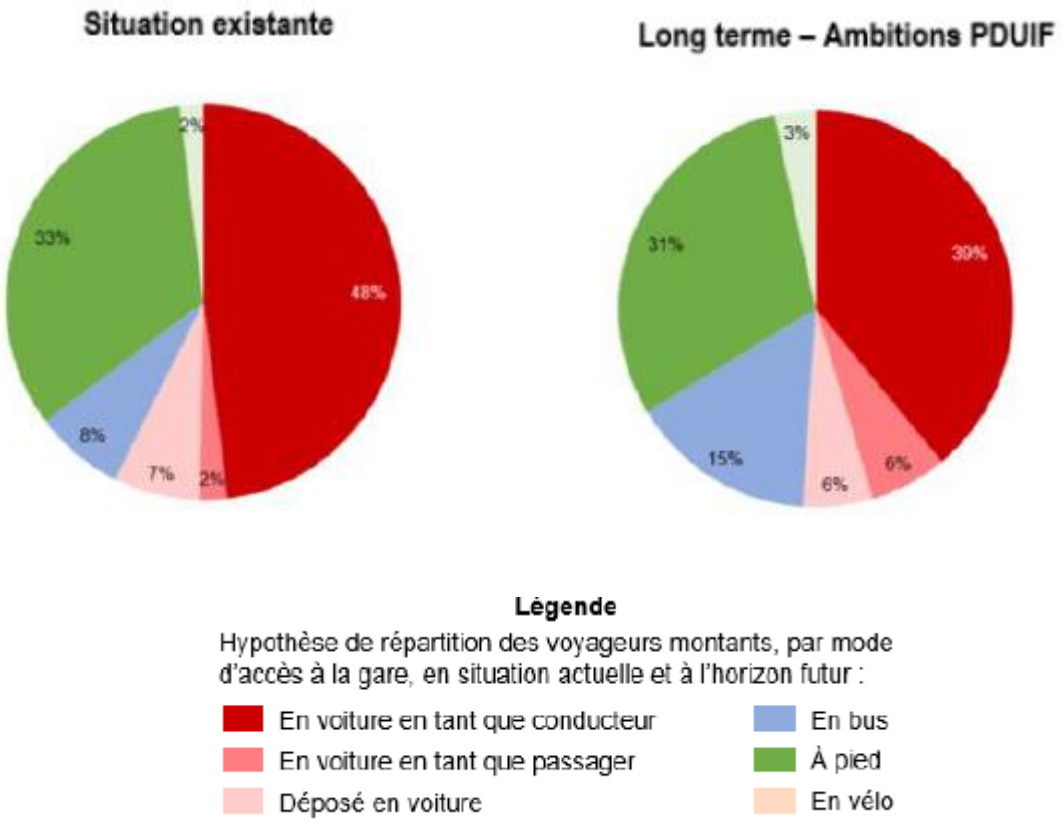
Ces actions doivent permettre à terme de diminuer l'impact du rabattement VL et mettre fin à la liberté accordée à cet usage. Il s'agit de mettre fin à l'attractivité de la gare de Marolles-en-Hurepoix par rapport à d'autres gares voisines qui n'accordent pas autant de largesses dans le rabattement VL. L'offre de stationnement sera optimisée aux besoins réels et régulé par un contrôle des entrées/sorties.

Ces actions doivent découler sur une redistribution des modes de rabattement en faveur d'une intermodalité bus requalifiée ou d'un rabattement doux plus sécurisé.

6.2.2.2. *Les ambitions de redistributions des modes de rabattement*

Pour compenser l'augmentation du trafic voyageur (+700/j), induite par le développement du territoire, sans contraindre davantage le site de la gare, AREP estime que la requalification du pôle gare va induire une redistribution des modes de rabattement.

Les ambitions par modes de rabattement sont les suivantes :



Cette nouvelle répartition en pourcentage doit également intégrée le fait que l'horizon actuel et long terme s'appuie sur un volume total d'usager qui est différent. Ainsi une baisse du pourcentage

ne signifie pas forcément qu'il y a moins d'usager qui utilise tel ou tel mode de rabattement, seulement qu'il constitue une part plus faible du trafic futur.

Ce tableau présente l'évolution de la répartition par mode de rabattement entre le trafic voyageurs actuel observé le matin en montée.

Evolution de la répartition voyageur par modes de rabattement	Trafic actuel		Trafic futurs (hypothèses AREP)		Evolutions du trafic		
	Volume	Part modale actuelle	Volume	Part modale Ojectifs PDUIF	Différence en volumes d'usagers		Pourcentage d'absorption du trafic supplémentaire
Véhicules particuliers	1027	49%	1053	39%	26	-10%	4%
Véhicules particuliers passager	43	2%	162	6%	119	4%	20%
Dépose minute	145	7%	162	6%	17	-1%	3%
Transports en communs	157	7%	405	15%	248	8%	42%
Mode Doux	742	35%	918	34%	176	-1%	30%
Total Montées	2114		2700		586		
Augmentation du trafic total montée voyageurs un matin entre la situation actuelle et l'horizon long terme	22%						

Entre la situation actuelle et l'horizon long terme, AREP a estimé une hausse du trafic en montée sur la période du matin (06h-10h) qui sera de +586 voyageurs.

AREP estime que cette hausse de trafic sera pour 42% compensée par un usage plus important du bus pour se rabattre en gare. Ce volume supplémentaire de +248 usagers sera bien entendu composé d'usager actuels qui se sera rabattus vers ce mode de rabattement mais également par de nouveaux arrivants.

La baisse de 10% de l'utilisation de la voiture individuelle pour le rabattement en gare par des usagers conducteurs peut apparaitre importante mais elle est trompeuse et insuffisante. En réalité, cette baisse ne fait que maintenir le besoin de stationnement au niveau de l'état actuel. Cela se traduit par un statut quo en terme de volume de véhicule en stationnement (+26 véhicules) alors que l'enjeu du projet est d'aller delà.

AREP estime que la pratique du covoiturage sera également plus importante à l'avenir avec une augmentation de +119 usagers. Ce mode de rabattement compensera 20% de l'augmentation du trafic en gare.

AREP prévoit malheureusement une évolution quasi négligeable de la pratique du dépose minute.

Enfin AREP prévoit une augmentation de +176 usages qui se rabattront par modes doux. La baisse de -1% que l'on observe en comparant les deux camemberts est trompeuse car elle cache en réalité un report important puisque l'évolution compensera 30% de l'évolution du trafic en gare

En conclusion, les hypothèses de modifications affichées par l'AREP sont à observer de manière fine et éclairée car certaines évolutions de la répartition ne font que compenser l'évolution du trafic alors que l'on attend qu'elle aille au-delà en étant plus faible que les usages existants.

On constate ainsi :

- **Un trafic de conducteurs-usagers qui n'évolue pas entre l'horizon actuel et futur** ce qui ne permet pas d'enrayer le problème lié au nombre de véhicules qui auront besoin de se garer demain. Or l'objectif affiché par le projet est la volonté de diminuer la pression actuelle et non de la conserver en l'état.

- **Une évolution de la pratique du dépose minute clairement insuffisante qui fait que maintenir en l'état les usages existants**

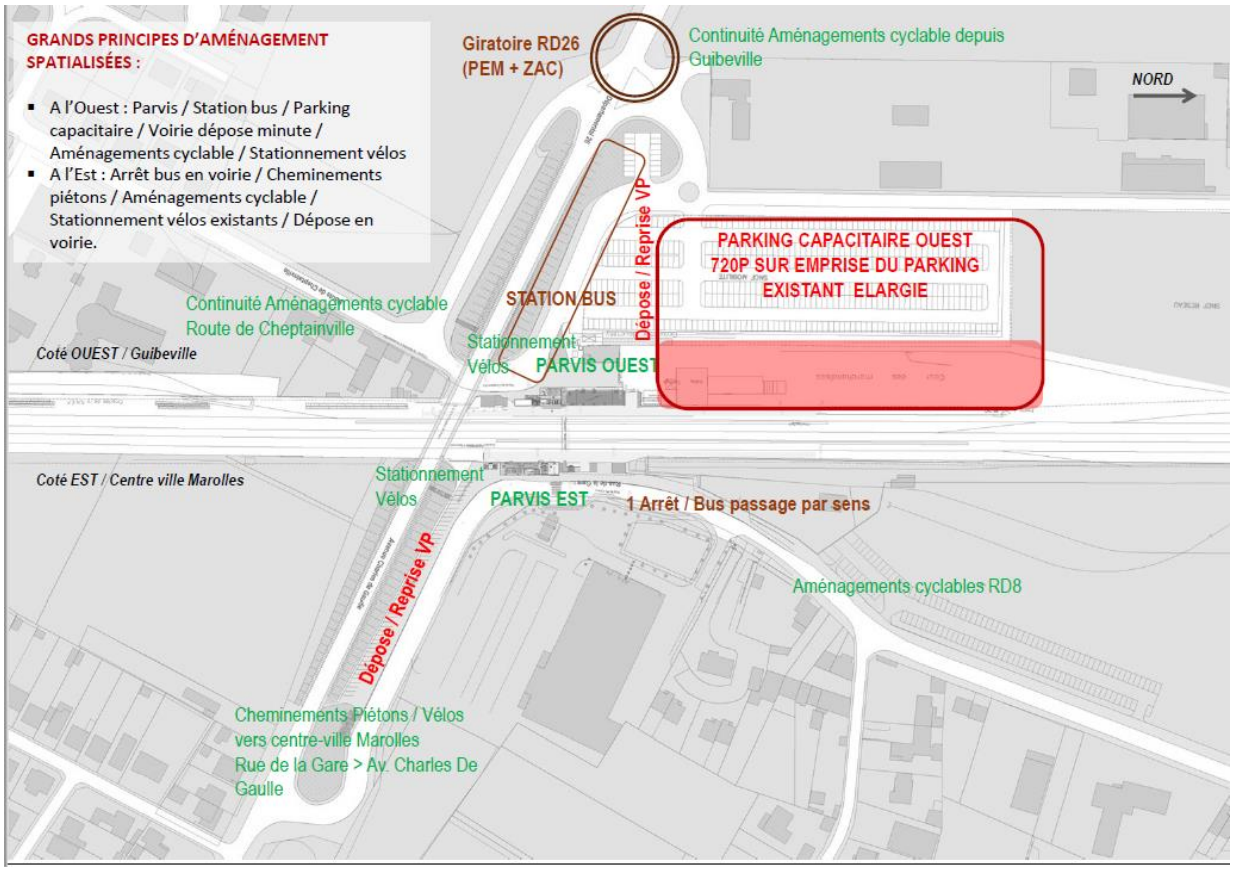
Les ambitions de redistributions des usages doivent donc être plus importantes si l'on veut répondre aux véritables enjeux du projet. Il ne s'agit pas seulement de compenser l'évolution du trafic mais bien de réduire l'impact de la voiture individuelle par rapport à une situation actuelle qui est déjà insatisfaisante.

6.2.2.3. *Une offre de stationnement longue durée prévisionnelle de 720 places*

Dans le plan d'aménagement prévu, AREP redéfinit l'offre de stationnement prévue autour de la gare :

- Le parking principal présente une offre rehaussée avec un total de 720 places contre 411 actuellement
- Le parking le long de la Route de Cheptainville est supprimé pour y aménager un espace paysager
- Le parking Est n'est plus destiné au stationnement longue durée, seulement pour les déposes minutes (45 places)
- Le Parking Nord est supprimé pour libérer du foncier pour l'aménagement du nouveau quartier de gare.

On est donc sur un total de 720 places ouvertes pour le stationnement longue durée des usagers qui viennent monter dans le train. Cela correspond aux besoin minimal de 720 voyageurs conducteurs considérant une équivalence d'un voyageur conducteur = un véhicule associé.



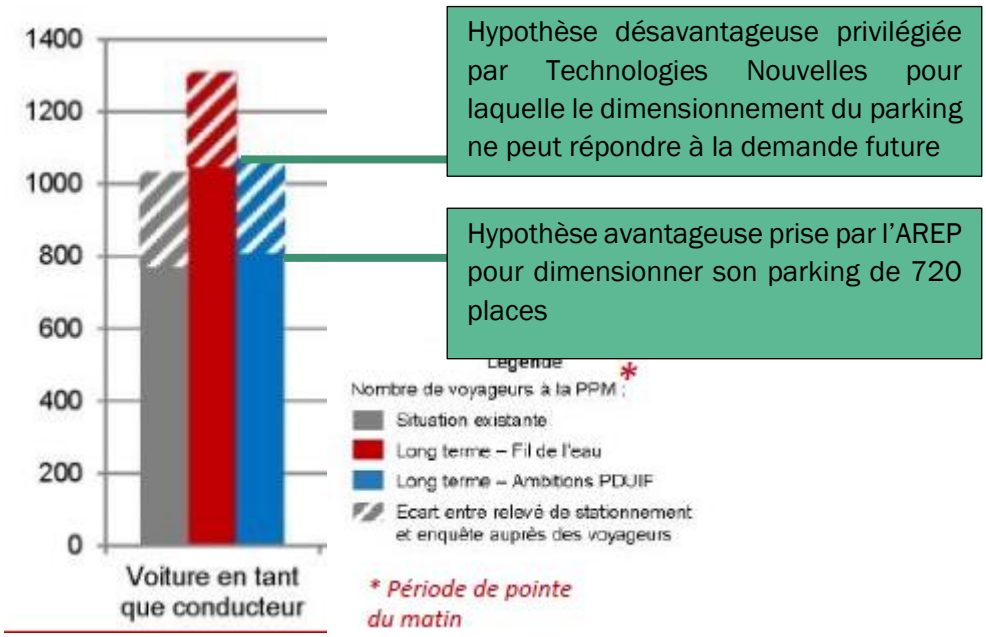
6.2.2.4. *Les effets de l'incertitudes des données AREP*

L'incertitude dans les données AREP présenté dans le chapitre 4.5 présente ici une importance majeure :

- AREP a visiblement pris le parti de l'hypothèse « avantageuse » en considérant dès le départ que le besoin actuel du stationnement était de 750 places. En effectuant le même calcul que celui que l'on a réalisé (augmentation du trafic voyageur + redistribution de la part modale), AREP est arrivée à un besoin futur de stationnement auquel peut répondre le parking de 720 places.

- Nous avons pris au contraire le partis de l'hypothèse « défavorable » en considérant dès le départ que le besoin actuel du stationnement était en réalité de 1027 véhicules. En effectuant le calcul augmentation du trafic voyageur + redistribution de la part modale, on est arrivé à un besoin futur de 1053 places. Un besoin auquel ne pourra

Si l'on s'appuie sur notre partis pris défavorable vis-à-vis des incertitudes laissées par l'AREP, nous considérons que le parking de 720 places ne suffira pas à répondre aux besoins futurs. Un manque de 333 places est à prévoir.



AREP a pris une hypothèse avantageuse pour dimensionner son parking de 720 places. Nous alertons donc sur le risque que le parking de 720 places ne soit pas suffisant si, en parallèle, les prévisions d'augmentation du trafic voyageur et de redistribution des parts modales définies également par l'AREP soient considérées comme justes.

Le parking de 720 places pourrait suffire si et seulement si on considérait que ces prévisions d'évolutions aient été au contraire sous-évaluées. La baisse du pourcentage d'usager conducteur doit être plus forte que les 10% prévus par l'AREP (cf tableau page 111). Elle doit être au moins de 24%.

Demain, le pourcentage d'usager qui seront des conducteurs d'un véhicule en stationnement devra être de 25% pour que le parking de 720 places suffit à absorber la demande, (contre 49% aujourd'hui).

TECHNOLOGIES
NOUVELLES

162 Avenue des Hauts Grigneux
76 420 BIHOREL
02.35.12.30.48
contact@technologiesnouvelles.fr

technologiesnouvelles.fr

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

RAPPORT

Référence de proposition : 116042 SI MAS 01a

Pôle Gare : Rue de la Gare / D26 91630 MAROLLES EN HUREPOIX

CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION
1, Place Saint Exupéry
La Maréchaussée
91700 SAINTE GENEVIÈVE DES BOIS

Agence Nord Ile de France
11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10 - nordidf@vertical-sea.com
Siège social : SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Évry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

www.lne.fr

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Pôle Gare : Rue de la Gare / D26 91630 MAROLLES EN HUREPOIX

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
116042	SI MAS	01a	DIAG	1	Rapport	16/12/2022	Version provisoire

Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Cyril FOUCHÉ	Cyril FOUCHÉ	Thierry JUMEAU

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 9**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des évènements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme…).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE 9

2. MISSION 11

2.1. CONTEXTE 11

2.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE 11

2.3. LIMITE DE LA MISSION 11

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 12

3.1. CONTEXTE DU SITE 12

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence 12

3.1.2. Description de la zone d'étude 12

3.1.3. Synthèse des études précédentes 12

3.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL SOMMAIRE 13

3.2.1. Topographie 13

3.2.2. Météorologie 13

3.2.3. Géologie 14

3.2.4. Hydrologie 14

3.2.5. Hydrogéologie 14

4. INVESTIGATIONS 15

4.1. PREPARATION DE L'INTERVENTION 15

4.2. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS 15

4.2.1. Méthodologie 15

4.2.2. Lithologie 16

4.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site 17

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage 17

4.2.5. Référentiel pour les sols 19

4.2.6. Résultats des analyses de sol 19

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols 21

4.3. INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES 22

4.3.1. Niveaux d'eau mesurés 22

4.3.2. Modalités de prélèvements 22

4.3.3. Constats organoleptiques et programme analytique 22

4.3.4. Référentiels pour les eaux souterraines 23

4.3.5. Résultats d'analyses 23

4.3.6. Commentaires des résultats d'analyses sur les eaux souterraines 25

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS 25

5.1. SYNTHESE 25

5.1.1. Investigations sur les sols 25

5.1.2. Investigations sur les eaux souterraines 25

5.2. SCHEMA CONCEPTUEL 26

5.3. COMMENTAIRES 28
5.3.1. Identification des pollutions 28
5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet 28
5.3.3. Gestion des terres excavées 28
5.3.4. Optimisation de la gestion des déblais 29
5.3.5. Valorisation des déblais hors site 29
5.4. RECOMMANDATIONS 30
5.4.1. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement 30
5.4.2. Risques d'exposition en phase travaux 30
5.4.3. Mise en mémoire de la pollution résiduelle 30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Paris) 13
Tableau 2 : Stratégie d'investigations 16
Tableau 3 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93) 16
Tableau 4 : Stratégie d'analyses sur les sols 18
Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les dioxines et furanes (sols) 20
Tableau 6 : Composés inorganiques détectés 21
Tableau 7 : Niveaux d'eaux souterraines 22
Tableau 8 : Résultats d'analyses des eaux souterraines 24
Tableau 9 : Sols non conformes aux critères d'acceptation en ISDI 29

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES
ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 7 BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 8 PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 9 CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT : Direction Départementale des Territoires
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS : Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF : Nivellement Général de la France
PNR : Parc Naturel Régional
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA : Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO : Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As : Arsenic
Ba : Baryum
Cd : Cadmium
Cr : Chrome
Cu : Cuivre
Hg : Mercure
Mo : Molybdène
Ni : Nickel
Pb : Plomb
Sb : Antimoine
Se : Sélénium
Zn : Zinc
ETM : Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT : Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB : PolyChloroBiphényles
COT : Carbone Organique Total
CNt : Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

PRESTATION	Diagnostic de l'État des Milieux (DIAG)
Adresse du site	Pôle Gare : Rue de la Gare / D26 91630 MAROLLES EN HUREPOIX
Superficie du site	Environ 40 000 m²
Aménagement futur	Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière
Cadre réglementaire	/
Occupation actuelle	Friche non occupée et parking

INVESTIGATIONS	
Milieu sols (07 et 08/2022)	Au total, 16 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur au maximum. Du ballaste a été retrouvé sur environ 30 à 40 cm au droit des sondages T1, T2, T3. Des débris de charbon, ballaste, verre, câbles éclectiques, ont été recensés ponctuellement au sein des remblais des sondages T2, T10, T16. Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T10, T12, T13. Une légère odeur non déterminée a été relevée au droit des sondages T10 entre 0,05 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur. Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants : • **Teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 590 et 2 900 mg/kg)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur ; • **Teneurs significatives en HAP (comprises entre 78,7 et 512,7 mg/kg en somme des HAP)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur Les résultats sur éluât ont mis en évidence une teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres : • Fluorures au droit des sondages T14, T15, T16 et T17 ; • Antimoine lixiviable au droit du sondage T16. Les résultats d'analyses en Dioxines et furanes ont montré l'absence de ces composés au sein des échantillons analysés
Milieu eaux souterraines (08/2022)	Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 4 piézomètres (PZ1 à PZ4) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. Des prélèvements ont ainsi été réalisés au sein de 2 ouvrages : PZ1 et PZ3. Le niveau moyen de la nappe a été relevé à environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 mNGF. Aucun des composés recherchés sur les eaux souterraines (Métaux, HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire. •

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
GESTION DU RISQUE SANITAIRE	
Le projet de réaménagement porte sur la réalisation d'un Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière	Dans les zones éventuelles du site restant en pleine terre (espaces verts), si des terres contaminées sont laissées en place, il y a lieu d'éviter toute possibilité de contact direct prolongé avec ces terres. En accord avec la méthodologie nationale, il peut être envisagé de simples mesures de gestion afin d'annuler tout risque sanitaire : • Pour les sols impactés en métaux uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…) ; • Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, l'excavation des terres impactées selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines. Dans le cas d'apport de terres saines, un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique. **Quels que soient les travaux prévus, il y aura lieu de chercher à traiter les zones impactées en hydrocarbures (sondagesT10, T11, T12).**
GESTION DES DÉBLAIS	
En cas d'évacuation de déblais hors site, teneurs supérieures aux critères d'acceptation en ISDI	À ce stade des études et et du projet, l'établissement d'une estimation précise des volumes et des surcoûts liés à la gestion des terres impactées ne peut être réalisé.

2. MISSION

2.1. Contexte

Dans le cadre d'un projet de construction sur le terrain sis **Pôle Gare : Rue de la Gare / D26 91630 MAROLLES EN HUREPOIX** la société CŒUR D'ESSONNE AGGLOMÉRATION souhaite connaître l'état de la qualité des milieux au droit de la zone d'étude.

La présente prestation est proposée dans le cadre d'un projet de réalisation de Réaménagement du pôle Gare : création de parkings, voiries, gare routière.

2.2. Objectifs de l'étude

Au regard du contexte de la demande, SOLER IDE a été missionnée pour la réalisation d'un Diagnostic de pollution. Celui-ci doit donc permettre :

- D'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- De quantifier et caractériser les pollutions ;
- De caractériser les milieux d'expositions.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

Au regard du contexte de la demande et des objectifs demandés, SOLER IDE a réalisé un DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX comportant les prestations suivantes :

Prestation globale DIAG comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les eaux souterraines (A210) ;
- Investigations sur les terres excavées ou à excaver (A260) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en annexe 8.

2.3. Limite de la mission

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) ou une Analyse des Enjeux Sanitaires au sens de la prestation A320 de la norme NF X 31-620.
L'étude historique et documentaire sera réalisée dans un document à part, une fois le retour obtenu des Archives de la SNCF et les consultations effectuées.

Cette étude ne permet pas :

- De reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné ;
- D'identifier les restrictions ou contraintes d'usagers qui pourraient être imposées aux terrains ;
- D'identifier les possibilités de transferts des pollutions et les usages réels des milieux concernés ;
- De définir des extensions latérales et verticales des pollutions des sols et des eaux souterraines ;
- De chiffrer le coût de la réhabilitation pour permettre la compatibilité des sols avec leur usage futur ;
- D'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion ;
- De définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué ;
- De supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3.1. Contexte du site

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence

Documentation normative

- Norme ISO 18400-202 « Investigations préliminaires » (Octobre 2018).

Documentation générale :

- Banque de données du sous-sol – site internet Infoterre, BRGM ;
- Inventaire national des sites et sols pollués, BASOL ;
- Inventaire national des anciens sites industriels, BASIAS ;
- Site internet Remonter le temps, IGN ;
- Site internet Géorisques ;
- Carte géologique de PARIS au 1/50 000ème, BRGM ;
- Carte topographique au 1/25 000ème, IGN ;
- Données climatiques (Météo France).

Documentation spécifique :

- Schéma de référence du Pole de Marolles en Hurepoix – AREP, Mars 2020 ;
- Plan topographique de l'existant, non daté, non référencé.

3.1.2. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée en partie Ouest de la commune de MAROLLES EN HUREPOIX (91), à proximité de la gare et des voies ferrées.

Dans un rayon de 50 m, la zone d'étude est délimitée par :

- Une zone boisée, au Nord ;
- Des locaux d'activités avec stockage de matériel et matériaux, à l'Ouest ;
- Des champs cultivés puis des logements individuels avec jardin, au Sud ;
- Les Voies ferrées, la gare puis un centre commercial à l'Est.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

La zone du projet, d'une superficie totale d'environ 40 000 m^2, correspond aux parcelles 1, 2, 3, 4, 5, 7, 176 et espaces publics référencées à la section AK du cadastre de la ville de MAROLLE EN HUREPOIX (91).

D'après les informations recueillies, le site correspond actuellement à un terrain en friche (SNCF) avec des bâtiments non occupés et non accessibles, un parking existant (parking de la gare), des espaces boisés, et des espaces publics et voiries.

Une visite a été réalisée le 28/07/2022 dans le cadre des investigations. Le site correspond actuellement à un terrain en friche (SNCF) avec des bâtiments non occupés et non accessibles, un parking existant (parking de la gare), des espaces boisés, et des espaces publics et voiries.

3.1.3. Synthèse des études précédentes

À notre connaissance, aucune étude environnementale n'a été réalisée au droit de la zone d'étude.

3.2. Contexte environnemental sommaire

3.2.1.Topographie

D'après le plan topographique en notre possession, le site étudié se trouve à une cote d'environ +89 mNGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 étendu est la suivante :
X : 647 636 m
Y : 6 829 742 m

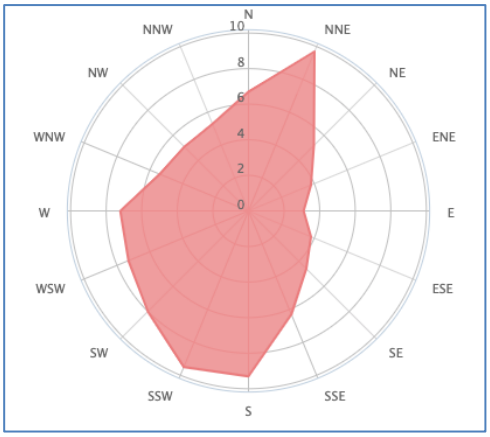
3.2.2.Météorologie

L'Île-de-France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Paris (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Paris)

Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
8,9	16	637,4 mm



Rose des vents : Paris-Montsouris

La provenance préférentielle des vents sur la commune de Paris est Nord / Nord-Est.

3.2.3.Géologie

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000ème, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Limons des Plateaux ;
- Formation de Brie ;
- Argiles vertes.

Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en cours (réf. 116042 SC MAS 01a) ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 1,0 à 2,0 m/TN ;
- Limons de Plateaux (limon argileux) jusqu'à 2,5 m/TN ;
- Formation de Brie (argile sableuse à bloc de meulière) au-delà.

3.2.4.Hydrologie

La zone d'étude est localisée à environ 1,7 km au Nord du Ru de Cramart et environ 10 m plus haut.

D'après les données de la Préfecture de l'Essonne, le site d'étude n'est pas concerné par un PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) par débordement de cours d'eau.

3.2.5.Hydrogéologie

D'après les informations fournies par la carte hydrogéologique du Bassin Île-de-France et le site Infoterre, la première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe de la Formation de Brie. Elle se situerait à environ 2 ou 3 m de profondeur par rapport au sol.

Les niveaux d'eaux au sein des ouvrages piézométriques mis en place dans le cadre de l'étude hydrogéologique ont été mesurés entre 2,78 et 3,1 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Nous rappelons cependant que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

4. INVESTIGATIONS

4.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, DT) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, DICT).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE (ou SOL CONSEIL) a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

4.2. Investigations sur les sols

4.2.1. Méthodologie

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site du 28/07 au 02/08/2022, au droit de des zones accessibles et dont l'autorisation nous a été donnée : parking de la gare et parcelle SNCF le long des voies. Les bâtiments situés sur la parcelle SNCF n'étaient pas accessibles.

Les prélèvements de sol ont été réalisés à la tarière mécanique, en sous-traitance à l'aide de l'entreprise de forage SOL CONSEIL, sous pilotage de SOLER IDE.

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La position des sondages a été définie :

- En fonction des activités potentiellement polluantes identifiées sur et à proximité directe du site ;
- En fonction des possibilités d'accès de l'atelier de forage : les bâtiments n'étaient pas accessibles ;
- En fonction de la position supposée des réseaux enterrés ;
- En fonction de l'implantation des zones du projet qui feront l'objet d'excavations (sous-sol, mise à niveau du site, fondations, bassins enterrés…).

La stratégie d'investigations est présentée en page suivante.

Tableau 2 : Stratégie d'investigations

Projet	Zone visée	Sondages	Profondeur / TN
Parking	Parcelle SNCF en friche	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8	3 m
	Parking actuel	T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17	2 m
Zone bus / voirie	Champ	T9	Non réalisé
Parking	Zone boisée	T18 à T21	Non réalisés

Les sondages T9 et T18 à T21 n'ont pas été réalisés en raison de l'absence d'autorisation pour accéder aux zones concernées. On notera que le sondage T5 a été réalisé sur le quai du bâtiment abandonné, soit à une hauteur d'environ +1,1m par rapport au terrain naturel.

Le plan d'implantation des sondages est présenté en **annexe 2**.

La position des sondages a été relevée à l'aide d'un GPS Différentiel (X, Y, Z). Les coordonnées (Lambert 93) sont reprises dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93)

Sondages	Northing	Easting	Elevation
T1	6829689,843	647654,422	88,761
T2	6829697,934	647663,296	89,04
T3	6829710,954	647648,662	88,898
T4	6829734,402	647650,67	88,959
T5	6829737,4	647661,057	90,179
T6	6829767,295	647653,311	89,246
T7	6829823,912	647653,121	89,2
T8	6829870,452	647653,327	88,991
T10	6829677,567	647596,016	89,113
T11	6829669,097	647632,161	88,819
T12	6829725,391	647589,948	89,577
T13	6829727,908	647630,286	89,234
T14	6829770,325	647591,333	89,708
T15	6829777,63	647627,156	89,547
T16	6829815,581	647589,139	89,206
T17	6829819,721	647620,017	89,118

Nivellement réalisé par nos soins à l'aide d'un GPS Différentiel le 02/08/22.

4.2.2.Lithologie

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais limoneux à sableux avec graviers et débris divers jusqu'à environ 1m de profondeur ;
- Limon argileux marron jusqu'à environ 2m de profondeur ;
- Argile à meulière marron jusqu'à la fin des sondages (3m).

Les coupes descriptives sont présentées en **annexe 3.**

4.2.3.Indices organoleptiques et mesures sur site

Du ballaste a été retrouvé sur environ 30 à 40 cm au droit des sondages T1, T2, T3.
Des débris de charbon, ballaste, verre, câbles éclectiques, ont été recensés ponctuellement au sein des remblais des sondages T2, T10, T16.

Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T10, T12, T13.
Une légère odeur non déterminée a été relevée au droit des sondages T10 entre 0,05 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur.

4.2.4.Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 *« Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017).*

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Sources potentielles de pollution identifiées dans le secteur de chaque sondage ;
- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;
- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Au regard des caractéristiques spécifiques du site (occupation, environnement...), aucun échantillon témoin n'a pu être constitué du fait de l'hétérogénéité des sols rencontrés et de l'absence de zone non influencée (absence d'autorisation pour la réalisation d'investigations hors zone d'étude).

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau en page suivante décrit la stratégie d'échantillonnage et les paramètres d'analyses effectués.

Tableau 4 : Stratégie d'analyses sur les sols

Sondages	Couche concernée (m)		Lithologie rencontrée	Constats Organoleptiques	Analyses réalisées		
	Début	Fin			Pack ISDI brut + Lixi + Métaux et COHV + HC C5-C10	HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, Métaux	Dioxines et furanes
T1	0,3	1	Remblais	Couleur noirâtre	x		
T1	1	2	Limon argileux				
T1	2	3	Argile sableuse		x		
T2	0,3	1	Remblais	Couleur noirâtre + ballaste	x		x
T2	1	2,5	Limon argileux		x		
T2	2,5	3	Argile sableuse				
T3	0,15	0,6	Remblais		x		
T3	0,6	2	Limon argileux		x		
T3	2	3	Argile				
T4	0	0,4	Remblais				
T4	0,4	2	Limon argileux		x		
T4	2	3	Argile		x		
T5	0	1	Remblais		x		
T5	1	3	Limon argileux		x		
T6	0	0,8	Remblais		x		x
T6	0,8	2	Limon argileux				
T6	2	3	Argile		x		
T7	0	0,6	Remblais		x		
T7	0,6	2	Limon argileux		x		
T7	2	3	Argile limoneuse				
T8	0	0,6	Remblais				
T8	0,6	1,5	Limon argileux		x		
T8	1,5	3	Argile		x		
T10	0,05	0,5	Remblais	Odeur légère, Couleur noirâtre + chabon de bois	x		x
T10	0,5	1,2	Remblais	Briques		x	
T10	1,2	2	Argile limoneuse				
T11	0	0,5	Remblais		x		
T11	0,5	2	Limon argileux				
T12	0,05	1,2	Remblais	Odeur légère, Couleur noirâtre	x		
T12	1,2	2	Limon argileux				
T13	0	1,5	Remblais	Couleur noirâtre	x		
T13	1,5	2	Limon argileux			x	
T14	0	0,5	Remblais		x		
T14	0,5	1	Remblais	Couleur noirâtre			
T14	1	2	Remblais			x	
T15	0	0,5	Remblais				
T15	0,5	1	Remblais		x		
T15	1	2	Limon argileux				
T16	0	0,5	Remblais				
T16	0,5	1,1	Remblais	cable électrique	x		x
T16	1,1	2	Argile limoneuse				
T17	0	0,5	Remblais		x		
T17	0,5	0,7	Remblais				
T17	0,7	2	Limon argileux			x	

Pack ISDI (sur brut) :
HCT : hydrocarbures totaux (C10-C40) par chromatographie gazeuse,
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16),
BTEX : hydrocarbures aromatiques volatils,
PCB : polychlorobiphényles (liste des 7),
COT : Carbone Organique Total,
Essais d'acceptation en ISDI (sur lixiviat) : 12 métaux (8 métaux + Baryum, Sélénium, Molybdène, Antimoine), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénols, fraction soluble, carbone organique dissous.

Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc (sur matière sèche),
COHV : composés organo-halogénés volatils,
HC C5-C10 : Hydrocarbures C5-C10 volatils,

Les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place et rebouchés par du ciment en cas de passage de dalle ou de voirie.

Les excès de déblais de forage ont été pris en charge et évacués du site.

4.2.5.Référentiel pour les sols

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation des risques sanitaires appliquée à des processus de gestion, la méthodologie nationale demande à comparer les résultats des diagnostics :

- À l'environnement local témoin ;
- Aux valeurs de gestion en vigueur.

Approche risque sanitaire :

Selon cette approche, SOLER IDE adopte la démarche de comparaison **aux valeurs d'analyse de la situation (VAS)** proposées par la méthodologie ministérielle d'Avril 2017 :

- Pour les métaux et métalloïdes, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site, au fond géochimique local, ou à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des sols naturels (gamme de valeurs de sols « ordinaires », et gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles).
- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique », la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire.

Approche gestion des déblais :

Le site va faire l'objet d'un réaménagement impliquant des excavations de terres. Pour la définition du problème spécifique des terres excavées en exutoire adapté, il est nécessaire de compléter les analyses par des tests d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sols bruts : Pour les composés organiques (COT, HCT, HAP, BTEX et PCB) et dans le cadre de la gestion d'excavation de terres, les teneurs dans les sols seront comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Il n'existe pas de valeurs guides pour les COHV sur sols bruts selon l'arrêté du 12 décembre 2014. La valeur généralement retenue par les ISDI est de 2 mg/kg. Par principe de précaution, SOLER IDE retiendra la valeur de 1 mg/kg.
- Lixiviats : Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014 pour les composés suivants : 12 Métaux, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Fraction Soluble, Indice Phénols et Carbone Organique Dissous.
- Concernant les Cyanures, les teneurs sont comparées à la limite de quantification du laboratoire.

4.2.6.Résultats des analyses de sol

a) Résultats des analyses sur sols bruts

Le tableau présenté en **annexe 4** synthétise les résultats d'analyses sur les sols. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

b) Essais de lixiviation

L'essai de lixiviation correspond à l'essai conditionnant, selon l'arrêté du 12 décembre 2014, les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Nous fournissons dans le tableau en **annexe 4** les résultats d'analyses sur lixiviat (éluât). Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014.
Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

c) Dioxines et furanes

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses de recherche de dioxines et furanes.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

Tableau 5 : Résultats d'analyses sur les dioxines et furanes (sols)

		Bruit de fond BRGM 2008		T2/0,3-1	T6/0-0,8	T10/0,05-0,5	T16/0,5-1,1
Dixones et furanes	**Unité**	**Médiane**	**P90**				
2,3,7,8 TCDD	ng/kg			<1	<1	<1	<1
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg			<15	<15	<15	<15
Octa CDD	ng/kg			<50	<50	<50	<50
2,3,7,8 TCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15	<15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15	<15
Octa CDF	ng/kg			<50	<50	<50	<50
Somme des tetra CDD	ng/kg			<10	<10	<10	<10
Somme des penta CDD	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des Hexa CDD	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des hepta CDD	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des tetra CDF	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des penta CDF	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des Hexa CDF	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des Hepta CDF	ng/kg			<60	<60	<60	<60
Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification excl	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification inclu	ng/kg			6	6	6	6
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg			3	3	3	3
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg	**4,7**	**20,8**	NQ	NQ	NQ	NQ
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg			6,9	6,9	6,9	6,9
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,4	3,4	3,4	3,4
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg			5,8	5,8	5,8	5,8
Somme I du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme II du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme III du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg			6,44	6,44	6,44	6,44
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,22	3,22	3,22	3,22
Somme des HpCDD restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des HxCDD restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des PeCDD restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des TCDD restants	ng/kg			<10	<10	<10	<10
Somme des HpCDF restants	ng/kg			<60	<60	<60	<60
Somme des HxCDF restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des PeCDF restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des TCDF restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20

NQ : Non Quantifié

4.2.7.Commentaires des résultats d'analyses des sols

a) Composés inorganiques

Les analyses ont mis en évidence la présence ponctuelle de métaux à des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique local des sols franciliens sur 4 échantillons sur 28. Le récapitulatif des anomalies est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Composés inorganiques détectés

Composés détectés	Valeur de référence (Cire IdF)	Nombre d'échantillons impactés	Concentration maximale détectée (mg/kg)	Échantillon concerné
Cuivre	28 mg/kg	3 / 28	110	T1/0,3-1
Zinc	88 mg/kg	1 / 28	200	T1/0,3-1
Mercure	0,32 mg/kg	1/ 28	0,9	T15/0,5-1

Les autres composés recherchés (Chrome, Nickel, Arsenic, Cadmium, Plomb) n'ont pas été détectés à des teneurs supérieures au fond géochimique local des sols franciliens.

b) Composés organiques

Les analyses ont mis en évidence la présence de teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire, pour les composés suivants :

Hydrocarbures totaux (C10-C40) :
Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 590 et 2 900 mg/kg) sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur. Ces teneurs sont supérieures au seuil d'acceptation en ISDI.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs significatives en HAP (comprises entre 78,7 et 512,7 mg/kg en somme des HAP) sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur. Ces teneurs sont supérieures au seuil d'acceptation en ISDI.

Aucun des autres composés recherchés (Hydrocarbures C5-C10, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire.

c) Essais de lixiviation

Les résultats sur éluât ont mis en évidence une teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres :

- Fluorures au droit des sondages T14, T15, T16 et T17 ;
- Antimoine lixiviable au droit du sondage T16.

d) Dioxines et furanes

Les résultats d'analyse sur les sols montrent l'absence de dioxines et furanes au sein des échantillons analysés.

4.3. Investigations sur les eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 4 piézomètres (PZ1 à PZ4) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. Des prélèvements ont ainsi été réalisés au sein de 2 ouvrages : PZ1 et PZ3.

4.3.1. Niveaux d'eau mesurés

Les niveaux d'eaux mesurés au droit des ouvrages implantés au droit de la zone d'étude sont recensés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Niveaux d'eaux souterraines

Ouvrages	Localisation	Date de mesure	Cote du terrain naturel*	Profondeur de l'ouvrage mesurée	Niveau d'eau mesuré	Cote du niveau d'eau**
PZ1	Partie Nord	01/08/21	+ 89,182 mNGF	- 4,02 m	- 2,78 m	+ 86,40 mNGF
PZ3	Partie centrale	01/08/21	+ 89,321 mNGF	- 4,11 m	- 2,81 m	+ 86,51 mNGF

* : Selon le nivellement réalisé par nos soins à l'aide d'un GPS différentiel le 02/08/2022.

Le niveau moyen de la nappe a été relevé à environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 mNGF.

4.3.2. Modalités de prélèvements

Le prélèvement des eaux souterraines a été effectué en référence à la norme AFNOR X 31-615 « Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines » (Décembre 2017) :

- Mesure du niveau d'eau, et calcul du volume d'eau (volume intérieur) compris dans l'ouvrage ;
- Recherche d'éventuelle phase libre (surnageant) ;
- Purge de l'ouvrage de façon à éliminer 3 fois le volume d'eau (volume intérieur) contenu dans l'ouvrage si le renouvellement d'eau est suffisant, ou jusqu'à stabilisation des paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité) ;
- Prélèvement à la pompe ou à l'aide d'un échantillonneur inerte en PEHD, à usage unique ;
- Conditionnement en flaconnage adapté aux composés recherchés, fourni par le laboratoire ;
- Transport en glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures).

Le matériel de pompage a été nettoyé entre chaque prélèvement.

Chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de suivi qualitatif mentionnant : la date, le niveau d'eau, les modalités de pompage et de prélèvement, les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, redox) et les indices organoleptiques (couleur, odeur…).

4.3.3. Constats organoleptiques et programme analytique

Aucun indice organoleptique suspect n'a été identifié lors de la purge et du prélèvement.
Les eaux de purge étaient de couleur translucide ou troubles.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.
Le programme analytique suivant a été effectué sur chaque échantillon d'eaux souterraines PZ1 et PZ3 : Métaux, Hydrocarbures C10, C40 (HCT), HAP, BTEX, COHV, PCB.

Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc (sur matière sèche),
HC C5-C10 : Hydrocarbures C5-C10 volatils,
HCT : hydrocarbures totaux (C10-C40) par chromatographie gazeuse,
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16),
BTEX : hydrocarbures aromatiques volatils,
COHV : composés organo-halogénés volatils ;
PCB : PolyChloroBiphényles.

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont présentées en **annexe 6**.

4.3.4.Référentiels pour les eaux souterraines

Selon la méthodologie nationale mise en place depuis le 8 février 2007, les teneurs doivent être comparées aux valeurs réglementaires existantes et au fond géochimique local. Dans ce cadre, les teneurs sont comparées, en fonction des données disponibles, et par ordre de préférence :

- (a) : aux « limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine », fixées dans l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- (b) : aux « limites de qualité des eaux brutes de toute origine, utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine », fixées dans l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- (c) : aux valeurs seuils du rapport « Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines » des Agences de l'Eau ;
- (d) : aux critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines, suivant les annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 ;
- (e) : aux normes de potabilité recommandées par l'Organisation Mondiale pour la Santé ;
- Par défaut, aux seuils de détection du laboratoire.

4.3.5.Résultats d'analyses

Le tableau en page suivante synthétise les résultats d'analyses sur les eaux souterraines lors de la campagne d'Octobre 2022.
Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 7**.

Tableau 8 : Résultats d'analyses des eaux souterraines

Désignation d'échantillon				Pz3
N° d'échantillon	Unité			22-117126-01
Métaux		Valeurs de référence		
Arsenic (As)	µg/l	10	e	<3
Plomb (Pb)	µg/l	50	b	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	5	b	<1,5
Chrome (Cr)	µg/l	50	b	<5
Cuivre (Cu)	µg/l	2 000	a	<5
Nickel (Ni)	µg/l	20	a	<10
Zinc (Zn)	µg/l	5 000	b	<50
Mercure (Hg)	µg/l	1	b	<0,1
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l	1	b	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l	*pvl*		<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l	*pvl*		<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l	*pvl*		<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l	*pvl*		<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l	*pvl*		<0,05
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5	a	<0,5
Dichlorométhane	µg/l	20	e	<0,5
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	30	e	<0,5
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	30	e	<0,5
Trichlorométhane	µg/l	300	e	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	500	c	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	20	c	<0,5
Trichloroéthylène	µg/l	*10*	d	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	*10*	d	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	*pvl*	-	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	*pvl*	-	<0,5
Somme des COHV	µg/l	*pvl*	-	NQ
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	µg/l	1	a	<0,5
Toluène	µg/l	700	e	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	300	e	<0,5
o-Xylène	µg/l	*pvl*	-	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l	*pvl*	-	<0,5
Cumène	µg/l	*pvl*		<0,5
Mésitylène	µg/l	*pvl*		<0,5
o-Ethyltoluène	µg/l	*pvl*		<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/l	*pvl*		<0,5
Pseudocumène	µg/l	*pvl*		<0,5
Somme des CAV	µg/l	-	-	NQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphthalène	µg/l	*pvl*		0,02
Acénaphtylène	µg/l	*pvl*		<0,02
Acénaphtène	µg/l	*pvl*		<0,02
Fluorène	µg/l	*pvl*		<0,02
Phénanthrène	µg/l	*pvl*		0,03
Anthracène	µg/l	*pvl*		<0,02
Fluoranthène (*)	µg/l	*pvl*		<0,02
Pyrène	µg/l	*pvl*		<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l	*pvl*		<0,02
Chrysène	µg/l	*pvl*		<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*)	µg/l	*pvl*		<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*)	µg/l	*pvl*		<0,02
Benzo(a)pyrène (*)	µg/l	0,01	a	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	*pvl*		<0,02
Benzo(ghi)pérylène (*)	µg/l	*pvl*		<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*)	µg/l	*pvl*		<0,02
Somme des HAP	µg/l	1	b	0,05
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 52	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 101	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 118	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 138	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 153	µg/l	*pvl*		<0,003
PCB n° 180	µg/l	*pvl*		<0,003
Somme des 7 PCB	µg/l	*pvl*		NQ

<x : inférieur à la limite de quantification du laboratoire ; pvl : pas de valeur limite ; NQ : Non Quantifié.

4.3.6.Commentaires des résultats d'analyses sur les eaux souterraines

Aucun des composés recherchés sur les eaux souterraines (Métaux, HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire.

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS

5.1. Synthèse

5.1.1.Investigations sur les sols

Au total, 16 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur au maximum.

Du ballaste a été retrouvé sur environ 30 à 40 cm au droit des sondages T1, T2, T3.
Des débris de charbon, ballaste, verre, câbles éclectiques, ont été recensés ponctuellement au sein des remblais des sondages T2, T10, T16.
Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T10, T12, T13.
Une légère odeur non déterminée a été relevée au droit des sondages T10 entre 0,05 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur.

Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants :

- **Teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 590 et 2 900 mg/kg)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur ;
- **Teneurs significatives en HAP (comprises entre 78,7 et 512,7 mg/kg en somme des HAP)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur

Les résultats sur éluât ont mis en évidence une teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres :

- Fluorures au droit des sondages T14, T15, T16 et T17 ;
- Antimoine lixiviable au droit du sondage T16.

Les résultats d'analyses en Dioxines et furanes ont montré l'absence de ces composés au sein des échantillons analysés.

5.1.2.Investigations sur les eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 4 piézomètres (PZ1 à PZ4) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. Des prélèvements ont ainsi été réalisés au sein de 2 ouvrages : PZ1 et PZ3.

Le niveau moyen de la nappe a été relevé à environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,5 mNGF.

Aucun des composés recherchés sur les eaux souterraines (Métaux, HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire.

5.2. Schéma conceptuel

Le projet porte sur la réalisation d'un Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière .

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente **un risque sanitaire** pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des sources de pollution mobilisables ;
- La présence de voies de transfert par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de populations cibles (voie d'exposition) et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs.

Les données recueillies à partir de l'étude documentaire et des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :

Sources de pollutions identifiées :

Les impacts mis en évidence lors des différentes campagnes d'investigations sont les suivants :

- **Dans les sols** : Teneurs significatives en hydrocarbures (C10-C40 et HAP) au droit des sondages T10, T11 et T12.

Voies de transfert :

- La voie de **transfert via les sols** est retenue en raison de la présence de composés organiques dans les sols ;
- La voie de **transfert par migration via les eaux souterraines** n'est pas retenue au regard de l'absence d'impact dans les eaux souterraines au droit du site ;
- La voie de **transfert via les gaz du sol** est retenue en raison de la présence de teneurs significatives en composés potentiellement volatils dans les sols.

Cibles (Voies d'exposition) :

En l'état actuel du site, les cibles sont les usagers du parking.
En l'état futur du site, les cibles seront les futurs usagers de la gare routière.

En phase projet, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** n'est pas retenue, dans la mesure où les sols de surface seront recouverts ;
- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation...). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition par **inhalation** est retenue au regard de la présence de teneurs significatives en composés potentiellement volatils dans les sols ;
- La voie de transfert par migration de composés organiques au travers des canalisations d'adduction en eau potable, et donc par **contact direct avec de l'eau du robinet potentiellement contaminée** n'a pas été envisagée. Dans le cadre du projet, il s'agira de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Le schéma conceptuel présenté en page suivante permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert possibles des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

Schéma conceptuel : Etat initial
Zone en friche et parking

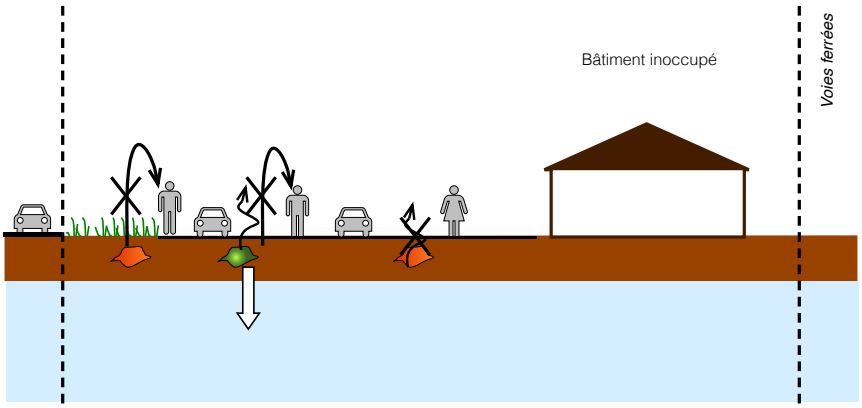
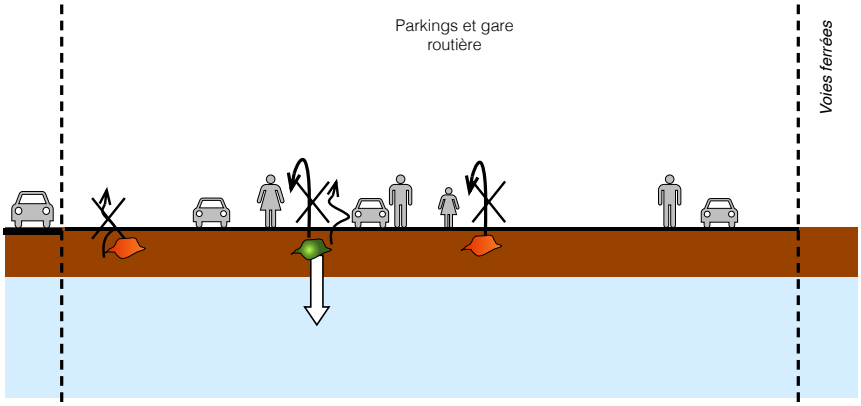


Schéma conceptuel : Etat projet
Pole gare : parking et gare routière



Légende :

Sources de pollutions :

Présence de teneurs significatives hydrocarbures dans les sols

Présence de teneurs en métaux dans les sols

Voies d'exposition/transfert :

Ingestion et contact

Volatilisation et inhalation

Absence de voies de transfert

Mobilisation des métaux

Accumulation des vapeurs/odeurs

5.3. Commentaires

5.3.1. Identification des pollutions

Les teneurs en hydrocarbures mises en évidence sont présentes au sein de l'horizon superficiel des remblais et sont vraisemblablement liés à la mauvaise qualité des remblais utilisés lors de l'aménagement du site.

5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet

Le projet d'aménagement porte sur la réalisation du Réaménagement du Pole Gare : création de parkings, voirie, gare routière .

Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs significatives en hydrocarbures dans les sols.

a) Risques résiduels au droit des espaces verts / espaces non construits

Dans les zones éventuelles du site restant en pleine terre (espaces verts), si des terres contaminées sont laissées en place, il y a lieu d'éviter toute possibilité de contact direct prolongé avec ces terres.

En accord avec la méthodologie nationale, il peut être envisagé de simples mesures de gestion afin d'annuler tout risque sanitaire :

- Pour les sols impactés en métaux uniquement, la réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton…) ;
- Pour les sols impactés par des composés organiques et/ou odorants, l'excavation des terres impactées selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines.

Dans le cas d'apport de terres saines, un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique.

Quels que soient les travaux prévus, il y aura lieu de chercher à traiter les zones impactées en hydrocarbures (sondagesT10, T11, T12).

b) Commentaire général sur la gestion du risque sanitaire pour le projet

Au regard des résultats des investigations et des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté.

5.3.3. Gestion des terres excavées

a) Identification des sols non conformes pour une prise en charge en ISDI :

Pour les terres issues d'un site pollué, l'arrêté ministériel en date du 12/12/2014 fixe les valeurs limites d'acceptation en installations de stockages de déchets inertes (ISDI) sur sol brut et sur éluât après essai de lixiviation.

Les terres présentant des dépassements à ces critères ne pourront pas être acceptées en ISDI, et devront être évacuées en filière spécifique, ce qui engendrera très probablement un surcoût.

De plus, au regard des pratiques actuelles des ISDI, la présence d'indice de pollution notable (couleur, odeurs…) et/ou la présence de matériaux exogènes en trop grande proportion dans les sols (débris, déchets, mâchefers, blocs…) peut impliquer un refus d'acceptation.

Selon les résultats d'analyses et des constats organoleptiques, une partie des terres excavées et évacuées hors site devra donc être orientée vers des filières adaptées.

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des sols non conformes aux critères d'acceptation en ISDI.

Tableau 9 : Sols non conformes aux critères d'acceptation en ISDI

Sondages	Couche concernée (m)		Lithologie rencontrée	Constats Organoleptiques	Analyses réalisées			Paramètres non conformes ISDI	
	Début	Fin			Pack ISDI brut + Lixi + Métaux et COHV + HC C5-C10	HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, Métaux	Dioxines et furanes	Sols bruts	Lixiviats
T10	0,05	0,5	Remblais	Odeur légère, Couleur noirâtre + chabon de bois	x			HCT = 1 600 / HAP = 355,2	-
T10	0,5	1,2	Remblais	Briques		x		HCT = 2 900 / HAP = 512,7	-
T11	0	0,5	Remblais		x			HCT = 730 / HAP = 167,6	-
T12	0,05	1,2	Remblais	Odeur légère, Couleur noirâtre	x			HCT = 590 / HAP = 78,7	-
T14	0	0,5	Remblais		x			-	F = 12
T15	0,5	1	Remblais		x			-	F = 12
T16	0,5	1,1	Remblais	cable électrique	x		x	-	F = 12 / Sb = 0,12
T17	0	0,5	Remblais		x			-	F = 18

À ce stade des études et et du projet, l'établissement d'une estimation précise des volumes et des surcoûts liés à la gestion des terres impactées ne peut être réalisé.

5.3.4.Optimisation de la gestion des déblais

Nous rappelons de même que toute possibilité de réutilisation des terres sur site, sans engendrer de risque sanitaire, permettra de limiter les volumes à évacuer en filière.

Afin de réduire les volumes, il y aura lieu d'étudier les solutions de gestion d'optimisation dans le cadre d'une étude de conception.

À titre d'exemple, les solutions possibles sont les suivantes :

- Réaliser un tri et un criblage des matériaux au moment des travaux d'excavation ;
- Réutiliser au maximum les déblais d'excavation en remblais sur site (contre-voile, sous voirie, dans les zones de pleine terre...), sous réserve de l'absence de risque sanitaire, et d'une validation géotechnique.

5.3.5.Valorisation des déblais hors site

Conformément à l'article L.541-1 du code de l'environnement, il convient d'étudier toutes les voies de valorisation des déchets avant d'envisager l'envoi en installation autorisée de traitement ou d'élimination de déchets.

Toutefois, si les voies de valorisation ne sont pas possibles ou pertinentes d'un point de vue technique, économique ou environnemental, les déblais devront être évacués en filières de stockage.

La réalisation d'une étude technique des futurs déblais inertes pourrait permettre d'étudier la faisabilité d'une valorisation de ces matériaux hors site afin d'estimer les économies potentielles du projet.

Ainsi, il peut être envisagé de réaliser des analyses techniques et de vérifier les possibilités d'appliquer les guides disponibles à ce jour :

- Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement (BRGM – avril 2020) ;
- Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM – avril 2020) ;
- Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur valorisation hors site dans des projets d'aménagement et en technique routière pour des projets d'infrastructure linéaire de transport (BRGM, avril 2020).

5.4. Recommandations

5.4.1. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement

a) Loi sur l'eau

Des piézomètres existants sont présents au droit de la zone d'étude.
Il est rappelé que les piézomètres doivent faire l'objet d'une déclaration auprès de la DRIEAT, d'après le Code de l'Environnement (art. R214-1 relatif à la création d'installations, ouvrages, travaux et activités autrement dénommés IOTA).

Il conviendra également de décider de leur sort après intervention : maintien pour surveillance ou comblement.
Dans le cas où il serait décidé d'abandonner les ouvrages, ils devront être comblés dans les règles de l'art selon les prescriptions de l'arrêté du 11/09/2003 et de la norme NF X 10-999 (Avril 2007).

5.4.2. Risques d'exposition en phase travaux

Les terres vouées à être excavées présentent des teneurs notables en éléments polluants.
Il y aura lieu de maîtriser les risques d'exposition aux polluants en phase travaux par le port des EPI adaptés et des mesures de protections collectives adaptées.

5.4.3. Mise en mémoire de la pollution résiduelle

Si une pollution résiduelle est maintenue en place au droit du site, il sera nécessaire d'en garder la mémoire. Il s'agira donc de spécifier l'existence d'une pollution résiduelle dans les actes de vente et d'annexer le présent rapport aux pièces officielles (actes notariés en particulier).

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES
ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 7 BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES
ANNEXE 8 PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 9 CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

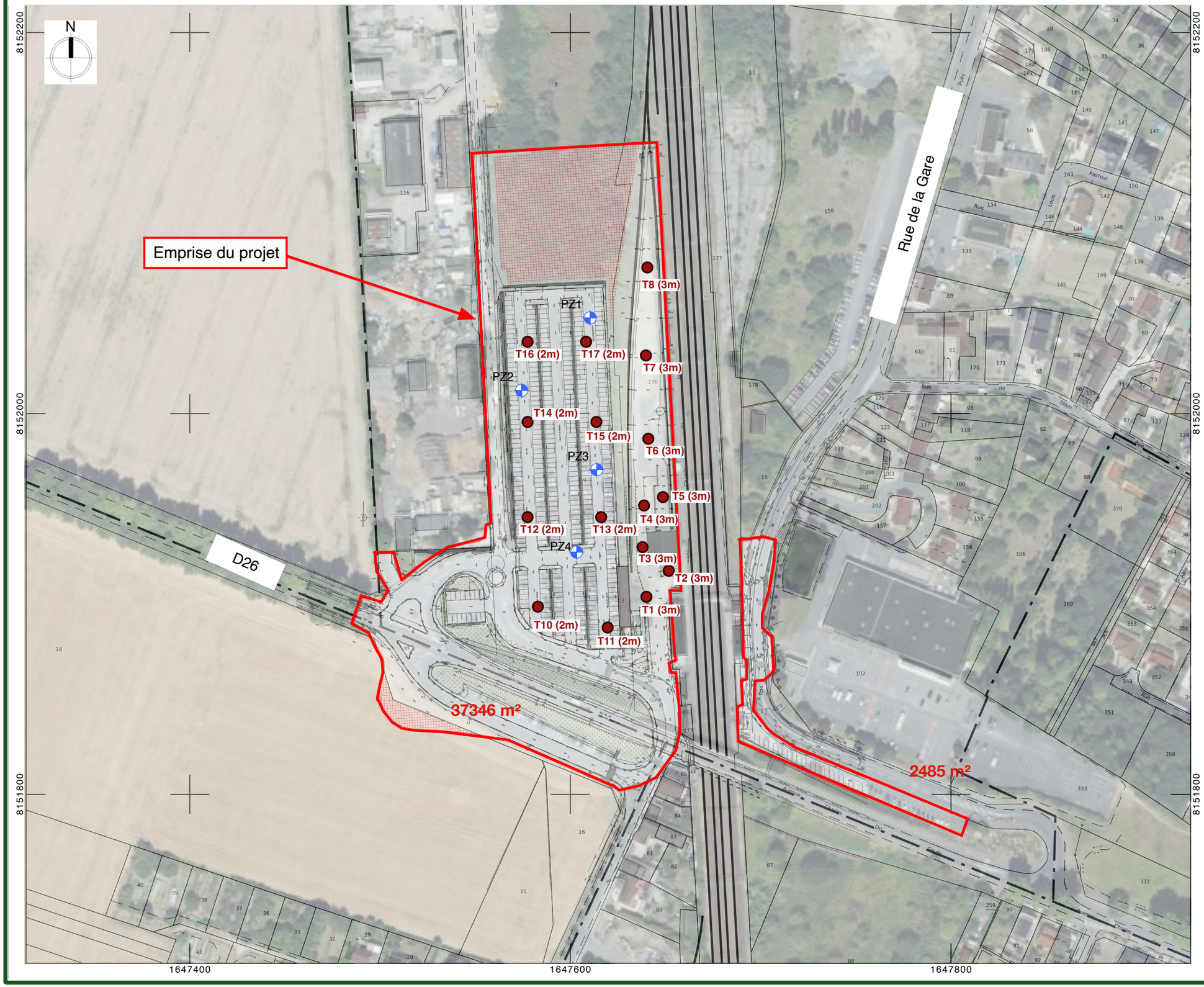
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

N ° Dossier : 116042 SI MAS 01a

Chantier : MAROLLES EN HUREPOIX (91)

Mission : DIAG Date : 06/09/22



Légende :

Investigations réalisées (07 et 08/2022) :

- **Tx** : Sondages à la tarière (profondeur)

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 2 000 20 m

ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 4 RÉSULTATS D'ANALYSES DES SOLS

Désignation d'échantillon			T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Métaux	**Unité**	**Valeurs guides IDF**																												
Chrome (Cr) total	mg/kg	65,20	29	24	17	35	5	24	21	34	36	23	10	28	16	20	22	33	9	24	27	15	28	29	12	26	20	20	19	25
Nickel (Ni)	mg/kg	31,20	22	16	10	21	3	15	15	23	19	15	6	18	10	14	15	20	5	10	15	9	21	16	3	19	13	9	4	15
Cuivre (Cu)	mg/kg	28,00	**110**	15	9	13	5	10	9	9	**30**	11	9	9	17	9	18	11	3	11	**31**	8	12	8	4	10	18	25	5	8
Zinc (Zn)	mg/kg	88,00	**200**	37	23	44	9	27	31	22	54	36	14	23	33	28	40	22	10	47	65	27	41	28	13	36	45	51	15	30
Arsenic (As)	mg/kg	25	12	10	6	10	3	9	6	16	10	6	4	11	8	7	8	21	3	5	8	5	9	10	7	8	7	9	7	8
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,51	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Mercure (Hg)	mg/kg	0,32	0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,9**	0,2	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg	53,70	44	14	14	17	<10	10	11	<10	38	13	17	11	25	11	16	13	<10	20	34	12	16	12	<10	12	40	24	<10	<10

Paramètres globaux / Indices	Unité	Valeurs guides ISDI	LQ	T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Carbone organique total (COT)	mg/kg	30 000	500	**44 000**	23 000	**32 000**	22 000	5 400	23 000	16 000	28 000	21 000	20 000	18 000	22 000	18 000	19 000	20 000	25 000	2 300	NA	23 000	28 000	20 000	NA	6 700	NA	20 000	16 000	21 000	NA
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg	*pvl*	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	NA	<10	<10	<10	NA	<10	NA	<10	<10	<10	NA
Indice hydrocarbure C5	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C6	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C7	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C8	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C9	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg	500	20	32	<20	59	<20	<20	<20	<20	<20	120	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**1 600**	**2 900**	**730**	**590**	<20	<20	43	<20	<20	<20	67	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	83	130	30	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500	660	220	110	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	34	<20	<20	<20	<20	<20	93	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	830	1 600	430	370	<20	<20	32	<20	<20	<20	55	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	100	370	54	79	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																															
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg	*1**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																															
Benzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
somme BTEX	mg/kg MS	6		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Cumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg	*pvl*		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																															
Naphthalène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	9,5	0,66	0,91	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	3,2	0,88	0,44	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,9	12	3	1,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	10	17	4,5	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,35	<0,05	0,58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,9	<0,05	0,07	<0,05	0,31	0,08	<0,05	<0,05	62	85	25	11	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,11	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	23	31	9,9	4	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,83	<0,05	0,81	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,1	0,1	0,12	<0,05	0,72	0,2	0,07	<0,05	72	99	33	17	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,67	<0,05	0,7	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,6	0,08	0,11	<0,05	0,59	0,17	<0,05	<0,05	47	68	23	11	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,42	<0,05	0,42	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,3	0,06	0,07	<0,05	0,39	0,12	<0,05	<0,05	31	40	16	6,5	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,43	<0,05	0,45	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	0,09	<0,05	0,36	0,1	<0,05	<0,05	25	32	12	5,2	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,69	<0,05	0,56	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,9	0,1	0,13	<0,05	0,51	0,15	<0,06	<0,05	26	41	14	6,8	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,23	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	10	16	5,6	2,6	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,41	<0,05	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,3	<0,05	0,07	<0,05	0,34	0,09	<0,05	<0,05	20	31	11	5,1	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,10	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<3,3	<4,7	<1,7	<1,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,32	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,94	<0,05	0,05	<0,05	0,22	0,06	<0,05	<0,05	7,6	14	4,5	2,4	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,33	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,98	<0,05	0,05	<0,05	0,24	0,07	<0,05	<0,05	8,4	14	4,8	2,4	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg	50		4,8	NQ	4,7	0,43	NQ	NQ	NQ	NQ	13,3	0,34	0,77	NQ	4	1	0,07	NQ	**355,2**	**512,7**	**167,6**	**78,7**	1,6	NQ	NQ	NQ	NQ	0,35	NQ	NQ
Polychlorobiphényles (PCB)																															
PCB n° 28	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 52	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 101	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 118	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 138	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 153	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 180	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
Somme des 7 PCB	mg/kg	1		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NA	NQ	NQ	NQ	NA	NQ	NA	NQ	NQ	NQ	NA

Lixiviation	Unité	Valeurs guides ISDI	T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Faction solubilisée																														
Carbone organique total (COT)	mg/kg	500	69	42	29	<23	<23	<23	<23	<23	<23	<23	21	<23	24	<23	58	<23	73	NA	83	58	56	NA	<20	NA	33	130	<20	NA
Cations, anions et éléments non métalliques																														
Fraction soluble	mg/kg	4 000	1 100	<1000	1 100	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	NA	<1000	<1000	<1000	NA	<1000	NA	<1000	<1000	2 100	NA
Sulfates (SO4)	mg/kg	1 000	<100	<100	240	280	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	NA	<100	<100	<100	NA	350	NA	170	110	930	NA
Fluorures (F)	mg/kg	10	4	6	3	4	<1	7	2	7	5	3	2	9	3	6	2	5	5	NA	8	5	7	NA	**12**	NA	**12**	**12**	**18**	NA
Chlorures (Cl)	mg/kg	800	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	NA	<100	<100	<100	NA	<100	NA	<100	<100	<100	NA
Paramètres globaux / Indices																														
Phénol (indice) après distillation	mg/kg	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Eléments métalliques																														
Mercure (Hg)	mg/kg	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	NA	<0,001	<0,001	<0,001	NA	<0,001	NA	<0,001	<0,001	0,001	NA
Chrome (Cr) total	mg/kg	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA
Nickel (Ni)	mg/kg	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Cuivre (Cu)	mg/kg	2	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	0,1	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	0,3	<0,05	NA
Zinc (Zn)	mg/kg	4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	NA	<0,5	<0,5	<0,5	NA	<0,5	NA	<0,5	<0,5	<0,5	NA
Arsenic (As)	mg/kg	0,5	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	NA	0,05	0,04	<0,03	NA	0,12	NA	<0,03	0,09	0,05	NA
Sélénium (Se)	mg/kg	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,04	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	NA	<0,015	<0,015	<0,015	NA	<0,015	NA	<0,015	<0,015	<0,015	NA
Baryum (Ba)	mg/kg	20	0,39	0,09	0,13	0,12	0,05	0,08	0,07	0,09	0,07	0,06	0,09	0,14	0,07	0,08	0,05	0,1	0,12	NA	0,26	0,14	0,16	NA	<0,05	NA	0,09	0,22	0,06	NA
Plomb (Pb)	mg/kg	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Molybdène (Mo)	mg/kg	0,5	0,28	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	0,12	<0,1	NA
Antimoine (Sb)	mg/kg	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	**0,12**	<0,05	NA

ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

Accréditation n°1-364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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

Suivi par :
WESSLING France S.A.R.L, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Madame Alexia ALARY
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA22-031691-1
N° commande	UPA-10659-22
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	19.08.2022

Rapport d'essai

116042 SI MAS - MAROLLES EN HUREPOIX (Sol 2)

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.
La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.
Le COFRAC/DAKKS sont signataires 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
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	81,0 (A)	86,8 (A)	90,8 (A)	83,4 (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	23000	32000	22000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)

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	32 (A)	<20 (A)	59 (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	34	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	29 (A)	24 (A)	17 (A)	35 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	22 (A)	16 (A)	10 (A)	21 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	110 (A)	15 (A)	9,0 (A)	13 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	200 (A)	37 (A)	23 (A)	44 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)	10 (A)	6,0 (A)	10 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	99 (A)	40 (A)	38 (A)	81 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,2 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	44 (A)	14 (A)	14 (A)	17 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

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	-/-	-/-	-/-	-/-

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 BTEX	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)	0,08 (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	0,35 (A)	<0,05 (A)	0,58 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,11 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,83 (A)	<0,05 (A)	0,81 (A)	0,12 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,67 (A)	<0,05 (A)	0,70 (A)	0,10 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,42 (A)	<0,05 (A)	0,42 (A)	0,06 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,43 (A)	<0,05 (A)	0,45 (A)	0,06 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,69 (A)	<0,05 (A)	0,56 (A)	0,10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,23 (A)	<0,05 (A)	0,20 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,41 (A)	<0,05 (A)	0,36 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,05 (A)	<0,09 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,33 (A)	<0,05 (A)	0,23 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,32 (A)	<0,05 (A)	0,23 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	4,8	-/-	4,7	0,43

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

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

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS			<1,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDD	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDD	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des penta CDD	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des hepta CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des TCDD restants	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des PeCDD restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDF	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des penta CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDF	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des Hepta CDF	ng/kg MS			<60 (A)	
Somme des TCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des PeCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDF restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDF restants	ng/kg MS			<60 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	ng/kg MS			6,0 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,0 (A)	
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg MS			6,9 (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,4 (A)	
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg MS			5,8 (A)	
Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS			6,44 (A)	
Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,22 (A)	

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	79 (A)	82 (A)	80 (A)	90 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	66 (A)	71 (A)	30 (A)	76 (A)

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

pH		8,1 à 22,2°C (A)	8,1 à 22,1°C (A)	8,3 à 21,4°C (A)	8,1 à 22,1°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	160 (A)	65 (A)	120 (A)	140 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

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	110 (A)	<100 (A)	110 (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)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	24 (A)	28 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,6 (A)	0,3 (A)	0,4 (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)	<10 (A)

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	6,9 (A)	4,2 (A)	2,9 (A)	<2,3 (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)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	8,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	39 (A)	9,0 (A)	13 (A)	12 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	28 (A)	<10 (A)	16 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-01**	**22-117113-02**	**22-117113-03**	**22-117113-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T1/0,3-1***	***T1/2-3***	***T2/0,3-1***	***T2/1-2,5***

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	69,0	42,0	29,0	<23,0

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	240	280

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

Fraction soluble	mg/kg MS	1100	<1000	1100	<1000

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	6,0	3,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,39	0,09	0,13	0,12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,28	<0,1	0,16	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*
Heure de prélèvement :	*07:57*	*07:57*	*07:57*	*07:57*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15°C	15°C	15°C	15°C
Début des analyses :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Fin des analyses :	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-05**	**22-117113-06**	**22-117113-07**	**22-117113-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,15-0,6***	***T3/0,6-2***	***T4/0,4-2***	***T4/2-3***

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	87,5 (A)	83,9 (A)	84,3 (A)	83,3 (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	5400	23000	16000	28000

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)

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)	<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	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	5,0 (A)	24 (A)	21 (A)	34 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	3,0 (A)	15 (A)	15 (A)	23 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5,0 (A)	10 (A)	9,0 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	9,0 (A)	27 (A)	31 (A)	22 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,0 (A)	9,0 (A)	6,0 (A)	16 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	11 (A)	50 (A)	56 (A)	55 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	10 (A)	11 (A)	<10 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-05**	**22-117113-06**	**22-117113-07**	**22-117113-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,15-0,6***	***T3/0,6-2***	***T4/0,4-2***	***T4/2-3***

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	-/-	-/-	-/-	-/-

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 BTEX	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	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (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	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-05**	**22-117113-06**	**22-117113-07**	**22-117113-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,15-0,6***	***T3/0,6-2***	***T4/0,4-2***	***T4/2-3***

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

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	80 (A)	73 (A)	81 (A)	80 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	51 (A)	62 (A)	69 (A)	68 (A)

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

pH		8,6 à 22°C (A)	8,2 à 21,8°C (A)	8,3 à 22,2°C (A)	8,4 à 22,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	40 (A)	67 (A)	77 (A)	72 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-05**	**22-117113-06**	**22-117113-07**	**22-117113-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,15-0,6***	***T3/0,6-2***	***T4/0,4-2***	***T4/2-3***

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	<100 (A)	<100 (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)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	0,7 (A)	0,2 (A)	0,7 (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)	<10 (A)

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,3 (A)	<2,3 (A)	<2,3 (A)	<2,3 (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)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	11 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	5,0 (A)	8,0 (A)	7,0 (A)	9,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-05**	**22-117113-06**	**22-117113-07**	**22-117113-08**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T3/0,15-0,6***	***T3/0,6-2***	***T4/0,4-2***	***T4/2-3***

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<23,0	<23,0	<23,0	<23,0

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	7,0	2,0	7,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,11	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,05	0,08	0,07	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*
Heure de prélèvement :	*07:57*	*07:57*	*07:57*	*07:57*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15°C	15°C	15°C	15°C
Début des analyses :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Fin des analyses :	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	91,5 (A)	83,3 (A)	93,5 (A)	86,3 (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	21000	20000	18000	22000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)
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	120 (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	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	93	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	36 (A)	23 (A)	10 (A)	28 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	19 (A)	15 (A)	6,0 (A)	18 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	30 (A)	11 (A)	9,0 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	54 (A)	36 (A)	14 (A)	23 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	6,0 (A)	4,0 (A)	11 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	3,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	54 (A)	59 (A)	29 (A)	77 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	38 (A)	13 (A)	17 (A)	11 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***
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	-/-	-/-	-/-	-/-
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 BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Naphtalène	mg/kg MS	0,09 (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	0,07 (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	0,90 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,21 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	2,1 (A)	0,10 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	1,6 (A)	0,08 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	1,3 (A)	0,06 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	1,2 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1,9 (A)	0,10 (A)	0,13 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,69 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	1,3 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,32 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,98 (A)	<0,05 (A)	0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,94 (A)	<0,05 (A)	0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	13,3	0,34	0,77	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***

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

Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)

Dioxines polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDD	ng/kg MS			<1,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDD	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDD	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des penta CDD	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des hepta CDD	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des TCDD restants	ng/kg MS			<10 (A)	
Somme des PeCDD restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDD restants	ng/kg MS			<30 (A)	

Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)

Furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414-S 24 mod. (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

2,3,7,8 TCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg MS			<2,0 (A)	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
2,3,4,6,7,8 HxBDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS			<3,0 (A)	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS			<15 (A)	
Octa CDF	ng/kg MS			<50 (A)	
Somme des tetra CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des penta CDF	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des Hexa CDF	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des Hepta CDF	ng/kg MS			<60 (A)	
Somme des TCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des PeCDF restants	ng/kg MS			<20 (A)	
Somme des HxCDF restants	ng/kg MS			<30 (A)	
Somme des HpCDF restants	ng/kg MS			<60 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***

Valeurs calculées

Valeurs calculés de dioxines et furanes polychlorés dans les sols - DIN 38414 S24 (2000-10) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	ng/kg MS			6,0 (A)	
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,0 (A)	
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg MS			6,9 (A)	
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,4 (A)	
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg MS			5,8 (A)	
Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg MS			6,44 (A)	
Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS			-/- (A)	
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg MS			3,22 (A)	

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	120 (A)	75 (A)	75 (A)	79 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	85 (A)	64 (A)	32 (A)	69 (A)

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

pH		8,4 à 22,3°C (A)	8,2 à 22,4°C (A)	8,7 à 21,3°C (A)	8,4 à 22,5°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	65 (A)	65 (A)	70 (A)	75 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***
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	<100 (A)	<100 (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)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)	0,9 (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)	<10 (A)
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,3 (A)	<2,3 (A)	2,1 (A)	<2,3 (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)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<4,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	7,0 (A)	6,0 (A)	9,0 (A)	14 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	12 (A)	<10 (A)	<10 (A)	11 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-09**	**22-117113-10**	**22-117113-11**	**22-117113-12**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T5/0-1***	***T5/1-3***	***T6/0-0,8***	***T6/2-3***

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<23,0	<23,0	21,0	<23,0

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	3,0	2,0	9,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,07	0,06	0,09	0,14
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12	<0,1	<0,1	0,11
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*
Heure de prélèvement :	*07:57*	*07:57*	*07:57*	*07:57*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15°C	15°C	15°C	15°C
Début des analyses :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Fin des analyses :	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-13**	**22-117113-14**	**22-117113-15**	**22-117113-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0-0,6***	***T7/0,6-2***	***T8/0,6-1,5***	***T8/1,5-3***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	89,1 (A)	86,0 (A)	88,5 (A)	86,0 (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	18000	19000	20000	25000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)
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)	<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	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	16 (A)	20 (A)	22 (A)	33 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	10 (A)	14 (A)	15 (A)	20 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	17 (A)	9,0 (A)	18 (A)	11 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	33 (A)	28 (A)	40 (A)	22 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	8,0 (A)	7,0 (A)	8,0 (A)	21 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	2,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	53 (A)	57 (A)	64 (A)	65 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	25 (A)	11 (A)	16 (A)	13 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-13**	**22-117113-14**	**22-117113-15**	**22-117113-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0-0,6***	***T7/0,6-2***	***T8/0,6-1,5***	***T8/1,5-3***

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	-/-	-/-	-/-	-/-

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 BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	0,08 (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	0,31 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,72 (A)	0,20 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,59 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,39 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,36 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,51 (A)	0,15 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,19 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,34 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,08 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,24 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,22 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	4,0	1,0	0,07	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-13**	**22-117113-14**	**22-117113-15**	**22-117113-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0-0,6***	***T7/0,6-2***	***T8/0,6-1,5***	***T8/1,5-3***

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

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)	08/08/2022 (A)

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	84 (A)	97 (A)	99 (A)	76 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	42 (A)	83 (A)	81 (A)	65 (A)

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

pH		8,7 à 22,4°C (A)	8,5 à 22,3°C (A)	8,4 à 22,7°C (A)	8,5 à 22,8°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	77 (A)	84 (A)	66 (A)	71 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-13**	**22-117113-14**	**22-117113-15**	**22-117113-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0-0,6***	***T7/0,6-2***	***T8/0,6-1,5***	***T8/1,5-3***
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	<100 (A)	<100 (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)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)	0,6 (A)	0,2 (A)	0,5 (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)	<10 (A)
Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,4 (A)	<2,3 (A)	5,8 (A)	<2,3 (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)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	7,0 (A)	8,0 (A)	5,0 (A)	10 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	11 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

N° d'échantillon		**22-117113-13**	**22-117113-14**	**22-117113-15**	**22-117113-16**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***T7/0-0,6***	***T7/0,6-2***	***T8/0,6-1,5***	***T8/1,5-3***

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	24,0	<23,0	58,0	<23,0

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	6,0	2,0	5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,07	0,08	0,05	0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,11
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*	*02.08.2022*
Heure de prélèvement :	*07:57*	*07:57*	*07:57*	*07:57*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15°C	15°C	15°C	15°C
Début des analyses :	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022	02.08.2022
Fin des analyses :	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022	19.08.2022
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 19.08.2022

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.

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 22-117113-04, -05, -06, -07, -08, -09, -10, -12, -14, -16

Présence de HAP inclus dans l'indice HCT :
-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour l'échantillon 22-117113-09

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.

Approuvé par :
Audrey GOUTAGNIEUX
Directrice de Production des Laboratoires France
Le 19 août 2022

ANNEXE 6 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 7 BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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

Suivi par :
WESSLING France S.A.R.L, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Madame Alexia ALARY
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA22-030840-1
N° commande	UPA-10662-22
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	09.08.2022

Rapport d'essai

116042 SI MAS - MAROLLES EN HUREPOIX (Eau 2)

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
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 09.08.2022

N° d'échantillon		**22-117126-01**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pz3***

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	<0,05 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<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)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) sur eau - NF EN ISO 10301 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorure de vinyle	µg/l E/L	<0,5 (A)
Dichlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Trichlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l E/L	<0,5 (A)
Tétrachlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (A)
Trichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Tétrachloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg/l E/L	<0,5 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Somme des COHV	µg/l E/L	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - NF ISO 11423-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Toluène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5 (A)
o-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Cumène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Mésitylène	µg/l E/L	<0,5 (A)
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5 (A)
Somme des BTEX	µg/l E/L	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 09.08.2022

N° d'échantillon		**22-117126-01**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pz3***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	µg/l E/L	0,02 (A)			
Acénaphtylène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Acénaphtène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Fluorène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Phénanthrène	µg/l E/L	0,03 (A)			
Anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Chrysène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (A)			
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L	<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	0,05			

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - NF EN ISO 6468 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 52	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 101	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 118	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 138	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 153	µg/l E/L	<0,003 (A)			
PCB n° 180	µg/l E/L	<0,003 (A)			
Somme des 7 PCB	µg/l E/L	-/-			

E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 09.08.2022

N° d'échantillon		**22-117126-01**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pz3***

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2022				
Type d'échantillon :	*Eau souterraine*				
Date de prélèvement :	*02.08.2022*				
Heure de prélèvement :	*06:08*				
Récipient :	250ml V/H2SO4 WES203+250ml Verre WES020+60ml PE/HNO3 WES112+60ml PE WES101+2*40ml HS (Headspace)				
Température à réception (C°) :	15				
Début des analyses :	02.08.2022				
Fin des analyses :	09.08.2022				
Préleveur :	*MB*				

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
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 09.08.2022

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.

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
-HAP, Naphtalène, Acénaphtène, Acénaphtylène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Fluorène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3,c,d)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène
-PCB, PCB n° 52, PCB n° 101, PCB n° 118, PCB n° 138, PCB n° 153, PCB n° 180, PCB n° 28

Signataire approbateur :

DECOT Sophie

Responsable Service Enregistrement

ANNEXE 8 PRESTATIONS DE SOLER IDE

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caaractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maitrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Vise à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	**Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux**
PCT	**Plan de conception des Travaux**
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

ANNEXE 9 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.
Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.
Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.
En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).
De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.
L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.
L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.
Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.
Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.
L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES RÉSIDUELS (ARR) PRÉDICTIVE

RAPPORT

Référence de proposition : 116042 SI MAS 05a

Pôle Gare : Rue de la Gare D26 / 91630 MAROLLES EN HUREPOIX

SNCF Gares et Connexions
Direction des Gares d'Ile de France
10 rue Camille Moke
CS 80001
93212 SAINT DENIS

ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES RÉSIDUELS (ARR) PRÉDICTIVE

Pôle Gare : Rue de la Gare D26 / 91630 MAROLLES EN HUREPOIX

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
116042	SI MAS	05a	A320	2	Rapport	07/07/2023	Version provisoire

Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Cyril FOUCHÉ	Cyril FOUCHÉ	Thierry JUMEAU

DOCUMENTS PRÉCÉDEMMENT RÉALISÉS

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Titre / Objet du document
116042	SI MAS	01a	DIAG	1	Rapport	16/12/2022	Diagnostic de l'État des Milieux

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 14**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des évènements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme…).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE 9

2. MISSION 10

2.1. CONTEXTE 10

2.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE 10

2.3. LIMITE DE LA MISSION 10

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 11

3.1. CONTEXTE DU SITE 11

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence 11

3.1.2. Description de la zone d'étude 11

3.1.3. Synthèse des études précédentes 11

3.2. RAPPEL DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL 13

3.2.1. Topographie 13

3.2.2. Météorologie 13

3.2.3. Géologie 13

3.2.4. Hydrologie et Hydrogéologie 14

3.3. PRESENTATION DU PROJET 14

4. INVESTIGATIONS 14

4.1. PREPARATION DE L'INTERVENTION 14

4.2. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS 14

4.2.1. Méthodologie 14

4.2.2. Lithologie et indices organoleptiques 15

4.2.3. Analyses granulométriques 15

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage 15

4.2.5. Référentiel pour les sols 16

4.2.6. Résultats d'analyses 17

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols 19

4.3. INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOL 20

4.3.1. Réalisation des prélèvements 20

4.3.2. Référentiel pour les gaz du sol 22

4.3.3. Résultats d'analyses sur les gaz du sol 23

4.3.4. Commentaires des résultats d'analyses sur les gaz du sol 25

5. SCHÉMA CONCEPTUEL 26

5.1. ÉLABORATION DU SCHEMA CONCEPTUEL 26

6. CALCUL DES RISQUES SANITAIRES 28

6.1. DEMARCHE METHODOLOGIQUE 28

6.2. ÉVALUATION DES DANGERS 28

6.2.1. Propriétés physico-chimiques des substances 28

6.2.2. Toxicologie des substances, relations dose-effet 29

6.3. ÉVALUATION DES EXPOSITIONS 30

6.3.1. Éléments de l'évaluation 30

6.3.2. Scénarii étudiés 30

6.3.3. Exposition par inhalation de vapeurs 31

6.4. PARAMETRES D'ENTREE 31

6.5. RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES 34

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 35

7.1. SYNTHESE 35

7.1.1. Investigations sur les sols 35

7.1.2. Investigations sur les gaz du sol 35

7.1.3. Calcul des risques sanitaires 35

7.2. RECOMMANDATIONS 36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station d'Orly) 13

Tableau 2 : Analyses granulométriques 15

Tableau 3 : Stratégie d'analyses sur les sols 16

Tableau 4 : Résultats des analyses de sol (matériaux bruts) 18

Tableau 5 : Résultats des analyses de sol – lixiviations 19

Tableau 6 : Composés inorganiques détectés 19

Tableau 7 : Caractéristiques des ouvrages de prélèvement de gaz du sol 21

Tableau 8 : Paramètres d'échantillonnage et d'analyses des gaz du sol 22

Tableau 9 : Résultats d'analyses des gaz du sol (Mai 2023) 24

Tableau 10 : Concentrations maximales des gaz du sol avec facteur de dilution 25

Tableau 11 : Équations générales du calcul de risques sanitaires 29

Tableau 12 : Caractéristiques environnementales – Bâtiment sans sous-sol 32

Tableau 13 : Caractéristiques des bâtiments – Bâtiment sans sous-sol 32

Tableau 14 : Caractéristiques des usagers du site – Exposition en air intérieur : Crèche (RdC) 32

Tableau 15 : Teneurs maximales retenues (Gaz du sol) 33

Tableau 16 : Résultats des calculs de risques sanitaires : Crèche en RdC 34

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 SYNTHÈSE DES ETUDES PRECEDENTES

ANNEXE 3 EXTRAITS DES PLANS DU PROJET

ANNEXE 4 IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

ANNEXE 5 COUPES DES SONDAGES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 6 BORDEREAUX D'ANALYSES SUR LES SOLS

ANNEXE 7 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL

ANNEXE 8 BORDEREAUX D'ANALYSE SUR LES GAZ DU SOL

ANNEXE 9 PRÉSENTATION DES ÉQUATIONS DU MODÈLE « JOHNSON & ETTINGER »

ANNEXE 10 CARACTÉRISTIQUES ET TOXICOLOGIE DES SUBSTANCES RETENUES

ANNEXE 11 FEUILLES DE CALCULS DE RISQUES

ANNEXE 12 DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES ET ÉTUDE DE SENSIBILITÉ

ANNEXE 13 PRESTATIONS DE SOLER IDE

ANNEXE 14 CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT : Direction Départementale des Territoires
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS : Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF : Nivellement Général de la France
PNR : Parc Naturel Régional
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA : Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO : Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As : Arsenic
Ba : Baryum
Cd : Cadmium
Cr : Chrome
Cu : Cuivre
Hg : Mercure
Mo : Molybdène
Ni : Nickel
Pb : Plomb
Sb : Antimoine
Se : Sélénium
Zn : Zinc
ETM : Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT : Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB : PolyChloroBiphényles
COT : Carbone Organique Total
CNt : Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

PRESTATION	Analyse des Risques Résiduels (ARR) prédictive (A320)
Adresse du site	Pôle Gare : Rue de la Gare D26 / 91630 MAROLLES EN HUREPOIX
Superficie du site	Environ 40 000 m²
Aménagement futur	Création d'une crèche sans sous-sol
Cadre réglementaire	/
Occupation actuelle	Terrain en friche (SNCF) avec des bâtiments non occupés, un parking existant (parking de la gare), des espaces boisés, et des espaces publics et voiries.

INVESTIGATIONS	
Milieu Sols (05/2023)	Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 09 et le 16/05/2023. Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées : • Remblais sableux marron avec graviers ponctuels jusqu'à environ 0,4 à 1m de profondeur ; • Argiles sableux marron à marron clair jusqu'à 2m de profondeur. Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié. Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence : • De métaux à des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique local des sols franciliens ; • D'Hydrocarbures C10-C40 quantifiés ponctuellement à l'état de trace (41mg/kg) au droit du sondage TC1 ; • D'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) en faibles teneurs (entre 0,53 et 5,7 mg/kg en somme des HAP) au droit des sondages C2, TC1 et TC2.
Milieu Gaz du sol (05/2023)	2 piézairs (PG1 et PG2 - diamètre 25/32 mm) ont été implantés au droit des sondages C2 et TC1, jusqu'à 1,5 m de profondeur au maximum, en raison de la profondeur des eaux souterraines à environ 2 à 2,5m de profondeur. Les résultats d'analyses sur les gaz du sol mettent en évidence les éléments suivants : • Les hydrocarbures TPH aromatiques ont été quantifiés ponctuellement à une teneur faible (56,3 µg/m³) au droit de l'ouvrage PG2 ; • Les Composés Aromatiques Volatils (BTEX et CAV) ont été quantifiés en teneurs faibles (comprises entre 2,83 et 119 µg/m³) au droit de l'ensemble des ouvrages.

ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES RÉSIDUELLE (ARR) FINALE	
Calcul des risques sanitaires (07/2023)	Les niveaux de risques sanitaires évalués avant travaux de construction du projet sont inférieurs aux seuils recommandés selon la méthodologie nationale (ERI $<10^{-5}$ et QD < 1). Les concentrations prédictives à l'intérieur des futurs bâtiments sont inférieures aux Valeurs d'Analyse de la Situation (seuils R1, R2, R3). **L'ensemble de ces éléments et les mesures de gestion mises en œuvre permettent de conclure à la compatibilité de l'état environnemental du site avec les usages prévus (crèche sans sous-sol).**

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
	DISPOSITIONS PARTICULIÈRES
Maîtrise des impacts résiduels	Afin de maîtriser les impacts environnementaux résiduels, les dispositions suivantes seront à respecter : • Assurer un **renouvellement d'air des bâtiments d'un minimum de 0,5 vol/heure au sein des niveaux bas** ; • Au droit des zones en extérieur, les terrains restant en place seront à recouvrir par un horizon sain (30 cm minimum de terres saines) avec pose d'un grillage avertisseur, ou par un horizon minéralisé : enrobé, dallage… ; • Maintenir un bon état de recouvrement des sols au droit des zones en extérieur ; • Le passage des réseaux d'eau potable dans des terres polluées du site est à éviter. Il s'agira de protéger les canalisations existantes par un fourreau limitant la perméation des composés organiques ou de mettre en place des canalisations d'alimentation en eau neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

2. MISSION

2.1. Contexte

La SNCF Gares et Connexions a pour projet l'aménagement du terrain localisé : **Pôle Gare : Rue de la Gare D26 / 91630 MAROLLES EN HUREPOIX**.

Le projet porte sur la Création d'une crèche sans sous-sol à proximité de la gare de Marolles-en-Hurepoix. Deux emplacements sont envisagés au droit du site.

Le projet incluant la création d'une crèche, considéré comme un établissement accueillant des populations sensibles au regard de la circulaire du 8 février 2007, une attention particulière sera portée sur une éventuelle pollution résiduelle pour le projet.

2.2. Objectifs de l'étude

Au regard du contexte de la demande et du projet avec changement d'usage, SOLER IDE a été missionnée pour réaliser des investigations complémentaires et une **Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) prédictive** comportant les prestations suivantes :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les gaz du sol (A230) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270) ;
- Analyse des Enjeux Sanitaires (A320).

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

L'**Analyse des Risques sanitaires Résiduels** permet d'évaluer les risques sanitaires pour l'homme, liés à présence de polluants, dans des situations d'expositions chroniques, à long terme. Son objectif est de s'assurer de la compatibilité de l'état environnemental du site avec le projet.

L'objectif de la présente étude est de produire une analyse des risques sanitaires associés aux expositions des futurs usagers à certaines substances. En particulier, il s'agit :

- de quantifier les risques sanitaires associés aux substances toxiques ;
- de valider l'acceptabilité des risques au regard des expositions résiduelles, en cohérence avec les mesures de gestion de réhabilitation.

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en **annexe 13**.

2.3. Limite de la mission

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) au sens de la norme NF X 31-620. Compte tenu des connaissances scientifiques actuelles et des incertitudes inhérentes à l'évaluation des risques, l'évaluateur est amené à faire des hypothèses et à prendre des options pour mener à bien son analyse. L'ensemble de ces éléments sera détaillé dans la suite du rapport.

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 14**).

3. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3.1. Contexte du site

3.1.1. Bibliographie – Documentation de référence

Documentation normative

- Norme ISO 18400-202 *« Investigations préliminaires »* (Octobre 2018).

Documentation générale :

- Banque de données du sous-sol – site internet Infoterre, BRGM ;
- Inventaire national des sites et sols pollués, BASOL ;
- Inventaire national des anciens sites industriels, BASIAS ;
- Site internet Remonter le temps, IGN ;
- Site internet Géorisques ;
- Carte géologique au 1/50 000ème, BRGM ;
- Carte topographique au 1/25 000ème, IGN ;
- Données climatiques (Météo France).

Documentation spécifique :

- Schéma de référence du Pole de Marolles en Hurepoix – AREP, Mars 2020 ;
- Plan topographique de l'existant, non daté, non référencé ;
- Diagnostic de l'Etat des Milieux – Note technique, SOLER IDE, Réf. 116042 SI MAS 01a du 16/12/2022 ;
- Plan masse état projet – Scénario 2 : Halle réhabilitée, AREP, indice B, 24/03/2023.

3.1.2. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée en partie Ouest de la commune de MAROLLES EN HUREPOIX (91), à proximité de la gare et des voies ferrées.

Dans un rayon de 50 m, la zone d'étude est délimitée par :

- Une zone boisée, au Nord ;
- Des locaux d'activités avec stockage de matériel et matériaux, à l'Ouest ;
- Des champs cultivés puis des logements individuels avec jardin, au Sud ;
- Les Voies ferrées, la gare puis un centre commercial à l'Est.

La zone d'étude, d'une superficie totale d'environ 40 000 m^2, correspond aux parcelles 1, 2, 3, 4, 5, 7, 176 et à des espaces publics référencées à la section AK du cadastre de la ville de MAROLLE EN HUREPOIX (91).

Le site correspond actuellement à un terrain en friche (SNCF) avec des bâtiments non occupés et non accessibles, un parking existant (parking de la gare), des espaces boisés, et des espaces publics et voiries.

Le plan de localisation du site est joint en annexe 1.

3.1.3. Synthèse des études précédentes

En décembre 2022, des investigations sur les sols et les eaux souterraines ont été réalisées par SOLER IDE afin de connaître l'état de la qualité des milieux au droit de la zone d'étude dans le cadre des travaux de réaménagement du site : création de parking, voiries, gare routière.
La consultation des bases de données n'a pas mis en évidence d'activité soumise à la réglementation ICPE ou d'activité potentiellement polluante (ex-BASIAS) au droit de la zone d'étude. La halle SNCF (déchargement) est présente depuis au moins 1933.

a) Investigation sur les sols

Au total, 16 sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 3m de profondeur au maximum.

Du ballaste a été retrouvé sur environ 30 à 40 cm au droit des sondages T1, T2, T3.
Des débris de charbon, ballaste, verre, câbles éclectiques, ont été recensés ponctuellement au sein des remblais des sondages T2, T10, T16.
Une couleur noirâtre a été relevée au sein des remblais des sondages T1, T2, T10, T12, T13.
Une légère odeur non déterminée a été relevée au droit des sondages T10 entre 0,05 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur.

Les analyses sur sols brut ont mis en évidence la présence des éléments suivants :

- **Teneurs significatives en hydrocarbures C10-C40 (comprises entre 590 et 2 900 mg/kg)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur ;
- **Teneurs significatives en HAP (comprises entre 78,7 et 512,7 mg/kg en somme des HAP)** sur 4 échantillons au droit des sondages T10 entre 0,05 et 1,2m, T11 entre 0 et 0,5m et T12 entre 0,05 et 1,2 m de profondeur

Les résultats sur éluât ont mis en évidence une teneur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI définis par l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres :

- Fluorures au droit des sondages T14, T15, T16 et T17 ;
- Antimoine lixiviable au droit du sondage T16.

Les résultats d'analyses en Dioxines et furanes ont montré l'absence de ces composés au sein des échantillons analysés.

b) Investigation sur les eaux souterraines

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique réalisée par SOLER HYDRO, 4 piézomètres (PZ1 à PZ4) équipés pour les prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines ont été implantés au droit de la zone à 4m de profondeur. Des prélèvements ont ainsi été réalisés au sein de 2 ouvrages : PZ1 et PZ3.

Le niveau moyen de la nappe a été relevé à environ 2,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel soit à une cote d'environ +86,2m NGF.

Aucun des composés recherchés sur les eaux souterraines (Métaux, HC C10-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB) n'a été quantifié par le laboratoire.

La synthèse des principaux résultats de l'étude précédente est joint en **annexe 2**.

3.2. Rappel du contexte environnemental

3.2.1. Topographie

D'après le plan topographique en notre possession, le site étudié se trouve à une cote d'environ +89 m NGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est la suivante :
X : 647 636 m
Y : 6 829 742 m

3.2.2. Météorologie

L'Île-de-France se trouve dans un bassin, en limite des influences océaniques, à l'Ouest et continentales, à l'Est. Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest (surtout en hiver et en automne). Les vents du Nord-Est (bise) sont également assez fréquents (notamment en hiver et en été).

D'après les mesures effectuées par la station météorologique d'Orly (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station d'Orly)

Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
7,62	15,65	671,46 mm

3.2.3. Géologie

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000ème, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Limons des Plateaux ;
- Formation de Brie ;
- Argiles vertes.

Les investigations effectuées par SOL CONSEIL dans le cadre de l'étude G2 AVP en cours (réf. 116042 SC MAS 01a) ont mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais sablo-limoneux jusqu'à 1,0 à 2,0 m/TN ;
- Limons de Plateaux (limon argileux) jusqu'à 2,5 m/TN ;
- Formation de Brie (argile sableuse à bloc de meulière) au-delà.

3.2.4. Hydrologie et Hydrogéologie

D'après les informations issues des études précédemment réalisées, la nappe de la formation de Brie est présente entre environ 2 et 3 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Au regard des informations obtenues, il n'était pas possible de donner un sens d'écoulement même théorique de la nappe.

3.3. Présentation du projet

Le projet porte sur la Création d'une crèche sans sous-sol.
Le projet envisage 2 emplacements pour la création de la crèche : au droit d'une ancienne halle SNCF à réhabiliter ou au droit du parking existant avec la construction d'un nouveau bâtiment.

Les extraits de plans du projet sont présentés en annexe 3.

4. INVESTIGATIONS

4.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, DT) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, DICT).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

4.2. Investigations sur les sols

4.2.1. Méthodologie

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 09 et le 16/05/2023.

Les prélèvements de sol ont été réalisés à la tarière mécanique et au carottier battu, en sous-traitance à l'aide de l'entreprise de forage SOL CONSEIL, sous pilotage de SOLER IDE.

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La position des sondages a été définie en fonction des 2 emplacements envisagés de la future crèche.

Le plan d'implantation des sondages est joint en annexe 4.

4.2.2. Lithologie et indices organoleptiques

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais sableux marron avec graviers ponctuels jusqu'à environ 0,4 à 1m de profondeur ;
- Argiles sableux marron à marron clair jusqu'à 2m de profondeur.

Le descriptif des sondages réalisés est joint en annexe 5.

Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié.

4.2.3. Analyses granulométriques

Afin de préciser le type de sol, des analyses granulométriques ont été réalisées (voir les bordereaux d'analyses en annexe 6). Les résultats sont présentés ci-après.

Tableau 2 : Analyses granulométriques

	C2/0,7-2	TC1/0,6-1,4
Lithologie	**Argile sableuse**	**Argile sableuse**
Fractions granulométriques (masse)		
Argiles (< 2 µm)	20,5	17,8
Limons fins (2 à 20 µm)	53	48,7
Limons grossiers (20 à 50 µm)	17,8	43,8
Sables fins (50 à 200 µm)	434,3	186,8
Sables grossiers (200 µm à 2mm)	179,9	616,9
total des fractions (<2mm)	705,5	914
fraction >2mm	294,5	86,1
toutes fractions	1000,0	1000,1
Fractions granulométriques (%)		
Argiles (< 2 µm)	3%	2%
Limons (0 à 50 µm)	10%	10%
Sables (50 µm à 2mm)	87%	88%
Détermination du type de sol (US SGS)	**Sand**	**Sand**
	Sable	**Sable**

Le type de sol est déterminé selon la classification de l'US Soil Conservation Service (fraction de sol < 2 mm), utilisée comme référence dans le cadre des calculs des risques sanitaires. On note que pour ces échantillons, l'analyse granulométrique détermine des sols de type Sableux.

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 *« Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017).*

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Sources potentielles de pollution identifiées dans le secteur de chaque sondage ;
- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;
- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Au regard des caractéristiques spécifiques du site (occupation, environnement...), aucun échantillon témoin n'a pu être constitué du fait de l'hétérogénéité des sols rencontrés et de l'absence de zone non influencée (absence d'autorisation pour la réalisation d'investigations hors zone d'étude).

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau suivant décrit la stratégie d'échantillonnage et les paramètres d'analyses effectués.

Tableau 3 : Stratégie d'analyses sur les sols

Réf sondage	Couche analysée		Epaisseur concernée	Lithologie	Constats organoleptiques	Analyses réalisées			
	Début	Fin				Pack ISIDI brut + Lixi+ Métaux et COHV + HC C5-C10	8 métaux + HC C5-C10 + HCT + HAP + BTEX + COHV	8 métaux + HCT + HAP + BTEX + COHV	Granulométrie
C1	0,08	1	0,92	Remblais sableux		X			
	1	2	1	Sable	rognons meulières		X		
C2	0	0,7	0,7	Remblais sableux		X			
	0,7	2	1,3	Argile sableuse	rognons meulières		X		X
TC1	0	0,6	0,6	Remblais sableaux		X			
	0,6	1,4	0,8	Argile		X			X
	1,4	2,4	1	Argile				X	
TC2	0	1	1	Remblais sableux argileux		X			
	1	2	1	Argile sableuse				X	

4.2.5. Référentiel pour les sols

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation des risques sanitaires appliquée à des processus de gestion, la méthodologie nationale demande à comparer les résultats des diagnostics :

- à l'environnement local témoin ;
- aux valeurs de gestion en vigueur.

Approche risque sanitaire :

Selon cette approche, SOLER IDE adopte la démarche de comparaison **aux valeurs d'analyse de la situation (VAS)** proposées par la méthodologie ministérielle d'Avril 2017 :

- Pour les métaux et métalloïdes, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site, au fond géochimique local, ou à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des sols naturels (gamme de valeurs de sols « ordinaires », et gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles).

- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique », la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire.

Approche gestion des déblais :

Le site va faire l'objet d'un réaménagement impliquant des excavations de terres. Pour la définition du problème spécifique des terres excavées en exutoire adapté, il est nécessaire de compléter les analyses par des tests d'acception en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sols bruts : Pour les composés organiques (COT, HCT, HAP, BTEX et PCB) et dans le cadre de la gestion d'excavation de terres, les teneurs dans les sols seront comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Il n'existe pas de valeurs guides pour les COHV sur sols bruts selon l'arrêté du 12 décembre 2014. La valeur généralement retenue par les ISDI est de 2 mg/kg. Par principe de précaution, SOLER IDE retiendra la valeur de 1 mg/kg.
- Lixiviats : Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014 pour les composés suivants : 12 Métaux, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Fraction Soluble, Indice Phénols et Carbone Organique Dissous.

4.2.6. Résultats d'analyses

a) Résultats des analyses sur sols bruts

Le tableau présenté en page suivante synthétise les résultats d'analyses sur échantillons de sols bruts.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en annexe 6.

Tableau 4 : Résultats des analyses de sol (matériaux bruts)

Désignation d'échantillon			C1/0,08-1	C1/1-2	C2/0-0,7	C2/0,7-2	TC1/0-0,6	TC1/0,6-1,4	TC1/1,4-2,4	TC2/0-1	TC2/1-2
Métaux	**Unité**	**Valeurs guides IDF**									
Chrome (Cr) total	mg/kg	**65,20**	11	27	3	27	7	29	26	40	30
Nickel (Ni)	mg/kg	**31,20**	7	15	2	17	4	24	18	**34**	16
Cuivre (Cu)	mg/kg	**28,00**	**30**	6	<2	7	3	11	8	15	9
Zinc (Zn)	mg/kg	**88,00**	30	30	<5	34	11	43	28	61	26
Arsenic (As)	mg/kg	**25**	4	9	2	8	5	8	8	11	6
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,51**	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Mercure (Hg)	mg/kg	**0,32**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg	**53,70**	12	10	<10	12	15	14	<10	15	<10

Désignation d'échantillon				C1/0,08-1	C1/1-2	C2/0-0,7	C2/0,7-2	TC1/0-0,6	TC1/0,6-1,4	TC1/1,4-2,4	TC2/0-1	TC2/1-2
Paramètres globaux / Indices	**Unité**	**Valeurs guides ISDI**	**LQ**									
Carbone organique total (COT)	mg/kg	**30000**	500	15 000	NA	2 900	NA	3 400	21 000	NA	26 000	NA
Indice hydrocarbure (C5-C10)			10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	NA	<10	NA
Indice hydrocarbure C5	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C6	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C7	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C8	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C9	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg	**500**	20	<20	<20	<20	<20	<20	41	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	28	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)												
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg	*1**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)												
Benzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
somme BTEX	mg/kg MS	**6**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Cumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg	*pvl*		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)												
Naphthalène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,62	0,15	0,1	0,11
Anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	0,07	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	0,25	1,1	0,3	0,17	0,2
Pyrène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	0,19	0,84	0,24	0,13	0,15
Benzo(a)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	0,11	0,46	0,13	0,07	0,08
Chrysène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	0,1	0,44	0,12	0,07	0,08
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,17	0,67	0,07	0,1	0,12
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,28	0,07	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,11	0,5	0,11	0,06	0,08
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,22	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg	**50**		NQ	NQ	0,53	NQ	1,1	5,7	1,3	0,71	0,82
Polychlorobiphényles (PCB)												
PCB n° 28	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 52	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 101	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 118	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 138	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 153	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
PCB n° 180	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA
Somme des 7 PCB	mg/kg	**1**		NQ	NA	NQ	NA	NQ	NQ	NA	NQ	NA

pvl : pas de valeur limite ; NA : non analysé ; NQ : non quantifié ; LQ : Limite de Quantification ;
* : Valeurs guides retenues par SOLER IDE au regard des politiques d'acceptation actuelles des ISDI.

b) Essais de lixiviation

L'essai de lixiviation correspond à l'essai conditionnant, selon l'arrêté du 12 décembre 2014, les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Nous fournissons dans le tableau ci-après les résultats d'analyses sur lixiviat (éluât). Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en annexe 6.

Tableau 5 : Résultats des analyses de sol – lixiviations

Désignation d'échantillon			C1/0,08-1	C1/1-2	C2/0-0,7	C2/0,7-2	TC1/0-0,6	TC1/0,6-1,4	TC1/1,4-2,4	TC2/0-1	TC2/1-2
Lixiviation	Unité	Valeurs guides ISDI									
Faction solubilisée											
Carbone organique total (COT)	mg/kg	500	41	NA	<39	NA	<42	<42	NA	<42	NA
Cations, anions et éléments non métalliques											
Fraction soluble	mg/kg	4 000	<1000	NA	<1000	NA	<1000	<1000	NA	1400	NA
Sulfates (SO4)	mg/kg	1 000	170	NA	<100	NA	<100	<100	NA	160	NA
Fluorures (F)	mg/kg	10	3	NA	<1	NA	3	8	NA	5	NA
Chlorures (Cl)	mg/kg	800	<100	NA	<100	NA	<100	<100	NA	<100	NA
Paramètres globaux / Indices											
Phénol (indice) après distillation	mg/kg	1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA
Eléments métalliques											
Mercure (Hg)	mg/kg	0,01	<0,001	NA	<0,001	NA	<0,001	<0,001	NA	<0,001	NA
Chrome (Cr) total	mg/kg	0,5	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA
Nickel (Ni)	mg/kg	0,4	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA
Cuivre (Cu)	mg/kg	2	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA
Zinc (Zn)	mg/kg	4	<0,5	NA	<0,5	NA	<0,5	<0,5	NA	<0,5	NA
Arsenic (As)	mg/kg	0,5	<0,03	NA	0,04	NA	0,08	0,03	NA	<0,03	NA
Sélénium (Se)	mg/kg	0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,04	<0,015	NA	<0,015	NA	<0,015	<0,015	NA	<0,015	NA
Baryum (Ba)	mg/kg	20	0,1	NA	<0,05	NA	0,06	0,16	NA	0,11	NA
Plomb (Pb)	mg/kg	0,5	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA
Molybdène (Mo)	mg/kg	0,5	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA
Antimoine (Sb)	mg/kg	0,06	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols

a) Composés inorganiques

Les analyses de sols au droit des sondages ont mis en évidence la présence ponctuelle de métaux à des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique local des sols franciliens sur 2 échantillons sur 9 analysés. Le récapitulatif des anomalies est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Composés inorganiques détectés

Composés détectés	Valeur de référence (Cire IdF)	Nombre d'échantillons impactés	Concentration maximale détectée (mg/kg)	Échantillon concerné
Nickel	31,20 mg/kg	1/9	34	TC2/0-1
Cuivre	28 mg/kg	1/9	30	C1/0,08-1

On notera que les teneurs mesurées en Nickel et Cuivre sont légèrement supérieures aux valeurs de référence retenues et restent du même ordre de grandeur.

Les autres composés recherchés (Chrome, Zinc, Arsenic, Cadmium, Mercure et Plomb) n'ont pas été détectés à des teneurs supérieures au fond géochimique local des sols franciliens.

b) Composés organiques

Les analyses ont mis en évidence la présence de teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire, pour les composés suivants :

- Hydrocarbures C10-C40 :
  Ils ont été quantifiés ponctuellement à l'état de trace (41mg/kg) au droit du sondage TC1.
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :
  Ils ont été quantifiés en faibles teneurs (entre 0,53 et 5,7 mg/kg en somme des HAP) au droit des sondages C2, TC1 et TC2.

Les autres composés recherchés (Hydrocarbures C5-C10, COHV, BTEX et PCB) n'ont pas été quantifiés par le laboratoire.

c) Essais de lixiviation

Les résultats d'analyse sur éluât montrent l'absence de dépassement des critères d'acceptation en ISDI définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 au sein des échantillons analysés.

4.3. Investigations sur les gaz du sol

Afin de vérifier le potentiel dégazage des sols et/ou des eaux souterraines, SOLER IDE a réalisé des prélèvements des gaz du sol pour la recherche de composés organiques volatils. Ces prélèvements ont été réalisés en référence au *« Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines* » (BRGM, 2016) et à la norme NF ISO 18400-204 « *Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol* » (21 juillet 2017).

4.3.1. Réalisation des prélèvements

L'objectif de l'étude est de prélever les éventuelles vapeurs au niveau des horizons de sol qui seront présents directement sous la future crèche.

À cet effet, 2 piézairs (PG1 et PG2 - diamètre 25/32 mm) ont été implantés au droit des sondages C2 et TC1, jusqu'à 1,5 m de profondeur au maximum, en raison de la profondeur des eaux souterraines à environ 2 à 2,5m de profondeur.
Les ouvrages ont été implantés les 9 et 16/05/2023 à l'aide d'un atelier de forage de la société SOL CONSEIL sous pilotage de SOLER IDE.

Le descriptif de ces ouvrages est présenté dans le tableau en page suivante.

Tableau 7 : Caractéristiques des ouvrages de prélèvement de gaz du sol

	PG1	PG2
Date de pose	09/05/2023	16/05/2023
Hauteur capot / sol (m)	-	-«
Profondeur (m) / capot	1	1,5
Tube PEHD plein vissé 25/32mm	0-0,5	0-1
Tube PEHD vissé 25/32mm crépiné 0,3mm	0,5-1	1-1,5
Équipement	Bouche à clef /Bouchon de tête / cimentation annulaire/ Bentonite / massif graviers/ Bouchon de fond	

L'étanchéité de l'ouvrage a été réalisée par une cimentation autour de la tête de l'ouvrage (ciment ou argile gonflante) et la pose d'un bouchon avec vanne fermée en tête du dispositif.

Le plan d'implantation des ouvrages est présenté en **annexe 4.** Les coupes techniques des ouvrages sont présentées en **annexe 5.**

Les prélèvements des gaz du sol ont été réalisés en référence à la norme NF ISO 18400-204 « Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol » (21 juillet 2017), de la façon suivante :

- Pose d'un bouchon d'étanchéité, isolant l'ouvrage de l'air extérieur ;
- Mise en place d'un tube de prélèvement inerte en PTFE dans le dispositif ;
- Purge de l'air contenu dans le dispositif à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Contrôle de l'étanchéité de l'ouvrage ;
- Prélèvements sur un support spécifique à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Après prélèvement, les supports sont fermés hermétiquement ;
- Transport en glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures).

Préalablement au prélèvement des gaz du sol, l'étanchéité de l'ouvrage est contrôlée par la mesure de la dépression dans l'ouvrage, à l'aide d'un micro-manomètre.

Sur chaque point de prélèvement, il est réalisé la mesure semi-quantitative des composés organiques volatils à l'aide d'un PID, avant et après purge. Chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de suivi qualitatif mentionnant : la date, les conditions météorologiques, le dispositif, les modalités de pompage et de prélèvement, et les indices organoleptiques (odeur...).

Les fiches de prélèvement des gaz du sol sont présentées en **annexe 7**.

Les prélèvements des gaz du sol portent sur la recherche des composés présentés dans le tableau en page suivante.

Tableau 8 : Paramètres d'échantillonnage et d'analyses des gaz du sol

Date de prélèvement	Ouvrage	Support	Mesure PID (ppm)	Débit (L/min)	Durée (min)	Volume prélevé (L)	Substances recherchées (couches analysées)
24/05/2023	PG1	Charbon actif	0	0,583	200	117	TPH, BTEXN, COHV (mesure et contrôle)
		Mercure		0,553	170	94	Mercures gazeux (mesure et contrôle)
	PG2	Charbon actif	1	0,560	200	112	TPH, BTEXN, COHV (mesure et contrôle)
		Mercure		0,573	200	115	Mercures gazeux (mesure et contrôle)
	Témoin	Charbon actif	0	0,582	200	116	Alcanes, BTEXN, COHV (mesure et contrôle)
		Mercure		0,570		114	Mercures gazeux (mesure et contrôle)
	Blanc	Charbon actif	-				Alcanes, BTEXN, COHV (mesure et contrôle)
		Hopkalite					Mercure (mesure)

TPH : hydrocarbures volatils (C5-C16) avec répartition aliphatiques et aromatiques ;
Alcanes : hydrocarbures aliphatiques volatils (C6 à C10) ;
BTEXN : hydrocarbures aromatiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) et Naphtalène : composé le plus volatil des hydrocarbures aromatiques polycycliques ;
COHV : composés organohalogénés volatils (dont tétrachloroéthylène et chlorure de vinyle).

Pour contrôler l'absence de saturation du support, il est analysé les 2 « couches » du support (charbon actif pour composés organiques) ou 2 supports en série (pour le mercure volatil).

Pour contrôler l'absence de saturation du support, il est analysé les 2 « couches » du support (charbon actif pour composés organiques).

Un échantillon « témoin » de l'air extérieur a été réalisé pour chaque campagne en parallèle des prélèvements des gaz du sol, ainsi qu'un « blanc de terrain » (un support ouvert lors de la phase d'installation des autres supports, fermé lors de la phase de prélèvement, rouvert lors du retrait des supports de prélèvements, et enfin scellé comme les autres supports).

Les supports de prélèvements sont fournis par le laboratoire, en fonction des composés recherchés et de l'objectif des prélèvements. Ces supports ont été transportés en caisson isotherme jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures). Puis ils ont été analysés par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

4.3.2. Référentiel pour les gaz du sol

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués recommande, dans le cas d'un usage fixé, d'estimer la qualité de l'air intérieur des bâtiments à partir de 3 seuils constituant des **valeurs d'analyse de la situation (R1, R2, R3)** :

- **La valeur R1** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'ANSES, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R2** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires, aux seuils d'action définis par le HCSP, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R3** correspond aux valeurs « court terme » sélectionnées par l'INERIS.

En cas de dépassement de ces valeurs guides, la teneur peut être considérée comme significative et doit être prise en compte dans le cadre d'une quantification d'un risque sanitaire.

Dans le cas des mesures réalisées dans un vide sanitaire ou des gaz du sol, un facteur de dilution (FD) est appliqué pour transposer, de façon théorique, les valeurs mesurées à l'air intérieur. La concentration estimée (Cestimée) dans l'air intérieur du futur bâtiment est calculée à partir de la concentration mesurée (Cmesurée) : Cestimée = Cmesurée / FD. Les facteurs de dilution sont documentés dans la littérature scientifique et varient notamment selon la configuration des bâtiments, leur état…

Pour des bâtiments sans sous-sol, nous retiendrons un facteur de dilution FD = 10.
Pour les bâtiments sur sous-sol ou sur vide sanitaire, nous retiendrons un facteur de dilution FD = 100.

4.3.3. Résultats d'analyses sur les gaz du sol

Ls tableau en page suivante présente les teneurs détectées dans les gaz du sol converties en fonction de la durée du prélèvement.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en annexe 8.

Tableau 9 : Résultats d'analyses des gaz du sol (Mai 2023)

Paramètres	Unité	PG1 (mesure)	PG1 (contrôle)	PG2 (mesure)	PG2 (contrôle)	Temoin (mesure)	Temoin (contrôle)	Blanc
débit moyen	**l/min**	0,583	0,583	0,560	0,560	0,582	0,582	-
contrôle écart des débits	**-**	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	-
durée	**min**	200	200	200	200	200	200	-
Volume prélevé	**m³**	0,117	0,117	0,112	0,112	0,116	0,116	-
Hydrocarbures TPH aliphatiques								
aliphatiques C5-C6	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C6-C7	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C7-C8	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C8-C9	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C9-C10	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C10-C11	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C11-C12	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C12-C13	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C13-C14	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C14-C15	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
aliphatiques C15-C16	µg/m³	<42,9	<42,9	<44,7	<44,7			
Somme des aliphatiques C5-C16	µg/m³	NQ	NQ	NQ	NQ			
Hydrocarbures TPH aromatiques								
aromatiques C7-C8	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C8-C9	µg/m³	<8,6	<8,6	**56,3**	<8,9			
aromatiques C9-C10	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C10-C11	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C11-C12	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C12-C13	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C13-C14	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C14-C15	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
aromatiques C15-C16	µg/m³	<8,6	<8,6	<8,9	<8,9			
Somme des aromatiques C7-C16	µg/m³	NQ	NQ	**56,3**	NQ			
Hydrocarbures volatils C5-C16								
Somme des C5	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C6	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C7	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C8	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C9	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C10	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C11	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des C12	µg/m³					<43,0	<43,0	<5 microg
Somme des alcanes C5-C12	µg/m³					NQ	NQ	-
Hydrocarbures aromatiques								
Benzène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Toluène	µg/m³	**2,83**	<1,7	**3,04**	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Ethylbenzène	µg/m³	<1,7	<1,7	**3,66**	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
m-, p-Xylène	µg/m³	<1,7	<1,7	**17,9**	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
o-Xylène	µg/m³	<1,7	<1,7	**34,9**	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Xylènes	µg/m³	NQ	NQ	**52,7**	NQ	NQ	NQ	<0,4 microg
Somme des BTEX	µg/m³	**2,83**	NQ	**59,4**	NQ	NQ	NQ	-
Cumène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
m-, p-Ethyltoluène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
o-Ethyltoluène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
1,3,5-Triméthylbenzène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
1,2,4-Triméthylbenzène	µg/m³	**2,83**	<1,7	**59,2**	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Naphthalène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Somme des CAV	µg/m³	**5,66**	NQ	**119**	NQ	NQ	NQ	-
COHV								
Tétrachlorométhane	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Trichlorométhane	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Dichlorométhane	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Tétrachloroéthylène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Trichloroéthylène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Chlorure de vinyle	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
1,1-Dichloroéthane	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
1,1-Dichloroéthylène	µg/m³	<1,7	<1,7	<1,8	<1,8	<1,7	<1,7	<0,2 microg
Somme des COHV	µg/m³	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	-

Paramètres	Unité	PG1 (mesure)	PG1 (contrôle)	PG2 (mesure)	PG2 (contrôle)	Temoin (mesure)	Temoin (contrôle)	Blanc
débit moyen	**l/min**	0,553	0,553	0,573	0,573	0,570	0,570	-
contrôle écart des débits	**-**	5 à 10%	5 à 10%	<5%	<5%	5 à 10%	5 à 10%	-
durée	**min**	170	170	200	200	200	200	-
Volume prélevé	**m³**	0,094	0,094	0,115	0,115	0,114	0,114	-
Mercure								
Mercure Volatil	µg/m³	<0,053	<0,053	<0,044	<0,044	<0,044	<0,044	<0,005 µg

NQ : concentration inférieure aux limites de quantification du laboratoire

4.3.4. Commentaires des résultats d'analyses sur les gaz du sol

Les analyses des gaz du sol ont mis en évidence la présence de composés organiques à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire pour les paramètres suivants :

- **Les hydrocarbures TPH aromatiques** ont été quantifiés ponctuellement à une teneur faible (56,3 µg/m^3) au droit de l'ouvrage PG2. Il s'agit des aromatiques C8-C9 ;
- **Les Composés Aromatiques Volatils (BTEX et CAV)** ont été quantifiés en teneurs faibles (comprises entre 2,83 et 119 µg/m^3) au droit de l'ensemble des ouvrages ;

Les composés COHV et les hydrocarbures TPH aliphatiques n'ont pas été quantifiés par le laboratoire.

Sur les échantillons « témoin » de l'air extérieur et « blanc », aucun des composés n'a été quantifié.

En première approche, la qualité de l'air intérieur des bâtiments est estimée à partir des concentrations des gaz du sol et d'un facteur de dilution.

Tableau 10 : Concentrations maximales des gaz du sol avec facteur de dilution

	Gaz du sol (maxi)		Concentration estimée en intérieur avec FD = 10		Valeurs d'analyse de la situation (µg/m^3) - Décembre 2021 -		
Paramètres	**µg/m^3**	réf.	**µg/m^3**	**réf.**	R1	R2	R3
Hydrocarbures TPH aliphatiques							
Aliphatiques C5-C6	< 44,7	LQ	< 4,47	LQ	18 000	180 000	-
Aliphatiques >C6-C8	< 89,4	LQ	< 8,94	LQ	18 000	180 000	-
Aliphatiques >C8-C10	< 89,4	LQ	< 8,94	LQ	1 000	10 000	-
Aliphatiques >C10-C12	< 89,4	LQ	< 8,94	LQ	1 000	10 000	-
Aliphatiques >C12-C16	< 179	LQ	< 17,9	LQ	1 000	10 000	-
Hydrocarbures TPH aromatiques							
Aromatiques >C8-C10	56,3	PG2	5,63	PG2	200	2 000	-
Aromatiques >C10-C12	< 17,8	LQ	< 1,78	LQ	200	2 000	-
Aromatiques >C12-C16	< 35,6	LQ	< 3,56	LQ	200	2 000	-
Hydrocarbures aromatiques							
Benzène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	2	10	30
Toluène	3,04	PG2	0,30	PG2	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	PG2	0,366	PG2	1 500	15 000	22 000
Xylènes	52,7	PG2	5,27	PG2	100	1 000	8 800
Cumène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	PG2	5,92	PG2	-	-	-
Naphthalène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	10	50	-
COHV							
Tétrachlorométhane	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	110	190	1 900
Trichlorométhane	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	63	150	150
Dichlorométhane	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	10	100	2 100
Tétrachloroéthylène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	10	50	3 200
cis-1,2-Dichloroéthylène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	60	600	-
Chlorure de vinyle	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	< 1,8	LQ	< 0,18	LQ	-	-	-
Mercure							
Mercure volatil	< 0,053	LQ	< 0,0053	LQ	0,03	0,20	-

Les concentrations théoriques calculées dans l'air intérieur (avec un facteur de dilution de 10, retenu pour un bâtiment sans sous-sol) sont inférieures aux valeurs d'analyses de la situation.

5. SCHÉMA CONCEPTUEL

5.1. Élaboration du schéma conceptuel

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente **un risque sanitaire** pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des sources de pollution mobilisables ;
- La présence de **voies de transfert** par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de **populations cibles (voie d'exposition)** et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs. Les données recueillies à partir de l'étude historique et des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :

Rappel du projet :
Le projet concerne la réalisation d'un Création d'une crèche sans sous-sol.

Sources et impacts de pollutions identifiées :

Les impacts mis en évidence lors des différentes campagnes d'investigations sont les suivants :

- **Dans les sols** : présence de métaux au sein des remblais et de teneurs faibles en hydrocarbures (HAP) ;
- **Dans les gaz du sol** : présence de teneurs en faibles hydrocarbures aromatiques et en composés aromatiques volatils.

Voies de transfert et voies d'exposition :
Les voies d'adsorption possibles des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Ces différentes voies sont analysées en fonction des scénarios possibles spécifiques à l'usage du site dans le cadre du projet.

Voies de transfert :

- La voie de **transfert via les sols** est retenue en raison de la présence de métaux et composés organiques dans les sols ;
- La voie de **transfert par migration via les eaux souterraines** peut être retenue au regard de la présence d'une nappe à environ 2 à 2,5m de profondeur au droit du site ;
- La voie de **transfert via les gaz du sol** peut être retenue en raison de la présence de teneurs en composés volatils dans les gaz du sol.

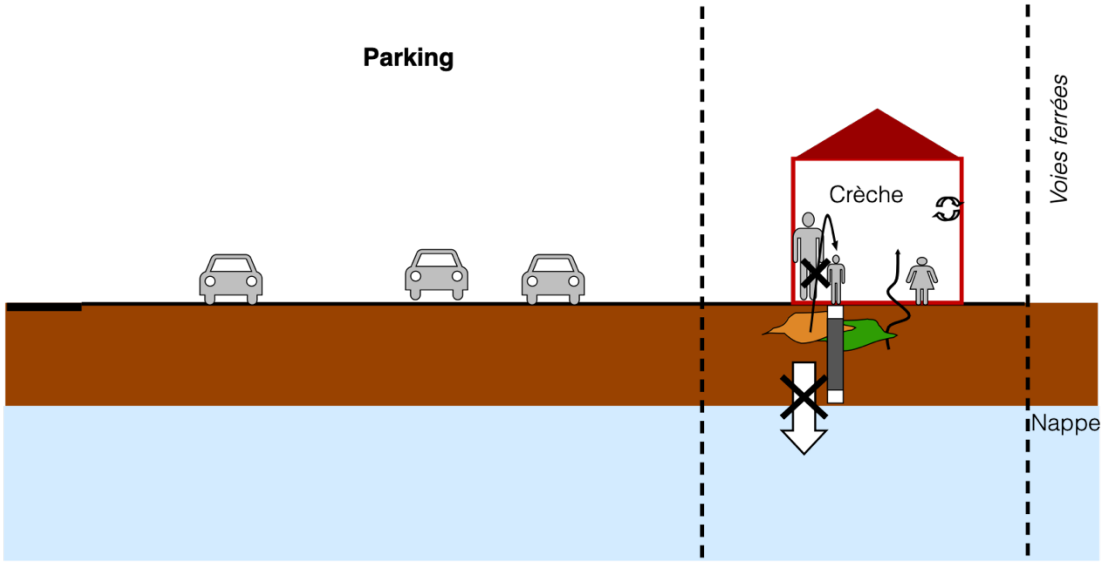
Cibles et voies d'expositions potentielles :
En l'état futur du site, les cibles seront les futurs employés (adultes) et enfants de la crèche.

En phase projet, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** n'est pas retenue, dans la mesure où les sols de surface seront recouverts par des terres saines ou des surfaces minéralisées au droit de la crèche ;
- La voie d'exposition par **ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation...). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition par **inhalation** peut être retenue au regard de la présence de composés volatils mesurés dans les gaz du sol ;
- La voie de transfert par migration de composés organiques au travers des canalisations d'adduction en eau potable, et donc par **contact direct avec de l'eau du robinet potentiellement contaminée** n'a pas été envisagée. Dans le cadre du projet, il s'agira de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert possibles des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

Schéma conceptuel : Etat projet
Crèche sans sous-sol



Légende :

Sources de pollutions :

Présence de teneurs faibles en métaux ou composés organiques dans les sols

Présence de composés organiques dans les gaz du sol

Voies d'exposition/transfert :

Ingestion et contact

Volatilisation et inhalation

Mobilisation des métaux

Accumulation des vapeurs/odeurs

Absence de transfert

6. CALCUL DES RISQUES SANITAIRES

6.1. Démarche méthodologique

L'Analyse des enjeux sanitaire (prestation A320) permet d'évaluer les risques sanitaires pour l'homme, liés à présence de polluants, dans des situations d'expositions chroniques, à long terme.

L'Analyse des enjeux sanitaire est mise en œuvre lorsque les informations disponibles sur un site ne permettent pas de conclure de façon simple sur l'existence d'un risque sanitaire et sur les modalités de maîtrise de ce risque. Elle est réalisée selon la démarche suivante :

- le rappel du contexte de gestion ;
- la collecte et l'analyse des données (investigations réalisés, projet, mesures de gestion…) ;
- l'évaluation des dangers (données toxicologiques et propriétés physico-chimiques) ;
- l'identification des cibles possibles et l'évaluation des expositions probables (schéma conceptuel) ;
- la caractérisation des risques sanitaires (identification et quantification) ;
- les commentaires sur les résultats de l'étude.

L'objectif est de s'assurer de la compatibilité de l'état environnemental du site avec la situation actuelle ou avec le projet. En fonction du contexte, les calculs de risques sanitaires sont réalisés :

- dans une situation en l'état (avant toute mesure de gestion) : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ;
- selon le projet et l'état résiduel attendu : Analyse des Risques Résiduels (ARR), prédictive ;
- selon l'état constaté après travaux : Analyse des Risques Résiduels (ARR), en fin de travaux.

Pour cette étude, il s'agit d'une **Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) Prédictive**.

Les principes de précaution et de proportionnalité sont observés dans le cadre de cette étude et, conformément au principe de spécificité, les données propres au site sont utilisées lorsqu'elles sont disponibles. En leur absence, des données issues de la littérature, référencées dans cette étude, ont été prises en compte.

Compte tenu des connaissances scientifiques actuelles et des incertitudes inhérentes à l'évaluation des risques, l'évaluateur est amené à faire des hypothèses et à prendre des options pour mener à bien son analyse. L'ensemble de ces éléments sera détaillé dans la suite du chapitre.

6.2. Évaluation des dangers

6.2.1. Propriétés physico-chimiques des substances

Les propriétés physico-chimiques des substances permettent de déterminer leur comportement dans l'environnement et sont un des critères de sélection pour les composés à retenir dans l'évaluation des risques. Ces propriétés sont listées à partir de plusieurs bases de données internationales :

- **la pression de vapeur** : elle indique la tendance d'un composé à se volatiliser depuis la phase libre (phase flottante) ;
- **la constante d'Henry** : elle indique la tendance d'un composé à se volatiliser depuis la phase aqueuse (phase dissoute) ;
- **les coefficients d'adsorption** :
  - le Kow, coefficient de partition octanol/eau, indique la tendance du composé à être hydrophile ou hydrophobe ;
  - le Koc, coefficient d'adsorption sur la matière organique.

6.2.2. Toxicologie des substances, relations dose-effet

La toxicité d'une substance dépend de la concentration du composé, de la durée et de la voie d'exposition de l'organisme humain (et des organes cibles). Pour chaque substance, différents types d'effets sont possibles (selon les recommandations du Ministère de la Santé) :

- **Substances ayant des effets non cancérigènes**, les experts s'accordent sur l'existence d'une dose seuil nécessaire à la manifestation de l'effet sanitaire. Une valeur toxicologique de référence (VTR) à seuil est donc à utiliser par le pétitionnaire.
- **Substances ayant des effets cancérogènes mutagènes ou génotoxiques**, les experts s'accordent sur leur mode d'action sans seuil. Une valeur toxicologique de référence (VTR) sans seuil est donc la seule utilisable par le pétitionnaire. Dans ce cas, la valeur toxicologique de référence (VTR) doit s'exprimer sous forme d'un excès de risque unitaire.
- **Substances ayant des effets cancérigènes non génotoxiques**, sous réserve que ceux-ci aient été démontrés, il est admis qu'il existe une dose seuil. Une valeur toxicologique de référence (VTR) à seuil est donc à utiliser par le pétitionnaire, valeur à privilégier sur l'éventuelle existence d'une valeur sans seuil.

Ainsi, il est indiqué dans la suite du rapport :

- **Substances à seuil d'effet : chronique à seuil et/ou cancérigène à seuil ;**
- **Substances sans seuil d'effet : chronique sans seuil et/ou cancérigène sans seuil.**

a) Sélection des valeurs toxicologiques de référence

La sélection des valeurs toxicologiques de référence (VTR) a été réalisée selon les recommandations du ministère de la Santé, du 30 mai 2006, actualisées le 31/10/2014 (réf. *DGS/EA1/DGPR/2014/307*). Les organismes de références (INERIS, ANSES…) mettent régulièrement à jour le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Concernant les hydrocarbures (fractions aliphatiques et aromatiques), les valeurs de référence sont issues des études toxicologiques recensées par l'US EPA, en particulier le Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group (dans le document *« Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series »*, Volume 4, 1997).

b) Outils d'évaluation des risques

Le **risque sanitaire** est évalué par le calcul :

- d'un **quotient de danger** théorique (QD) pour les substances à seuil d'effets ;
- d'un **excès de risque individuel** théorique (ERI), pour les substances sans seuil d'effet.

Pour chaque voie d'exposition, les calculs sont réalisés en fonction :

- de la **concentration inhalée** théorique (CI) pour l'inhalation de gaz (en mg/m^3) ;
- de la **dose journalière d'exposition** théorique (DJE) pour l'ingestion, le contact cutané ou l'inhalation de poussières (en mg/kg/j) ;
- de la **valeur toxicologique de référence** (VTR) retenue pour la substance testée et la voie d'exposition (inhalation, ingestion ou contact cutané).

Tableau 11 : Équations générales du calcul de risques sanitaires

	Voies d'expositions	
	Ingestion	**Inhalation**
Substances à seuil d'effets	**QD = DJE / VTR**	**QD = CI / VTR**
Substances sans seuil d'effets	**ERI = DJE * VTR**	**ERI = CI * VTR**

c) Critères d'acceptabilité des risques sanitaires

Dans notre étude, il a été pris en compte systématiquement les effets cancérigènes et non cancérigènes, lorsqu'ils existent. Tous les modes d'exposition seront traités en effets chroniques, correspondant à de longues durées d'expositions (supérieures à 7 ans pour l'US-EPA, supérieures à 1 an pour l'ATSDR).

Le cumul des effets entre voies et substances sera réalisé selon la méthodologie suivante :

- **effets à seuil : addition des quotients de danger (QD)** pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible. Par précaution, en première approche, la sommation globale des quotients de danger sera réalisée ;
- effets sans seuil : addition de tous les excès de risques individuels (ERI).

Conformément à la méthodologie nationale issue des circulaires de 2007, les seuils suivants sont retenus :

- pour les **substances à seuil d'effets**, le quotient de danger théorique (QD) doit être inférieur à 1. L'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue lorsque la valeur du QD est supérieure à 1.
- pour les **substances sans seuil d'effet,** l'excès de risque individuel théorique (ERI) doit être inférieur à 10^{-5}. Le seuil de 10^{-5} correspond à la probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées.

6.3. Évaluation des expositions

6.3.1. Éléments de l'évaluation

Pour la quantification des expositions potentielles, les éléments suivants sont examinés :

- les valeurs sources au point d'émission ;
- les modalités de transfert et les éventuels phénomènes d'auto-atténuation dans le milieu naturel, ces derniers pouvant être la dégradation des polluants et/ou leur rétention par le sol ;
- l'estimation des expositions probables des populations sur site en milieu ouvert ou fermé, suivant les différentes voies d'exposition (inhalation, consommation d'eau, ingestion d'aliments, contact direct…) ;
- l'évaluation du caractère tolérable du risque basé sur la comparaison entre :
- les niveaux d'exposition prévisible pour les riverains et usagers du site ;
- les valeurs d'exposition environnementale de référence pour les effets cancérigènes et non cancérigènes.

6.3.2. Scénarii étudiés

Au regard des teneurs quantifiées et du projet, les milieux et modes d'exposition retenus sont : **l'air intérieur des bâtiments**, par l'inhalation de composés volatils en provenance des gaz du sol.

Dans le cadre du projet, la voie par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols n'est pas considérée : les terrains du site sont recouverts par un horizon sain et pérenne.

Au regard du contexte et de la dilution par le vent, l'exposition en air extérieur ne sera pas retenue.

On étudiera de façon simplifiée pour le modèle, les scénarios d'expositions suivants au droit du site :

- Crèche sans sous-sol : employés (adultes) et enfants de la crèche.

Remarque : dans le cadre de cette étude, il a été considéré les hypothèses suivantes :

- absence d'usage des eaux souterraines ;
- canalisations d'alimentation en eau potable : mise en place de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines ;
- recouvrement des espaces verts par un minimum de 30 cm de terres saines ;
- absence de jardin potager en pleine terre.

6.3.3. Exposition par inhalation de vapeurs

Pour la voie d'exposition par inhalation, les concentrations estimées des substances dans l'air respiré, sont calculées à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol afin de modéliser les dégazages depuis les sols (horizon non saturé) et/ou les eaux souterraines (horizon saturé).

La modélisation des expositions par inhalation est réalisée à partir des équations de Millington et Quirk, et de l'équation de Fick.

Les calculs des concentrations des substances dans l'air intérieur ont été réalisés à partir du modèle de Johnson et Ettinger (version 3.1, 02/2004). L'intérêt de ce modèle est qu'il simule le transport de vapeurs par diffusion et par convection vers l'air intérieur des bâtiments, en considérant qu'il existe des fissures « théoriques » dans le plancher bas du bâtiment.

Les équations de ce modèle sont présentées en annexe 9.

Dans les bâtiments, on considère qu'une partie des composés volatils accumulés dans les niveaux bas peut impacter l'air intérieur des niveaux supérieurs. Selon l'étude citée par l'INERIS [1], nous retiendrons un taux de transfert de 52 %, correspondant au maximum des mesures pour des « planchers béton ».

Un risque sanitaire est ensuite calculé pour chaque valeur d'exposition théorique.

6.4. Paramètres d'entrée

Les paramètres permettant d'estimer les concentrations dans l'air sont déterminés à partir des données de terrain, des caractéristiques du site (bâtiments, usages…), et des données issues de la littérature pour les paramètres non mesurés.

a) Type de sol

Sous les bâtiments, les terrains sont formés par des sables à sables limoneux.

Dans le cadre des modèles d'expositions (Johnson & Ettinger, RISC…), les types de sols correspondent à la classification US Soil Conservation Service (fraction de sol < 2mm).

Il s'agit ainsi de sols de type Sables : « Sand ».

b) Dimensions du bâtiment

Pour les calculs des risques sanitaires, la configuration des bâtiments est simplifiée.

On considère un bâtiment reposant sur une dalle de béton de 10x10m et des sous-sols avec une hauteur sous plafond de 2,5 m.

[1] Rapport INERIS (DRC-05-57278-DESP/R03a, 15/04/2005) : étude des modèles d'évaluation de l'exposition et des risques liés aux sols pollués : modélisation du transfert de vapeurs du sous-sol ou du vide sanitaire vers l'air intérieur. Remarque : d'après cette étude, la moyenne du taux de transfert est mesurée à 9,6 %. Certains modèles de transfert (HESP et CSOIL) ont retenu par défaut un taux de transfert de 10 %. La valeur retenue de 52% est donc sécuritaire.

c) Exposition en air intérieur

Tableau 12 : Caractéristiques environnementales – Bâtiment sans sous-sol

Paramètres		Valeur	Justification
Température sol / eau	Ts	10°C	Valeur J&E par défaut (pénalisant)
Type de sol	-	« S »	Valeur J&E pour un sol type « Sand »
Porosité du sol	θ	0,375 cm^3/cm^3	
Teneur en eau résiduelle	θw	0,054 cm^3/cm^3	
Teneur en air maximal	θair	0,321 cm^3/cm^3	Valeur calculée d'après les données J&E
Densité du sol	ρ	1,66 g/ cm^3	Valeur J&E pour un sol type « Sand »
Perméabilité (intrinsèque) des sols aux vapeurs	Ki	$9{,}92.10^{-12}$	Valeur J&E pour un sol type « Sand »
Profondeur de la source gaz du sol : sous RdC	Lg	0,2 m/RdC	Présence de la source gaz du sol directement sous le bâtiment

Tableau 13 : Caractéristiques des bâtiments – Bâtiment sans sous-sol

Paramètres		Valeur	Justification
Dimensions du bâtiment (longueur et largeur) :	Lb, Wb	10 x 10m	Données du projet arrondies pour le modèle
Profondeur du bâtiment (fondations) :	LF	0,2 m/RdC	
Hauteur de l'espace clos (h. sous plafond) : RdC	Hb	2,5 m	
Taux de renouvellement d'air intérieur :	ER	0,5 vol/h	Valeur estimée*
Épaisseur du plancher bas : RdC	Lcrack	20 cm	Donnée du projet
Épaisseur des fissures théoriques à la limite plancher / mur	w	0,1 cm	Valeur J&E par défaut
Ratio ouvertures / surface de dalle	n	$4{,}0.10^{-4}$	Valeur calculée par le modèle
Gradient de pression (entre sol et bâtiment) :	ΔP	40 g/cm-s^2	Valeur estimée pour un bâtiment sur sous-sol

* :On considère une ventilation à un taux de 0,5 vol/h en continu.

Tableau 14 : Caractéristiques des usagers du site – Exposition en air intérieur : Crèche (RdC)

Paramètres		Valeur	Justification
Temps moyen : risque cancérigène risque non cancérigène	 ATc ATnc	 70 ans durée d'expositions	recommandations INERIS : durée de la vie selon durées d'expositions
Durée d'expositions : - enfants de la crèche - employés adultes	ED	 3 ans 42 ans	recommandations INERIS et US EPA adapté pour une crèche
Fréquence des expositions au RdC : - enfants de la crèche - employés adultes	EF	 92 j/an (24h/24) 69 j/an (24h/24)	recommandations CIBLEX et INVS 10 h/j, 220 j/an 7,5 h/j, 220 j/an

d) Substances retenues

La sélection des substances à retenir pour la réalisation de l'évaluation des risques d'exposition est réalisée à partir des critères suivants :

- les concentrations mesurées dans les différents milieux (sol, eau, air interstitiel) ;
- la représentativité des impacts détectés dans les différents milieux ;
- les propriétés physico-chimiques des composés ;
- la classe de cancérogénicité et les valeurs toxicologiques de référence des substances.

e) Teneurs maximales retenues

Dans le cadre de cette étude, les teneurs maximales retenues sont **les teneurs détectées dans les gaz du sol lors des investigations de Mai 2023**, reprises dans le tableau ci-dessous. Il est reconnu que la prise en compte des gaz du sol permet de se placer dans des conditions plus réalistes pour la modélisation de transferts de vapeurs issues directement des milieux sol et eaux souterraines.

Les fractions hydrocarbures ont été regroupées selon la répartition des valeurs toxicologiques de référence disponibles. Les limites de quantification du laboratoire (LQ) ont été retenues comme minima pour les composés non détectés.

Tableau 15 : Teneurs maximales retenues (Gaz du sol)

	Gaz du sol		Sélection pour l'ARR
Paramètres	µg/m³	Ref	
Hydrocarbures aliphatiques			
Aliphatiques C5-C6	44,7	LQ	Retenu
Aliphatiques >C6-C8	89,4	LQ	Retenu
Aliphatiques >C8-C10	89,4	LQ	Retenu
Aliphatiques >C10-C12	89,4	LQ	Retenu
Aliphatiques >C12-C16	179	LQ	Retenu
Hydrocarbures aromatiques			
Aromatiques >C8-C10	**56,3**	**PG2**	Retenu
Aromatiques >C10-C12	17,8	LQ	Retenu
Aromatiques >C12-C16	35,6	LQ	Retenu
Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX et CAV)			
Benzène	1,8	LQ	Retenu
Toluène	**3,04**	**PG2**	Retenu
Ethylbenzène	**3,66**	**PG2**	Retenu
Xylènes	**52,7**	**PG2**	Retenu
Cumène	1,8	LQ	Retenu
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	LQ	Retenu
1,2,4-Triméthylbenzène	**59,2**	**PG2**	Retenu
Naphthalène	1,8	LQ	Retenu
Composés chlorés volatils (COHV)			
Tétrachlorométhane	1,8	LQ	Retenu
Trichlorométhane	1,8	LQ	Retenu
Dichlorométhane	1,8	LQ	Retenu
Tétrachloroéthylène	1,8	LQ	Retenu
Trichloroéthylène	1,8	LQ	Retenu
cis-1,2-Dichloroéthylène	1,8	LQ	Retenu
Chlorure de vinyle	1,8	LQ	Retenu
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	LQ	Retenu
1,1-Dichloroéthane	1,8	LQ	Retenu
1,1-Dichloroéthylène	1,8	LQ	Retenu
Mercure volatil			
Mercure	0,053	LQ	Retenu

LQ : Limite de Quantification

f) Valeurs toxicologiques de référence retenues

Les valeurs toxicologiques retenues sont présentées en annexe 10 avec les caractéristiques des substances retenues

6.5. Résultats des calculs de risques

Dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires, pour chaque substance, les concentrations sont calculées au point d'exposition à partir des milieux retenus : « gaz du sol ». Les concentrations calculées au point d'exposition sont ensuite utilisées pour le calcul des risques liés à cette substance.

Selon la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, les concentrations estimées dans l'air intérieur sont comparées aux valeurs d'analyse de la situation (R1, R2, R3).

- **La valeur R1** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'ANSES, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R2** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires, aux seuils d'action définis par le HCSP, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R3** correspond aux valeurs « court terme » sélectionnées par l'INERIS.

Pour l'ensemble des scénarios, les concentrations calculées par modélisation au point d'exposition ne montrent aucun dépassement des valeurs d'analyse de la situation (R1, R2, R3).

Les tableaux ci-après présentent les résultats des calculs des risques sanitaires (ERI et QD) réalisés scénario par scénario, en distinguant les cibles adultes et enfants. Les calculs de risques ont été comparés aux valeurs recommandées par la méthodologie nationale : valeur de 10^{-5} pour les effets sans seuil et valeur de 1 pour les effets à seuil.

Les résultats détaillés des calculs sont fournis en annexe 11.

Tableau 16 : Résultats des calculs de risques sanitaires : Crèche en RdC

Seuils / Scénarios	Employés adultes		Enfants de la crèche	
	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD
	< 10^{-5}	< 1	< 10^{-5}	< 1
Crèche en RdC sans sous-sol	3,76.10^{-8}	2,33.10^{-3}	3,59.10^{-9}	3,10.10^{-3}

Au regard du contexte environnemental, les niveaux de risques sanitaires évalués avant travaux de construction du projet sont inférieurs aux seuils recommandés selon la méthodologie nationale (ERI <10^{-5} et QD < 1).

Les concentrations prédictives à l'intérieur des futurs bâtiments sont inférieures aux Valeurs d'Analyse de la Situation (seuils R1, R2, R3).

L'ensemble de ces éléments et les mesures de gestion mises en œuvre permettent de conclure à la compatibilité de l'état environnemental du site avec l'usage prévu.

La discussion sur les incertitudes des calculs des risques est présentée en annexe 12.

Pour affiner l'évaluation des incertitudes, une étude de sensibilité des principaux paramètres intervenant dans le calcul de risque a été réalisée (scénario « Crèche sans sous-sol »).

La variation des principaux paramètres de façon pessimiste a confirmé l'acceptabilité du risque sanitaire.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

7.1. Synthèse

La SNCF Gares et Connexions a pour projet l'aménagement du terrain localisé : Pôle Gare : Rue de la Gare D26 / 91630 MAROLLES EN **HUREPOIX**. Le projet porte sur la Création d'une crèche sans sous-sol.

Le projet envisage 2 emplacements pour la création de la crèche : au droit d'une ancienne halle SNCF à réhabiliter ou au droit du parking existant avec la construction d'un nouveau bâtiment.

7.1.1. Investigations sur les sols

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 09 et le 16/05/2023.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- Remblais sableux marron avec graviers ponctuels jusqu'à environ 0,4 à 1m de profondeur ;
- Argiles sableux marron à marron clair jusqu'à 2m de profondeur.

Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié.

Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence :

- De métaux à des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique local des sols franciliens sur 2 échantillons;
- D'Hydrocarbures C10-C40 quantifiés ponctuellement à l'état de traces (41mg/kg) au droit du sondage TC1 ;
- D'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) quantifiés en faibles teneurs (entre 0,53 et 5,7 mg/kg en somme des HAP) au droit des sondages C2, TC1 et TC2.

7.1.2. Investigations sur les gaz du sol

2 piézairs (PG1 et PG2 - diamètre 25/32 mm) ont été implantés au droit des sondages C2 et TC1, jusqu'à 1,5 m de profondeur au maximum, en raison de la profondeur des eaux souterraines à environ 2 à 2,5m de profondeur.

Les résultats d'analyses sur les gaz du sol mettent en évidence les éléments suivants :

- Les hydrocarbures TPH aromatiques ont été quantifiés ponctuellement à une teneur faible (56,3 µg/m^3) au droit de l'ouvrage PG2 ;
- Les Composés Aromatiques Volatils (BTEX et CAV) ont été quantifiés en teneurs faibles (comprises entre 2,83 et 119 µg/m^3) au droit des 2 ouvrages.

7.1.3. Calcul des risques sanitaires

Au regard du contexte environnemental et du projet, SOLER IDE a procédé à l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) prédictive pour les futurs employés et usagers du site.

Les niveaux de risques sanitaires évalués avant travaux sont inférieurs aux seuils recommandés selon la méthodologie nationale (ERI < 10^{-5} et QD < 1). Les concentrations prédictives à l'intérieur des futurs bâtiments sont inférieures aux Valeurs d'Analyse de la Situation (seuils R1, R2, R3).

L'ensemble de ces éléments et les mesures de gestion mises en œuvre permettent de conclure à la compatibilité de l'état environnemental du site avec l'usage prévu (crèche sans sous-sol).

7.2. Recommandations

Afin de maîtriser les impacts environnementaux résiduels, les dispositions suivantes seront à respecter :

- Assurer un **renouvellement d'air des bâtiments d'un minimum de 0,5 vol/heure au sein des niveaux bas** ;
- Au droit des zones en extérieur, les terrains restant en place seront à recouvrir par un horizon sain (30 cm minimum de terres saines) avec pose d'un grillage avertisseur, ou par un horizon minéralisé : enrobé, dallage… ;
- Maintenir un bon état de recouvrement des sols au droit des zones en extérieur ;
- Le passage des réseaux d'eau potable dans des terres polluées du site est à éviter. Il s'agira de protéger les canalisations existantes par un fourreau limitant la perméation des composés organiques ou de mettre en place des canalisations d'alimentation en eau neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

ANNEXES

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

ANNEXE 2 SYNTHÈSE DES ETUDES PRECEDENTES

ANNEXE 3 EXTRAITS DES PLANS DU PROJET

ANNEXE 4 IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

ANNEXE 5 COUPES DES SONDAGES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

ANNEXE 6 BORDEREAUX D'ANALYSES SUR LES SOLS

ANNEXE 7 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL

ANNEXE 8 BORDEREAUX D'ANALYSE SUR LES GAZ DU SOL

ANNEXE 9 PRÉSENTATION DES ÉQUATIONS DU MODÈLE « JOHNSON & ETTINGER »

ANNEXE 10 CARACTÉRISTIQUES ET TOXICOLOGIE DES SUBSTANCES RETENUES

ANNEXE 11 FEUILLES DE CALCULS DE RISQUES

ANNEXE 12 DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES ET ÉTUDE DE SENSIBILITÉ

ANNEXE 13 PRESTATIONS DE SOLER IDE

ANNEXE 14 CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE

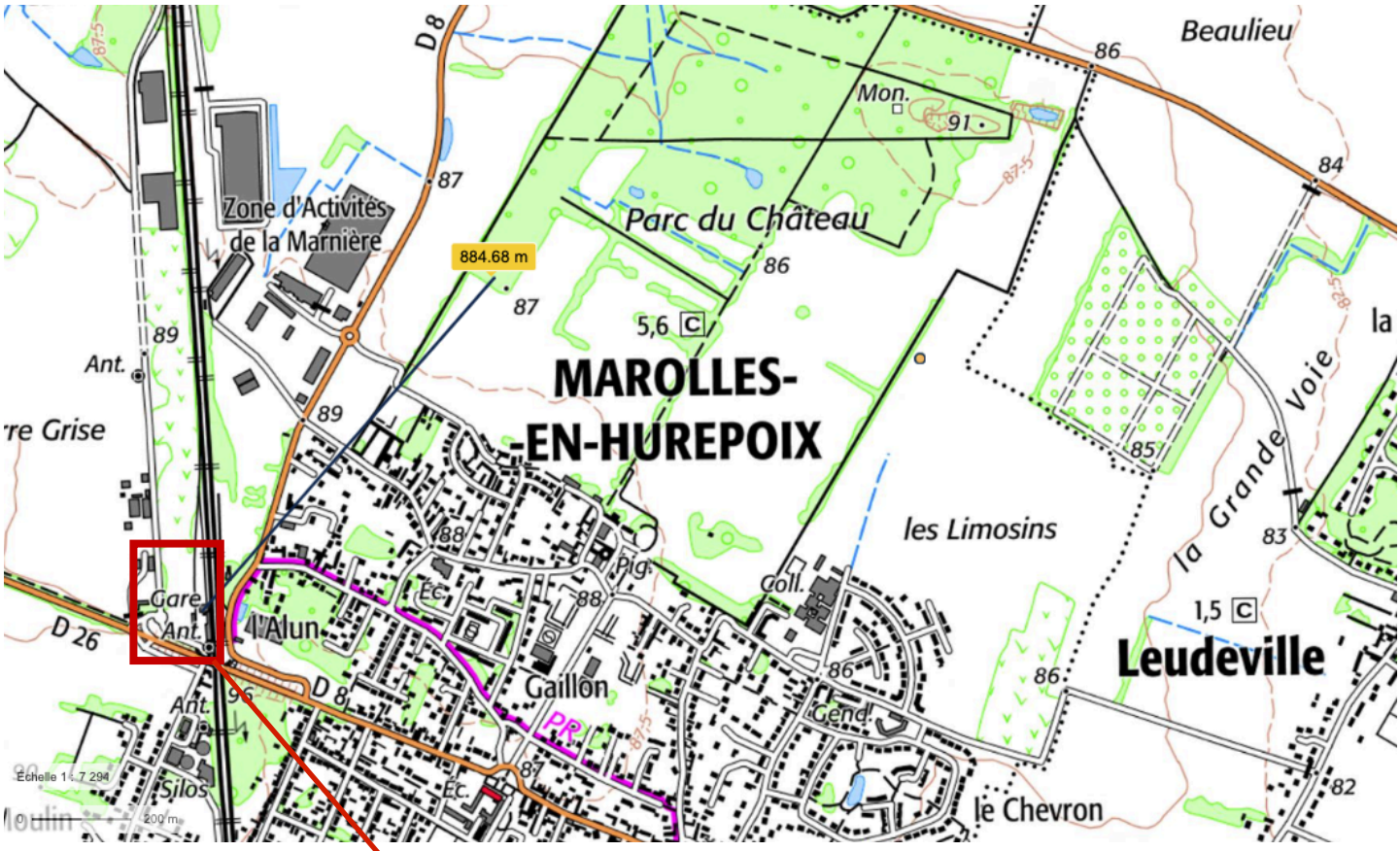
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Dossier : 116 042 SI MAS 05a

Chantier : Marolles-en-Hurepoix (91)

Mission : A320



Zone d'étude

ANNEXE 2 SYNTHÈSE DES ETUDES PRECEDENTES

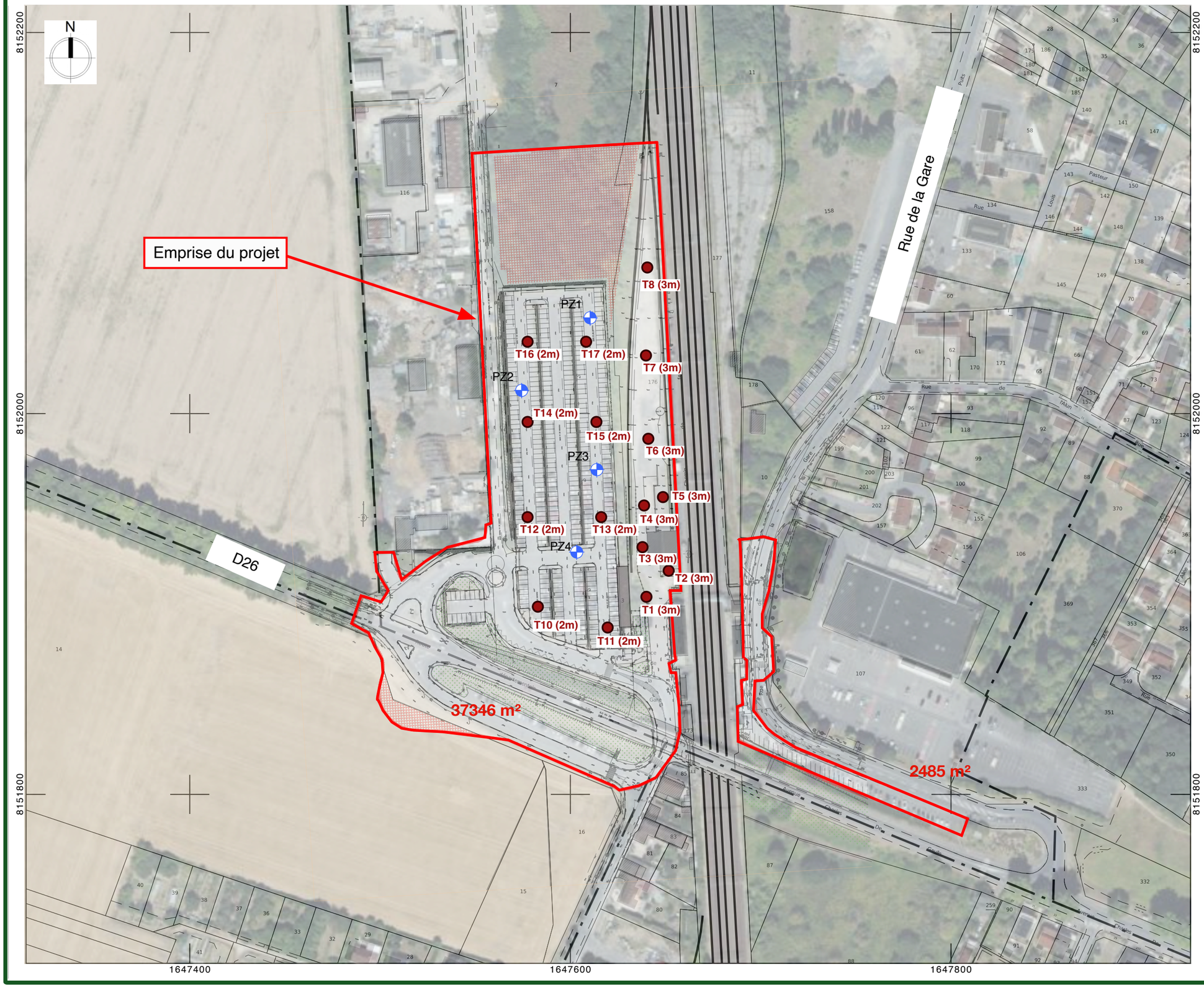
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS PRÉCÉDENTES

N ° Dossier : 116042 SI MAS 01a

Chantier : MAROLLES EN HUREPOIX (91)

Mission : DIAG



Légende :

Investigations réalisées (07 et 08/2022) :

- **Tx** : Sondages à la tarière (profondeur)

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 2 000 20 m

Désignation d'échantillon				T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Métaux	**Unité**	**Valeurs guides IDF**																													
Chrome (Cr) total	mg/kg	**65,20**		29	24	17	35	5	24	21	34	36	23	10	28	16	20	22	33	9	24	27	15	28	29	12	26	20	20	19	25
Nickel (Ni)	mg/kg	**31,20**		22	16	10	21	3	15	15	23	19	15	6	18	10	14	15	20	5	10	15	9	21	16	3	19	13	9	4	15
Cuivre (Cu)	mg/kg	**28,00**		**110**	15	9	13	5	10	9	9	**30**	11	9	9	17	9	18	11	3	11	**31**	8	12	8	4	10	18	25	5	8
Zinc (Zn)	mg/kg	**88,00**		**200**	37	23	44	9	27	31	22	54	36	14	23	33	28	40	22	10	47	65	27	41	28	13	36	45	51	15	30
Arsenic (As)	mg/kg	**25**		12	10	6	10	3	9	6	16	10	6	4	11	8	7	8	21	3	5	8	5	9	10	7	8	7	9	7	8
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,51**		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Mercure (Hg)	mg/kg	**0,32**		0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,9**	0,2	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg	**53,70**		44	14	14	17	<10	10	11	<10	38	13	17	11	25	11	16	13	<10	20	34	12	16	12	<10	12	40	24	<10	<10

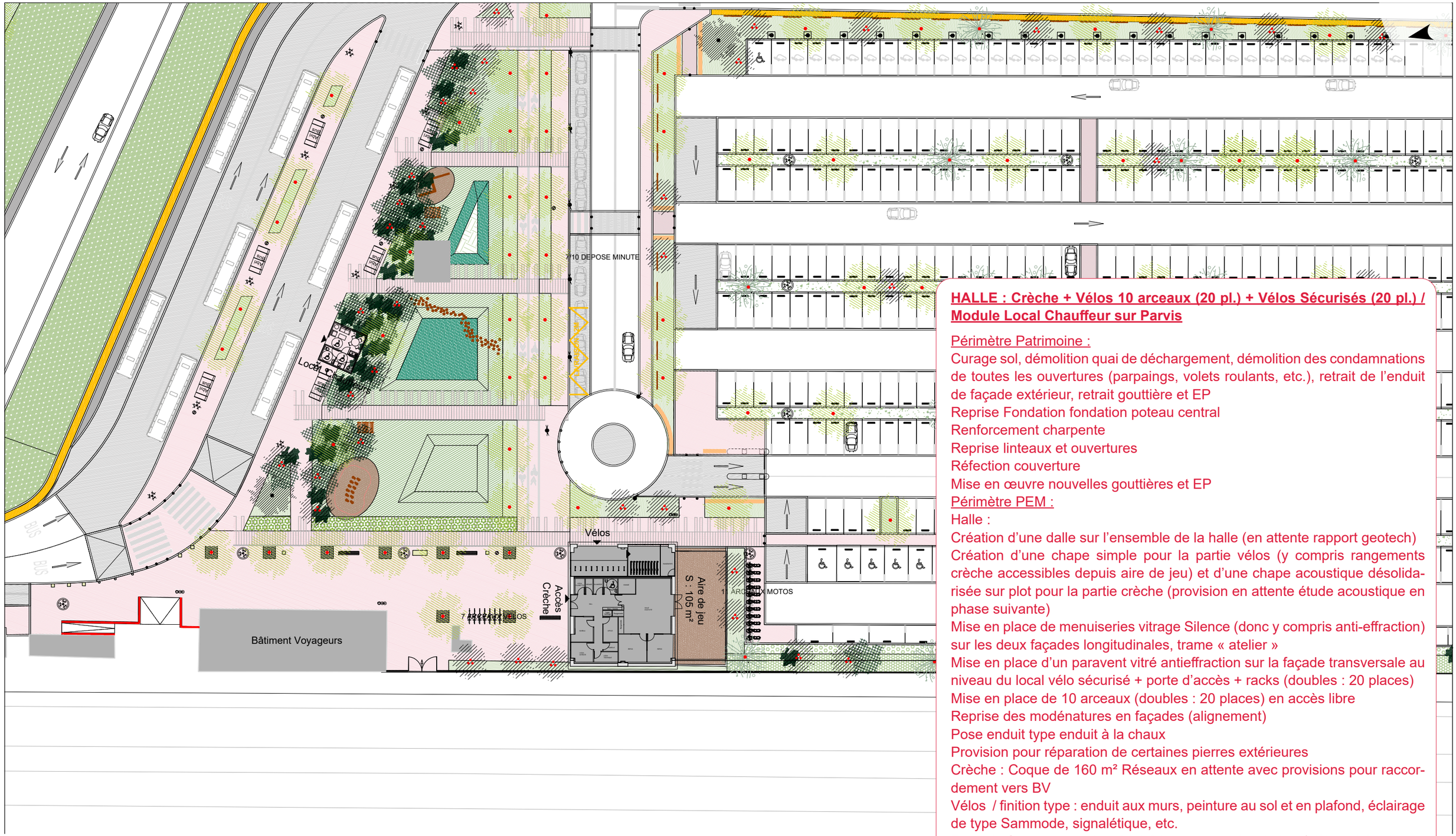
Paramètres globaux / Indices	Unité	Valeurs guides ISDI	LQ	T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Carbone organique total (COT)	mg/kg	**30 000**	500	**44 000**	23 000	**32 000**	22 000	5 400	23 000	16 000	28 000	21 000	20 000	18 000	22 000	18 000	19 000	20 000	25 000	2 300	NA	23 000	28 000	20 000	NA	6 700	NA	20 000	16 000	21 000	NA
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg	*pvl*	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	NA	<10	<10	<10	NA	<10	NA	<10	<10	<10	NA
Indice hydrocarbure C5	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C6	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C7	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C8	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C9	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10	mg/kg	*pvl*	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA	<1,5	NA	<1,5	<1,5	<1,5	NA
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg	**500**	20	32	<20	59	<20	<20	<20	<20	<20	120	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**1 600**	**2 900**	**730**	**590**	<20	<20	43	<20	<20	<20	67	<20
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	83	130	30	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500	660	220	110	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	34	<20	<20	<20	<20	<20	93	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	830	1 600	430	370	<20	<20	32	<20	<20	<20	55	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg	*pvl*	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	100	370	54	79	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																															
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg	***1****		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																															
Benzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
somme BTEX	mg/kg MS	**6**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Cumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg	*pvl*	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg	*pvl*		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																															
Naphthalène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	9,5	0,66	0,91	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	3,2	0,88	0,44	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,9	12	3	1,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	10	17	4,5	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,35	<0,05	0,58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,9	<0,05	0,07	<0,05	0,31	0,08	<0,05	<0,05	62	85	25	11	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,11	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	23	31	9,9	4	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,83	<0,05	0,81	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,1	0,1	0,12	<0,05	0,72	0,2	0,07	<0,05	72	99	33	17	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,67	<0,05	0,7	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,6	0,08	0,11	<0,05	0,59	0,17	<0,05	<0,05	47	68	23	11	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,42	<0,05	0,42	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,3	0,06	0,07	<0,05	0,39	0,12	<0,05	<0,05	31	40	16	6,5	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg	*pvl*	0,05	0,43	<0,05	0,45	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	0,09	<0,05	0,36	0,1	<0,05	<0,05	25	32	12	5,2	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,69	<0,05	0,56	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,9	0,1	0,13	<0,05	0,51	0,15	<0,06	<0,05	26	41	14	6,8	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,23	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,69	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	10	16	5,6	2,6	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,41	<0,05	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,3	<0,05	0,07	<0,05	0,34	0,09	<0,05	<0,05	20	31	11	5,1	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg	*pvl*	0,05	<0,10	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<3,3	<4,7	<1,7	<1,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,32	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,94	<0,05	0,05	<0,05	0,22	0,06	<0,05	<0,05	7,6	14	4,5	2,4	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg	*pvl*	0,05	0,33	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,98	<0,05	0,05	<0,05	0,24	0,07	<0,05	<0,05	8,4	14	4,8	2,4	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg	**50**		4,8	NQ	4,7	0,43	NQ	NQ	NQ	NQ	13,3	0,34	0,77	NQ	4	1	0,07	NQ	**355,2**	**512,7**	**167,6**	**78,7**	1,6	NQ	NQ	NQ	NQ	0,35	NQ	NQ
Polychlorobiphényles (PCB)																															
PCB n° 28	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 52	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 101	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 118	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 138	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 153	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
PCB n° 180	mg/kg	*pvl*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA	<0,01	NA	<0,01	<0,01	<0,01	NA
Somme des 7 PCB	mg/kg	**1**		NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NA	NQ	NQ	NQ	NA	NQ	NA	NQ	NQ	NQ	NA

Lixiviation	Unité	Valeurs guides ISDI	T1/0,3-1	T1/2-3	T2/0,3-1	T2/1-2,5	T3/0,15-0,6	T3/0,6-2	T4/0,4-2	T4/2-3	T5/0-1	T5/1-3	T6/0-0,8	T6/2-3	T7/0-0,6	T7/0,6-2	T8/0,6-1,5	T8/1,5-3	T10/0,05-0,5	T10/0,5-1,2	T11/0-0,5	T12/0,05-1,2	T13/0-1,5	T13/1,5-2	T14/0-0,5	T14/1-2	T15/0,5-1	T16/0,5-1,1	T17/0-0,5	T17/0,7-2
Faction solubilisée																														
Carbone organique total (COT)	mg/kg	**500**	69	42	29	<23	<23	<23	<23	<23	<23	<23	21	<23	24	<23	58	<23	73	NA	83	58	56	NA	<20	NA	33	130	<20	NA
Cations, anions et éléments non métalliques																														
Fraction soluble	mg/kg	**4 000**	1 100	<1000	1 100	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	NA	<1000	<1000	<1000	NA	<1000	NA	<1000	<1000	2 100	NA
Sulfates (SO4)	mg/kg	**1 000**	<100	<100	240	280	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	NA	<100	<100	<100	NA	350	NA	170	110	930	NA
Fluorures (F)	mg/kg	**10**	4	6	3	4	<1	7	2	7	5	3	2	9	3	6	2	5	5	NA	8	5	7	NA	**12**	NA	**12**	**12**	**18**	NA
Chlorures (Cl)	mg/kg	**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	NA	<100	<100	<100	NA	<100	NA	<100	<100	<100	NA
Paramètres globaux / Indices																														
Phénol (indice) après distillation	mg/kg	**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Eléments métalliques																														
Mercure (Hg)	mg/kg	**0,01**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	NA	<0,001	<0,001	<0,001	NA	<0,001	NA	<0,001	<0,001	0,001	NA
Chrome (Cr) total	mg/kg	**0,5**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA
Nickel (Ni)	mg/kg	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Cuivre (Cu)	mg/kg	**2**	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	0,1	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	0,3	<0,05	NA
Zinc (Zn)	mg/kg	**4**	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	NA	<0,5	<0,5	<0,5	NA	<0,5	NA	<0,5	<0,5	<0,5	NA
Arsenic (As)	mg/kg	**0,5**	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	0,11	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,09	NA	0,05	0,04	<0,03	NA	0,12	NA	<0,03	0,09	0,05	NA
Sélénium (Se)	mg/kg	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	NA	<0,015	<0,015	<0,015	NA	<0,015	NA	<0,015	<0,015	<0,015	NA
Baryum (Ba)	mg/kg	**20**	0,39	0,09	0,13	0,12	0,05	0,08	0,07	0,09	0,07	0,06	0,09	0,14	0,07	0,08	0,05	0,1	0,12	NA	0,26	0,14	0,16	NA	<0,05	NA	0,09	0,22	0,06	NA
Plomb (Pb)	mg/kg	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA
Molybdène (Mo)	mg/kg	**0,5**	0,28	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	NA	<0,1	<0,1	<0,1	NA	<0,1	NA	<0,1	0,12	<0,1	NA
Antimoine (Sb)	mg/kg	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	<0,05	<0,05	NA	<0,05	NA	<0,05	**0,12**	<0,05	NA

Résultats d'analyses sur les sols - Dioxines (07 et 08/2022)

		Bruit de fond BRGM 2008		T2/0,3-1	T6/0-0,8	T10/0,05-0,5	T16/0,5-1,1
Dixones et furanes	**Unité**	**Médiane**	**P90**				
2,3,7,8 TCDD	ng/kg			<1	<1	<1	<1
1,2,3,7,8 PeCDD	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	ng/kg			<15	<15	<15	<15
Octa CDD	ng/kg			<50	<50	<50	<50
2,3,7,8 TCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
2,3,4,7,8 PeCDF	ng/kg			<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg			<3	<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15	<15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg			<15	<15	<15	<15
Octa CDF	ng/kg			<50	<50	<50	<50
Somme des tetra CDD	ng/kg			<10	<10	<10	<10
Somme des penta CDD	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des Hexa CDD	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des hepta CDD	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des tetra CDF	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des penta CDF	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des Hexa CDF	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des Hepta CDF	ng/kg			<60	<60	<60	<60
Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification excl	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Equivalent international de toxicité (limites de quantification inclu	ng/kg			6	6	6	6
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg			3	3	3	3
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg	**4,7**	**20,8**	NQ	NQ	NQ	NQ
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg			6,9	6,9	6,9	6,9
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,4	3,4	3,4	3,4
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg			5,8	5,8	5,8	5,8
Somme I du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme II du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
Somme III du "Chemikalienverbotsverordnung" allemand	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) excl. LOQ	ng/kg			NQ	NQ	NQ	NQ
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. LOQ	ng/kg			6,44	6,44	6,44	6,44
PCDD/F TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg			3,22	3,22	3,22	3,22
Somme des HpCDD restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des HxCDD restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des PeCDD restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des TCDD restants	ng/kg			<10	<10	<10	<10
Somme des HpCDF restants	ng/kg			<60	<60	<60	<60
Somme des HxCDF restants	ng/kg			<30	<30	<30	<30
Somme des PeCDF restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20
Somme des TCDF restants	ng/kg			<20	<20	<20	<20

ANNEXE 3 EXTRAITS DES PLANS DU PROJET



HALLE : Crèche + Vélos 10 arceaux (20 pl.) + Vélos Sécurisés (20 pl.) / Module Local Chauffeur sur Parvis

Périmètre Patrimoine :

Curage sol, démolition quai de déchargement, démolition des condamnations de toutes les ouvertures (parpaings, volets roulants, etc.), retrait de l'enduit de façade extérieur, retrait gouttière et EP
Reprise Fondation fondation poteau central
Renforcement charpente
Reprise linteaux et ouvertures
Réfection couverture
Mise en œuvre nouvelles gouttières et EP

Périmètre PEM :

Halle :
Création d'une dalle sur l'ensemble de la halle (en attente rapport geotech)
Création d'une chape simple pour la partie vélos (y compris rangements crèche accessibles depuis aire de jeu) et d'une chape acoustique désolidarisée sur plot pour la partie crèche (provision en attente étude acoustique en phase suivante)
Mise en place de menuiseries vitrage Silence (donc y compris anti-effraction) sur les deux façades longitudinales, trame « atelier »
Mise en place d'un paravent vitré antieffraction sur la façade transversale au niveau du local vélo sécurisé + porte d'accès + racks (doubles : 20 places)
Mise en place de 10 arceaux (doubles : 20 places) en accès libre
Reprise des modénatures en façades (alignement)
Pose enduit type enduit à la chaux
Provision pour réparation de certaines pierres extérieures
Crèche : Coque de 160 m² Réseaux en attente avec provisions pour raccordement vers BV
Vélos / finition type : enduit aux murs, peinture au sol et en plafond, éclairage de type Sammode, signalétique, etc.
Fond de forme + murets périphériques pour aire de jeu (clôture à la charge de l'exploitant)

Parvis :
Module local chauffeur

PLAN DE MASSE - ÉTAT PROJETÉ - SCÉNARIO 2 : HALLE RÉHABILITÉE

ANNEXE 4 IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

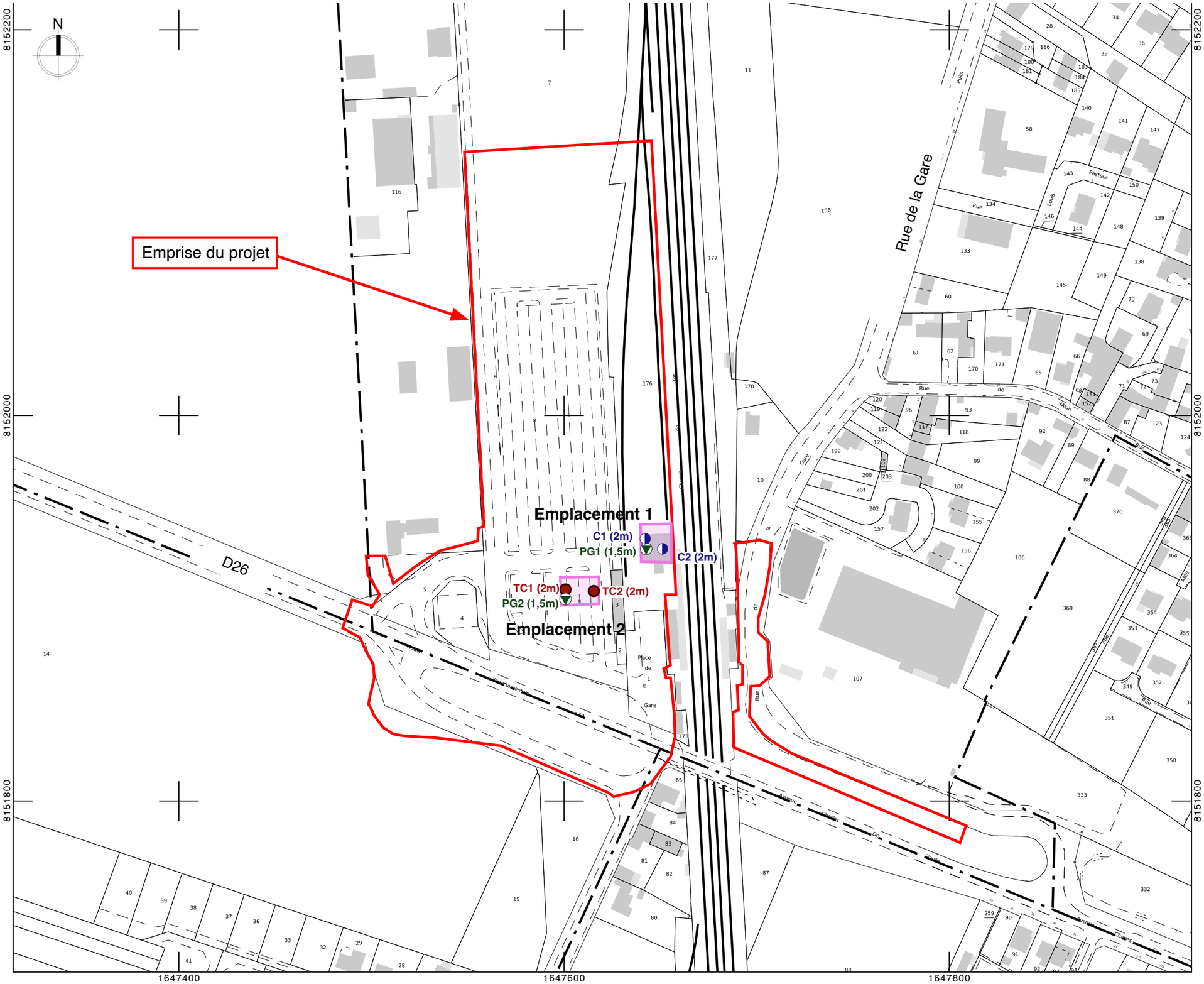
SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS

N ° Dossier : 116042 SI MAS 05a

Chantier : MAROLLES EN HUREPOIX (91)

Mission : A320 Date : 21/06/23



Légende :

Investigations réalisées (07 et 08/2022) :

- **Tx** : Sondages à la tarière (profondeur)

Investigations complémentaires proposées au droit des implantations de la crèche (04/2023) :

- **TCx** : Sondages complémentaires à la tarière (profondeur)
- **Cx** : Sondages complémentaires au carottier portatif (profondeur)
- **PGx** : Piézairs prévisionnels (profondeur)

Implantation approximative - Format A3 - Echelle 1 / 2 000 20 m

ANNEXE 5 COUPES DES SONDAGES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : SNCF Gares et connexions
Mission A200

Chantier : Marolles-en-Hurepoix

Dossier : 116042 SI MAS 05a

Echelle 1/15
Date : 09/05/2023
Heure : 09h00

SONDAGE C1

Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon
0	0.08 m	0.08 m
	Remblais sableux marron avec quelques graviers	C1/0,08-1
1	1.00 m	1.00 m
	Sable argileux marron clair avec des rognons meulières	C1/1-2
2	2.00 m	2.00 m
3		

Obs. : 48° 56' 55,66"
2° 29' 5,19"

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : SNCF Gares et connexions

Mission A200/A230

Dossier : 116042 SI MAS 05a
Chantier : Marolles-en-Hurepoix

Echelle 1/15
Date : 09/05/2023
Heure : 10h00

SONDAGE C2/PG1

Carottier battu

Profondeur (m)	Equipement	Description lithologique	Echantillons
0	Tube plein vissé de 0 à 0,5m	Remblais sableux jaunâtre beige	C2/0-0,7
0.50 m			
	Tube crépiné de 0,5 à 1m		
0.70 m			0.70 m
1		Argile sableuse marron clair avec des rognons meulières	C2/0,7-2
1.00 m			
2			
2.00 m		2.00 m	2.00 m
3			

Obs. : 48° 56' 55,01"
2° 29' 7,20"

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : SNCF Gares et connexions

Mission A200/A230

Dossier : 116042 SI MAS 05a
Chantier : Marolles-en-Hurepoix

Echelle 1/15
Date : 16/05/2023
Heure : 09h00

SONDAGE TC1/PG2

Tarière mécanique

Profondeur (m)	Equipement	Description lithologique	Echantillons
0	Tube plein vissé de 0 à 1m	Remblais sableux jaunâtre orange — 0.60 m	TC1/0-0,6 — 0.60 m
1	Tube crépiné vissé de 1 à 1,5m	Argile marron noir — 1.40 m	TC1/0,6-1,4 — 1.40 m
2		Argile gris jaunâtre beige — 2.40 m	TC1/1,4-2,4 — 2.40 m
3			

1.00 m
1.50 m

Obs. : 48° 56' 53,27"
2° 29 '0,8"

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : SNCF Gares et connexions
Mission A200

Chantier : Marolles-en-Hurepoix

Dossier : 116042 SI MAS 05a

Echelle 1/15
Date : 16/05/2023
Heure : 08h00

SONDAGE TC2

Tarière mécanique

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon
0	Remblais sableux argileux marron	TC2/0-1
1		
1.00 m		1.00 m
	Argile sableuse marron	TC2/1-2
2		
2.00 m		2.00 m
3		

Obs. : 48° 56' 53,27"
2° 29' 1,72"

ANNEXE 6 BORDEREAUX D'ANALYSES SUR LES SOLS

Accréditation n°1-364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Suivi par :
WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Monsieur Cyril Fouché
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA23-020023-1
N° commande	UPA-06751-23
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	17.05.2023

Rapport d'essai

116042 SI MAS 05 - MAROLLES Gare Sols 1

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
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

N° d'échantillon		**23-066620-01**	**23-066620-02**	**23-066620-03**	**23-066620-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***C1/0,08-1***	***C1/1-2***	***C2/0-0,7***	***C2/0,7-2***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	85,7 (A)	83,5 (A)	86,7 (A)	87,3 (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	15000		2900	
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)
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)	<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	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	15/05/2023 (A)	15/05/2023 (A)	15/05/2023 (A)	15/05/2023 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	11 (A)	27 (A)	3,0 (A)	27 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	7,0 (A)	15 (A)	2,0 (A)	17 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	30 (A)	6,0 (A)	<2,0 (A)	7,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	30 (A)	30 (A)	<5,0 (A)	34 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,0 (A)	9,0 (A)	2,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)		<1,0 (A)	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,0 (A)		<1,0 (A)	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)		<1,0 (A)	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	25 (A)		3,0 (A)	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)	10 (A)	<10 (A)	12 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

N° d'échantillon		**23-066620-01**	**23-066620-02**	**23-066620-03**	**23-066620-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***C1/0,08-1***	***C1/1-2***	***C2/0-0,7***	***C2/0,7-2***

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	-/-	-/-	-/-	-/-

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 BTEX	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)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,17 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,13 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,07 (A)	<0,05 (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	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	0,53	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

N° d'échantillon		**23-066620-01**	**23-066620-02**	**23-066620-03**	**23-066620-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***C1/0,08-1***	***C1/1-2***	***C2/0-0,7***	***C2/0,7-2***

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

Granulométrie

Granulomérie 5 fractions (argiles, limons, sables) - NF X31-107 mod. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Argile (< 2 µm)	g/kg MB				20,5
Limons fins (2 à 20 µm)	g/kg MB				53
Limons grossiers (20 à 50 µm)	g/kg MB				17,8
Sables fins (50 à 200 µm)	g/kg MB				434,3
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	g/kg MB				179,9
Fraction > 2 mm	g/kg MB				294,5

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	83 (A)		96 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	64 (A)		65 (A)	

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

pH		8,1 à 19,4°C (A)		8,4 à 19,3°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	120 (A)		43 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

N° d'échantillon		**23-066620-01**	**23-066620-02**	**23-066620-03**	**23-066620-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***C1/0,08-1***	***C1/1-2***	***C2/0-0,7***	***C2/0,7-2***

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	<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)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	17 (A)		<10 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)		<0,1 (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)	

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,1 (A)		<3,9 (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)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)		4,0 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10 (A)		<5,0 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

N° d'échantillon		**23-066620-01**	**23-066620-02**	**23-066620-03**	**23-066620-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***C1/0,08-1***	***C1/1-2***	***C2/0-0,7***	***C2/0,7-2***

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	41,0		<39,0	

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	170		<100	

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0		<1,0	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03		0,04	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1		<0,05	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	

MB : Matières brutes
MS : Matières sèches
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*09.05.2023*	*09.05.2023*	*09.05.2023*	*09.05.2023*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	15°C	15°C	15°C	15°C
Début des analyses :	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023
Fin des analyses :	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023
Préleveur :	*NC*	*NC*	*NC*	*NC*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 17.05.2023

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.

Flaconnage non-conforme pouvant potentiellement impacter l'incertitude liée au résultat :
-Indice hydrocarbures volatils (C5-C10), Valable pour tous les paramètres : Valable pour l'échantillon 23-066620-01
-Benzène et aromatiques, Pseudocumène, Benzène, Toluène, Ethylbenzène, m-, p-Xylène, o-Xylène, Cumène, m-, p-Ethyltoluène, Mésitylène, o-Ethyltoluène : Valable pour l'échantillon 23-066620-01

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour l'échantillon 23-066620-03

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.

Approuvé par :
Sabrina SLIMANI
Responsable de laboratoire environnement
Le 17 mai 2023

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Suivi par :
WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Monsieur Cyril Fouché
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA23-022863-1
N° commande	UPA-07263-23
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	06.06.2023

Rapport d'essai

116042 SI MAS 05 - MAROLLES Gare Sols 2

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
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-01**	**23-071210-02**	**23-071210-03**	**23-071210-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC1/0-0,6***	***TC1/0,6-1,4***	***TC1/1,4-2,4***	***TC2/0-1***
Analyse physique					
Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Matière sèche	% masse MB	88,4 (A)	82,4 (A)	84,3 (A)	81,5 (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	3400	21000		26000
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5		<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)		<10,0 (A)
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)	41 (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	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	28	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Préparation d'échantillon					
Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Minéralisation à l'eau régale	MS	24/05/2023 (A)	24/05/2023 (A)	24/05/2023 (A)	24/05/2023 (A)
Métaux lourds					
Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)					
Chrome (Cr)	mg/kg MS	7,0 (A)	29 (A)	26 (A)	40 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	4,0 (A)	24 (A)	18 (A)	34 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0 (A)	11 (A)	8,0 (A)	15 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	11 (A)	43 (A)	28 (A)	61 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	5,0 (A)	8,0 (A)	8,0 (A)	11 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)		<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)		<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)		<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	13 (A)	78 (A)		97 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	15 (A)	14 (A)	<10 (A)	15 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-01**	**23-071210-02**	**23-071210-03**	**23-071210-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC1/0-0,6***	***TC1/0,6-1,4***	***TC1/1,4-2,4***	***TC2/0-1***

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	-/-	-/-	-/-	-/-

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 BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,07 (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)	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,16 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,62 (A)	0,15 (A)	0,10 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,28 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,25 (A)	1,1 (A)	0,30 (A)	0,17 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,19 (A)	0,84 (A)	0,24 (A)	0,13 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,11 (A)	0,46 (A)	0,13 (A)	0,07 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,10 (A)	0,44 (A)	0,12 (A)	0,07 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,17 (A)	0,67 (A)	0,07 (A)	0,10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,07 (A)	0,28 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,11 (A)	0,50 (A)	0,11 (A)	0,06 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,07 (A)	0,22 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	1,1	5,7	1,3	0,71

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-01**	**23-071210-02**	**23-071210-03**	**23-071210-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC1/0-0,6***	***TC1/0,6-1,4***	***TC1/1,4-2,4***	***TC2/0-1***

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

Granulométrie

Granulomérie 5 fractions (argiles, limons, sables) - NF X31-107 mod. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Argile (< 2 µm)	g/kg MB		17,8		
Limons fins (2 à 20 µm)	g/kg MB		48,7		
Limons grossiers (20 à 50 µm)	g/kg MB		43,8		
Sables fins (50 à 200 µm)	g/kg MB		186,8		
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	g/kg MB		616,9		
Fraction > 2 mm	g/kg MB		86,1		

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	100 (A)	63 (A)		70 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)		20 (A)
Refus >4mm	g	60 (A)	53 (A)		59 (A)

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

pH		9,4 à 19,9°C (A)	8,2 à 19,8°C (A)		8,1 à 19,7°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	60 (A)	100 (A)		110 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-01**	**23-071210-02**	**23-071210-03**	**23-071210-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC1/0-0,6***	***TC1/0,6-1,4***	***TC1/1,4-2,4***	***TC2/0-1***
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	<100 (A)	<100 (A)		140 (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	<10 (A)	<10 (A)		16 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)	0,8 (A)		0,5 (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	<4,2 (A)	<4,2 (A)		<4,2 (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	<5,0 (A)	<5,0 (A)		<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)		<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0 (A)	3,0 (A)		<3,0 (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	6,0 (A)	16 (A)		11 (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)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)		<0,1 (A)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-01**	**23-071210-02**	**23-071210-03**	**23-071210-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC1/0-0,6***	***TC1/0,6-1,4***	***TC1/1,4-2,4***	***TC2/0-1***

Fraction solubilisée

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<42,0	<42,0		<42,0

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100		160

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		<0,1

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000		1400

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	8,0		5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100		<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Paris (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	<0,05	<0,05		<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	0,03		<0,03
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	0,06	0,16		0,11
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
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*16.05.2023*	*16.05.2023*	*16.05.2023*	*16.05.2023*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13,6°C	13,6°C	13,6°C	13,6°C
Début des analyses :	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023	17.05.2023
Fin des analyses :	06.06.2023	06.06.2023	06.06.2023	06.06.2023
Préleveur :	*NC*	*NC*	*NC*	*NC*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC2/1-2***

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	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	<20 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	24/05/2023 (A)			

Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	30 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	26 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	6,0 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<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)			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-			

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

N° d'échantillon		**23-071210-05**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***TC2/1-2***

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

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Phénanthrène	mg/kg MS	0,11 (A)			
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluoranthène	mg/kg MS	0,20 (A)			
Pyrène	mg/kg MS	0,15 (A)			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,08 (A)			
Chrysène	mg/kg MS	0,08 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,08 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Somme des HAP	mg/kg MS	0,82			

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.05.2023
Type d'échantillon :	*Sol*
Date de prélèvement :	*16.05.2023*
Heure de prélèvement :	*00:00*
Récipient :	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	13,6°C
Début des analyses :	17.05.2023
Fin des analyses :	06.06.2023
Préleveur :	*NC*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 06.06.2023

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.

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 23-071210-01, -02, -04

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.

Approuvé par :
Audrey GOUTAGNIEUX
Directrice de Production des Laboratoires France
Le 06 juin 2023

ANNEXE 7 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Document Qualité
Repère : ENR_ENV_03_03_01
Indice de révision : V9
Date de révision : 11/10/2019
Selon NF ISO 18400-204

DOSSIER : 116042 SI MAS 05
CHANTIER : POLE GARE MEH
Adresse : Place de la gare 91630 Marolles-en-Hurepoix

Ingénieur : CF Préleveur : NC Date de prélèvement : 24/05/2023

METEO : Orly (91)	J-3	J-2	J-1	J
temps				
température (°C)				
pluie (mm)				
vent (km/h), dir.				
pression (hPa) (12h00)				
humidité au sol (%)				

REF. OUVRAGE : **PG1** Implanté le : **24/05/2023**

Type de dispositif : Piézair
Coordonnées GPS n°: X : Y : Z :
Environnement de l'ouvrage : Gare

Activités proches du prélèvement	Activités à proximité du site
#1 Voie ferriées	#1 parking
#2	#2

Nature du sol :	sol nu	Etat du sol :	sec
Recouvrement :	très perméable	Voies de migration :	fissures

Repère (point le + haut) :	bouche à clé		
Hr : Hauteur du repère :	0	m/sol	
D : Diamètres (interne/externe) :	25	mm	
Matériaux de l'ouvrage :	PEHD		
Pt : Profondeur totale :	1	m/repère	
Position des crépines (ou libre) :	de _0,5_	à _1_	
Présence d'eau, niveau de l'eau :		m/repère	
Profondeur supposée de la nappe :		m/sol	Référence Piézomètre :
Étanchéïté sol / ouvrage :	béton		contrôle étanchéïté : dépression

Prof.	Lithologie

MESURES

	Remarques (odeur…)	Débitmètre n° 2 Tempé. (°C)	Humidité (%)	Pression (KPa)	Mano n° 2 Dépression (KPa)	PID n° 2 COV (ppm)	multigaz n° 2 CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)
Air ambiant :		19,2		101,3		0				
Ouvrage : début prélèvement		13,4		100,4	0,068	0				
Ouvrage : fin prélèvement		18,9		100,4	0,070	0				
Ouvrage : début 2e prélèvement		13,7		99	0,120	0				
Ouvrage : fin 2e prélèvement		19		99	0,120	0				

PURGE : Pompe : P3-113-CA / P3-094-Hg Profondeur prélèvement : 0,5

diamètres : 9mm -> 0,1 l/ml 25mm -> 0,5 l/ml

Volume d'air (V = Ha.Pi.(D^2)/(4.10^3)) : 0,5 (litres)
Volume à purger (**5** x V) : 2,5 (litres)

	horaire	débit (l/min)	
début	7h31	0,637	
fin	7h36	0,655	vol. purge:
durée : 5		débit moyen : 0,646	3,23

PRELEVEMENT : Pompe : P3-113-CA / P3-094-Hg Profondeur prélèvement : 0,5

Support	n°	début horaire	début débit	fin horaire	fin débit	débit moyen	durée	volume	**réf.**
#1	0186810552	7h38	0,586	10h58	0,580	0,583	200	116,6	Témoin-CA
#2	0263802478	7h40	0,580	10h30	0,526	0,553	170	94,01	Témoin-Hg-M
#3	0316903678	7h40	0,580	10h30	0,526	0,553	170	94,01	Témoin-Hg-C

Laboratoire : WESSLING
Stockage pour transport : Caisse isotherme
Date de transport : 24/05/2023 Transporteur : WESSLING

Remarques : P3-094 shut off

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Fiche de prélèvement des gaz du sol

DOSSIER :	116042 SI MAS 05
CHANTIER :	POLE GARE MEH
Adresse :	Place de la gare 91630 Marolles-en-Hurepoix

Document Qualité

Repère : ENR_ENV_03_03_01
Indice de révision : V9

Date de révision : 11/10/2019

Selon NF ISO 18400-204

Ingénieur : CF Préleveur : NC Date de prélèvement : 24/05/2023

METEO : Orly (91)	J-3	J-2	J-1	J
temps				
température (°C)				
pluie (mm)				
vent (km/h), dir.				
pression (hPa) (12h00)				
humidité au sol (%)				

REF. OUVRAGE : **PG2** Implanté le : **24/05/2023**

Type de dispositif : Piézair

Coordonnées GPS n°: X : Y : Z :

Environnement de l'ouvrage : parking

Activités proches du prélèvement	Activités à proximité du site
#1 gare	#1 Voie ferriées
#2	#2

Nature du sol :	enrobé	Etat du sol :	sec
Recouvrement :	compact	Voies de migration :	fissures

Repère (point le + haut) :	bouche à clé		
Hr : Hauteur du repère :	0	m/sol	
D : Diamètres (interne/externe) :	25	mm	
Matériaux de l'ouvrage :	PEHD		
Pt : Profondeur totale :	1,5	m/repère	
Position des crépines (ou libre) :	de _1_	à _1,5_	
Présence d'eau, niveau de l'eau :		m/repère	
Profondeur supposée de la nappe :		m/sol	Référence Piézomètre :
Étanchéïté sol / ouvrage :	argile gonflante		contrôle étanchéïté : dépression

Prof.	Lithologie

MESURES

	Remarques (odeur…)	Débitmètre n° 2 Tempé. (°C)	Humidité (%)	Pression (KPa)	Mano n° 2 Dépression (KPa)	PID n° 2 COV (ppm)	multigaz n° 2 CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)
Air ambiant :		19,2		101,3		0				
Ouvrage : début prélèvement		11		100,4	0,053	0				
Ouvrage : fin prélèvement		17,4		100,4	0,15	1				
Ouvrage : début 2e prélèvement		11,1		99,4	0,079	0				
Ouvrage : fin 2e prélèvement		18,5		99	0,078	1				

PURGE : Pompe : P3-095-CA / P3-109-Hg Profondeur prélèvement : 1

diamètres : 9mm -> 0,1 l/ml 25mm -> 0,5 l/ml

Volume d'air (V = Ha.Pi.(D^2)/(4.10^3)) : 0,75 (litres)

Volume à purger (**5** x V) : 3,75 (litres)

	horaire	débit (l/min)	
début	7h07	0,578	
fin	7h14	0,566	vol. purge:
durée :	7	débit moyen :	0,572	4,004

PRELEVEMENT : Pompe : P3-095-CA / P3-109-Hg Profondeur prélèvement : 1

Support	n°	début horaire	début débit	fin horaire	fin débit	débit moyen	durée	volume	**réf.**
#1	0186810556	7h16	0,551	10h36	0,568	0,560	200	111,9	Témoin-CA
#2	0263802480	7h17	0,566	10h37	0,579	0,573	200	114,5	Témoin-Hg-M
#3	0316903675	7h17	0,566	10h37	0,579	0,573	200	114,5	Témoin-Hg-C

Laboratoire :	WESSLING		Remarques :
Stockage pour transport :	Caisse isotherme		
Date de transport :	24/05/2023	Transporteur : WESSLING	

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Document Qualité

Repère : ENR_ENV_03_03_01
Indice de révision : V9

Date de révision : 11/10/2019

Selon NF ISO 18400-204

DOSSIER : 116042 SI MAS 05

CHANTIER : POLE GARE MEH

Adresse : Place de la gare 91630 Marolles-en-Hurepoix

Ingénieur : CF Préleveur : NC Date de prélèvement : 24/05/2023

METEO : Orly (91)	J-3	J-2	J-1	J
temps	Soleil	Soleil	Nuageux	Soleil
température (°C)	12,9 / 21,8	11,6 / 22,4	12,1 / 19,4	8,3 / 19,9
pluie (mm)	0	0	0	0
vent (km/h), dir.	25, N	25, N	42, N	47, N
pression (hPa) (12h00)	1016	1017	1023	1024
humidité au sol (%)	61	66	81	46

REF. OUVRAGE : **Témoin** Implanté le : **24/05/2023**

Type de dispositif Trépied

Coordonnées GPS n°: X : Y : Z :

Environnement de l'ouvrage : Gare

Activités proches du prélèvement	Activités à proximité du site
#1 Voie ferriées	#1 parking
#2	#2

Nature du sol :	dalle béton	Etat du sol :	sec
Recouvrement :	compact	Voies de migration :	canalisations

MESURES

	Remarques (odeur…)	Débitmètre n° 2 Tempé. (°C)	Humidité (%)	Pression (KPa)	Mano n° 2 Dépression (KPa)	PID n° 2 COV (ppm)	multigaz n° 2 CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)
Air ambiant :										
Ouvrage : début prélèvement		14,4		101,3		0				
Ouvrage : fin prélèvement		15,1		101,3		0				
Ouvrage : début 2e prélèvement		14,4		101,3		0				
Ouvrage : fin 2e prélèvement		15,1		101,3		0				

PRELEVEMENT : Pompe : P3-093-CA / P3-096-Hg Profondeur prélèvement :

Support	n°	début horaire	début débit	fin horaire	fin débit	débit moyen	durée	volume	**réf.**
#1	0186810553	7h52	0,586	11h12	0,578	0,582	200	116,4	Témoin-CA
#2	0263802474	7h52	0,596	11h12	0,543	0,570	200	113,9	Témoin-Hg-M
#3	0263802369	7h52	0,596	11h12	0,543	0,570	200	113,9	Témoin-Hg-C
#4	0186810554								Blanc-CA
#5	0316903645								Blanc-Hg

Laboratoire : WESSLING

Stockage pour transport : Caisse isotherme

Date de transport : 24/05/2023 Transporteur : WESSLING

Remarques : Témoin-Hg-M : support de mesure
Témoin-Hg-C : support de contrôle

ANNEXE 8 BORDEREAUX D'ANALYSE SUR LES GAZ DU SOL

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Suivi par :
WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE
Madame Alexia ALARY
ZA de l'Europe
11 rue René Cassin
91300 MASSY

N° rapport d'essai	UPA23-021911-1
N° commande	UPA-07604-23
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	31.05.2023

Rapport d'essai

116042 SI MAS 05 - MAROLLES Pôle Gare

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
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-01**	**23-074680-01-1**	**23-074680-02**	**23-074680-02-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pg1-CA couche de mesure***	***Pg1-CA couche de contrôle***	***Pg2-CA couche de mesure***	***Pg2-CA couche de contrôle***

Hydrocarbures volatils

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

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg	<1,0	<1,0	6,3	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg	<5,0 (A)	<5,0 (A)	6,3 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg	<5,6	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Chlorure de vinyle	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-01**	**23-074680-01-1**	**23-074680-02**	**23-074680-02-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pg1-CA couche de mesure***	***Pg1-CA couche de contrôle***	***Pg2-CA couche de mesure***	***Pg2-CA couche de contrôle***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Benzène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg	0,33 (A)	<0,2 (A)	0,34 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,41 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	2,0 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	3,9 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des BTEX	µg	0,33	-/-	6,63	-/-

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*
Heure de prélèvement :	*06:49*	*06:49*	*06:49*	*06:49*
Récipient :	1CA	1CA	1CA	1CA
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Fin des analyses :	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-03**	**23-074680-03-1**	**23-074680-04**	**23-074680-04-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Témoin-CA couche de mesure***	***Témoin-CA couche de contrôle***	***Blanc-CA couche de mesure***	***Blanc-CA couche de contrôle***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Chlorure de vinyle	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Benzène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des BTEX	µg	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-03**	**23-074680-03-1**	**23-074680-04**	**23-074680-04-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Témoin-CA couche de mesure***	***Témoin-CA couche de contrôle***	***Blanc-CA couche de mesure***	***Blanc-CA couche de contrôle***

Indice Hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023	26/05/2023
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002	Anasorb 747 - 14002
Somme des C5	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C6	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C7	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C8	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C9	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C10	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C11	µg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C12	µg	<7,4	<5,0	<5,0	<5,0
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*
Heure de prélèvement :	*06:49*	*06:49*	*06:49*	*06:49*
Récipient :	1CA	1CA	1CA	1CA
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Fin des analyses :	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-05**	**23-074680-05-1**	**23-074680-06**	**23-074680-06-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pg1-Hg couche de mesure***	***Pg1-Hg couche de contrôle***	***Pg2-Hg couche de mesure***	***Pg2-Hg couche de contrôle***

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		25/05/2023	25/05/2023	25/05/2023	25/05/2023
Type de support / N° de lot		C300 - 14023	C300 - 14023	C300 - 14023	C300 - 14023
Mercure (Hg) gazeux	µg/tube	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*
Heure de prélèvement :	*06:49*	*06:49*	*06:49*	*06:49*
Récipient :	1 HOP	1 HOP	1 HOP	1 HOP
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Fin des analyses :	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	*client*

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

N° d'échantillon		**23-074680-07**	**23-074680-07-1**	**23-074680-08**	
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Témoin-Hg couche de mesure***	***Témoin-Hg couche de contrôle***	***Blanc-Hg***	

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		25/05/2023	25/05/2023	25/05/2023	
Type de support / N° de lot		C300 - 14023	C300 - 14023	C300 - 14023	
Mercure (Hg) gazeux	µg/tube	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	
Date de prélèvement :	*24.05.2023*	*24.05.2023*	*24.05.2023*	
Heure de prélèvement :	*06:49*	*06:49*	*06:49*	
Récipient :	1 HOP	1 HOP	1 HOP	
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C	
Début des analyses :	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	
Fin des analyses :	31.05.2023	31.05.2023	31.05.2023	
Préleveur :	*client*	*client*	*client*	

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 31.05.2023

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.

Présence d'humidité dans le support de prélèvement pouvant entraîner une potentielle sous quantification du résultat analytique. :
-Mercure (Hg), Valable pour tous les paramètres : Valable pour les échantillons 23-074680-06, -06-1

Approuvé par :
Audrey GOUTAGNIEUX
Directrice de Production des Laboratoires France
Le 31 mai 2023

ANNEXE 9 PRÉSENTATION DES ÉQUATIONS DU MODÈLE « JOHNSON & ETTINGER »

Équations du modele de Johnson et Ettinger pour l'inhalation en air interieur

Les feuilles de calculs de Johnson & Ettinger (U.S. Environmental Protection Agency, version 3,1, février 2004) sont utilisées pour l'évaluation des expositions par inhalation dans l'air intérieur des bâtiments.

La modélisation des expositions par inhalation est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991).

Dans le sol, le phénomène de diffusion (équation de Millington & Quirk et équation de Fick) entraîne les vapeurs des substances présentes dans le sol ou la nappe vers la surface du sol.

$$C_{source} = \frac{C_{soil}.H'_{TS}.\rho_b}{\theta_w + K_d.\rho_b + H'_{TS}\theta_a} \qquad ou \quad C_{source} = C_{water}.H'_{TS}$$

avec C_{source} : concentration en vapeur au niveau de la source (g/cm^3)
C_{soil} : concentration initiale dans le sol (mg/kg)
C_{water} : concentration initiale dans la nappe (mg/l)
H'_{TS} : constante de Henry à la température du milieu (sans dimension)
ρ_b : densité de sol (g/cm^3)
K_d : coefficient de partage sol/eau (cm^3/g) = $K_{oc}.f_{oc}$
K_{oc} : coefficient de partage sol/carbone organique (cm^3/g)
f_{oc} : fraction de carbone organique (g/g)
θ_a : teneur en air du sol (cm^3/cm^3)
θ_w : teneur en eau du sol (cm^3/cm^3)

Sous le bâtiment, le phénomène convectif est prédominant : les vapeurs entrent dans le bâtiment (niveau bas) par des fissures théoriques à la jonction entre les murs et le plancher bas du bâtiment (ou par le sol nu). Ce mécanisme est dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation).

Le calcul des concentrations dans l'air intérieur ($C_{building}$) est effectué à partir des équations suivantes :

$$Q_{soil} = \frac{2\pi.(\Delta P).k_v.X_{crack}}{\mu.\ln\left(2.\frac{Z_{crack}}{r_{crack}}\right)}$$

Avec : Q_{soil} : débit de vapeurs en provenance du sol, atteignant « l'espace clos » du bâtiment (cm^3/s)
ΔP : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur (g/cm^2.s^2)
k_v : perméabilité du sol aux vapeurs (cm^2)
X_{crack} : périmètre de « l'espace clos » du bâtiment, au niveau de la jonction planchers / murs (cm)
μ : viscosité de l'air (g/cm.s)
Z_{crack} : profondeur des fissures théoriques par rapport à la surface du sol (cm)
R_{crack} : rayon équivalent des fissures théoriques (cm)

$$C_{building} = \frac{C_{source} \cdot \left[\left(\frac{D_{eff} \cdot A_B}{Q_B \cdot L_T} \right) \cdot \exp\left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) \right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) + \left(\frac{D_{eff} \cdot A_B}{Q_B \cdot L_T} \right) + \left(\frac{D_{eff} \cdot A_B}{Q_{soil} \cdot L_T} \right) \cdot \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) - 1 \right] \right]}$$

Avec : $C_{building}$: concentration en vapeurs dans « l'espace clos » du bâtiment (g/cm^3)
C_{source} : concentration en vapeurs au niveau de la source (g/cm^3)
D_{eff} : coefficient de diffusion effectif total (cm^2/s)
L_{crack} : longueur des fissures théoriques (= épaisseur du plancher bas) (cm)
D_{crack} : coefficient de diffusion dans les fissures théoriques (cm^2/s)
A_{crack} : surface des fissures théoriques (cm^2)
A_B : surface de « l'espace clos » (= surface du dernier niveau inférieur, le plus près du sol) (cm^2)
Q_{soil} : débit de vapeurs en provenance du sol atteignant « l'espace clos » du bâtiment (cm^3/s)
Q_B : débit de ventilation dans « l'espace clos » du bâtiment (cm^3/s)
L_T : distance entre la source le bâtiment (cm)

Les risques sanitaires pour chaque substance sont calculés à partir des équations suivantes :

Pour une substance cancérigène :

$$Cancer\ Risk = C_{building} \cdot URF \cdot \frac{EF \cdot ED}{ATc \cdot 365}$$

Pour une substance non cancérigène :

$$Hazard\ Quotient = \frac{C_{Building}}{RfC \cdot 1000} \cdot \frac{EF \cdot ED}{ATnc \cdot 365}$$

avec Cancer Risk : Excès de Risque Individuel (sans dimension)
Hazard Quotient : Quotient de Danger théorique (sans dimension)
$C_{Building}$: concentration en vapeurs dans « l'espace clos » du bâtiment (g/cm^3 ou µg/m^3)
URF : facteur de risque unitaire (= Valeur Toxicologique de Référence) (µg/m^3)$^{-1}$
RfC : concentration de référence (= Valeur Toxicologique de Référence) (mg/m^3)
EF : fréquence d'exposition (j/ans)
ED : durée d'exposition (ans)
ATc : temps moyen pour les substances cancérigènes (ans)
ATnc : temps moyen pour les substances non cancérigènes (ans)

ANNEXE 10 CARACTÉRISTIQUES ET TOXICOLOGIE DES SUBSTANCES RETENUES

116042 SI MAS 05 - MAROLLES EN HUREPOIX (91) Gare

Caractéristiques et toxicologie des substances retenues

n° CAS	Substance chimique	Coefficient de partage carbone org. / eau	Coefficient de diffusion dans l'air	Coefficient de diffusion dans l'eau	Solubilité dans l'eau (composé pur)	Constante de Henry	Constante de Henry à temp. de référence	Temp. de référence (cste Henry)	Masse volumique	Etat physique à température du sol	Masse molaire
		K_{oc}	D_a	D_w	S	H'	H	T_R	r_i	-	MW
		(cm^3/g)	(cm^2/s)	(cm^2/s)	(mg/L)	(unitless)	(atm-m^3/mol)	(°C)	(g/cm^3)	(S,L,G)	(g/mol)
Ali C5-6	TPH aliphatiques C5-6	7,9E+02	1,0E-01	1,0E-05	3,6E+01	3,3E+01	8,05E-01	25	0,64	L	81,00
Ali C6-8	TPH aliphatiques >C6-C8	4,0E+03	1,0E-01	1,0E-05	5,4E+00	5,0E+01	1,22E+00	25	0,68	L	100,00
Ali C8-10	TPH aliphatiques >C8-C10	3,2E+04	1,0E-01	1,0E-05	4,3E-01	8,0E+01	1,95E+00	25	0,72	L	130,00
Ali C10-12	TPH aliphatiques >C10-C12	2,5E+05	1,0E-01	1,0E-05	3,4E-02	1,2E+02	2,93E+00	25	0,74	S	160,00
Ali C12-16	TPH aliphatiques >C12-C16	5,0E+06	1,0E-01	1,0E-05	7,6E-04	5,2E+02	1,27E+01	25	0,76	S	200,00
Aro C8-10	TPH aromatiques >C8-C10	1,6E+03	1,0E-01	1,0E-05	6,5E+01	4,8E-01	1,17E-02	25	0,88	L	120,00
Aro C10-12	TPH aromatiques >C10-C12	2,5E+03	1,0E-01	1,0E-05	2,5E+01	1,4E-01	3,42E-03	25	0,88	S	130,00
Aro C12-16	TPH aromatiques >C12-C16	5,0E+03	1,0E-01	1,0E-05	5,8E+00	5,3E-02	1,29E-03	25	1	S	150,00
71-43-2	Benzène	8,12E+01	8,80E-02	9,80E-06	1,78E+03	2,25E-01	5,61E-03	25	0,8765	L	78,11
108-88-3	Toluène	2,34E+02	8,70E-02	8,60E-06	5,15E+02	2,74E-01	6,69E-03	25	0,87	L	92,13
100-41-4	Ethylbenzène	3,63E+02	7,50E-02	7,80E-06	1,69E+02	3,22E-01	7,86E-03	25	0,8670	L	106,17
1330-20-7	Xylènes (totaux)	3,86E+02	7,80E-02	8,75E-06	1,75E+02	2,75E-01	6,71E-03	25	0,8685	L	106,17
98-82-8	Cumène (isopropyl benzène)	4,89E+02	6,50E-02	7,10E-06	6,13E+01	4,74E+01	1,16E+00	25	0,8618	L	120,19
108-67-8	1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	1,35E+03	6,02E-02	8,67E-06	4,80E+01	2,41E-01	5,87E-03	25	0,8652	L	120,2
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	1,35E+03	6,06E-02	7,92E-06	5,70E+01	2,52E-01	6,14E-03	25	0,8758	L	120,2
91-20-3	Naphtalène	2,00E+03	5,90E-02	7,50E-06	3,10E+01	1,98E-02	4,82E-04	25	NA	S	128,2
56-23-5	Tetrachlorométhane (Carbon tetrachloride)	1,74E+02	7,80E-02	8,80E-06	7,93E+02	1,24E+00	3,03E-02	25	1,594	L	153,82
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	3,98E+01	1,04E-01	1,00E-05	7,92E+03	1,50E-01	3,66E-03	25	1,4832	L	119,38
75-09-2	Dichlorométhane (Méthylène chloride)	1,17E+01	1,01E-01	1,17E-05	1,30E+04	8,96E-02	2,18E-03	25	1,3266	L	84,93
127-18-4	Tetrachloroéthylène	1,55E+02	7,20E-02	8,20E-06	2,00E+02	7,53E-01	1,84E-02	25	1,6227	L	165,83
79-01-6	Trichloroéthylène	1,66E+02	7,90E-02	9,10E-06	1,47E+03	4,21E-01	1,03E-02	25	1,4642	L	131,39
540-59-0	1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	4,40E+01	7,22E-02	1,16E-05	4,90E+03	2,76E-01	6,72E-03	25	1,2701	L	96,94
75-01-4	Chlorure de vinyle	1,86E+01	1,06E-01	1,23E-05	8,80E+03	1,10E+00	2,69E-02	25	0,9106	G	62,5
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	1,10E+02	7,80E-02	8,80E-06	1,33E+03	7,03E-01	1,72E-02	25	1,3390	L	133,4
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	3,16E+01	7,42E-02	1,05E-05	5,06E+03	2,30E-01	5,61E-03	25	1,1757	L	98,96
75-35-4	1,1-Dichloroéthylène	5,89E+01	9,00E-02	1,04E-05	2,25E+03	1,07E+00	2,60E-02	25	1,2130	L	96,94
7439-97-6	Mercure (élémentaire)	1,00E+03	3,07E-02	6,30E-06	5,68E-02	4,40E-01	1,07E-02	25	13,5340	L	200,59

116042 SI MAS 05 - MAROLLES EN HUREPOIX (91) Gare

Caractéristiques et toxicologie des substances retenues

Sélection des VTR, selon leurs effets sans seuil : cancérogène et génotoxique

n° CAS	Substance chimique	CLASSIFICATION du potentiel pouvoir cancérigène Union Européenne (catégorie)	CIRC - IARC (groupe)	US EPA (classe)	INHALATION Organe cible	INHALATION VTR (sans seuil d'effet) ($\mu g/m^3)^{-1}$	INHALATION facteur de sécurité	INHALATION référence de VTR (sans seuil d'effet)	INHALATION commentaires du choix de VTR (sans seuil d'effet)
Ali C5-6	TPH aliphatiques C5-6	-	-	-	Syst nerveux central	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Ali C6-8	TPH aliphatiques >C6-C8	-	-	-	Syst nerveux central	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Ali C8-10	TPH aliphatiques >C8-C10	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Ali C10-12	TPH aliphatiques >C10-C12	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Ali C12-16	TPH aliphatiques >C12-C16	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Aro C8-10	TPH aromatiques >C8-C10	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Aro C10-12	TPH aromatiques >C10-C12	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
Aro C12-16	TPH aromatiques >C12-C16	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	0,00E+00	-	-	selon TPHC WG 1998
71-43-2	Benzène	1	1	A	Syst hématopoïetique, nerveux central, immunitaire	2,60E-05	-	ANSES 2013	selon ANSES, VTR construite
108-88-3	Toluène	non classé	3	non classé	Syst nerveux central et hépatique	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
100-41-4	Ethylbenzène	non classé	2B	D	Syst hematologique (foie et rein)	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
1330-20-7	Xylènes (totaux)	non classé	3	D	Syst nerveux central, foie, sang, poumons, peau, rate, reins	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
98-82-8	Cumène (isopropyl benzène)	non classé	non classé	D	Non déterminé	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
108-67-8	1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	non classé	non classé	non classé	Foie, reins	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	non classé	non classé	D	Foie, reins	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
91-20-3	Naphtalène	3	2B	C	Syst nerveux central, gastro-intestinal, sanguin, yeux, rein, foie	5,60E-06	-	ANSES 2013	selon ANSES, VTR construite
56-23-5	Tetrachlorométhane (Carbon tetrachloride)	3	2B	B2	Foie, rein, syst nerveux central, muscles, sang	6,00E-06	-	US EPA 2010	selon INERIS, choix VTR
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	3	2B	B2	Syst nerveux central, foie, rein, cavités nasales	2,30E-05	-	US EPA 2001	choix de VTR (selon INERIS, pas de VTR)
75-09-2	Dichlorométhane (Méthylène chloride)	3	2B	B2	Système hépatique	1,00E-06	-	OEHHA 2009	selon INERIS, choix VTR
127-18-4	Tetrachloroéthylène	3	2A	B/C	Syst nerveux central, foie, reins	2,60E-07	-	ANSES 2013 (US EPA 2012)	selon ANSES, VTR construite
79-01-6	Trichloroéthylène	2	2A	B2/C	Syst nerveux central, foie, rein, cœur, syst immunitaire, cœur	1,00E-06	-	ANSES 2018	selon ANSES, VTR construite
540-59-0	1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	non classé	non classé	D	Syst nerveux central, foie, poumons	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
75-01-4	Chlorure de vinyle	1	1	A	Foie, os, peau, rate, syst nerveux, syst immunitaire, syst respiratoire	3,80E-06	-	ANSES 2012	selon ANSES, VTR construite
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	non classé	3	D	Syst nerveux central	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	non classé	non classé	C	Foie, poumons	1,60E-06	-	OEHHA 1992	choix de VTR
75-35-4	1,1-Dichloroéthylène	3	3	C	Foie, poumons	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
7439-97-6	Mercure (élémentaire)	non classé	3	non classé	Syst nerveux central, reins, cardio-vasculaire, fœtus	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR

Sélection des VTR, selon leurs effets à seuil : chronique à seuil et/ou cancérogène non génotoxique (à seuil)

n° CAS	Substance chimique	CLASSIFICATION du potentiel pouvoir cancérigène Union Européenne (catégorie)	CIRC - IARC (groupe)	US EPA (classe)	INHALATION Organe cible	INHALATION VTR (avec seuil) (mg/m^3)	INHALATION facteur de sécurité	INHALATION Réf. VTR (avec seuil)	INHALATION commentaires du choix de VTR (avec seuil)
Ali C5-6	TPH aliphatiques C5-6	-	-	-	Syst nerveux central	1,84E+01	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Ali C6-8	TPH aliphatiques >C6-C8	-	-	-	Syst nerveux central	1,84E+01	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Ali C8-10	TPH aliphatiques >C8-C10	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	1,00E+00	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Ali C10-12	TPH aliphatiques >C10-C12	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	1,00E+00	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Ali C12-16	TPH aliphatiques >C12-C16	-	-	-	Syst nerveux central et hépatique	1,00E+00	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Aro C8-10	TPH aromatiques >C8-C10	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	2,00E-01	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Aro C10-12	TPH aromatiques >C10-C12	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	2,00E-01	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
Aro C12-16	TPH aromatiques >C12-C16	-	-	-	Diminution de la masse corporelle	2,00E-01	-	TPHWG 1997	selon TPHC WG 1998
71-43-2	Benzène	1	1	A	Syst hématopoïetique, nerveux central, immunitaire	1,00E-02	-	ANSES 2008	selon ANSES, VTR construite
108-88-3	Toluène	non classé	3	non classé	Syst nerveux central et hépatique	1,90E+01	-	ANSES 2017	selon ANSES, VTR construite
100-41-4	Ethylbenzène	non classé	2B	D	Syst hematologique (foie et rein)	1,50E+00	-	ANSES 2016	selon ANSES, VTR construite
1330-20-7	Xylènes (totaux)	non classé	3	D	Syst nerveux central, foie, sang, poumons, peau, rate, reins	1,00E-01	-	ANSES 2020 (US EPA 2003)	selon INERIS, choix VTR (pour EtS)
98-82-8	Cumène (isopropyl benzène)	non classé	non classé	D	Non déterminé	4,00E-01	1000	US EPA 1997	choix de VTR
108-67-8	1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	non classé	non classé	non classé	Foie, reins	6,00E-02	300	US EPA 2016	choix de VTR
95-63-6	1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	non classé	non classé	D	Foie, reins	6,00E-02	300	US EPA 2016	choix de VTR
91-20-3	Naphtalène	3	2B	C	Syst nerveux central, gastro-intestinal, sanguin, yeux, rein, foie	3,70E-02	250	ANSES 2013	selon ANSES, VTR construite
56-23-5	Tetrachlorométhane (Carbon tetrachloride)	3	2B	B2	Foie, rein, syst nerveux central, muscles, sang	1,10E-01	-	ANSES 2017	selon ANSES, VTR construite
67-66-3	Trichlorométhane (Chloroforme)	3	2B	B2	Syst nerveux central, foie, rein, cavités nasales	6,30E-02	100	ANSES 2008	selon ANSES, VTR construite
75-09-2	Dichlorométhane (Méthylène chloride)	3	2B	B2	Système hépatique	1,10E+00	-	INERIS 2011 (ATSDR 2000)	selon INERIS, choix VTR
127-18-4	Tetrachloroéthylène	3	2A	B/C	Syst nerveux central, foie, reins	4,00E-01	30	ANSES 2018	selon ANSES, VTR construite
79-01-6	Trichloroéthylène	2	2A	B2/C	Syst nerveux central, foie, rein, cœur, syst immunitaire, cœur	3,20E+00	-	ANSES 2018	selon ANSES, VTR construite
540-59-0	1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	non classé	non classé	D	Syst nerveux central, foie, poumons	6,00E-02	-	INERIS 2016 (RIVM 2007)	selon INERIS, choix VTR (pour EtS)
75-01-4	Chlorure de vinyle	1	1	A	Foie, os, peau, rate, syst nerveux, syst immunitaire, syst respiratoire	5,60E-02	100	INERIS 2009 (RIVM 2001)	selon INERIS, choix VTR
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	non classé	3	D	Syst nerveux central	1,00E+00	-	INERIS 2014 (OEHHA 2008)	selon INERIS, choix VTR
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	non classé	non classé	C	Foie, poumons	0,00E+00	-	-	selon INERIS, pas de VTR
75-35-4	1,1-Dichloroéthylène	3	3	C	Foie, poumons	2,00E-01	30	US EPA 2002	choix de VTR
7439-97-6	Mercure (élémentaire)	non classé	3	non classé	Syst nerveux central, reins, cardio-vasculaire, fœtus	3,00E-05	300	INERIS 2014 (OEHHA 2008)	selon INERIS, choix VTR

ANNEXE 11 FEUILLES DE CALCULS DE RISQUES

116042 SI MAS 05 - MAROLLES EN HUREPOIX (91) Gare

Calculs des risques sanitaires (Crèche sans sous-sol)

Bâtiment sans sous-sol

Crèche sans sous-sol	GAZ DU SOL	**RdC : Crèche**			**Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12**		
Employés adultes	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	**R1**	**R2**	**R3**
TPH aliphatiques C5-6	44,7	1,21E-01	-	1,24E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	2,43E-01	-	2,48E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	2,43E-01	-	4,57E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	2,43E-01	-	4,57E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	4,86E-01	-	9,15E-05	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	1,53E-01	-	1,44E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	4,83E-02	-	4,55E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	9,66E-02	-	9,10E-05	200	2 000	-
Benzène	1,8	4,88E-03	1,43E-08	9,19E-05	2	10	30
Toluène	3,04	8,24E-03	-	8,17E-08	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	9,91E-03	-	1,24E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	1,43E-01	-	2,69E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	4,87E-03	-	2,29E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	4,86E-03	-	1,53E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	1,60E-01	-	5,02E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	4,86E-03	3,08E-09	2,48E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	4,88E-03	3,31E-09	8,35E-06	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	4,88E-03	1,27E-08	1,46E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	4,88E-03	5,52E-10	8,36E-07	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	4,87E-03	1,43E-10	2,29E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	4,88E-03	5,51E-10	2,87E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	4,87E-03	-	1,53E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	4,89E-03	2,10E-09	1,64E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	4,88E-03	-	9,18E-07	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	4,87E-03	8,81E-10	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	4,88E-03	-	4,60E-06	-	-	-
Mercure	0,053	1,42E-04	-	8,91E-04	0,03	0,20	-
		Sous-total :	3,76E-08	2,33E-03			

Crèche sans sous-sol	GAZ DU SOL	**RdC : Crèche**			**Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12**		
Enfants de la crèche	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	**R1**	**R2**	**R3**
TPH aliphatiques C5-6	44,7	1,21E-01	-	1,66E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	2,43E-01	-	3,31E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	2,43E-01	-	6,09E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	2,43E-01	-	6,09E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	4,86E-01	-	1,22E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	1,53E-01	-	1,92E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	4,83E-02	-	6,06E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	9,66E-02	-	1,21E-04	200	2 000	-
Benzène	1,8	4,88E-03	1,37E-09	1,23E-04	2	10	30
Toluène	3,04	8,24E-03	-	1,09E-07	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	9,91E-03	-	1,66E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	1,43E-01	-	3,58E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	4,87E-03	-	3,06E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	4,86E-03	-	2,04E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	1,60E-01	-	6,70E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	4,86E-03	2,93E-10	3,30E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	4,88E-03	3,15E-10	1,11E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	4,88E-03	1,21E-09	1,95E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	4,88E-03	5,26E-11	1,11E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	4,87E-03	1,36E-11	3,06E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	4,88E-03	5,25E-11	3,83E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	4,87E-03	-	2,04E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	4,89E-03	2,00E-10	2,19E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	4,88E-03	-	1,22E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	4,87E-03	8,39E-11	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	4,88E-03	-	6,13E-06	-	-	-
Mercure	0,053	1,42E-04	-	1,19E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	3,59E-09	3,10E-03			

ANNEXE 12 DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES ET ÉTUDE DE SENSIBILITÉ

Cette note présente la discussion des incertitudes et l'étude de sensibilité des calculs de risques sanitaires.

1.1 INCERTITUDES

1.1.1 Incertitudes liées à l'évaluation de la toxicité

Les valeurs toxicologiques de références disponibles dans les bases de données intègrent des facteurs de sécurité qui prennent en compte la variabilité de la VTR inter et intra espèces, le passage d'une étude subchronique à chronique, etc.

La sélection des VTR a été réalisée selon les recommandations du Ministère de la Santé, du 30 mai 2006, actualisées le 31/10/2014 (réf. DGS/EA1/DGPR/2014/307). Les organismes de références (INERIS, ANSES…) mettent régulièrement à jour le choix des VTR.

Concernant les hydrocarbures (fractions aliphatiques et aromatiques), les valeurs de référence sont issues des études toxicologiques recensées par l'US EPA.

1.1.2 Incertitudes liées à l'évaluation de l'exposition

a- Incertitudes liées aux propriétés de la zone non saturée

Le sol
Il est supposé homogène, ayant des propriétés identiques sur chaque zone étudiée.

Type de sol
Les types de sol retenus sont les plus pénalisants (les plus perméables). Ils sont décrits selon la classification des sols de l'US Soil Conservation Service.

Pour les paramètres suivants, les valeurs prises sont celles données par le modèle Johnson & Ettinger :
- Température sol / nappe ;
- Porosité du sol ;
- Teneur en eau résiduelle du sol ;
- Teneur en air maximal du sol ;
- Densité du sol ;
- Perméabilité de la zone non saturée aux vapeurs ;
- Épaisseur des fissures à la limite plancher / mur ;
- Gradient de pression entre le sol et l'air intérieur du bâtiment

b- Incertitudes liées aux caractéristiques du bâtiment

Pour l'air intérieur, le modèle de Johnson & Ettinger est utilisé pour estimer l'exposition par l'inhalation d'air, dans l'intérieur des bâtiments, en considérant qu'il existe des fissures « théoriques » dans le plancher bas.

Puis, on considère qu'une partie des composés volatils accumulés dans les niveaux bas peut impacter l'air intérieur des niveaux supérieurs en définissant un « taux de transfert du niveau bas vers les étages supérieurs ».

Épaisseur du plancher bas
Le modèle Johnson & Ettinger considère le plancher du niveau bas des bâtiments perméables aux vapeurs, par des fissures « théoriques » (à la limite plancher / murs), affectant toute l'épaisseur du plancher bas du bâtiment (L_{crack}), et de faible épaisseur (w).

Renouvellement d'air dans les bâtiments (niveau inférieur)
Le taux de renouvellement d'air intérieur dans le sous-sol est estimé à partir d'un taux de 0,5 volume par heure, correspondant à un faible renouvellement d'air : de type ventilation naturelle en Logements.

Gradient de pression d'air entre le sol et les bâtiments
Le modèle de Johnson & Ettinger prend en compte le phénomène de convection d'air ou de vapeurs, lié au gradient de pression d'air existant entre le sol et le niveau bas du bâtiment. Les effets combinés du vent, du chauffage et de la ventilation des bâtiments créés une légère dépression à l'intérieur du bâtiment par rapport à l'air extérieur, facilitant la migration des vapeurs du sol vers l'air intérieur des bâtiments.

La valeur du gradient de pression d'air est de 20 g/cm-s^2 pour un bâtiment de plain-pied, et de 40 g/cm-s^2 pour un bâtiment avec sous-sol.

Taux de transfert du niveau bas vers les niveaux supérieurs
Le modèle de Johnson & Ettinger permet de calculer les concentrations dans le niveau le plus bas du bâtiment.

Pour un bâtiment de plain-pied, les concentrations dans le niveau de rez-de-chaussée sont donc calculées directement par le modèle de Johnson & Ettinger.

Pour un bâtiment sur vide sanitaire ou sur sous-sol, les concentrations dans le niveau de rez-de-chaussée sont calculées à partir des concentrations du niveau bas et d'un taux de transfert vers l'air intérieur. Le taux de transfert retenu correspond au taux maximal mesuré pour des « planchers bétons » selon l'étude citée par l'INERIS.

c- Incertitudes liées à la pollution

Concentrations des polluants
Les concentrations détectées dans les sols sont elles-mêmes entachées d'incertitudes difficilement quantifiables.

Les valeurs prises en compte pour la réalisation de cette étude sont les teneurs maximales au droit des zones impactées du projet (concentrations détectées ou limites de quantification) et considérées comme uniformément réparties sous l'ensemble du projet. Cette hypothèse est très pénalisante, en particulier pour les composés organiques.

Les concentrations retenues correspondent teneurs détectées à la date de l'étude et ne prennent pas en compte une possible évolution des concentrations (dues à la volatilisation, à l'accumulation, et aux réactions de biodégradation des substances).

Prélèvements des gaz du sol
Des analyses des gaz du sol ont été réalisées afin d'identifier et de quantifier les vapeurs de produits volatils au droit des futurs bâtiments (ces vapeurs sont issues des dégazages des substances depuis les sols et les eaux souterraines).

Géométrie de la pollution
La cartographie de la pollution a été établie en considérant une répartition homogène des polluants sous chaque zone du projet d'aménagement.

Profondeur de la source gaz du sol
La source gaz du sol est considérée directement sous les futurs bâtiments.

Phase résiduelle éventuelle
Pour le transfert depuis le sol ou la nappe, le modèle Johnson & Ettinger calcule, pour chaque substance, une concentration en phase vapeur au niveau des sources « sol » ou « nappe », limitées :
- Par la limite de saturation du sol (Csat) de la substance
- Par la limite de solubilité dans l'eau (S) de la substance

Ainsi, quelle que soit la quantité de phase résiduelle présente (phase libre : « non-aqueous phase liquid »), les concentrations en phase vapeur sont fixées par les limites de saturation et de solubilité.

d- Incertitudes sur l'exposition des cibles

Les temps d'expositions pour les différents scénarii sont théoriques et maximalistes. Les temps utilisés sont donc a priori pénalisants.

1.1.3 Incertitudes liées à la modélisation de la source

Nous utilisons le cas d'une source infinie, c'est-à-dire que les concentrations restent constantes au cours du temps, ce qui est pénalisant.

Les incertitudes liées à la modélisation (comme la plupart des outils d'évaluation des risques) sont principalement les suivantes :
- les différents milieux poreux (remblais, sol, béton) sont considérés comme des milieux homogènes et isotropes ;
- les interactions entre polluants et entre matrices et polluants ne sont pas prises en compte.

1.1.4 Incertitudes liées aux calculs de risques

Cette étude est menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement du site, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté (modifications des plans, de l'usage futur...), pourrait modifier les conclusions de cette étude.

Les niveaux de risques sont calculés en pratiquant l'additivité des risques selon les règles de l'art en la matière et en tenant compte des recommandations des instances sanitaires.

Le cumul des effets entre voies et substances sera traduit par la sommation des Quotients de Danger ou des Excès de Risques Individuels, selon les règles suivantes :

- pour les effets sans seuil : à l'addition de tous les Excès de Risques Individuels.
- pour les effets à seuil : à l'addition des Quotients de Danger, uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible. Par précaution, en première approche, la sommation globale des Quotients de Danger sera réalisée.

1.2 ETUDE DE SENSIBILITE

Pour affiner l'évaluation des incertitudes, une étude de sensibilité des principaux paramètres intervenant dans le calcul de risque a été réalisée. Il a été choisi de faire varier les principaux paramètres (Source, Expositions, Aménagement) du scénario **« Crèche en RdC sans sous-sol »** (Adultes et enfants).

1.2.1 Variation du paramètre Source : concentrations

La variation du paramètre Source : l'augmentation x1,2 des concentrations maximales prises en compte est présentée ci-après.

Tableau 1 : Analyse de sensibilité : variation des concentrations – Crèche en RdC

Seuils / Scénarios	Employés adultes		Enfants de la crèche	
	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD
	< 10^{-5}	**< 1**	**< 10^{-5}**	**< 1**
Crèche (RDC sans sous-sol) Concentrations x1,2	4,52.10^{-8}	2,79.10^{-3}	4,30.10^{-9}	3,73.10^{-3}

L'augmentation des concentrations maximales x1,2 a confirmé l'acceptabilité du risque sanitaire pour le scénario **« Crèche sans sous-sol ».**

1.2.2 Variation du paramètre Expositions

La variation du paramètre Expositions : l'augmentation x1,2 des durées d'expositions est présentée ci-après.

Tableau 2 : Analyse de sensibilité : variation des expositions – Crèche en RDC

Seuils / Scénarios	Employés adultes		Enfants de la crèche	
	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD
	< 10^{-5}	**< 1**	**< 10^{-5}**	**< 1**
Crèche (RDC sans sous-sol) Expositions x1,2	4,52.10^{-8}	2,79.10^{-3}	4,30.10^{-9}	3,73.10^{-3}

L'augmentation des durées d'expositions x1,2 a confirmé l'acceptabilité du risque sanitaire pour le scénario **« Crèche sans sous-sol ».**

1.2.3 Variation du paramètre Aménagement : taux de ventilation

La variation du paramètre Aménagement : la baisse du taux de ventilation moyen du niveau bas, réduit à 0,25 vol/h, est présentée ci-après.

Tableau 3 : Analyse de sensibilité : variation du taux de ventilation – Crèche en RDC

Seuils / Scénarios	Employés adultes		Enfants de la crèche	
	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD
	< 10^{-5}	**< 1**	**< 10^{-5}**	**< 1**
Crèche (RDC sans sous-sol) Taux de ventilation = 0,25 vol/h	7,53.10^{-8}	4,66.10^{-3}	7,17.10^{-9}	6,21.10^{-3}

La baisse du taux de ventilation moyen du niveau bas a confirmé l'acceptabilité du risque sanitaire pour le scénario **« Crèche sans sous-sol ».**

1.2.4 Variation du paramètre Aménagement : Prise en compte de la taille réelle du bâtiment

La variation du paramètre Aménagement : la prise en compte de la taille réelle du RdC (env 15m x 20m), est présentée ci-après.

Tableau 4 : Analyse de sensibilité : Prise en compte de la taille réelle du RdC – Crèche en RDC

Seuils / Scénarios	Employés adultes		Enfants de la crèche	
	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD	Substances sans seuil ERI	Substances à seuil QD
	< 10^{-5}	**< 1**	**< 10^{-5}**	**< 1**
Crèche (RDC sans sous-sol) Taille du RdC : 15 m x 20 m	$2{,}20.10^{-8}$	$1{,}36.10^{-3}$	$2{,}10.10^{-9}$	$1{,}82.10^{-3}$

La prise en compte de la taille réelle du RdC a confirmé l'acceptabilité du risque sanitaire pour le scénario **« Crèche sans sous-sol ».**

116042 SI MAS 05 - MAROLLES EN HUREPOIX (91) Gare

Étude de sensibilité (Crèche sans sous-sol)

Concentrations x1,2

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Employés	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	53,6	1,46E-01	-	1,49E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	107,3	2,91E-01	-	2,98E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	107,3	2,91E-01	-	5,48E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	107,3	2,91E-01	-	5,48E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	215	5,83E-01	-	1,10E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	67,6	1,83E-01	-	1,73E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	21,4	5,79E-02	-	5,46E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	42,7	1,16E-01	-	1,09E-04	200	2 000	-
Benzène	2,2	5,86E-03	1,72E-08	1,10E-04	2	10	30
Toluène	3,65	9,89E-03	-	9,80E-08	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	4,39	1,19E-02	-	1,49E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	63,2	1,71E-01	-	3,23E-04	200	2 000	8 800
Cumène	2,2	5,84E-03	-	2,75E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	2,2	5,84E-03	-	1,83E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	71,0	1,92E-01	-	6,03E-04	-	-	-
Naphtalène	2,2	5,84E-03	3,69E-09	2,97E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	2,2	5,85E-03	3,97E-09	1,00E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	2,2	5,86E-03	1,52E-08	1,75E-05	63	150	150
Dichlorométhane	2,2	5,86E-03	6,62E-10	1,00E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	2,2	5,85E-03	1,72E-10	2,75E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	2,2	5,85E-03	6,61E-10	3,44E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	2,2	5,85E-03	-	1,84E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	2,2	5,86E-03	2,52E-09	1,97E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	2,2	5,85E-03	-	1,10E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	2,2	5,85E-03	1,06E-09	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	2,2	5,86E-03	-	5,52E-06	-	-	-
Mercure	0,064	1,70E-04	-	1,07E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	4,52E-08	2,79E-03			

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Enfants	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	53,6	1,46E-01	-	1,99E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	107,3	2,91E-01	-	3,97E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	107,3	2,91E-01	-	7,31E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	107,3	2,91E-01	-	7,31E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	215	5,83E-01	-	1,46E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	67,6	1,83E-01	-	2,30E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	21,4	5,79E-02	-	7,28E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	42,7	1,16E-01	-	1,46E-04	200	2 000	-
Benzène	2,2	5,86E-03	1,64E-09	1,47E-04	2	10	30
Toluène	3,65	9,89E-03	-	1,31E-07	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	4,39	1,19E-02	-	1,99E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	63,2	1,71E-01	-	4,30E-04	200	2 000	8 800
Cumène	2,2	5,84E-03	-	3,67E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	2,2	5,84E-03	-	2,44E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	71,0	1,92E-01	-	8,04E-04	-	-	-
Naphtalène	2,2	5,84E-03	3,52E-10	3,96E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	2,2	5,85E-03	3,78E-10	1,34E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	2,2	5,86E-03	1,45E-09	2,34E-05	63	150	150
Dichlorométhane	2,2	5,86E-03	6,31E-11	1,34E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	2,2	5,85E-03	1,64E-11	3,67E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	2,2	5,85E-03	6,30E-11	4,59E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	2,2	5,85E-03	-	2,45E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	2,2	5,86E-03	2,40E-10	2,63E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	2,2	5,85E-03	-	1,47E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	2,2	5,85E-03	1,01E-10	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	2,2	5,86E-03	-	7,35E-06	-	-	-
Mercure	0,064	1,70E-04	-	1,43E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	4,30E-09	3,73E-03			

Expositions x1,2

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Employés	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	1,21E-01	-	1,49E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	2,43E-01	-	2,98E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	2,43E-01	-	5,48E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	2,43E-01	-	5,48E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	4,86E-01	-	1,10E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	1,53E-01	-	1,73E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	4,83E-02	-	5,46E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	9,66E-02	-	1,09E-04	200	2 000	-
Benzène	1,8	4,88E-03	1,72E-08	1,10E-04	2	10	30
Toluène	3,04	8,24E-03	-	9,80E-08	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	9,91E-03	-	1,49E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	1,43E-01	-	3,23E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	4,87E-03	-	2,75E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	4,86E-03	-	1,83E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	1,60E-01	-	6,03E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	4,86E-03	3,69E-09	2,97E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	4,88E-03	3,97E-09	1,00E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	4,88E-03	1,52E-08	1,75E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	4,88E-03	6,62E-10	1,00E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	4,87E-03	1,72E-10	2,75E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	4,88E-03	6,61E-10	3,44E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	4,87E-03	-	1,84E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	4,89E-03	2,52E-09	1,97E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	4,88E-03	-	1,10E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	4,87E-03	1,06E-09	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	4,88E-03	-	5,52E-06	-	-	-
Mercure	0,053	1,42E-04	-	1,07E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	4,52E-08	2,79E-03			

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Enfants	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	1,21E-01	-	1,99E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	2,43E-01	-	3,97E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	2,43E-01	-	7,31E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	2,43E-01	-	7,31E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	4,86E-01	-	1,46E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	1,53E-01	-	2,30E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	4,83E-02	-	7,28E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	9,66E-02	-	1,46E-04	200	2 000	-
Benzène	1,8	4,88E-03	1,64E-09	1,47E-04	2	10	30
Toluène	3,04	8,24E-03	-	1,31E-07	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	9,91E-03	-	1,99E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	1,43E-01	-	4,30E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	4,87E-03	-	3,67E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	4,86E-03	-	2,44E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	1,60E-01	-	8,04E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	4,86E-03	3,52E-10	3,96E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	4,88E-03	3,78E-10	1,34E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	4,88E-03	1,45E-09	2,34E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	4,88E-03	6,31E-11	1,34E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	4,87E-03	1,64E-11	3,67E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	4,88E-03	6,30E-11	4,59E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	4,87E-03	-	2,45E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	4,89E-03	2,40E-10	2,63E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	4,88E-03	-	1,47E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	4,87E-03	1,01E-10	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	4,88E-03	-	7,35E-06	-	-	-
Mercure	0,053	1,42E-04	-	1,43E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	4,30E-09	3,73E-03			

116042 SI MAS 05 - MAROLLES EN HUREPOIX (91) Gare

Étude de sensibilité (Crèche sans sous-sol)

Taux de ventilation à 0,25 vol/h

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Employés	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	2,43E-01	-	2,48E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	4,85E-01	-	4,97E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	4,85E-01	-	9,14E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	4,85E-01	-	9,14E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	9,71E-01	-	1,83E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	3,05E-01	-	2,88E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	9,66E-02	-	9,10E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	1,93E-01	-	1,82E-04	200	2 000	-
Benzène	1,8	9,76E-03	2,87E-08	1,84E-04	2	10	30
Toluène	3,04	1,65E-02	-	1,63E-07	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	1,98E-02	-	2,49E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	2,85E-01	-	5,38E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	9,74E-03	-	4,58E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	9,73E-03	-	3,05E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	3,20E-01	-	1,00E-03	-	-	-
Naphtalène	1,8	9,73E-03	6,16E-09	4,95E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	9,75E-03	6,61E-09	1,67E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	9,77E-03	2,54E-08	2,92E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	9,77E-03	1,10E-09	1,67E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	9,74E-03	2,86E-10	4,59E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	9,75E-03	1,10E-09	5,74E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	9,74E-03	-	3,06E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	9,77E-03	4,20E-09	3,29E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	9,75E-03	-	1,84E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	9,75E-03	1,76E-09	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	9,76E-03	-	9,19E-06	-	-	-
Mercure	0,053	2,84E-04	-	1,78E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	7,53E-08	4,66E-03			

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Enfants	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	2,43E-01	-	3,31E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	4,85E-01	-	6,62E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	4,85E-01	-	1,22E-04	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	4,85E-01	-	1,22E-04	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	9,71E-01	-	2,44E-04	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	3,05E-01	-	3,84E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	9,66E-02	-	1,21E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	1,93E-01	-	2,43E-04	200	2 000	-
Benzène	1,8	9,76E-03	2,73E-09	2,45E-04	2	10	30
Toluène	3,04	1,65E-02	-	2,18E-07	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	1,98E-02	-	3,32E-06	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	2,85E-01	-	7,17E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	9,74E-03	-	6,11E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	9,73E-03	-	4,07E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	3,20E-01	-	1,34E-03	-	-	-
Naphtalène	1,8	9,73E-03	5,86E-10	6,60E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	9,75E-03	6,30E-10	2,23E-05	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	9,77E-03	2,42E-09	3,89E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	9,77E-03	1,05E-10	2,23E-06	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	9,74E-03	2,73E-11	6,12E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	9,75E-03	1,05E-10	7,65E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	9,74E-03	-	4,08E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	9,77E-03	4,00E-10	4,38E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	9,75E-03	-	2,45E-06	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	9,75E-03	1,68E-10	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	9,76E-03	-	1,23E-05	-	-	-
Mercure	0,053	2,84E-04	-	2,38E-03	0,03	0,20	-
		Sous-total :	7,17E-09	6,21E-03			

Prise en compte de la taille réélle du RdC = 15 x 20 m

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Employés	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	7,09E-02	-	7,26E-07	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	1,42E-01	-	1,45E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	1,42E-01	-	2,67E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	1,42E-01	-	2,67E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	2,84E-01	-	5,35E-05	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	8,93E-02	-	8,41E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	2,82E-02	-	2,66E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	5,65E-02	-	5,32E-05	200	2 000	-
Benzène	1,8	2,85E-03	8,39E-09	5,38E-05	2	10	30
Toluène	3,04	4,82E-03	-	4,78E-08	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	5,80E-03	-	7,28E-07	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	8,35E-02	-	1,57E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	2,85E-03	-	1,34E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	2,85E-03	-	8,94E-06	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	9,37E-02	-	2,94E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	2,85E-03	1,80E-09	1,45E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	2,85E-03	1,93E-09	4,89E-06	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	2,86E-03	7,42E-09	8,54E-06	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	2,86E-03	3,23E-10	4,89E-07	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	2,85E-03	8,38E-11	1,34E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	2,85E-03	3,22E-10	1,68E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	2,85E-03	-	8,95E-06	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	2,86E-03	1,23E-09	9,61E-06	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	2,85E-03	-	5,37E-07	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	2,85E-03	5,16E-10	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	2,85E-03	-	2,69E-06	-	-	-
Mercure	0,053	8,34E-05	-	5,24E-04	0,03	0,20	-
		Sous-total :	2,20E-08	1,36E-03			

Crèche / RdC	GAZ DU SOL	RdC : Crèche			Valeur d'analyse de la situation (µg/m³), au 2021/12		
Enfants	Conc. init.	Conc. calc.	ERI	QD			
Substance	µg/m³	microg/m³	< 10⁻⁵	< 1	R1	R2	R3
TPH aliphatiques C5-6	44,7	7,09E-02	-	9,68E-07	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C6-C8	89,4	1,42E-01	-	1,94E-06	18 000	180 000	-
TPH aliphatiques >C8-C10	89,4	1,42E-01	-	3,56E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C10-C12	89,4	1,42E-01	-	3,56E-05	1 000	10 000	-
TPH aliphatiques >C12-C16	179	2,84E-01	-	7,13E-05	1 000	10 000	-
TPH aromatiques >C8-C10	56,3	8,93E-02	-	1,12E-04	200	2 000	-
TPH aromatiques >C10-C12	17,8	2,82E-02	-	3,55E-05	200	2 000	-
TPH aromatiques >C12-C16	35,6	5,65E-02	-	7,09E-05	200	2 000	-
Benzène	1,8	2,85E-03	7,99E-10	7,17E-05	2	10	30
Toluène	3,04	4,82E-03	-	6,37E-08	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	3,66	5,80E-03	-	9,71E-07	1 500	15 000	22 000
Xylènes (totaux)	52,7	8,35E-02	-	2,10E-04	200	2 000	8 800
Cumène	1,8	2,85E-03	-	1,79E-06	-	-	-
1,3,5-Triméthylbenzène	1,8	2,85E-03	-	1,19E-05	-	-	-
1,2,4-Triméthylbenzène	59,2	9,37E-02	-	3,92E-04	-	-	-
Naphtalène	1,8	2,85E-03	1,72E-10	1,93E-05	10	50	-
Tetrachlorométhane	1,8	2,85E-03	1,84E-10	6,51E-06	110	190	1 900
Trichlorométhane	1,8	2,86E-03	7,07E-10	1,14E-05	63	150	150
Dichlorométhane	1,8	2,86E-03	3,07E-11	6,52E-07	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	1,8	2,85E-03	7,98E-12	1,79E-06	250	1 250	1 380
Trichloroéthylène	1,8	2,85E-03	3,07E-11	2,24E-07	10	50	3 200
1,2-Dichloroéthylène (cis & trans)	1,8	2,85E-03	-	1,19E-05	60	600	-
Chlorure de vinyle	1,8	2,86E-03	1,17E-10	1,28E-05	2,6	26	1 300
1,1,1-Trichloroéthane	1,8	2,85E-03	-	7,16E-07	1 000	5 500	5 500
1,1-Dichloroéthane	1,8	2,85E-03	4,91E-11	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	1,8	2,85E-03	-	3,58E-06	-	-	-
Mercure	0,053	8,34E-05	-	6,99E-04	0,03	0,20	-
		Sous-total :	2,10E-09	1,82E-03			

ANNEXE 13 PRESTATIONS DE SOLER IDE

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caaractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maitrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Vise à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	**Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux**
PCT	**Plan de conception des Travaux**
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

ANNEXE 14 CONDITIONS D'EXPLOITATION

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.
Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.
Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.
En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).
De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.
L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.
L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.
Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.
Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.
L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

Ste Geneviève des Bois, le 21 août 2023

A l'attention de
MTECT/IGEDD
Tour Séquoia
92055 La défense cedex

Affaire suivie par Julie CABOS
Directrice du Pôle Mobilités
Direction du Territoire Durable et Mobilités
Tél. : 01 69 72 19 01
e-mail : j.cabos@coeuressonne.fr

Réf : DEP23-00235

OBJET : Projet pôle gare de Marolles-en-Hurepoix

Madame la Directrice,

La SNCF a déposé une demande d'examen au cas par cas du projet de pôle gare de Marolles-en-Hurepoix pour une évaluation environnementale. Ce projet est porté par deux maitres d'ouvrage : Cœur d'Essonne Agglomération et la SNCF qui l'ont élaboré ensemble, tout comme le dossier qui vous est adressé.

Ce projet est très attendu par la commune et par Cœur d'Essonne Agglomération tant les enjeux de mobilités sont importants pour les habitants et salariés du territoire.
En effet, les accès à la gare pour l'ensemble des modes ont besoin d'être modernisés et adaptés aux nouvelles pratiques en vue de favoriser le report modal et d'encourager les modes alternatifs à la voiture. Un tel projet permettra ainsi de limiter l'impact de la voiture sur les espaces publics et d'offrir un meilleur cadre de vie aux riverains du site et des conditions d'accueil plus confortables et plus sécurisées aux usagers de la gare.

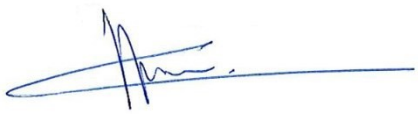
Ce projet a fait l'objet d'une importante concertation, d'abord à l'occasion de l'élaboration du schéma de référence validée en décembre 2019, avec l'association étroite des principaux partenaires (Ile-de-France Mobilités, SNCF, ville, Département) et représentants des futurs utilisateurs (transporteurs, associations d'usagers et de cycliste, etc.) ; puis en 2020 avec une concertation auprès des habitants.

Comme vous pourrez le constater, les études pour l'élaboration de ce réaménagement ont bien pris en compte la dimension environnementale car c'est indispensable aujourd'hui et que cela contribue la réussite et la bonne intégration du projet dans son environnement.

Les équipes de Cœur d'Essonne Agglomération se tiennent à votre disposition pour tout complément dont vous pourriez avoir besoin pour votre analyse.

Dans l'attente de votre retour, nous vous prions de croire, Madame la Directrice, l'expression de ma considération distinguée.

Eric BRAIVE
Président de Cœur d'Essonne Agglomération
Maire de Leuville-sur-Orge



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Paris, le 5 septembre 2023

Autorité environnementale

Nos réf. : AE/23/664
Vos réf. :
Affaire suivie par : Caroll GARDET
Tél. : 01 40 81 25 52
Courriel : caroll.gardet@developpement-durable.gouv.fr

Dossier : Demande d'examen au cas par cas relative à l'opération de ré-aménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix (91)

Monsieur,

Par envoi reçu à l'Autorité environnementale (Ae) le 21 août 2023, vous avez adressé, pour examen et décision au cas par cas, un dossier relatif à l'opération de ré-aménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix (91).

L'examen des pièces transmises fait apparaître que des éléments complémentaires sont nécessaires pour permettre le traitement de votre demande.

Pourriez-vous nous apporter les justifications du dimensionnement du nouveau parking pour les VL (nombre de places très significativement plus important que l'existant) et nous préciser les variantes qui ont été étudiées en dimension (en réduction) pour éviter l'espace boisé ?

Pourriez-vous nous préciser également quelles mesures d'évitement ont été mises en place pour la réalisation des fouilles archéologiques et quelles mesures de compensation parmi celles prévues au dossier compensent leurs impacts ?

La date de réception de ces éléments complémentaires sera le point de départ du délai de 35 jours ouvert pour la décision de l'autorité environnementale.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Le rapporteur

Caroll Gardet

DocuSign Envelope ID: 29A51629-8720-4192-887E-E321AD70C634

A Paris, le 02 octobre 2023,

Emmanuel HUET
Directeur de projet

SNCF Gares et Connexions
Direction des gares d'Ile-de-France
Direction du Développement des Gares ligne C Sud
10 rue Camille Moke – Bureau 5-L-FLEX
CS 80001 – 93212 La Plaine Saint Denis Cedex
Mobile : +33 (0)6 25 10 22 86
Courriel : emmanuel.huet2@sncf.fr

Affaire suivie par : AREP – MP AMO CE Michèle BATITI
Courriel : michele.BATITI.ext@arep.fr
Mobile : 06 03 16 23 67

MTECT/IGEDD
Tour Séquoïa
92055 La Défense cedex

A l'attention du Président de l'IGEDD,

Référence : AE/23/664
Objet : Demande d'examen au cas par cas relative à l'opération de réaménagement du PEM de Marolles-en-Hurepoix (91) – Réponses aux demandes de complément

Madame, Monsieur,

A la suite de votre courrier en date du 5 septembre, indiquant les éléments complémentaires nécessaires pour le traitement de notre demande d'examen au cas par cas pour l'opération de réaménagement du Pôle d'Echange Multimodal (PEM) de Marolles-en-Hurepoix, nous vous prions de trouver nos éléments de réponses ci-après.

Pourriez-vous nous apporter les justifications du dimensionnement du nouveau parking pour les VL (nombre de places très significativement plus important que l'existant) et nous préciser les variantes qui ont été étudiées en dimension (en réduction) pour éviter l'espace boisé ?

La gare de Marolles-en Hurepoix est une gare quasi exclusivement animée par des résidents actifs qui partent vers Paris (90%). Elle est fréquentée par 2 700 voyageurs/jour (données 2017), avec une augmentation de 4,4% par an depuis 2012.

La dernière enquête réalisée sur le fonctionnement du site, dans le cadre de l'étude de pôle lancée en 2017, montre que l'offre de stationnement actuelle est de 994 places gratuites et non réglementées et de 85 places réglementées. Sur ce volume, 665 places sont initialement prévues pour le stationnement longue durée (rabattement gare). Or l'étude montre que la quasi-totalité de ces places est utilisée pour le stationnement de rabattement pour la gare.

DocuSign Envelope ID: 29A51629-8720-4192-887E-E321AD70C634

Cette gare s'inscrit dans un contexte territorial de fort développement, avec 18 000 nouveaux habitants et 11 000 emplois susceptibles d'être crées à long terme (horizon des projets urbains), dans un rayon de 10 km, pouvant potentiellement induire un gain de fréquentation de la gare de l'ordre de 700 voyageurs par jour.

Ainsi, la fréquentation à horizon 2030 est estimée à 3 400 voyageurs par jour. Au regard du volume important d'automobiliste à accueillir sur le site, il est nécessaire de prévoir un lieu de stationnement adapté et correspondant aux besoins.

Le projet de réaménagement du parking du Pole d'Echange Multimodal (PEM) de Marolles-en-Hurepoix s'inscrit dans le cadre d'un large programme de création de « Parking relais », financé par Ile-de-France Mobilités pour la création du futur parking. Il s'inscrit dans une vision globale d'amélioration du fonctionnement du PEM portée par l'étude de Pôle PDU.

Programme Parking Relais

La réalisation du parking relais de Marolles en Hurepoix fait partie du programme de déploiement « 10 000 places » en Ile de France lancé par la Présidente de la Région Île-de-France en 2016 puis relancé en décembre 2022 lors du Conseil d'Administration d'Île-de-France Mobilités pour la réalisation de « 10 000 places » supplémentaires.

Ce programme « 10 000 places » est élaboré en application du Schéma Directeur des Parcs Relais (SDPR) d'Île-de-France Mobilités qui fixe les critères permettant de juger de l'opportunité de mettre en place un parc de rabattement aux abords des pôles du réseau de transports collectifs.

Ces critères intègrent une réflexion globale sur l'accessibilité du pôle dans les différents modes de déplacement (vélo, piétons, bus, motos, voitures, ...), une cohérence de gestion du stationnement dans un rayon de 500 mètres autour du pôle (réglementation du stationnement et suppression des poches de stationnement de longue durée) ainsi que des prescriptions en termes de conception et d'aménagement.

Deux types de parkings peuvent être réalisés :

- Le parking en surface (parc au sol) lorsque le foncier SNCF est disponible ;
- Le parking en ouvrage lorsque le foncier disponible ne permet pas d'accueillir l'ensemble des besoins en stationnement longue durée sur le site.

L'Etude de pôle PDU

Sur Marolles-en-Hurepoix, le parking relais fait partie d'un projet de pôle complet traitant l'ensemble de l'intermodalité du site (éco-station bus, dépose minute, parvis piéton, parking vélo, piste cyclable, ...).

Ce projet de pôle signé par l'ensemble des partenaires et des financeurs a permis de valider toutes les orientations retenues dont celle du parking relais.

L'étude de circulation du Pôle Gare a permis d'évaluer qu'actuellement 57% des voyageurs viennent en voiture, dont 48% stationnent au niveau de la gare. Cette part importante de véhicules se rabattant en gare, s'explique du fait que la gare de Marolles-en-Hurepoix n'est pas la gare d'une seule ville mais celle d'un bassin de vie périurbain élargi avec une aire de chalandise de 16km de diamètre et composée d'un ensemble de petits bourgs. Les voyageurs de cette aire de chalandise dépendent d'un mode motorisé (bus ou véhicule particulier) pour accéder à la gare.

Sur les 57% des véhicules se rabattant en gare ; 20% proviennent du centre-ville de Marolles-en-Hurepoix.

L'étude a confirmé que la capacité actuelle en stationnement proposée pour les usagers de la gare est bien inférieure au besoin réel, induisant un fort débordement des pratiques sur des emplacements non dédiés à l'activité gare, soit un ensemble évalué à plus de 400 véhicules stationnant au niveau du parking du centre commercial voisin, ainsi qu'au niveau des voiries à proximité de la gare.

DocuSign Envelope ID: 29A51629-8720-4192-887E-E321AD70C634

Outre la part importante des échanges en voiture, l'analyse a également permis d'identifier les autres parts modales, à savoir :

- 8% en transports en commun (Bus) ;
- 33% en marche à pied ;
- 2% en vélos.

Pour le dimensionnement du futur parking relais de la gare, plusieurs hypothèses ont été formulées :

1. Scénario 1 « au fil de l'eau » définissant un besoin théorique de 1 050 places en longue durée (reconduction des parts modales actuelles) et 20 places en dépose-minutes.

2. Scénario 2 « expression d'une ambition conforme au Plan de Déplacement Urbain (PDU) d'Ile-de-France 2020 en termes de répartition modales » qui s'accompagneraient d'une baisse sensible des parts modales des voitures conducteurs en stationnement longue durée (48>39%) définissant un besoin théorique de 800 places en longue durée et 20 places en dépose-minutes.

3. Scénario 2bis avec « effet d'une tarification/ labellisation du stationnement » induisant une diminution de -10 à -20% du besoin théorique (observation d'une « évaporation » des besoins en stationnement longue durée), soit un besoin entre 640 à 720 places.

L'enquête de stationnement et de rotation réalisée sur site dans le cadre de l'étude de pôle a permis de définir la jauge nécessaire en stationnement de longue durée (plus de 5h de stationnement), soit à 720 places.

L'étude de pôle a également validé le regroupement des différentes poches de stationnement du site en une seule poche. Ceci pour des raisons d'optimisation spatiale sur le site (concentrer le stationnement en un lieu et libérer des espaces fonciers), de simplicité d'exploitation mais également dans un souci d'économie financière (limiter le nombre d'entrée/sortie et donc d'équipements). Il s'agit également d'une recommandation d'Île de France Mobilités.

Le financement du parking relais

Le financement du parking relais est assuré par Ile de France Mobilités (70% du financement) et par SNCF Gares & Connexions sur ses fonds propres (30% du financement).

Le montant de la subvention d'Ile-de-France Mobilités (et de la participation de SNCF Gares & Connexions) est plafonné. Il s'agit d'un montant plafond défini à la place :

- 15 714€/place pour un parc en ouvrage
- 7 143€ / place pour un parc au sol.

Aucun dépassement de ce plafond n'est autorisé.

Depuis 2021, au vu de l'augmentation du coût des matières premières, des nouvelles obligations règlementaires en terme environnementale et de l'évolution de l'indice des prix, les estimations des parkings en ouvrage dépassent très largement les montants plafonds autorisés rendant impossible leur réalisation. Dans le même temps, les estimations des parkings au sol ne dépassent que très rarement les montants plafonds autorisés. Les projets de parkings en ouvrage ne sont donc plus prioritairement étudiés surtout si des solutions alternatives existent.

Aussi, au vu du scénario de dimensionnement retenu, à savoir la création d'un parking de 720 places regroupées en 1 seule aire de stationnement, la solution d'un parking en ouvrage pour limiter l'emprise au sol n'a pas été

DocuSign Envelope ID: 29A51629-8720-4192-887E-E321AD70C634

retenue pour des raisons financières. En effet, elle entraine un cout globalement 2 fois plus important par rapport à une solution en surface ; non compatible avec le financement de l'opération.

Une solution de parking en « decking » a toutefois été étudiée pour limiter l'emprise au sol du parking (cf. : dossier annexé), mais elle a été écartée pour des raisons financières, celle-ci induisant globalement un surcout de +1M€ par rapport à un parking au sol. Il a donc été retenu une solution de parking au sol.

Dans le cadre de l'étude préliminaire, la MOA a fait le constat que le périmètre du parking au sol défini initialement au schéma de référence ne permettait pas d'intégrer des circulations piétonnes et des espaces végétalisés sans réduire le nombre de places. Afin de conserver les 720 places, validées par l'Agglomération et IDFM, nous avons donc fait le choix d'agrandir la surface au sol du parking pour y ajouter des circulations piétonnes, un traitement paysager de qualité avec davantage d'espaces végétalisés en pleine terre et d'arbres, ainsi que pour améliorer la gestion des eaux pluviales avec la mise en place des noues et d'un système de filtre planté en bordure du parking.

Pourriez-vous nous préciser également quelles mesures d'évitement ont été mises en place pour la réalisation des fouilles archéologiques et quelles mesures de compensation parmi celles prévues au dossier compensent leurs impacts ?

L'Atlas des patrimoines ne répertorie pas les ZPPA au niveau du département de l'Essonne (absence de données). Le PLU de Marolles-en-Hurepoix ne définit pas de zone d'archéologie ou secteur potentiellement sensible.

Aussi, en l'absence de données sur une éventuelle sensibilité archéologique au niveau de la commune, il est difficile de se prononcer si le projet sera concerné par une saisine de la DRAC pour l'archéologie préventive dans le cadre de l'autorisation d'urbanisme (permis d'aménager), induisant potentiellement la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif.

Ainsi, la MOA a prévu d'anticiper ce sujet en réalisant une demande d'avis préalable auprès de la DRAC avant la fin de l'année 2023, de manière à ne pas attendre une éventuelle saisine de la DRAC lors du dépôt du permis d'aménager prévu pour 2024.

Cette demande d'avis préalable lui permettra d'identifier si le site de projet est concerné par une sensibilité archéologique et si le projet fera l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique préventif par la DRAC. Le cas échéant, un diagnostic archéologique préventif sera réalisé et au vu de ses résultats, la DRAC identifiera si le projet sera concerné par la réalisation de fouilles archéologiques et définira les éventuelles mesures à mettre en œuvre.

En restant à votre disposition pour tout complément nécessaire pour le traitement de notre demande,

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos meilleures salutations.

DocuSigned by:
Emmanuel HUET
582FBACB604C48B...

Emmanuel HUET
Directeur de projet

DOSSIER DE CONSULTATION
Parking en ouvrage

MAROLLES EN HUREPOIX

CODE PROJECT FR-MH 01A

DOSSIER DESCRIPTIF ET MÉTHODOLOGIE

Conception et réalisation d'un parking en ouvrage

NOTE D'INTRODUCTION

Le système **DECK PARK®** est la réponse idéale aux problèmes de parking.

Le **DECK PARK®** est un système complet « clés en main » de la conception à la réalisation.

Il se compose d'éléments modulaires en acier galvanisé à chaud, incluant des rampes d'accès, barrières de sécurité, escaliers, équipement d'éclairage ainsi que des panneaux de revêtement afin d'assurer une intégration harmonieuse dans le milieu urbain.

Conçu pour être installé sans fondations, le système est réglable en hauteur et toutes les inégalités de surface sont absorbées par une base d'appui munie d'une articulation hémisphérique capable d'assurer la parfaite verticalité de la colonne.

Les avantages principaux du système sont ses possibilités modulaires flexibles, son installation rapide, sa capacité de maximiser l'utilisation du parking existant pendant la construction et ce en réduisant au minimum les inconvénients pour les usagers.

L'extension de la structure **DECK PARK®**, « horizontal ou verticale », ou son démontage peuvent se réaliser très rapidement sans être soumis aux problèmes d'une structure permanente et ce malgré les mêmes caractéristiques de fiabilité et de durabilité que les parkings « traditionnels ».

Le plancher supérieur du système **DECK PARK®** est constitué par des éléments indépendants en béton armé vibré (2.5 x 5,00 m) ou similaire (selon nécessité) recouvert d'une couche d'enrobé.

Le plancher est également pourvu de grilles et saignées d'évacuations des eaux pluviales (en position centrale ou sur le périmètre) reliées aux descentes verticales existantes.

Ces dernières sont raccordées au système de drainage existant afin d'éviter que les eaux pluviales ne se répandent sur le RDC du parking.

Le système de boulonnages des appuis spéciaux et du blocage de l'ourdissage garantit lors du démontage la complète réutilisation de la structure, y compris la dalle supérieure.

Le parking contient tous les équipements techniques nécessaires pour un fonctionnement immédiat.

La nature modulaire des composants permet de réaliser une installation véritablement rapide et un ajustement final sur site.

Les dispositifs de réglage assurent la complète fiabilité du système et garantissent sa sécurité absolue, même lors de chocs sismiques ou d'un fléchissement des piliers de support.

DECK PARK® est entièrement conforme à toutes les normes et réglementations internationales de sécurité.

DOSSIER DE CONSULTATION
Parking en ouvrage

MAROLLES EN HUREPOIX

CODE PROJECT FR-MH 01A

DESCRIPTIONS TECHNIQUES & PERFORMANCES

LE PROJET

La présente opération a pour objet la construction d'un parking en ouvrage destiné à augmenter la capacité du parking existant en créant un niveau supplémentaire (R+1) de:

286 places au premier étage

304 places sous structure avec des emplacements de **5,00 x2,50m** (Niveau RDC)

La capacité total sera de **590** places non comprise les places externes.

Les places de stationnement PMR, seront situées au RDC, à l'externe de la structure du parking.

Le programme comprend deux rampes (chauffantes en hiver) facile d'accès située de chaque côté du parking.

Le parking projeté, est de faible hauteur (hauteur du plancher 2,55 m) de façon à respecter l'architecture environnante et l'ensemble du site de la gare.

Le parking ne peut en rien gênerles riverains.

La hauteur libre sous poutre au niveau inférieur est de minimum 2,15 m au choix du client.

L'habillage standard du bardage à la hauteur du decking supérieur sera par de panneaux architecturaux en acier Galva (remplissage en maille à choisir) ou autres finitions à définir.

1. DESCRIPTION TECHNIQUE DU SYSTEME

DECK PARK® est une marque déposée et protégée, constituée d'éléments préfabriqués assemblés directement sur le parking existant, sans devoir recourir à des fondations fixes.

La structure peut être démontée ou réassemblée sur d'autres zones possédant une configuration plano-altimétrique totalement différente.

La modulation prédominante de la structure est de 5,00m x 5,00 m (deux dalles par module).

La structure est composée d'éléments suivants :

- Structure principale en acier galvanisé à chaud.
- Bac collaborant nervuré en tôle galvanisée.
- Plancher en béton armé vibré couvert d'une étanchéité et d'une couche de conglomérat bitumineux (enrobé).

1. Dispositif de régulation.

L'absence de fondations fixes impose l'adaptation d'un dispositif de régulation particulier.
Ce dernier est indispensable pour faciliter un assemblage aisé et correct des structures.
Il est également indispensable pour garantir une sécurité absolue de la structure aux vibrations, secousses ou fléchissements de la base.

- **L'articulation sphérique à la base** assure en permanence la parfaite verticalité de la colonne, même en cas de fléchissement non homogène en dessous de la structure et en annule ainsi les effets.

- **L'élément de régulation en hauteur de la colonne** constitué d'un pivot cylindrique fileté et d'un collier, permet d'ajuster aisément la hauteur du niveau supérieur et une intervention immédiate en cas d'affaissement du terrain.

- **Les contreventements horizontaux et verticaux, réglables,** donnent la possibilité d'éliminer les sollicitations anormales sur les éléments de la structure (aussi en cas de tremblement de terre).

2. Qualité des matériaux.

Le traitement rigoureux des matériaux employés assure une grande durabilité et en même temps des coûts d'entretien négligeables.
Tous les éléments du système sont en acier galvanisé à chaud et correspondent à la norme Européenne UNI EN ISO1461/99.

3. Plancher.

Le plancher du système est réalisé en éléments indépendants (béton armé vibré de 5,00 x 2,50 m)

Le béton utilisé pour la réalisation de la surface de roulement est soigneusement vibré et additionné d'un fluidifiant, afin d'en augmenter les caractéristiques de résistance mécanique et l'imperméabilité du conglomérat.
Nous appliquons ensuite une couche d'étanchéité ép. 4mm imperméable à l'eau avant d'exécuter la surface de roulement.

La surface de roulement est constituée d'un conglomérat bitumeux ce qui garantit la protection mécanique adéquate du béton.

Les principaux composants de la surface de roulement supérieure sont :

- Béton : Rck=300Kg/cm^2 (vibré)
- Bac collaborant nervuré en tôle galvanisée épaisseur 10/10 H=75mm
- Barres d'armature en acier FeB44K
- Gouttières galvanisées

Le long des joints longitudinaux des différents éléments, sont placés des profilés métalliques, jouant le rôle de paroi de coffrage pour le moulage du béton.
Des grilles et des saignées y sont placées pour recueillir et guider les eaux jusqu'aux tuyaux de descente.

Le système d'appui et de blocage des dalles sur les poutres, est assuré grâce aux boulonnages, ce qui garantit la complète réutilisation de celles-ci au cas où le parking devrait être démonté et déplacé.

Conformément à la réglementation actuelle en vigueur, la surface de roulement a été calculée pour qu'elle puisse faire face, en plus de son propre poids, aux surcharges suivantes :

Répartis : 250 kg/m² (pour voitures jusqu'à 3000 kg).

Concentrées :

2 charges de 1000 kg sur des plaques de 200 x 200 mm, placées aux distances de 1,8 m.

ou

1 charge de 1000 kg sur une plaque de 100 x 100 mm.

Les particularités physiques et mécaniques des éléments qui forment le plancher leur donnent des caractéristiques appropriées d'adhérences des pneus, de résistance aux agents chimiques, aux agents atmosphériques ainsi qu'un niveau de bruit négligeable.

4. Intégration dans l'environnement.

Au moment d'un éventuel désassemblage de la structure, le système ne laisse aucune trace d'éléments résiduels sur le lieu de la construction.

5. Équipement d'éclairage.

Equipment d'éclairage LED sur les deux niveaux, y-compris l'éclairage de secours.

6. Équipement pour mises à la terre et protection envers les risques de fulminations.

La structure **DECK PARK®** ne nécessite pas d'équipements spéciaux de protection contre les impacts directs de la foudre.

En ce qui concerne l'équipement de protection contre les effets indirects de la foudre, on peut affirmer qu'il est réalisé par la structure même du **DECK PARK®** laquelle, constitue une cage d'acier (Cage de Faraday).

Elle offre ainsi une garantie d'équipotentialité de la structure qui est reliée à l'équipement de mise à la terre.

L'équipement pour les mises à la terre protège toutes les parties métalliques qui, par le fait d'un d'isolement non adapté, pourraient se trouver sous tension.

Dans le cas de mise sous tension accidentelle, la continuité électrique de la structure métallique que compose le **DECK PARK®**, assure aussi la jonction avec toutes les mises à la terre et les bases des piliers électriquement liés par les poutres qui forment un anneau autour de la structure.

Les piquets de terre, réalisés en acier cuivré, sont disposés dans des puisards, bien signalés et situés le long du périmètre du RDC (1 tous les 20 m) ils sont en contact avec la structure métallique par une tresse en cuivre de 35 mm² qui remonte le long de la façade.

7. Composants structurels.

La composition principale de la structure est la suivante :

- Plaque de base de 60cm x 60cm x 10mm**,** avec une calotte sphérique de 8mm et un cylindre central comportant un gousset d'ancrage pour les contreventements, appuyées simplement sur le sol et liée par des pivots.
- Cylindre fileté d'un diamètre de 52 mm et d'hauteur 100 cm permettant un réglage en hauteur de la plate-forme supérieure. La base est soudée sur la calotte sphérique.
- Colonnes en fillettées140 mm, épaisseur 5 mm.
- Chapiteau avec brides pour contreventements et plaques de fixations pour les poutres principales.
- Structures principales composées de poutres IPE en acier qualité S275/355JR.
- Structures secondaires et intermédiaires composées de poutres IPE en acier qualité S275JR.
- Contreventements horizontaux et verticaux composés de tiges filetées plates de 50 x 8mm et de tendeurs et barres de tension.
- L'arrêt « roue » des véhicules dans l'ensemble du parking est réalisé par un tube filant se situant à 90cm du bord de la structure.
- Des garde-rails (glissière de sécurité) sont prévus sur les deux côtés des rampes et en correspondance des escaliers.

8. Notes sur les fondations de la structure.

Le système **DECK PARK®** est réalisé au moyen d'une structure préfabriquée modulaire métallique boulonnée qui s'appuie directement sur le sol du parking existant sans le recours à des fondations fixes.

Les charges de la structure, permanentes et occasionnelles, sont transmises au niveau du sol existant par le truchement de la base d'appui, composées de plaques carrées métalliques de 10mm d'épaisseur et long 60cm de côte, qui, avec le sol existant forment les fondations réelles de la structure.

Les structures **DECK PARK®** supportent aisément les flexions différentielles sans qu'il soit nécessaire de vérifier les diverses sollicitations isostatiques, étant donnée qu'elles sont munies de dispositifs permettant un parfait réglage des colonnes.

Les sollicitations transmises par chaque colonne du système **DECK PARK®** sont :

Poids de la structure **DECK PARK®**	5,10	Tonnes
Poids occasionnels verticaux :	6,25	Tonnes
Composante verticale des sollicitations sur les colonnes due aux actions horizontales (vent) :	1,50	Tonnes
TOTAL	**12,85**	**Tonnes**

2. PERFORMANCES.

- **Aérien largement ventilé.**

  Tant en partie inférieur que supérieure, le parking est 100% ventilé.

- **Sans réalisation de fondations spéciales.**

  L'absence de fondations fixes impose l'adaptation d'un dispositif de régulation particulier, ce dernier est indispensable pour faciliter un assemblage aisé et correct des structures.

  Il est également indispensable pour garantir une sécurité absolue de la structure aux vibrations, secousses ou fléchissements de la base.

  Notre structure repose sur une plaque de base de 60cm x 60cm x 10mm, surmonté d'une calotte sphérique de 8mm et un cylindre central comportant un gousset d'ancrage pour les contreventements.

  La base est posée sur la dalle existante au-dessus des colonnes du niveau inférieur et fixée dans le béton.

  L'articulation sphérique reposant dans la calotte sphérique assure en permanence la parfaite verticalité de la colonne, même en cas de fléchissement non homogène en dessous de la structure et en annule ainsi les effets.

- **Surface existante.**

  Avant de pouvoir installer le decking **DECK PARK®** nous vérifions la surface du parking existant et demandons des sondages (essai à la plaque).

- **Structure évolutive en horizontal ou vertical (ajout ou déplacement de trame, etc.).**

  Le système **DECK PARK®** est une structure constituée d'éléments préfabriqués assemblés directement sur le parking existant. Étant donné que nous sommes modulaires, il est possible à tout moment de démonter ou ajouter des éléments permettant d'agrandir ou de diminuer la surface du decking. Le parking peut également être totalement démonté (de même que les dalles du niveau supérieure) et réassemblé sur une autre aire, sans perte aucune.

- **Plancher collaborant avec étanchéité.**

  Le plancher du système est réalisé en éléments indépendants de 5,00m x 2,50m ou similaire selon nécessité.

  Le long des joints longitudinaux des différents éléments de dalles, sont placés des profilés métalliques, jouant le rôle de paroi de coffrage. Ce coffrage reçoit à sa base un bac collaborant permettant de recevoir le béton armé.

  Des grilles et des saignées y sont placées pour recueillir et guider les eaux jusqu'aux colonnes de descente.

Le système d'appui et de blocage des dalles sur les poutres, est assuré grâce aux boulonnages, ce qui garantit la complète réutilisation de celles-ci au cas où le parking devrait être démonté et déplacé.

Le béton utilisé pour la réalisation de la surface de roulement est soigneusement vibré et additionné d'un fluidifiant, afin d'en augmenter les caractéristiques de résistance mécanique et l'imperméabilité du conglomérat.

Nous appliquons ensuite une couche imperméable à l'eau ép. 4mm, avant d'exécuter la surface de roulement.

La surface de roulement est constituée d'un conglomérat bitumeux (granulométrie fine 6mm) ce qui garantit la protection mécanique adéquate du béton.

- **Poteaux de sections réduites.**

Nos poteaux sont cylindriques, de diamètre 140 mm, avec une protection à glissière dans la partie basse du poteau de diamètre 152 mm protégeant la partie interne (la vis de réglage)

- **Acrotère : diverses solutions.**

L'habillage standard du bardage à la hauteur du decking supérieur (en tant que solution « esthétique ») sera réalisé par des panneaux architecturaux en acier galva (remplissage en maille à choisir) Toutes autres options à discuter.

Nous pouvons également vous proposer une finition en peinture laquée, couleur aux choix de l'architecte ou de l'urbanisme. (Non comprise dans le prix).

- **Rampe droite (accessibilité et moyen de secours).**

Le projet contient deux rampes droites. Nous facilitons la rampe droite pour un meilleur accès et facilité la montée ou descente du decking.

Les rampes sont situées de chaque côté du decking de façon à toujours rendre plus facile l'accessibilité des moyens de secours.

- **Ascenseur.**

Non compris

- **Luminaires basse consommation.**

Equipment d'éclairage LED sur les deux niveaux, y-compris éclairage de secours

- **Système de sécurité incendie.**

Nous vous proposons un système de sécurité incendie conforme à la réglementation en vigueur et composé par:

Extincteurs à poudre (6 kg) dans le niveau RDC

Extincteurs à poudre (6 kg) dans le niveau R+1

Bac à sable + pelle à côté de la rampe

- **Prévoir l'évacuation des eaux en se reliant au réseau existant au sol.**

  Le système d'évacuation des eaux à l'étage (R+1)
  Les eaux seront évacuées par l'inclinaison du parking et récupérée dans une largue gouttière reliée à votre réseau via un séparateur d'hydrocarbures suivant les normes en vigueur à ce jour.

PONCELET

DOSSIER DE CONSULTATION
Parking en ouvrage

MAROLLES EN HUREPOIX

CODE PROJECT FR-MH 01A

OBJECTIFS CONCERNANT

LA SÉCURITÉ INCENDIE

Dispositions constructives

Définitions

Afin de répondre aux caractéristiques d'un parc de stationnement largement ventilé le parking sera ouvert en façades et remplira simultanément les conditions suivantes :

- Niveau inférieur :

  Les surfaces d'ouverture dans les parois sont placées dans 2 x 2 façades opposées.
  Ces surfaces ont plus de 50 % de la surface totale de ces façades.
  La hauteur prise en compte est la hauteur libre sous plafond, soit minimum 2,15 m.

- Niveau supérieur :

  Totalement à l'air libre.
  Au niveau supérieur, les surfaces d'ouvertures des parois correspondent au moins à 5 % de la surface de plancher d'un niveau. Dans notre cas pas d'application.

Accessibilité des secours

Le parc de stationnement est desservi par des voies totalement utilisables, le long du parking, pour les engins des services publics de lutte contre l'incendie et de secours conformément aux réglementations en vigueurs.

Isolement vis-à-vis des tiers

Le parc de stationnement répond simultanément aux conditions suivantes :

- il est séparé d'un bâtiment principal par une aire libre de passage. La distance est inférieure à 8 m et devra peut-être être discuté avec les pompiers.
- il dispose d'un plancher bas du niveau le plus haut accessible au usagé situé à moins de 8 mètres du sol.

A ce titre, il n'exige aucun isolement vis-à-vis des tiers.

Résistance au feu des structures

Les éléments porteurs du parc de stationnement couvert sont stables au feu de degré 1 heure / R 60 et les planchers intermédiaires sont coupe-feu de degré 1 heure.
Les poteaux sont remplis de béton.

Façades

Les façades du parc de stationnement satisfont au feu 1h en linteau ou tout autre dispositif prévu en application des prescriptions définies dans l'instruction technique n° 249 concernant les façades.

Les garde-corps/éléments de construction faisant office de garde-corps sont conformes aux normes NFP 01-012 et NFP 01-013.

Compartimentage

Sans objet dans le cadre des parkings largement ventilés.

Dégagements

A chaque niveau, la distance à parcourir par les usagers pour atteindre un escalier ou une sortie en dehors des zones de stationnement ne dépasse pas : **-** 50 mètres si les usagers se situent entre deux escaliers.
Les distances sont mesurées dans l'axe des circulations des véhicules depuis l'axe de la place la plus éloignée jusqu'à l'escalier correspondant.

Allées de circulation des véhicules

Les rampes et allées de circulation des véhicules sont libres de tout obstacle sur une hauteur d'au moins 2,15 mètres. Un gabarit est placé aux entrées du parking sous structure, de même pour l'accès au premier étage d'une hauteur maximale acceptée de 2,00 m, afin d'éviter des véhicules ou camionnettes en surcharge.

La hauteur et poids maximal des véhicules admissibles à l'étage (3 tonnes) sera inscrite à toutes entrées du parc

Escaliers

Les escaliers sont à l'air libre. Leur conception respectera les règles de l'art.
Les escaliers seront réalisés en matériaux MO.

Désenfumage

Désenfumage naturel :

Le désenfumage est naturel ; réalisé par l'évacuation de fumées et circulation d'air frais en communication permanent avec l'extérieur. Notre parking respecte les dispositions concernant les parkings largement ventilés.

Électricité

Les installations électriques seront conformes aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 du ministère chargé du travail et qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques et à ses arrêtés d'application, ainsi qu'aux normes auxquelles ils font référence.

Éclairage Standard

Le parc de stationnement comporte un éclairage normal réalisé conformément aux normes.
Le schéma général unifilaire de l'éclairage est conçu de façon à permettre les coupures générales ou divisionnaires des circuits spécifiques de l'éclairage.
Un éclairage de sécurité est installé au niveau inférieur et supérieur (lampes B.A.E.S.)

Dans le cas d'une gestion automatique de l'éclairage, (à choisir par le client) toute défaillance du système de gestion maintiendra le fonctionnement de l'éclairage.

L'éclairage sera réalisé uniquement avec des lampes du type LED basse consommation, de puissance adéquate à la norme en vigueur.

Le dispositif nécessaire pour permettre la mise hors tension générale de l'installation électrique du parking sera inaccessible aux usagers mais très facile à atteindre par les services de secours.

Éclairage de sécurité

Le parc de stationnement comporte un éclairage de sécurité par blocs autonomes limité à la fonction d'évacuation, conforme aux normes.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (B.A.E.S) seront conformes aux normes.
Les câbles ou conducteurs d'alimentation et de commande seront de catégorie C2 selon la classification et les modalités d'attestation de conformité définies dans l'arrêté du 21 juillet 1994, et de catégorie CR1 pour les lampes de balisage du R+1.

Les signaux blancs sur fond vert sont réservés au balisage des dégagements. L'éclairage d'évacuation est constitué par des foyers lumineux de sécurité répartis en une nappe haute et en une nappe basse, le long des allées de circulation des piétons ainsi que dans les escaliers d'évacuation.

Chaque foyer restitue un flux lumineux de 50 lumens pendant une durée minimale d'une heure.
Les foyers placés en partie basse sont situés au plus à 0,50 mètre du sol et permettent le repérage des cheminements à suivre pour évacuer le compartiment.

La distance entre deux foyers lumineux situés dans la nappe haute ou dans la nappe basse n'excèdera pas 15 mètres.

L'installation de blocs autonomes possédera un dispositif permettant une mise à l'état de repos centralisée qui sera disposé à proximité du tableau général ou des tableaux sectionneurs.

Aménagements

Réaction au feu des matériaux des sols (RDC et R+1):
Les sols présentent des pentes suffisantes pour que les eaux et tout liquide, accidentellement répandu s'écoulent facilement en direction de l'égouttage externe du parking.
Ces liquides sont collectés dans un séparateur d'hydrocarbures installé sur le site.
Les sols (RDC et R+1) sont réalisés en matériaux de catégorie M0.

Moyens de secours

1. Défense intérieure

Colonnes sèches

Pas nécessaires pour un parking aérien largement ventilé R+1.

Extincteurs

Un extincteur portatifs 6 litres est implanté de façon régulière à raison de 1 pour 15 véhicules
Ils seront de type polyvalent 13A - 21B avec coffret de protection.

Bacs à sable

Une caisse de 100 litres de sable meuble pour chaque niveau, munie d'une pelle, sera placée à proximité ou sous la rampe.

Moyens d'alerte

Pas d'application sauf si demande du client

2. Défense extérieure

Normalement un poteau incendie devrait être mis en place par le client dans l'espace public proche du parking.

DOSSIER DE CONSULTATION
Parking en ouvrage

MAROLLES EN HUREPOIX

CODE PROJECT FR-MH 01A

CAHIER DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX LORS DE LA RÉALISATION CHANTIER

Objectifs environnementaux

Notre objectif est de viser à limiter les impacts générés par l'activité du chantier sur l'environnement.

Nos interventions s'inscriront dans ce cadre grâce à la limitation des impacts environnementaux qu'ils produisent.

7 cibles seront définies comme prioritaires :

A savoir :

- La propreté du chantier.
- La prévention de la pollution des sols et de l'eau.
- La limitation des nuisances sonores.
- La préservation de la qualité de l'air et la limitation des nuisances olfactives.
- La gestion des déchets.
- L'information des intervenants et des mitoyens.
- L'intégration paysagère.

L'intégration paysagère et la propreté du chantier

Nous clôturons notre chantier en assurant une protection et une interdiction de pénétrer efficaces. La mise en place des clôtures sera impérativement réalisée avant le début des travaux. Elles seront régulièrement vérifiées et nettoyées. Toute brèche ou toute dégradation sera immédiatement reprise.

Nous maintenons notre chantier ainsi que tous les abords en état de propreté par un nettoyage régulier tout au long du chantier.

La prévention de la pollution des sols et de l'eau

Tout gaspillage d'eau sera évité. Pour réaliser les tâches nécessitant un apport d'eau, nous demanderons un accord avant tout piquage d'eau.
Les eaux de lavage ou des mélanges réalisés sur le chantier (lors de la réalisation des dalles supérieures) seront récupérées dans un réservoir protégé des précipitations et dimensionné pour recevoir 2 journées de rejets.
Ces eaux seront décantées durant 24 heures.

Suite à cela, les eaux seront évacuées et les boues de décantation mises dans les bennes de déchets inertes.

Pour la réalisation des dalles en béton, nous n'utilisons aucune huile de coffrage.

La limitation des nuisances sonores.

Dispositions obligatoires

Nous serons conformes aux dispositions du Code du travail en matière de protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers, en particulier l'article L. 231-8 et les articles R. 232-8 à R. 232-8-7.

Nous prévoyions autant que possible des aires de manœuvre suffisamment grandes pour éviter les marches arrière et le déclenchement de l'avertisseur sonore de recul.

Afin de réduire les nuisances acoustiques envers les mitoyens, nous privilégions le regroupement des nuisances sonores sur une période plus courte.
Les bruits de chocs métalliques seront limités, en agissant sur les comportements du personnel afin qu'il prenne l'habitude de poser les éléments métalliques (treillis soudés, étais, potelets, tubes de garde-corps, etc.) plutôt que de les jeter ou de les laisser tomber.

Les matériels et outils seront maintenus propres régulièrement.

Nous privilégions également l'utilisation de banches équipées d'écrous serrés à la clé au lieu d'écrous à ailettes serrés au marteau.

Dispositions facultatives

Pour tous les travaux de peinture et de vernis, les peintures en phase aqueuse seront préférées aux peintures glycérophtaliques.

Pour les peintures à fortes odeurs le parking est assez ventilé pour éviter les nuisances et les nocivités sur les travailleurs, personnels et publics du site de construction.

Nous privilégierons lorsque cela est possible les procédés émettant peu de poussières : outils diamantés au lieu de marteaux piqueurs.

Pour les travaux de découpe de matériaux, nous utiliserons les outils appropriés permettant d'assurer au mieux la récupération des poussières émises et mettra en œuvre les compléments de protection nécessaire pour éviter leurs dispersions dans le chantier et son environnement.

Nous assurerons également la salubrité du chantier par des tris, évacuations de déchets et nettoyages réguliers de celui-ci.

L'information des intervenants et des mitoyens

Dispositions obligatoires

Nous prévoirons des emplacements pour afficher des panneaux d'information à l'intention des mitoyens. Le contenu des panneaux sera défini en concertation avec le Donneur d'Ordre du Maître de l'Ouvrage.

DOSSIER DE CONSULTATION
Parking en ouvrage

MAROLLES EN HUREPOIX

CODE PROJECT FR-MH 01A

DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

ELECTRIQUES

DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

1. Documents de référence

Nos installations électriques répondre aux prescriptions des textes légaux suivants :

Loi CEI 23-51 première édition – Prescriptions pour la réalisation, les vérifications et les épreuves sur les tableaux de distribution pour les installations fixes à usage domestique ou similaire.

Loi CEI 64-8 troisième édition – Charges jusqu'à 1000V.

Loi CEI 81-1 troisième édition – Protection des structures contre la foudre.

Loi 46/90 - "Loi pour la sécurité des équipements".

D.P.R. n.447 du 6/12/91 - Règlement d'actualisation de la loi 46/90.

2. Équipement électrique

2.1. Spécifications électriques d'entrée.

Le parking est alimenté par le circuit de distribution publique d'électricité.
Les spécifications nécessaires sont les suivantes :

Tension d'entrée triphasée avec neutre	230/400	V
Stabilité de la tension :	±10	%
Fréquence :	50	Hz
Stabilité de la fréquence :	±5	%
Puissance d'entrée :	26	KVA
Facteur de puissance :	0,9	
Coefficient de contemporanéité :	80	%
Courant circuit en entrée :	<10	KA
Résistance de terre :	<10	Ω

2.2 Généralités

L'équipement électrique est composé des éléments suivants :

- Tableau électrique TGBT pour l'éclairage du niveau inférieur et supérieur.
- Lampes d'éclairage des couloirs, des aires de parking et lampes de secours pour le RDC, lampes de secours situées à chaque escalier et lampes de balisage au sol pour l'étage.
- Lignes de distribution.

Le tableau est équipé d'un système de déclenchement installé sur l'interrupteur

général pour interrompre, en cas d'urgence, la tension sur le parking, comme prévu par la loi et/ou les règlements.

Ce rupteur d'urgence est installé dans une boîte étanche, dans le périmètre intérieur du parking au niveau RDC, dans le voisinage immédiat d'un escalier de sortie. Le bouton peut être actionné, en conditions d'urgence, en cassant le verre de protection. De cette façon, le tableau est immédiatement désactivé.

2.2.1. Tableau électrique TGBT alimentant les niveaux RDC et R+1 .

Le tableau électrique est situé à l'intérieur du local d'exploitation. Il est réalisé en acier peint à la résine époxy pour assurer une bonne tenue aux agents atmosphériques.

Ce tableau est composé d'une structure en tôle d'acier, fermée sur cinq côtes, le sixième l'étant par une porte à charnières latérales, fermé par une clé de sûreté triangulaire. À l'intérieur, fixé sur des pivots, se trouve des panneaux modulaires isolants interdisant tout contact avec tous les éléments sous tension.

Derrière ces panneaux se trouvent les connecteurs d'entrée et de sortie ainsi que toutes les plaques à bornes des câbles en provenance des différentes lignes. Ces éléments sont fixés au moyen de guides DIN 46277 sur un cadre basculant.

Les lignes d'entrée et de sortie entrent dans le tableau serré dans des serres câbles de dimensions appropriées aux câbles et assurant, également une protection contre les agents atmosphériques.
La couleur du tableau est gris foncé RAL 7032.
Le degré de protection du milieu du tableau est IP65.

2.2.1.2. Projet électrique

Le projet électrique est basé sur les principes suivants :

- La ligne principale du courant d'éclairage a une section variable de 4-2,5 mm^2
- Les lignes sont subdivisées de manière à assurer, en cas de changement d'interrupteur pour une question d'avarie, la continuité de l'éclairage dans les autres zones du parking.

La barrette d'entrée reçoit le câble en provenance de la ligne d'entrée.
La sortie de la barrette est liée à l'entrée d'un interrupteur quadripolaire (Q1). Sa force d'interruption est en concordance avec les spécificités électriques.
A la sortie de Q1 sont liés tous les interrupteurs qui alimentent soit les lignes d'éclairage, soit les services et la ligne de secours.

L'interrupteur Q2 est magnétothermique bipolaire 16A et protège la prise de sécurité (X3) bipolaire 230V/16A type CEE installé sur le côté du tableau et à utiliser pour les nécessités d'entretien.

L'interrupteur Q3 est magnétothermique différentiel bipolaire 10A et protège les lignes qui alimentent les batteries des lampes de secours.

En sortie de l'interrupteur se trouve un couple de bornes de 2,5 mm^2 pour chaque ligne de secours.
Le fusible F1 protège le télérupteur K1 qui y est joint.
Le télérupteur quadripolaire K1 fait partie d'un circuit composé d'une cellule crépusculaire et d'un interrupteur manuel (S1). Ce circuit permet d'activer l'éclairage

soit manuellement avec S1, soit automatiquement lorsque l'intensité lumineuse de l'endroit est inférieure à la valeur fixée au capteur crépusculaire.

A la sortie du télérupteur sont reliés tous les interrupteurs des lignes d'éclairage. La jonction se fait de manière telle à partager les charges sur la ligne triphasée.
Les interrupteurs des lignes sont des interrupteurs magnétothermiques différentiels bipolaires 10A.

A la sortie de chacun des interrupteurs est installé un couple de bornes de 2,5 mm^2 pour chaque ligne alimentée.
Sur le tableau électrique est prévue une barre pour la jonction de la terre de protection en entrée et des terres en sortie vers les lignes.

2.2.3 Éclairage

L'éclairage sera réalisé uniquement avec des lampes du type à LED basse consommation de puissance adéquate à la norme en vigueur.

2.2.3.1. Description topographique

Un plan sera exécuté.

2.2.3.2 Niveau inférieur

Dans le plan sont indiquées les positions schématiques des lampes qui éclairent tant les couloirs du niveau inférieur que les zones de parking.

Les lampes de secours sont placées le long des couloirs.
Par deux lampes d'éclairage standard, il y a une lampe de secours.
La distance entre les lampes est de 5 m.
Les lampes installées dans les couloirs et les aires de parking, sont des DISANO type EchoLED 36W où type équivalent.

L'éclairement atteint une intensité variable de 50 à 120 lux, à 0.80 m du sol le long des couloirs.
L'éclairage moyen du parking est de env. 50 lux à 0.80m du sol.

2.2.3.3 Lignes électriques RDC

La ligne qui alimente chaque couloir est composée d'un câble quadripolaire + terre de section 2,5 mm^2. Deux conducteurs alimentent les batteries des lampes de secours tandis que les deux autres alimentent les luminaires.
Une mise à la terre est utilisée pour la protection du système.

Chaque lampe est reliée à une boîte étanche IP56 munie d'une barrette à laquelle est reliée la lampe et le câble.

Toutes les sections sont renseignées sur les implantations des surfaces supérieure et inférieure.

2.2.3.4 Niveau supérieur

Le niveau supérieur est éclairé par poteaux d'éclairage de type routier. Chaque poteau supporte deux armatures et deux lampes marque CREE où DISANO type à LED. La luminosité moyenne est de 50 lux à 0,80 du plancher.

2.2.3.5. Lignes électriques R+1

La ligne qui alimente chaque groupe de poteaux d'éclairage est constituée d'un câble bipolaire plus terre avec section de 2,5mm^2. La terre est utilisée pour la protection du système. Les lignes sont distribuées dans la partie inférieurs du parking.

L'analyse éclairagiste montre une intensité d'éclairement moyen de 50 lux sur plancher.

3. Équipement de protection.

Toute la structure **DECK PARK®** est reliée à la terre de manière à réaliser une surface équipotentielle assurant la protection contre la foudre.
La structure est reliée à la terre par départiteurs verticaux de 1,50 de longueur en acier cuivré de diamètre ∅ 35 mm^2.

La protection contre les accidents d'urgence est assurée par les interrupteurs de sortie qui ont tous des différentiels de 30mA.
Les lignes, protégées par des interrupteurs de sortie sont capables de supporter le courant du circuit jusqu'à l'ouverture des interrupteurs.

4. Interfaces

4.1 Interfaces mécaniques.

L'interface mécanique du tableau avec le local d'exploitation est réalisée par des tiges filetées en acier qui les ancrent à une paroi verticale du local.

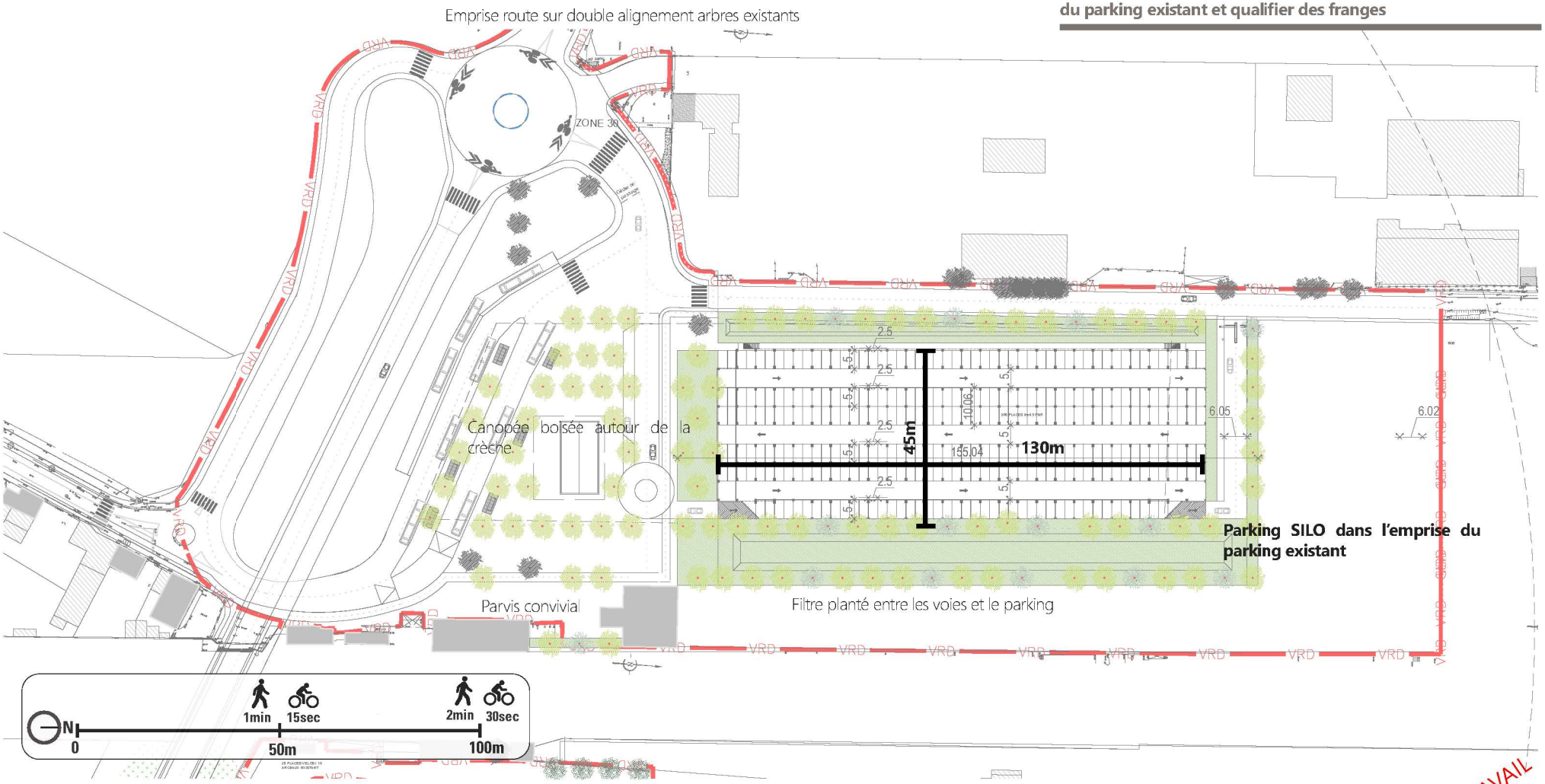
4.2 Interfaces électriques

L'interface électrique des tableaux avec la ligne d'entrée se réalise au moyen de barrettes de section appropriée à celle des câbles d'arrivée. La section dépend de la longueur du câble. Les bornes des lignes d'éclairage sont généralement de 2,5 mm^2.

SCÉNARIO 3

Un parking SILO (RDC + 1 étage) pour rester sur l'emprise du parking existant et qualifier des franges

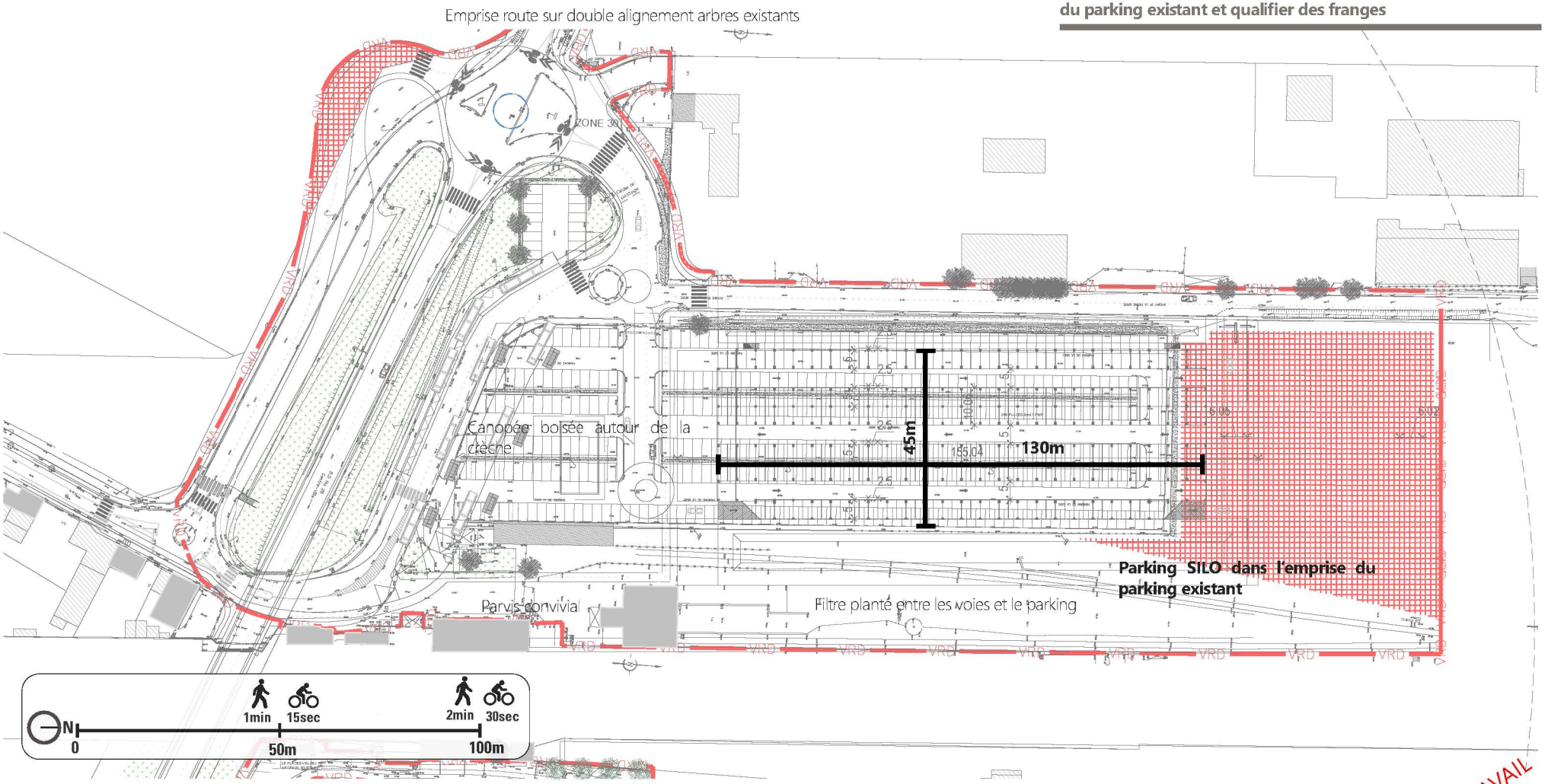
590 PLACES dont 0 PMR (en cours d'études)



VERSION DE TRAVAIL

SCÉNARIO 3 + TN

Un parking SILO (RDC + 1 étage) pour rester sur l'emprise du parking existant et qualifier des franges



VERSION DE TRAVAIL

590 PLACES dont 0 PMR (en cours d'études)

SCÉNARIO 3

Un parking SILO (RDC + 1 étage) pour rester sur l'emprise du parking existant et qualifier des franges

Les forces :

- Des espaces qui font place aux cheminements doux et aux piétons
- Un PEM fonctionnel et à la multi-modalité amélioré (Train, Bus, VL, Taxis, cycles, etc.)
- Intégration du programme crèche comme innovation d'usages sur un pôle gare
- Une ambition de qualification paysagère des lieux
- Un site à proximité de grandes figures patrimoniales et paysagères de la ville (tissu urbaine et arboré hérité des grands domaines paysagers, trame agricole, horizontalité des perceptions, etc.)
- Une offre conséquente de stationnement de 590 places à disposition des usagers
- Vocation temporaire du parking qui implique une mutabilité et une réversibilité du parking et de ses espaces connexes
- Une diminution de l'offre de stationnement de 130 places vis à vis du schéma de référence et qui permet de rester dans l'emprise aménagée existante
- Artificialisation supplémentaire faible des sols et préservation de la friche arbustive
- Possibilité de gérer de façon alternative les eaux pluviales

Les faiblesses :

- Une enveloppe financière à vigiler car il s'agit d'une structure bâti fortement impactée par la volatilité des prix des matières premières
- Intégration d'un ouvrage dont les conséquences urbaines et administratives n'ont pas été fortement étudiées à ce stade

Approche financière :

- Parvis .... soit euros/m²
- Parking ..... soit euros/m²

ENJEUX :

Comment...

A l'échelle du pôle multimodal :

- Aménager et programmer le Pôle d'Échanges Multimodal (PEM) au regard de l'évolution de la fréquentation des voyageurs et des projets identifiés à court/ long terme ;
- Structurer, organiser l'ensemble des flux tous modes (bus, modes doux, véhicules légers) et créer des accès différenciés au PEM selon les modes ;
- Développer et structurer la capacité de l'offre de stationnement ;
- Configurer et organiser la dépose des voyageurs pour les transports en commun ;
- Créer un marqueur identitaire pour la gare par un aménagement d'espace public structurant (parvis) ;
- Garantir une insertion urbaine et paysagère qualitative du Pôle d'Échanges Multimodal ;

A l'échelle élargie du secteur gare :

- Traiter qualitativement les futurs espaces publics du secteur gare qui constituent la porte d'entrée de La Verpillière et de Villefontaine ;
- Créer un pôle d'échanges multimodal biface connecté au centre-ville de Marolles-en-Hurepoix et au futur secteur à développer sur la commune;
- Définir une programmation urbaine adaptée à l'échelle du secteur en développant les fonciers valorisables et en créant une complémentarité avec les composantes urbaines existantes ;
- Inscrire et mettre en valeur la dimension environnementale, écologique et paysagère au cœur du projet urbain.

VERSION DE TRAVAIL