

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

**Cadre réservé à l'autorité environnementale**

Date de réception :

22/06/2022

Dossier complet le :

22/06/2022

N° d'enregistrement :

F-093-22-C-0085

**1. Intitulé du projet**

Projet de construction du campus La Plateforme au sein de la ZAC littorale avec un premier Permis de Construire pour la création d'un campus numérique "La Fabrique" puis un second pour une programmation mixte logement étudiant / bureaux

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

**2.1 Personne physique**

Nom

Prénom

**2.2 Personne morale**

Dénomination ou raison sociale

~~La Plateforme Campus SAS~~ La Plateforme Campus

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

Cyril Zimmermann

RCS / SIRET

9 0 3 5 3 2 3 6 4

Forme juridique SAS

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

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

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
Rubrique 39 b) Opération d'aménagement dont la surface de plancher ou l'emprise au sol est supérieure ou égale à 10 000m <sup>2</sup>	SDP : 25 000 m <sup>2</sup>

**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 concerne la création d'un campus numérique, projet immobilier mixte d'environ 25 000 m<sup>2</sup> SDP, situé sur une parcelle de 11500 m<sup>2</sup>, parcelle CAZ01-08 du secteur Cazmajou de la ZAC littorale.

Il nécessite la démolition préalable de certains bâtiments (dont certaines ont déjà été engagées) et de certaines structures avec la conservation des bâtiments C2, D, E, F et G qui est exigée (7 600 m<sup>2</sup> de SDP).

Le projet consiste en la restructuration de 4 bâtiments existants et la construction de 4 bâtiments neufs :

- 2 bâtiments en R+6 et R+7, avec un niveau de sous-sol,
- 1 bâtiment de logement en R+7 et comportant 1 niveau de sous-sol
- 1 bâtiment de bureau en R+6.

## 4.2 Objectifs du projet

Le projet s'inscrit dans la Zac Littorale qui est le premier maillon opérationnel de l'extension d'Euroméditerranée. La ZAC a pour objet le redéveloppement d'un ensemble urbain situé à la rencontre des 2, 3 et 15<sup>e</sup> arrondissements de Marseille entre le noyau villageois Bougainville - Les Crottes et Le Grand Port Maritime de Marseille et entre le boulevard Ferdinand de Lesseps et l'avenue du Cap Pinède.

Le projet La plateforme concerne plus particulièrement la création d'une école des métiers du numérique (code informatique, cybersécurité, intelligence artificielle) servant une double ambition sociale et économique. Inclusion, insertion, recherche d'excellence, innovation, synergies et proximité, sont les grands objectifs que se fixe l'école.

L'école s'accompagne d'un programme diversifié de logements étudiants.

Le projet s'inscrit dans les orientations d'aménagement du quartier Cazemajou :

-la valorisation du patrimoine industriel existant en confortant la reconversion des entrepôts d'activité par de l'habitat et des activités

-d'offrir une nouvelle façade maritime à l'extension en jouant sur une diversité des hauteurs

-des principes de raccordements, belvédère et création d'espaces publics

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Il n'est pas prévu de travaux de terrassement de grand ampleur mais le site nécessite des travaux préparatoires importants. L'ensemble des revêtements existants seront déposés, y compris leur structure (enrobé de voirie, circulation piétonne, dalle béton), démolis et évacués. Les murs de soutènement en périphérie de la parcelle sont considérés en majeure partie comme maintenus; seuls les murs à l'intérieur de la parcelle et certains donnant sur le chemin de la Madrague seront déposés. Les bâtiments non conservés seront démolis et les bâtiments conservés seront préparés en vue de leur réhabilitation.

Il s'agit d'un chantier classique entraînant des mouvements de terres liés aux fondations des constructions, à l'aménagement des des niveaux de sous-sol.

Les travaux entraîneront la circulation de poids lourds sur les voiries à proximité pour l'excavation des matériaux et l'acheminement des matériels et matériaux de construction.

Cela engendrera quelques nuisances temporaires typiques d'un chantier classique mais le site est bien desservi par le réseau routier structurant et ne présente pas de riverains (quelques bâtiments d'activité) pouvant subir des gênes.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le projet concerne la création d'un campus numérique, projet immobilier mixte d'environ 25 000 m<sup>2</sup> SDP, composé :

- D'une école des métiers du numérique, qui accueillera environ 3 000 étudiants par an,
- De bureaux,
- De logements étudiants,
- D'Equipements de type auditorium, cinémas,...

Le campus fonctionnera 24h/24 géré par une association syndicale des propriétaires (AFUL) : ilot ouvert mais sécurisé avec possibilité de fermeture la nuit.

Les espaces de restauration et roof-top fonctionneront de 11h à 23h environ pour l'accueil de 200 personnes avec un accès réservés.

Un city stade sera accessible de 12h à 21h environ avec un accès réservé aux étudiants sur les plages horaires école et accès contrôlé par l'association partenaire en soirée.

Le site présente du stationnement (environ 60 places) et sera très bien desservi en transport en commun et en mode actif. La production de chauffage, de climatisation et d'eau chaude sanitaire sera réalisée depuis le réseau de chaleur existant Massiléo (échangeur de chaleur raccordé sur la boucle d'eau de mer Massiléo Dalkia).

Concernant la gestion de l'eau, le projet suit les prescriptions du PLU avec un rejet à débit limité au réseau à 10L/s/ha. Une grande partie des eaux pluviales de la parcelle ruisselle gravitairement jusqu'à des zones d'infiltration. Des noues/bassins plantés permettent d'infiltrer. Des rétentions sont aménagées et, lors d'épisodes pluvieux plus intenses, une surverse permet de conduire le trop plein d'eau dans le réseau.

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

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

La ZAC Littorale, intégrant le projet, a fait l'objet d'une création de ZAC le 17 octobre 2013 (dont étude d'impact) et d'un dossier de réalisation en 2015. Au stade réalisation de la ZAC et de l'actualisation du Plan guide de la ZAC, une nouvelle saisine de l'Autorité environnementale a été engagée sur l'étude d'impact avec un avis délibéré de l'Ae n°2021-92 du 20 octobre 2021. Par la suite, un addendum a été produit pour l'enquête publique de l'opération.

Le projet de Campus La Platerforme est soumis à :

- Permis de démolir
- 2 Permis de construire : premier pour la création de l'école et équipement puis un second pour logements étudiants / bureaux
- Étude d'impact suivant la décision de l'examen au cas par cas
- Dossier de déclaration loi sur l'eau suivant les rubriques et des seuils de la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'env.

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

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Surface de Plancher :	25 000 m <sup>2</sup>

#### 4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)  
d'implantation

50 Chemin de la Madrague Ville  
13 015 Marseille

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 05° 36' 54 " 23 Lat. 43° 32' 17 " 15

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

Point de départ :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Point d'arrivée :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Communes traversées :

Marseille

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

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

Non

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

Non

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

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge 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) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les ZNIEFF les plus proches sont à plus de 3 km : ZNIEFF de type II "EChaîne de L'étoile", ZNIEFF de type I "Plateau de la Mure". et plus de 4 km : ZNIEFF marine de type I " Herbières de posidonies de la Baie du Prado", ZNIEFF de type II "Archipel du Frioul, îles d'Endoume"
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Marseille est un commune Littorale. Cependant, le projet se situe hors des espaces remarquables. En zone urbaine, il n'est pas soumise aux prescriptions de cette loi.
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) du Département des Bouches du Rhône, adopté le 25 mars 2016 pour une période de 5 ans, a été reconduit, le 27 juin 2019, pour la période 2019-2023. A l'échelle de l'agglomération marseillaise, la cartographie du bruit sur le Territoire Marseille Provence a été approuvée en juin 2018.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun monument historique, aucun site inscrit ou classé, ni Aire de Mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune zone humide à enjeu n'a été identifiée dans l'aire d'étude immédiate. Le contexte urbain du site n'est pas favorable à la présence de zones humides.

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 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune est couverte par : -le PPRNi du bassin versant des Ayglades approuvé le 29 juin 2019. La parcelle n'est pas concernée pas les aléas ni par les zonages du règlement. -le PPRNi approuvé le 24 février 2017 qui ne concerne pas le projet. - le PPRN "retrait-gonflement d'argiles" du 27 juin 2012 ; le projet est en zone moyennement vulnérable - le PPRNP du 29 octobre 2002 dont les zonages ne concernent pas le projet.  - PPR Incendie de Forêt approuvé le 22 mai 2018 - PPRT d'ARKEMA à Marseille Saint Menet approuvé le 4 novembre 2013
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zone d'étude a été historiquement occupée par plusieurs sites BASIAS. Une étude a été confiée à ERG Environnement : DIAGNOSTIC DE SITE « POTENTIELLEMENT » POLLUE EQRS - PLAN DE GESTION ETUDE A200 / A210 / A230 / A240 / A260 / A270 / A320 / A330. Elle est jointe en annexe.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est hors site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches sont : -FR9301603 ZSC Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban 2,1 km - FR9301601 ZSC Cote bleue Chaîne de l'Estaque 5,6 km -FR9301602 ZSC Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et Grand Caunet 3,9 km -FR9312007 ZPS Îles Marseillaises – Cassidaigne 4,9 km
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

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

### 6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet induit la réalisation de niveaux de sous-sols qui sont susceptibles de créer des modifications très localisées et de faibles ampleurs sur la nappe située à 3,8 m de profondeur.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Avec le nivellement projeté, les terrassements des voiries, espaces verts et ouvrages de rétention, le projet nécessite d'importants déblais. Une optimisation des déblais/remblais est envisagée afin de réutiliser majoritairement les déblais du site pour les remblais du projet selon le plan de gestion ERG fourni. Le projet reste largement excédentaire.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet nécessitera l'apport de matériaux de construction extérieurs au site. Le projet réutilisera au maximum les terres excavées pour les aménagements paysagers.
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'aire d'étude immédiate présente un intérêt très faible pour la biodiversité. Seules quelques espèces protégées d'oiseaux, de reptiles et de chiroptères fréquentent potentiellement l'aire d'étude en période de reproduction.  Des contraintes sur les périodes de démarrage de chantier (démolition des bâtiments, désamiantage, terrassement), à engager entre septembre et mi-février, permettent d'éviter des perturbations, dégradations et destructions d'espèces protégées. A défaut, les interventions hors de ces périodes nécessiteront l'avis d'un écologue.
	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 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est situé à plus de 3 km des sites Natura 2 000 les plus proches et ne présente aucun habitat d'intérêt communautaire ni d'espèces protégées susceptibles d'entretenir un lien fonctionnel ou écologique avec les sites Natura 2 000.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est situé en contexte très urbain sans lien fonctionnel avec les espaces naturels.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est situé en contexte urbain.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bien qu'un PPRT soit identifié sur la commune de Marseille le site de projet n'est pas concerné par un des périmètres définis par ce plan de prévention. Il est exposé aux risques présents de manière diffuse dans la ville : Il s'inscrit en bordure d'axes de circulation routière empruntés pour du transport de matières dangereuses et à proximité de poste de transformation d'électricité et ses câbles d'alimentation.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le risque sismique de la commune est faible (niveau 2). Le potentiel du radon est de catégorie 1 à dans la commune, c'est à dire faible à modéré. Le projet n'est pas concerné par le risque d'inondation L'aléa de retrait-gonflement des argiles est faible à modéré.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le projet ne génère pas de nuisances particulières.  En revanche, il est exposé aux nuisances routières de la circulation routière (notamment de l'A55 en frange Ouest) ainsi qu'aux nuisances du poste de transformation électrique ENEDIS en frange Est dont les nuisances (sonores, pollution de l'air, champs électromagnétiques) ont été caractérisées (Voir annexes 8-8b).
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les travaux de construction vont générer un trafic routier temporaire. Puis l'arrivée de populations nouvelles au sein des bâtiments engendrera des besoins de déplacement. Néanmoins, les déplacements routiers seront relativement limités, du fait de seulement 60 places et de la présence d'alternatives à la voiture individuelle (transports en commun, cycles, marches, ...). Les enjeux, les impacts et les mesures liés aux déplacements ont été intégrés dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC Littorale.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le projet ne générera pas des nuisances sonores : les équipements recevant du public et des manifestations sonores seront au sein des bâtiments et donc isolés acoustiquement sans nuisances pour les quartiers riverains. Le projet est compris dans les largeurs affectées par le bruit au sens des arrêtés de classement sonores de l'A55 (300 m) et du chemin de la Madragueville (100m) liées aux infrastructures de transports terrestres bruyantes. Il est également concerné par les nuisances acoustiques du poste ENEDIS.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendrera des émissions lumineuses provenant des éclairages des nouveaux bâtiments.  Le site est localisé en zone urbaine. Le ciel nocturne est donc impacté par la pollution lumineuse.
<b>Emissions</b>	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Compte tenu des faibles capacités de stationnement (60 places), les évolutions de trafic routier ne sont pas de nature à modifier le bilan des émissions locales. Le système de chauffage et de climatisation s'appuie sur le réseau de chaleur Massiléo sans rejet par un échangeur de chaleur raccordé sur la boucle d'eau de mer.
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet prévoit l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle, conformément au recommandation du PLUi. Les eaux pluviales seront rejetées à débit limité au réseau à 10L/s/ha. Une grande partie des eaux sera néanmoins infiltrée directement dans le sous-sol (en suivant les prescriptions du plan de gestion des sols pollués).
	Engendre-t-il des effluents ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet n'engendre pas d'effluent spécifique hormis les rejets d'eaux usées qui seront traités par le réseau d'assainissement et la station d'épuration.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un diagnostic AMIANTE a été réalisé par DEKRA sur l'ensemble des bâtiments. Des diagnostics complémentaires devront être réalisés sur les divers éléments à risque notamment sur les espaces extérieurs. Le projet engendrera une production de déchets inhérente à l'arrivée de nouvelles populations. Dans le cadre de la gestion des sols pollués, des terres fortement contaminées seront évacuées et traitées.



Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet ne se situe pas dans le périmètre de protection au titre des abords d'un monument historique mais il s'inscrit dans le tissu urbain marqué par sa vocation industrielle avec notamment de grandes emprises foncières occupées par des entrepôts et des halles industrielles d'intérêts. La fiche de lot impose la conservation des bâtiments C2, D, E, F et G ainsi que de certains éléments comme un mur courbe ou un mur de soutènement identifiés dans une étude patrimoniale. Le projet présente un objectif de mise en valeur du patrimoine avec un épannelage spécifique.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet n'entraîne pas de modification sur les activités humaines car il s'inscrit sur un terrain en friche. En revanche, il apportera de nouveaux usages urbains pour la population.

**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 :

Le projet fait partie de l'extension du périmètre de l'opération d'intérêt National portée par l'Etablissement Public d'Aménagement Euroméditerranée dont la ZAC Littorale fait partie.  
L'étude d'impact de la ZAC littorale - Aménagement du secteur Cap Pinède – Capitaine Gèze - Aménagement de l'îlot urbain Château Vert réalisée en 2021, au stade réalisation de la ZAC et de l'actualisation du Plan guide de la ZAC traite les impacts cumulés de ces opérations de renouvellement urbains.  
Elle présente également les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement pour assurer l'insertion de ce grand projet urbain dont fait partie le projet de La Plateforme\_Campus.  
L'évolution de la programmation de logements vers un campus ne modifie pas l'analyse des impacts et mesures réalisées à l'échelle de la ZAC traduite dans l'étude d'impact.

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

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

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

- En plus des mesures appliquées à l'échelle de la ZAC Littorale, des mesures spécifiques d'évitement et de réduction sont appliquées à l'échelle de l'opération d'aménagement La Plateforme\_Campus :
- Préservation et mise en valeur du patrimoine bâti (conservation de bâtiments et structures d'intérêts patrimoniaux)
  - Mesures de réduction des trafics automobiles par une faible capacité de stationnement (60 place de parking) et la promotion des modes alternatifs (TC, modes doux)
  - Mesures d'isolation des bâtiments selon les classements sonores des infrastructures et des sources de bruit.
  - Principe de ventilation permettant d'assurer une filtration renforcée (Filtration M5, F7 et F9)
  - Gestion des eaux pluviales par infiltration et par rétention avant rejet au réseau réduisant les excès d'eau pluviale et les dysfonctionnements du réseau
  - Principe d'éloignement des sources électromagnétiques (canalisation et poste de transformation) : les murs porteurs des bâtiments 1 & 2 doivent respecter autant que possible une distance de 2m du bord du trottoir.
  - Contraintes des périodes de chantier : démarrage de chantier à engager entre septembre et mi-février ou après avis d'écologie

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

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

Le projet La Plateforme\_Campus fait partie de l'opération d'aménagement de la ZAC Littorale qui a fait l'objet d'une étude d'impact en 2021 qui a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale (avis délibéré n°2021-92 du 20 octobre 2021).

L'ensemble des impacts et mesures du principe d'urbanisation sur ces parcelles du secteur Cazemajou a donc été étudié et est encadré à l'échelle de l'opération d'aménagement d'ensemble.

Les enjeux singuliers de la programmation ont été traités et sont présentés dans les annexes facultatives. Il s'agit notamment des principes d'accessibilité et d'incidence sur les trafics, les nuisances (expositions au bruit, à la pollution de l'air, aux champs électromagnétiques), ainsi que de la présence de terres polluées (plan de gestion). Il ne semble pas nécessaire que le projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

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

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

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

Objet
ANNEXE 7 Plateforme - Synthèse Mobilité - V1 ANNEXE 7b Plateforme - Rapport étude Mobilité EGIS - V4 ANNEXE 8 Plateforme - Synthèse Nuisances - V0 ANNEXE 8b Plateforme - Etude électromagnétisme Mantenna Expertise Février 2022 ANNEXE 9 Plateforme - Plan de gestion ERG Déc 2021 ANNEXE 10 Prédiagnostic écologique EODD Fév 2022 ANNEXE 11 Notice Environnementale Phase ESQUISSE ANNEXE 12 Plateforme Analyse Environnementale de site EODD Nov 2021

## 9. Engagement et signature

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



Fait à

Marseille

le, 25/05/2022

Signature



Cyril ZIMMERMAN

## LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

---

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE  
SUR LA PARCELLE CAZ01-08  
DE LA ZAC LITTORALE

---

ANNEXES OBLIGATOIRES 2 à 6



ANNEXE 2 – Plan de situation



LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE

ANNEXE 3 : Photographies de la zone d'implantation (repérage en annexe 5)



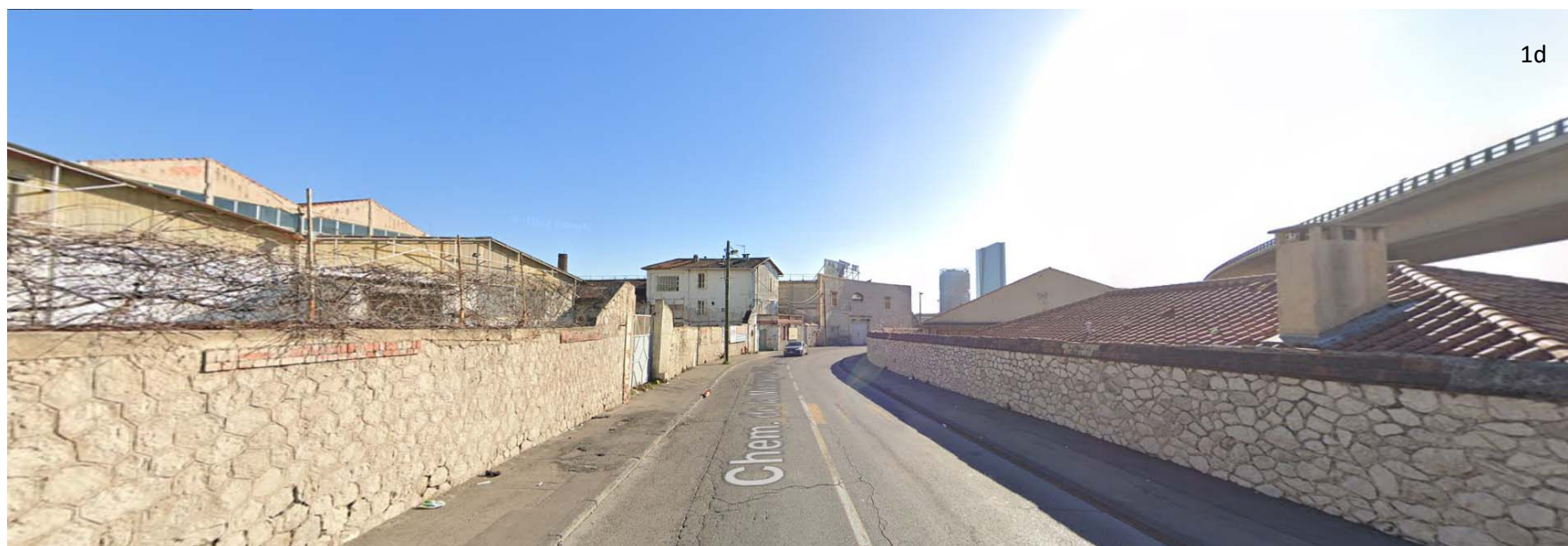
1a



1b

LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE



LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE





LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE



1 chemin de la Madrague de la Ville



2 futur croisement avec la rue du Sud




3 rue de Vintimille

LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE

ANNEXE 4 : Présentation du projet

<p>MAÎTRISE D'OUVRAGE <b>LA PLATEFORME CAMPUS</b></p> <p>ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE <b>OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO</b></p> <p>MAÎTRISE D'ŒUVRE <b>ENCORE HEUREUX</b> ARCHITECTES 104 rue d'Aubervilliers, 75019 - Paris 01 53 19 09 34</p> <p>MAÎTRISE D'ŒUVRE ASSOCIÉES <b>ATELIER KRISTELL FILOTICO</b> <b>ATELIER RÉGIS ROUDIL</b></p> <p>AVEC <b>KHEPHREN</b> Structure</p> <p><b>ECO + CONSTRUIRE</b> Economiste</p> <p><b>ZEFÇO</b> Qualité environnementale</p> <p><b>B52</b> Fluides</p> <p><b>Atelier Rouch</b> Acoustique</p> <p><b>WAGON LANDSCAPING</b> Paysage</p> <p><b>AREP</b> VRD</p> <p><b>KANTARA</b> Programme</p> <p><b>ADVEA</b> Préventionniste</p>	<p>PROJET <b>CAMPUS DE LA PLATEFORME</b></p> <p>LOCALISATION <b>MARSEILLE</b> CAZEMAJOU - ILOT 01-08</p> 
	<p>PHASE <b>APS</b></p> <p>DOCUMENT <b>PRÉSENTATION PROJET</b> <b>ÉTUDE CAS PAR CAS</b></p> <p>DATE <b>10.05.22</b></p>

MAÎTRISE D'OUVRAGE

## LA PLATEFORME CAMPUS

ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE

## OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO

MAÎTRISE D'ŒUVRE

## ENCORE HEUREUX

ARCHITECTES

104 rue d'Aubervilliers, 75019 – Paris  
01 53 19 09 36

MAÎTRISE D'ŒUVRE ASSOCIÉES

## ATELIER KRISTELL FILOTICO ATELIER RÉGIS ROUDIL

AVEC

## KHEPHREN

Structure

## ECO + CONSTRUIRE

Economiste

## ZEFCO

Qualité environnementale

## B52

Fluides

## Atelier Rouch

Acoustique

## WAGON LANDSCAPING

Paysage

## AREP

VRD

## KANTARA

Programmiste

## ADVEA

Préventionniste

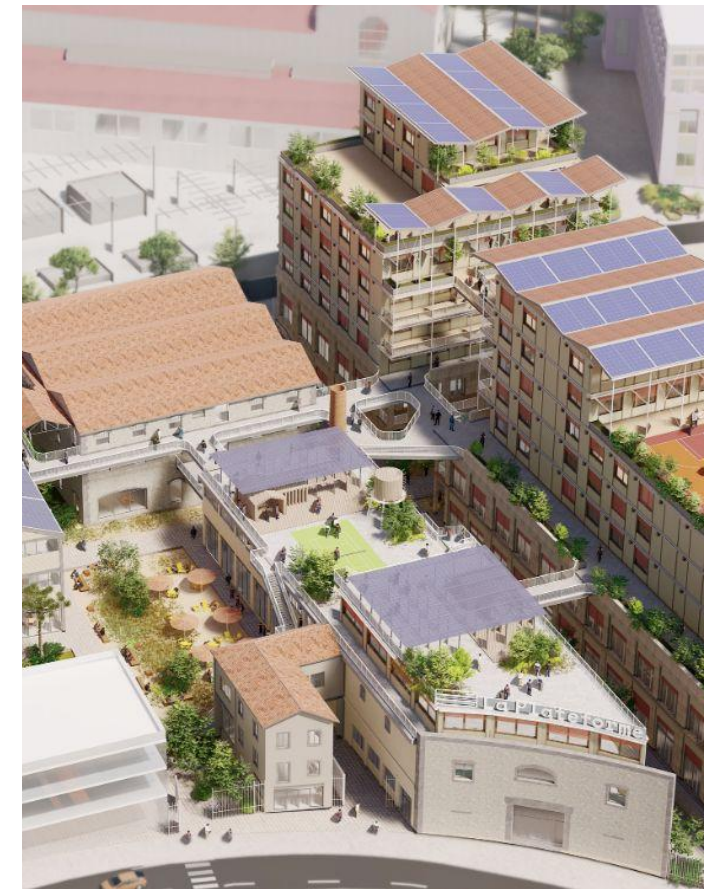
PROJET

# CAMPUS DE LA PLATEFORME

LOCALISATION

## MARSEILLE

CAZEMAJOU - ILOT 01-08



PHASE

## APS

DOCUMENT

## PRÉSENTATION PROJET ETUDE CAS PAR CAS

DATE

10.05.22

---

# 1. SITE

---

# CONTEXTE URBAIN

**Le projet s'inscrit géographiquement sur la zone portuaire transformée depuis 20 ans par l'action d'Euroméditerranée, Établissement Public d'Aménagement piloté par l'État, les collectivités locales ainsi que le Grand Port Maritime.**

Il est situé au Sud Ouest du projet d'aménagement de la ZAC Littorale, conçue par les urbanistes Yves Lion puis Anyoji Beltrando.

Cette zone accueillera à l'horizon 2025 : des logements, des activités, des commerces, du tertiaire, des équipements d'enseignements et sportifs et un ensemble d'espaces public paysager.

Le site est à la lisière du port autonome et au coeur d'un noeud de circulation et de logistique urbaine. Il est bordé à l'Ouest par le chemin de la Madrague-Ville, au Sud par la rue de Vintimille.

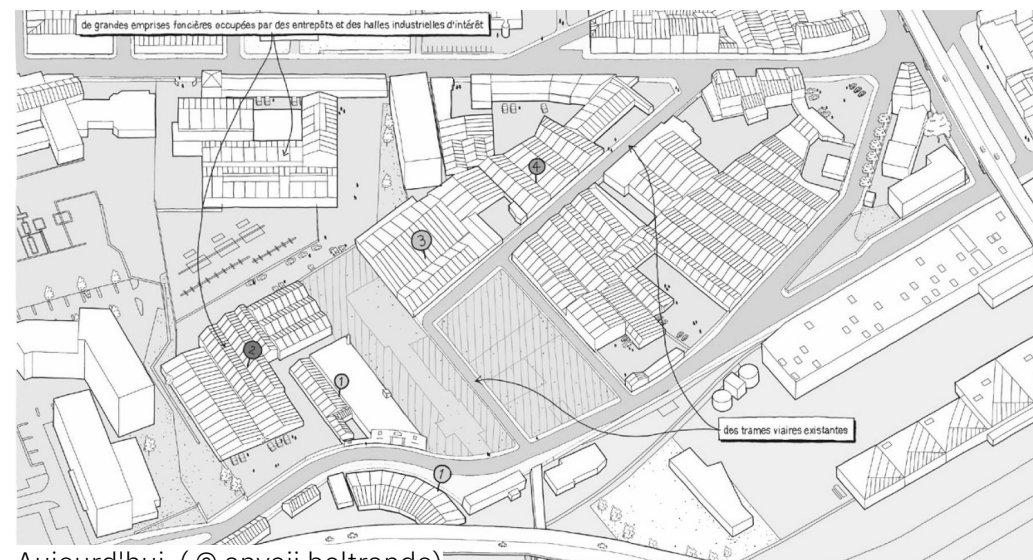
Dans le cadre du projet d'aménagement urbain deux voies sont créés au Nord et à l'Est ainsi qu'un espace public clé, noeud d'articulation et point de rassemblement du quartier : le square Joséphine.

Aujourd'hui la parcelle se situe à 10 minutes de marche du métro Bougainville situé sur la ligne 2.

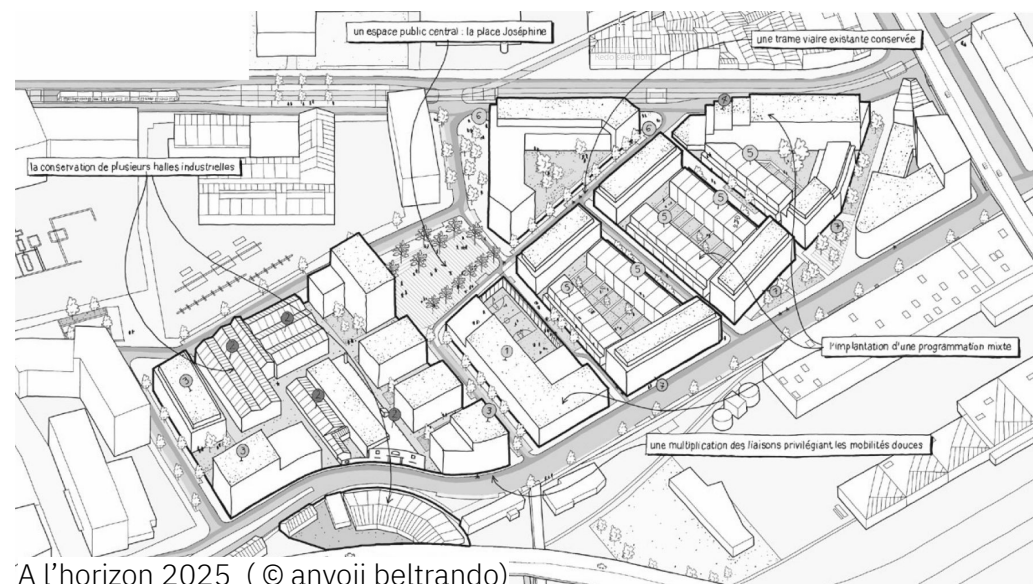
Une extension du tramway est également prévue pour 2025. Grâce à cet aménagement le site sera également à proximité immédiate d'un arrêt de tramway.

**Les orientations d'aménagement du quartier Cazemajou sont:**

- la valorisation du patrimoine industriel existant en confortant la reconversion des entrepôts d'activité par de l'habitat et des activités
- d'offrir une nouvelle façade maritime à l'extension en jouant sur une diversité des hauteurs
- des principes de raccordements, belvédère et création d'espaces publics



Aujourd'hui (© anyoji beltrando)



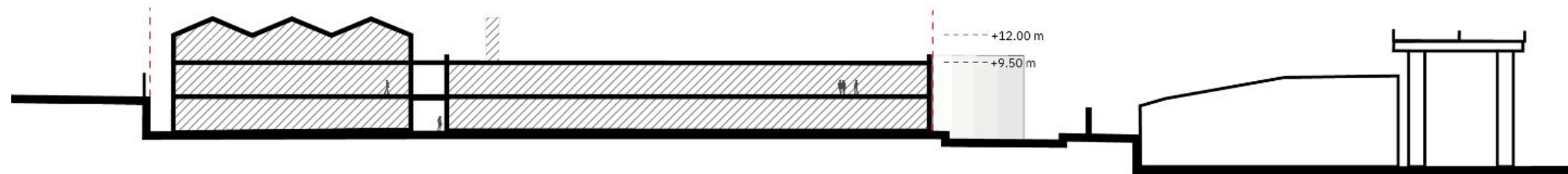
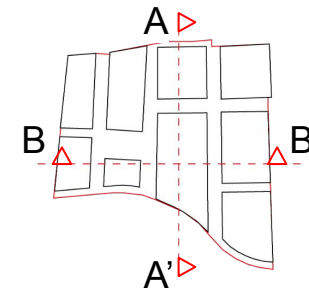
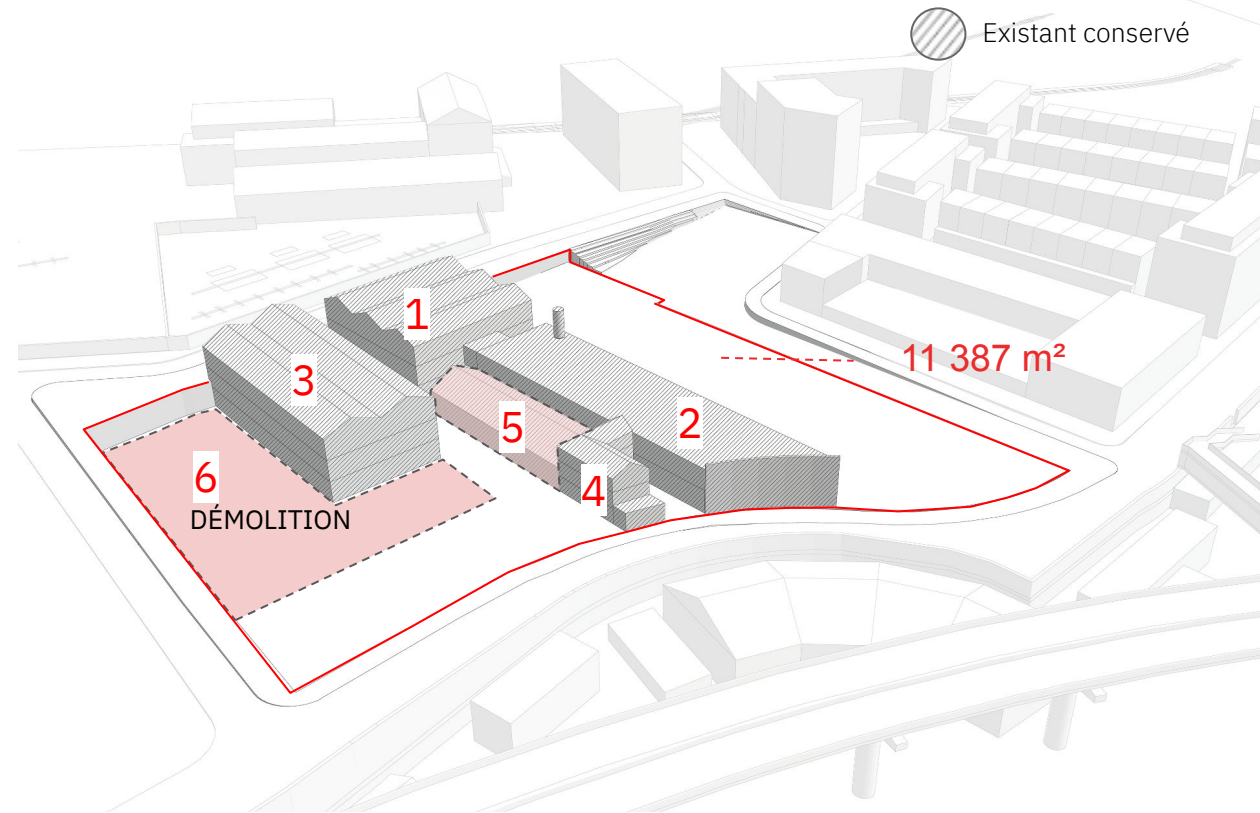
A l'horizon 2025 (© anyoji beltrando)



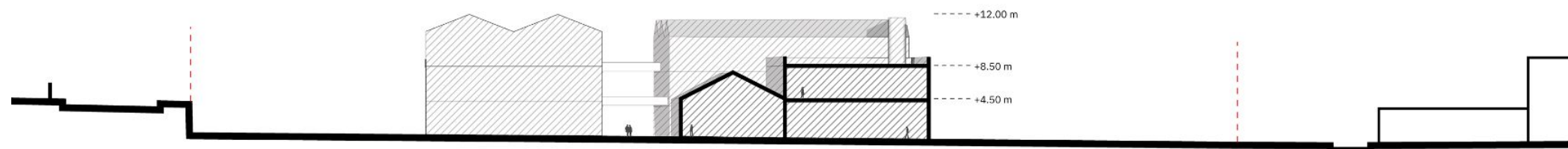
# SITE

## Les contraintes du site, du PLUi et réglementaires

- Parcelle projet = 11 387 m<sup>2</sup>
- Îlot 01-08 quartier Cazemajou - ZAC Littoral
- **Bâtiments existants conservés = 7 600 m<sup>2</sup> de SDP**
- Parcelles 54 et 2
- Le site est situé en zone SUE2 et comprend plusieurs emplacements réservés
- 20% de la surface de la parcelle en pleine terre
- Places de stationnement véhicules et 2 roues
- Dernier plancher accessible à +28 m maxi (au delà IGH)



Coupe AA' de l'existant



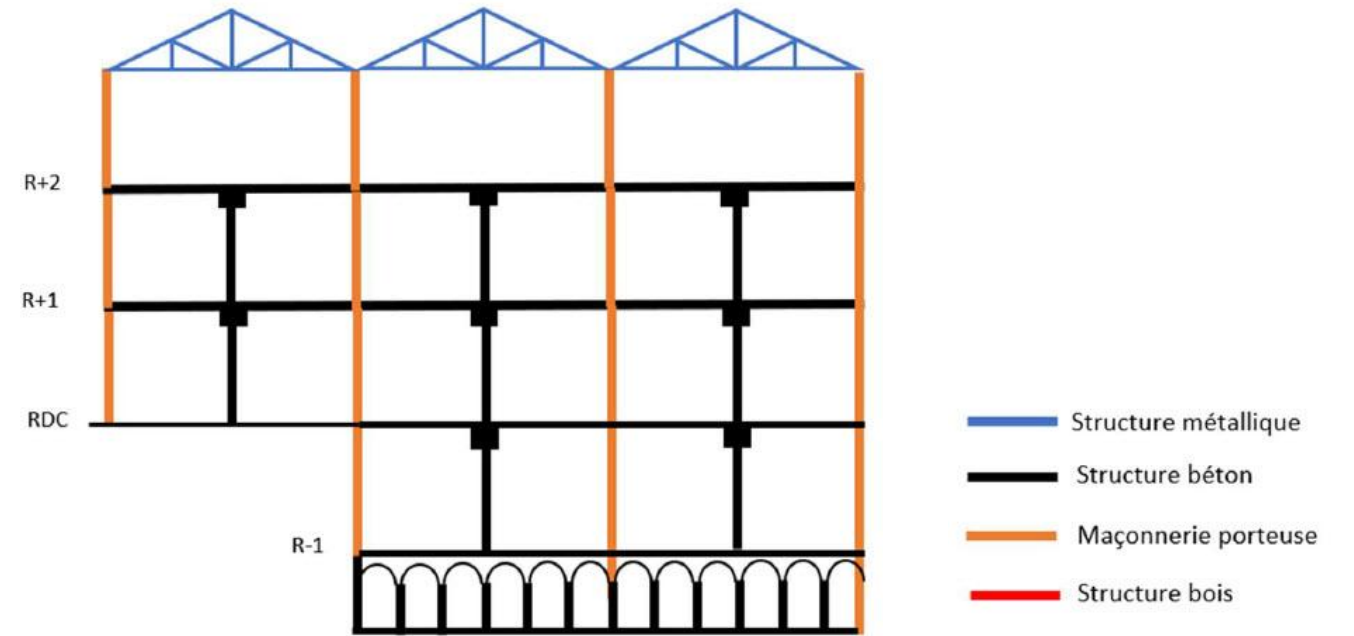
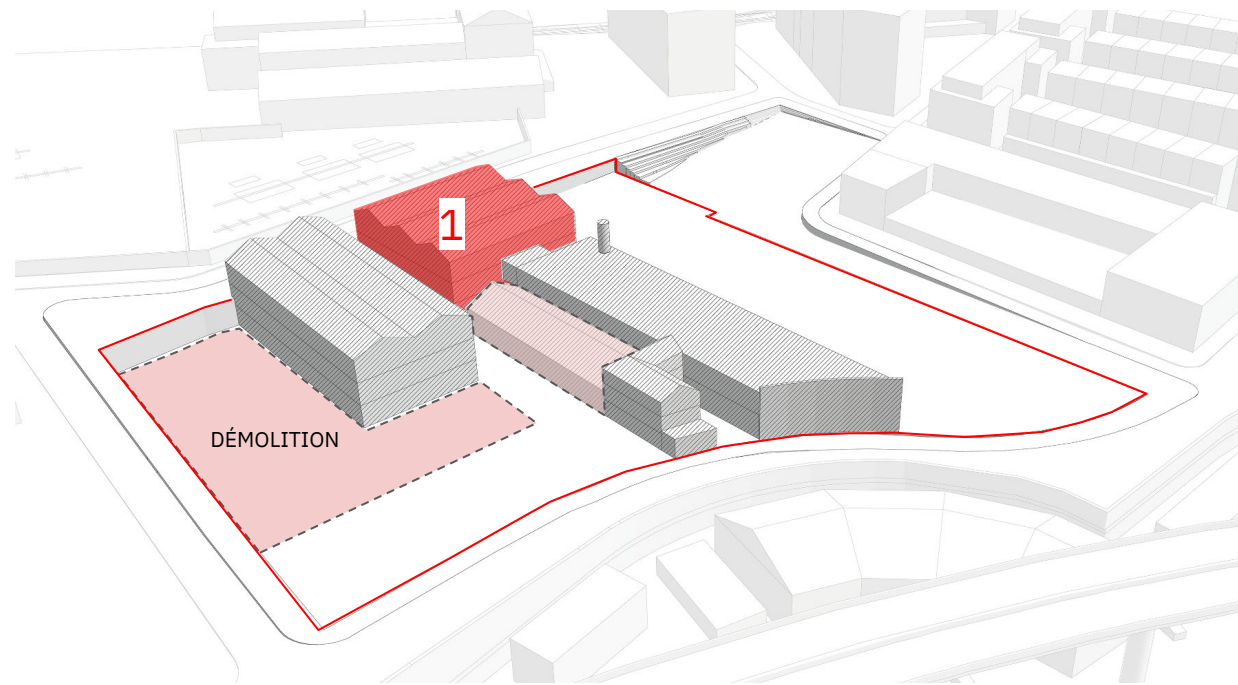
Coupe BB' de l'existant



# BÂTIMENT EXISTANT 1

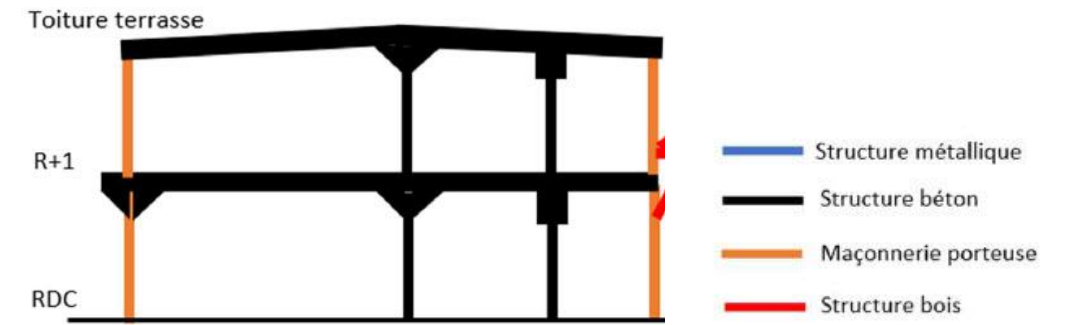
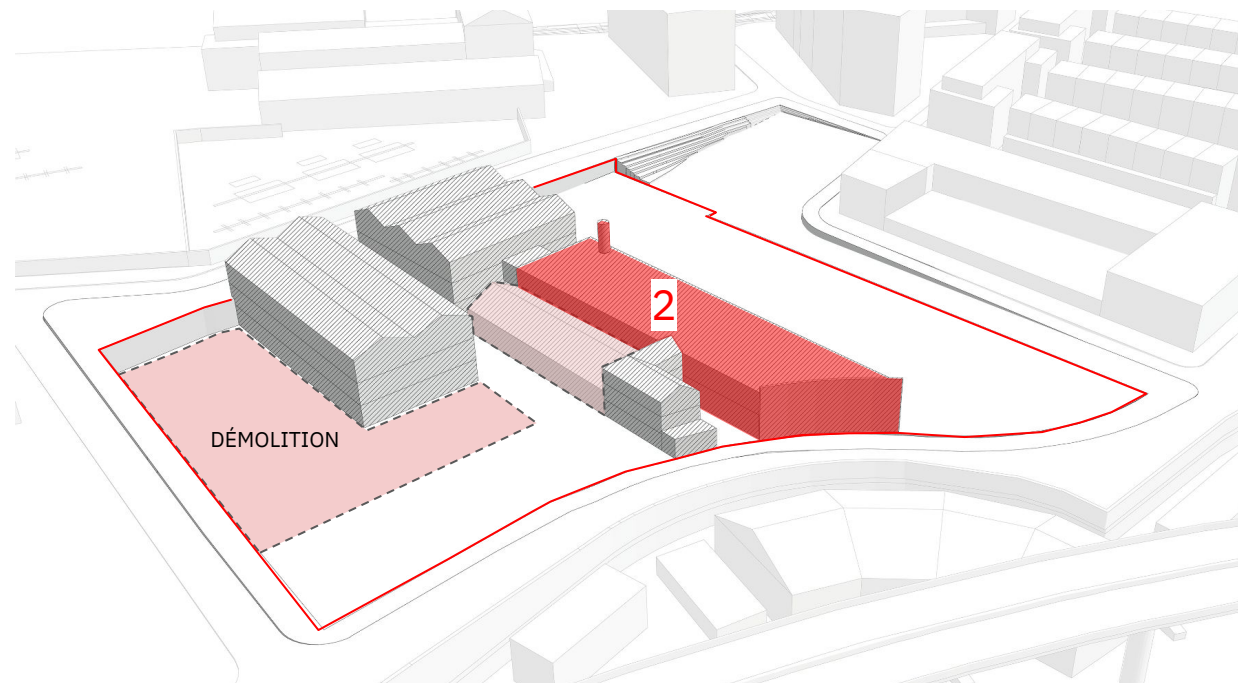
Surface bâtiment SDP : 2 610 m<sup>2</sup>

Décomposition : SS/ RDC/ R+1/ R+2 > 730 m<sup>2</sup>/étage + 420 m<sup>2</sup> sous sol



# BÂTIMENT EXISTANT 2

Surface bâtiment SDP : 1 900 m<sup>2</sup>  
Décomposition : RDC/ R+1 > 950 m<sup>2</sup>/étage

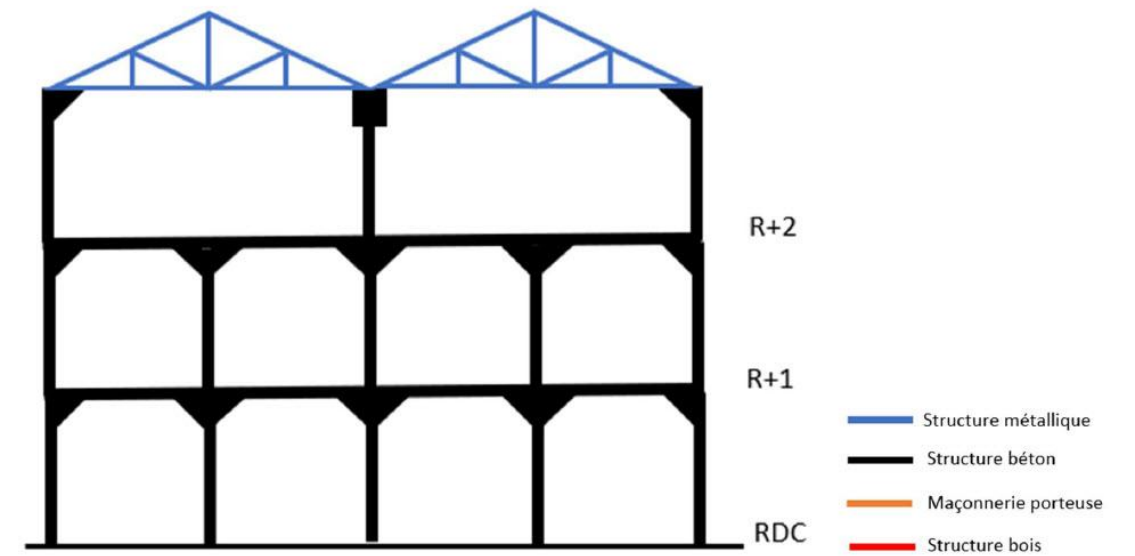
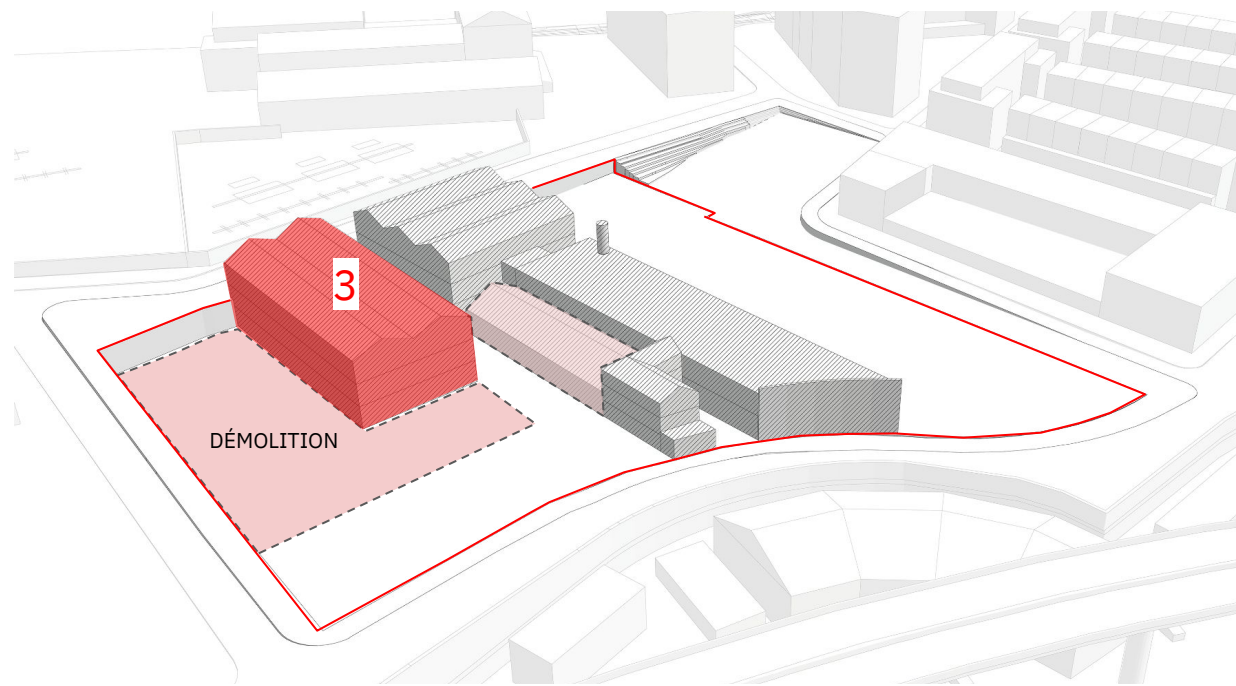




# BÂTIMENT EXISTANT 3

Surface bâtiment SDP : 2 550 m<sup>2</sup>

Décomposition : RDC/R+1/R+2 > 850 m<sup>2</sup>/étage

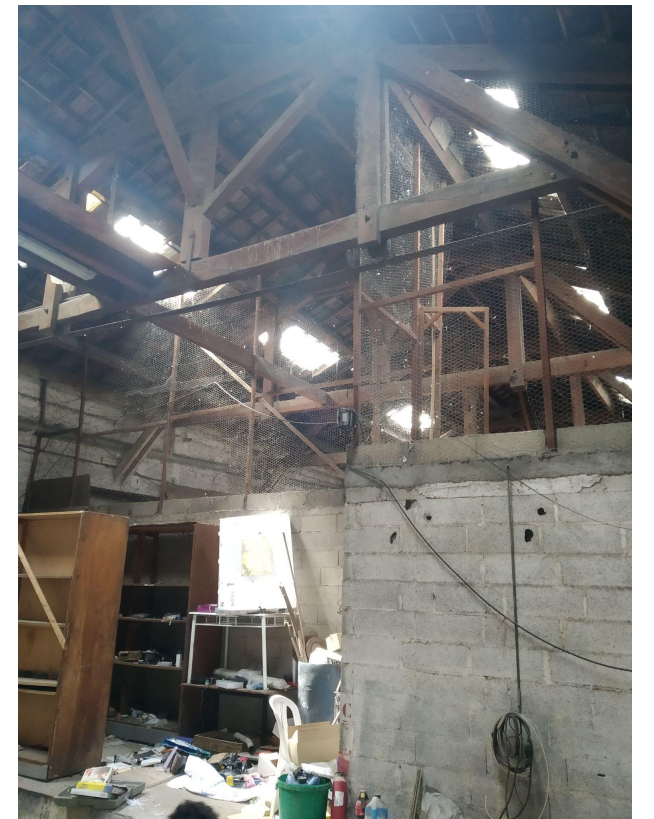
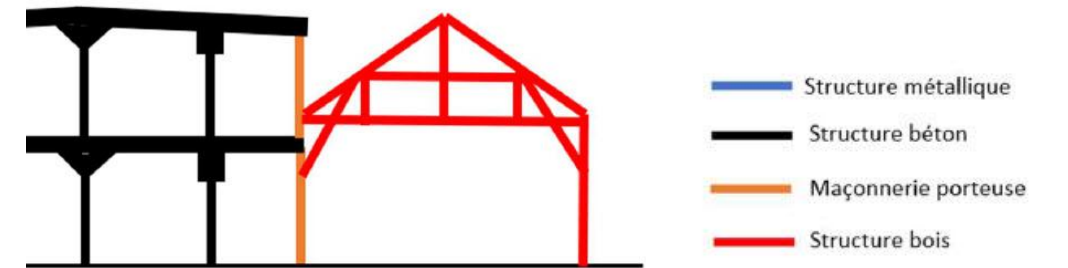
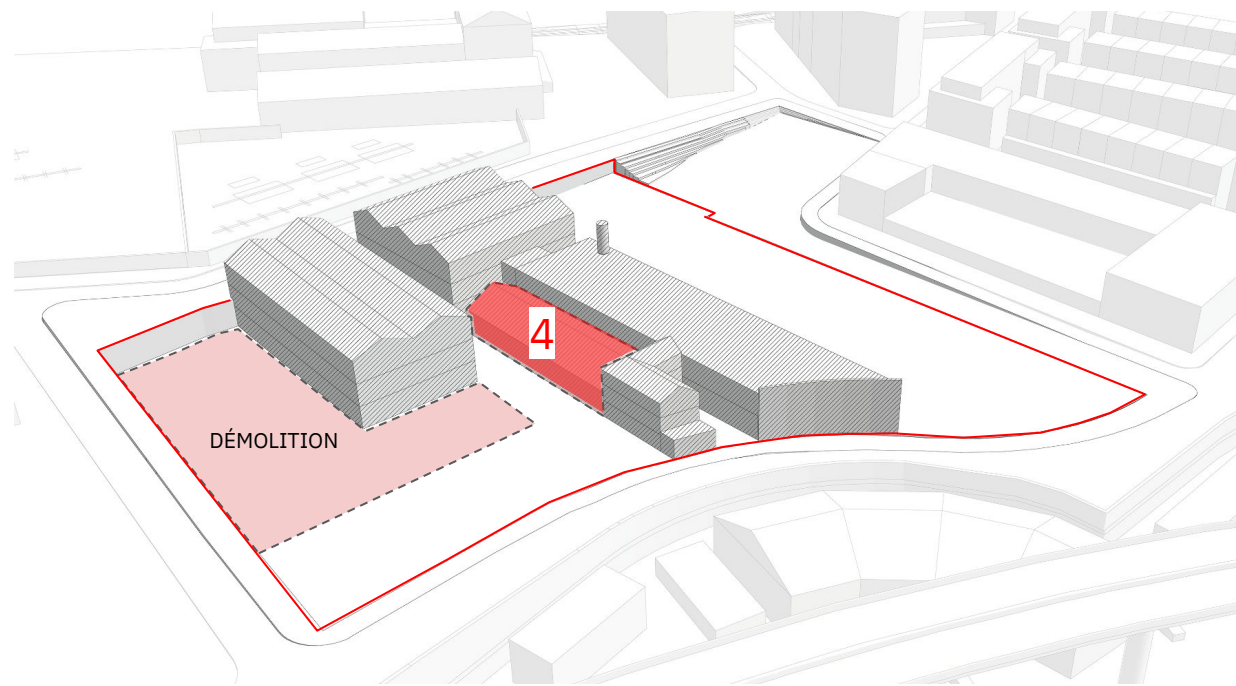


# BÂTIMENT EXISTANT 4 → NON CONSERVÉ

Surface bâtiment SDP : 300 m<sup>2</sup>

Décomposition : RDC

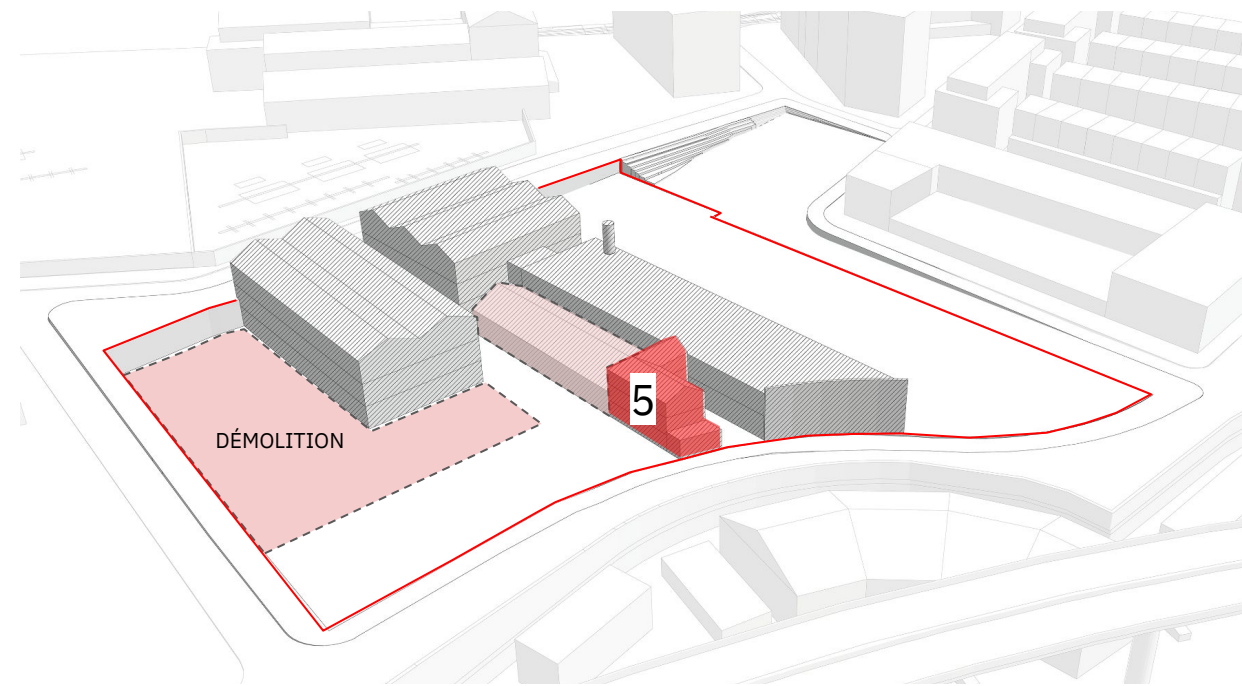
Etat: structure secondaire non saine



# BÂTIMENT EXISTANT 5

Surface bâtiment SDP : 240 m<sup>2</sup>

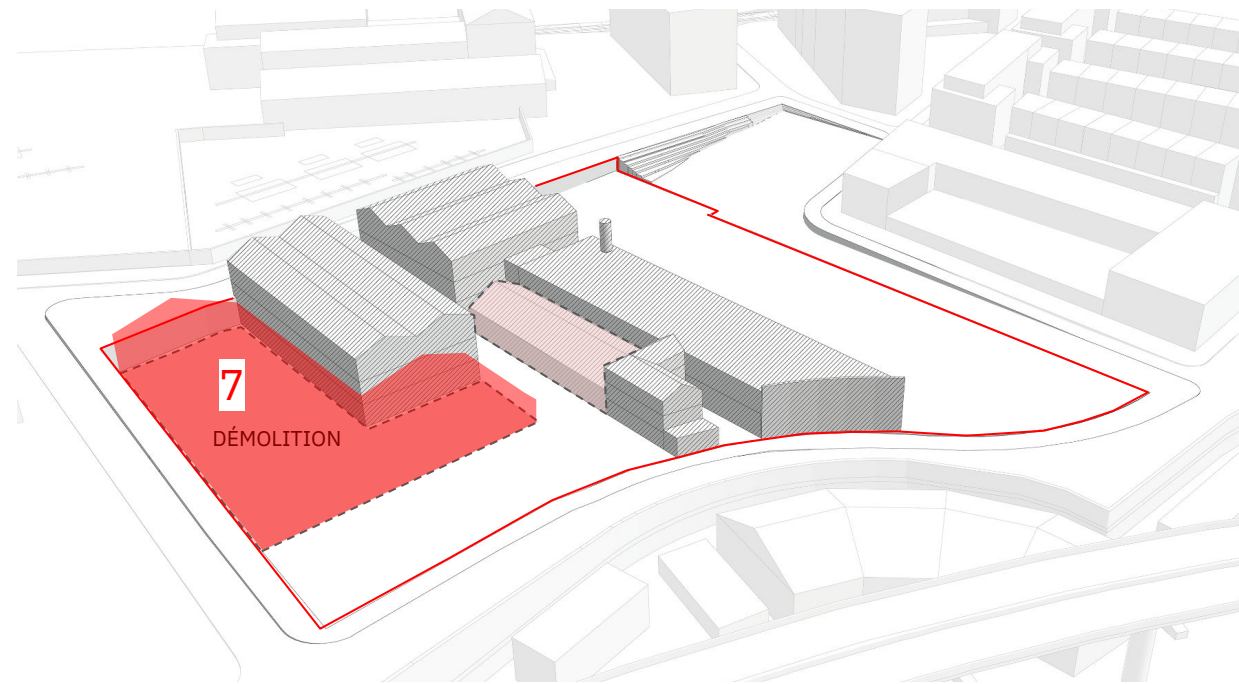
Décomposition : RDC/ R+1/ R+2 > 80 m<sup>2</sup>/étage



# BÂTIMENT EXISTANT 6 → NON CONSERVÉ

Surface bâtiment SDP : 1650 m<sup>2</sup>

Décomposition : RDC



---

# 2. PROGRAMME

---

# LA PLATEFORME\_

**L'école La Plateforme\_ a ouvert ses portes en septembre 2019 et depuis sa conception, cette école des métiers du numérique sert une double ambition sociale et économique.**

**Inclusion, insertion, recherche d'excellence, innovation, synergies et proximité, sont les grands objectifs que se fixe l'école.**

## **Ambition sociale:**

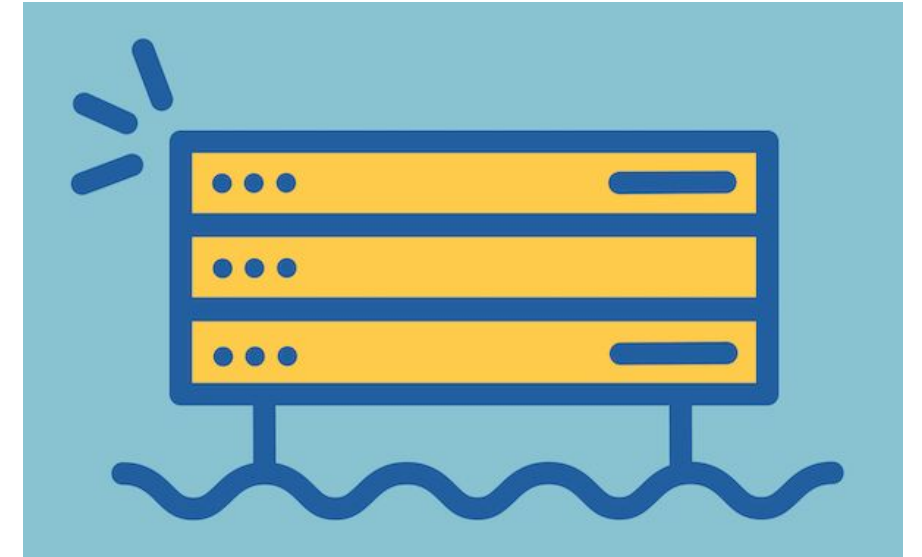
car les formations proposées par La Plateforme sont ouvertes au plus grand nombre de par leur gratuité totale, leur accessibilité sans nécessité de diplôme préalable, et la volonté mise en œuvre de recruter des publics issus des QPV qui n'ont pas habituellement le réflexe d'aller vers ce genre de formations. **Avec l'aide d'associations menant une action sociale de terrain mais aussi des équipes de Pôle Emploi, des Missions Locales et du Bureau Départemental d'attribution du RSA, la Plateforme a reçu en 18 mois 1500 candidatures et accueille actuellement 200 étudiants en formation. 40% d'entre eux n'ont pas le BAC, 40% ont le BAC sans autre diplôme et 20% ont suivi un cycle d'enseignement supérieur. Plus de 70% étaient demandeurs d'emploi et près de 10% allocataires du RSA.** Et cette ambition sociale est porteuse de résultats car les métiers du Code Informatique, de la Cybersécurité et de l'Intelligence Artificielle auxquels forment la Plateforme offrent des opportunités professionnelles certaines, avec des emplois qualifiés et bien rémunérés. Nous offrons donc à des public jeunes et sans grande qualification initiale une formation qui assure leur inclusion et leur insertion.

**Ambition économique** car la forte employabilité des étudiants de la Plateforme\_ à la sortie de la formation est liée aux besoins avérés et croissants des entreprises en ressources humaines qualifiées dans les technologies de l'information. C'est donc aussi en réponse à l'appel des entreprises que La Plateforme\_ a conçu ses programmes de formation : les entreprises déjà présentes sur la Métropole Aix Marseille Provence mais aussi les entreprises qui considéreront demain Marseille, son département et la Région PACA Sud pour s'implanter, et qui pourront le décider en étant sûres de trouver une main d'œuvre qualifiée dans le numérique où le recrutement des talents est souvent déterminant.

**Succès:** devant le succès rencontré auprès des publics cibles et des entreprises, La Plateforme\_ a conçu un projet de développement ambitieux qui doit contribuer significativement à apporter des solutions à la bonne échelle, à certaines faiblesses sociales et économiques de notre territoire. C'est donc 3 000 étudiants que nous voulons former chaque année à horizon 2027.

## **Préfiguration de l'école la Plateforme\_ :**

Depuis deux ans nous avons testé notre capacité à recruter des étudiants de tous milieux et à les accompagner dans leur insertion professionnelle, nous avons validé le modèle économique basé sur l'apprentissage, nous avons audité les besoins des entreprises avec le cabinet Roland Berger. Il nous restait à trouver un lieu pour « faire Campus ». Ce lieu se doit d'être central et accessible facilement, qu'on vienne du Nord, du centre, du Sud de Marseille ou de plus loin. Une localisation centrale et la connexion à des infrastructures de transport sont donc primordiales.



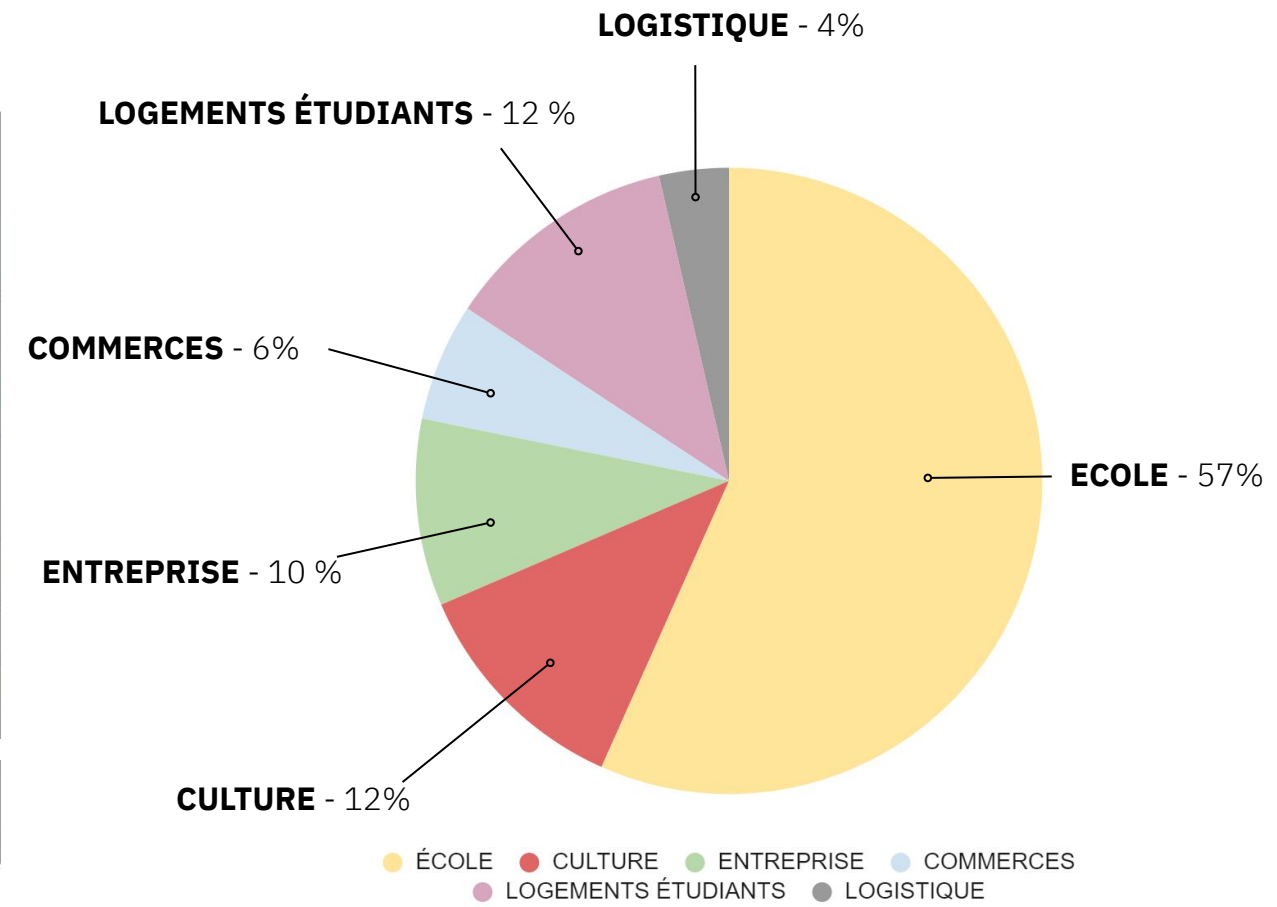
# PROGRAMME - SU

ÉCOLE	
Accueil et convivialité	1413
Enseignement / Diffusion	9068
Gestion administration	938
Logistique générale	318
<b>TOTAL ÉCOLE (SU)</b>	<b>11737</b>

AUTRES PROGRAMMES - Cazemajou	
<b>CULTURE</b>	
Auditorium	1 517
Incubateur associatif	304
Salle de projection / Cinéma	636
<b>TOTAL CULTURE</b>	<b>2 457</b>
<b>ENTREPRISE</b>	
<b>TOTAL ENTREPRISE</b>	<b>2 000</b>
<b>COMMERCES</b>	
Ecole de cuisine	872
Réparotech	115
Epicerie solaire	273
<b>TOTAL COMMERCES</b>	<b>1 260</b>
<b>LOGEMENT ÉTUDIANT</b>	
<b>TOTAL LOGEMENT ÉTUDIANT</b>	<b>2 513</b>
logement fonction (ecole)	137
<b>TOTAL AUTRES PROGRAMME (SU)</b>	<b>8 367</b>

<b>LOGISTIQUE GENERALE - Cazemajou</b>	<b>744</b>
--	------------

<b>TOTAL SU</b>	<b>20 848</b>
-----------------	---------------



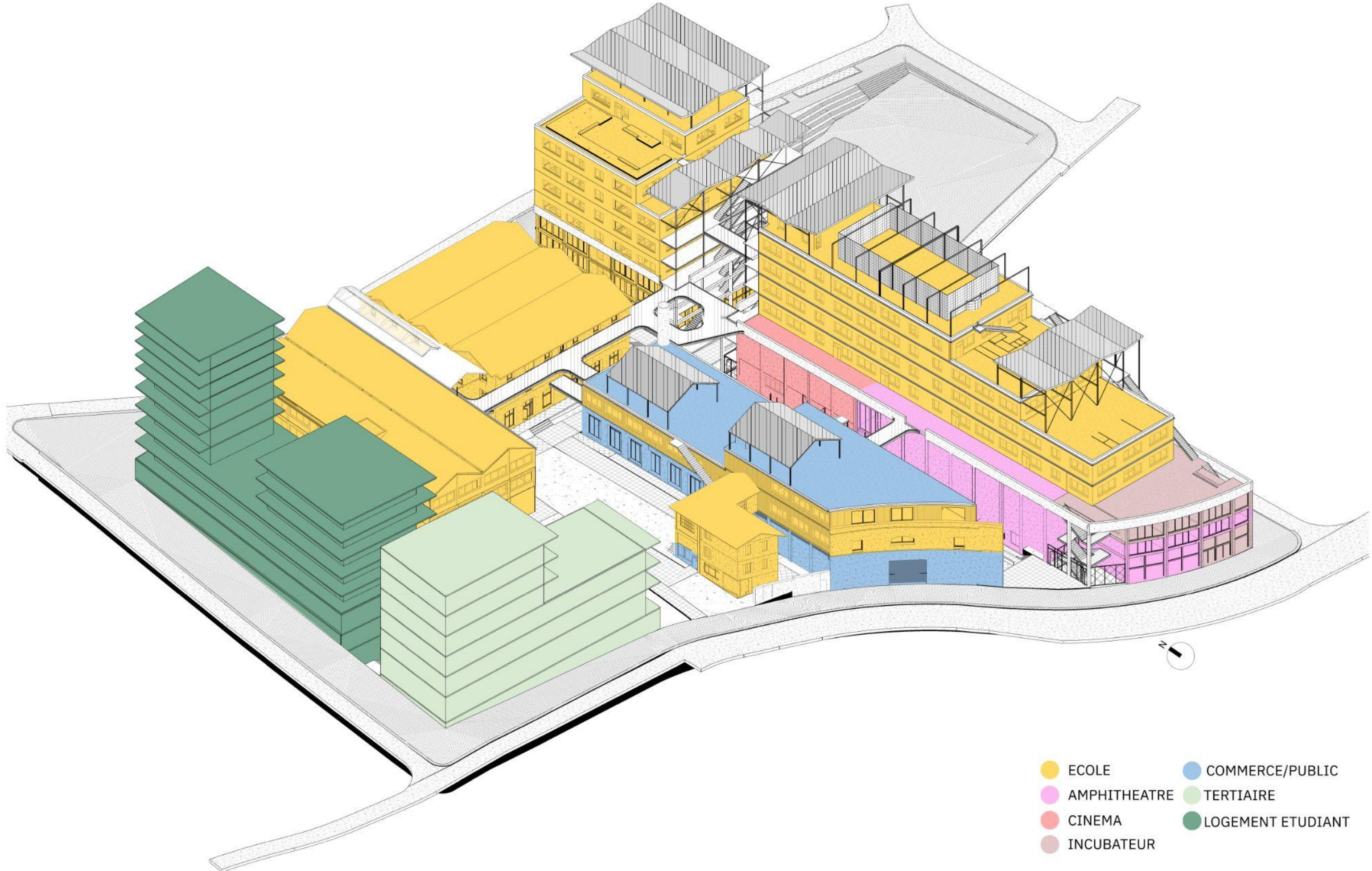
# PROGRAMME - SDP

PLATEFORME - SURFACES			
TOTAL PAR BÂTIMENT			
	SDP PROJET	Circulation ext. couverte	Terrasse ext. accessible
PLOT A	3 965	885	288
PLOT B	6 921	1 321	1 078
PLOT 1	2 323	0	0
PLOT 2	2 152	0	920
PLOT 3	2 579	0	0
PLOT 4	246	0	0
PLOT C	2 980	249	0
PLOT D	3 267	236	0
<b>TOTAL</b>	<b>24 433 m<sup>2</sup></b>	<b>2 691 m<sup>2</sup></b>	<b>2 286 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SDP + Circulation ext</b>		<b>27 124 m<sup>2</sup></b>	
<b>TOTAL SDP + Circulation ext+terrasse exterieur</b>			<b>29 410 m<sup>2</sup></b>
Parking		4 402 m <sup>2</sup>	182 places
surface non bati		3 880 m <sup>2</sup>	
surface parcelle		11 387 m <sup>2</sup>	29% parcelle non bâtie

PLATEFORME - SURFACES DE PLANCHERS											
TOTAL PAR PROGRAMME											
	SDP S.DIRECTEUR 05-11-21 (ratio1.3 - SU)	SDP PROJET 21-12-21 (hors circul. exte.)	SDP PROJET 28-01-22 (hors circul. exte.)	PLOT A	PLOT B	PLOT 1	PLOT 2	PLOT 3	PLOT 4	PLOT C	PLOT D
Ecole	13537	11311	12992	3553	3808	1800	1201	2579	51	0	0
Auditorium	1888	1921	1860	0	1860	0	0	0	0	0	0
Incubateur associatif	415	382	321	0	321	0	0	0	0	0	0
Cinéma	528	653	932	0	932	0	0	0	0	0	0
E. de cuisine	1251	928	951	0	0	0	951	0	0	0	0
Reparotech	130	311	126	126	0	0	0	0	0	0	0
Epicerie solidaire	381	289	286	286	0	0	0	0	0	0	0
Régie de quartier	260	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entreprises	2600	2600	2600	0	0	0	0	0	0	2600	0
Logements étudiants	2990	3267	3267	0	0	0	0	0	0	0	3267
Lgt fonction	0	313	172						172		
Logistique	1023	934	926	0	0	523	0	0	23	380	0
Locaux technique			568	98	264	76	130	0			
<b>TOTAL</b>	<b>25 002 m<sup>2</sup></b>	<b>23 160 m<sup>2</sup></b>	<b>25 001 m<sup>2</sup></b>	4063	7185	2399	2282	2579	246	2980	3267
TOTAL hors LT			24 433 m <sup>2</sup>								
Parking			4402		1622						2780



# PROGRAMME - RÉPARTITION PROGRAMMATIQUE



---

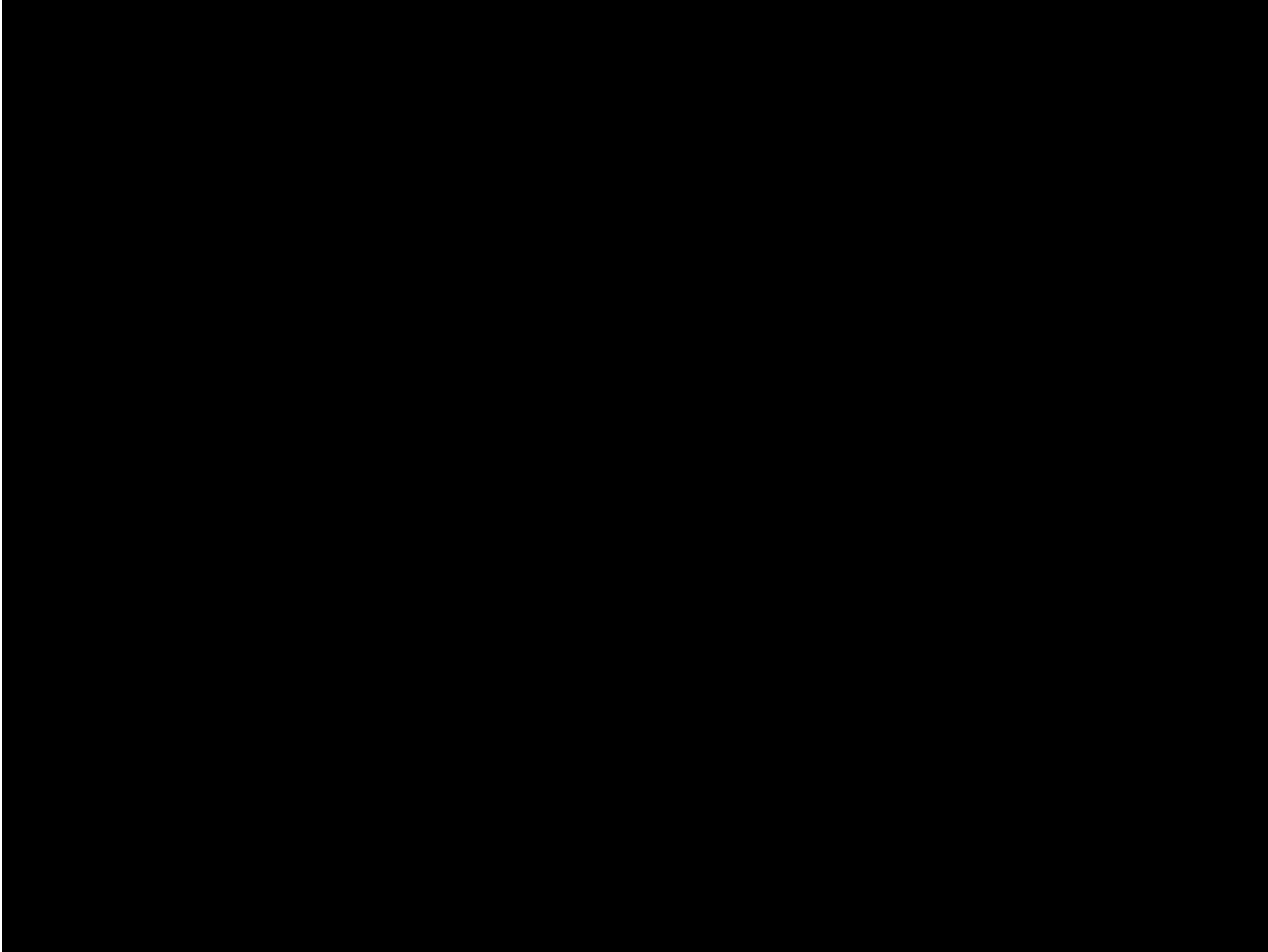
# **3. PROJET ARCHITECTURAL**

---

# VUE AXONOMÉTRIQUE



Vue axonométrique



[LIEN DE TÉLÉCHARGEMENT](#)

# PERSPECTIVE



Vue depuis la place Joséphine

# PERSPECTIVE



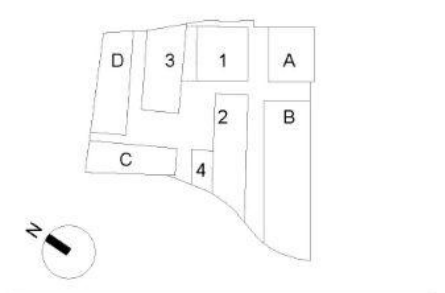
Vue depuis l'entrée principale

# PERSPECTIVE



Vue depuis la place Jardin

# PLAN MASSE



**CAMPUS DE LA PLATEFORME**  
SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

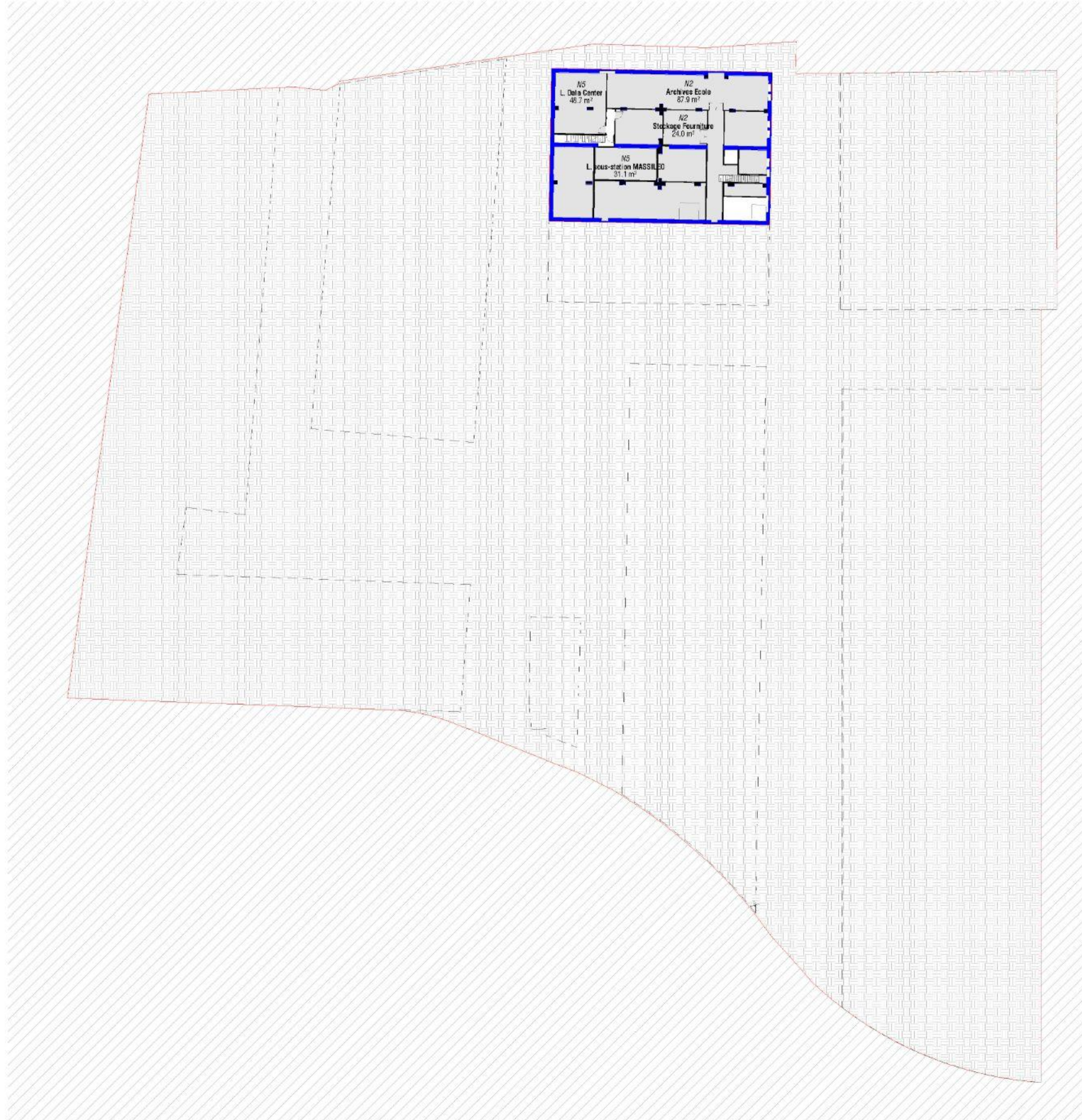
<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubertville, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ÉTUDE</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

**APS**  
**009\_GEN\_PLN-MAS**  
ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00 | SITE

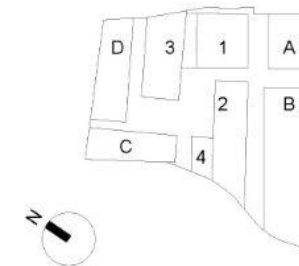


# PLAN DE SOUS-SOL



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 36 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE:</b> Khephren, Eco + constiture, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

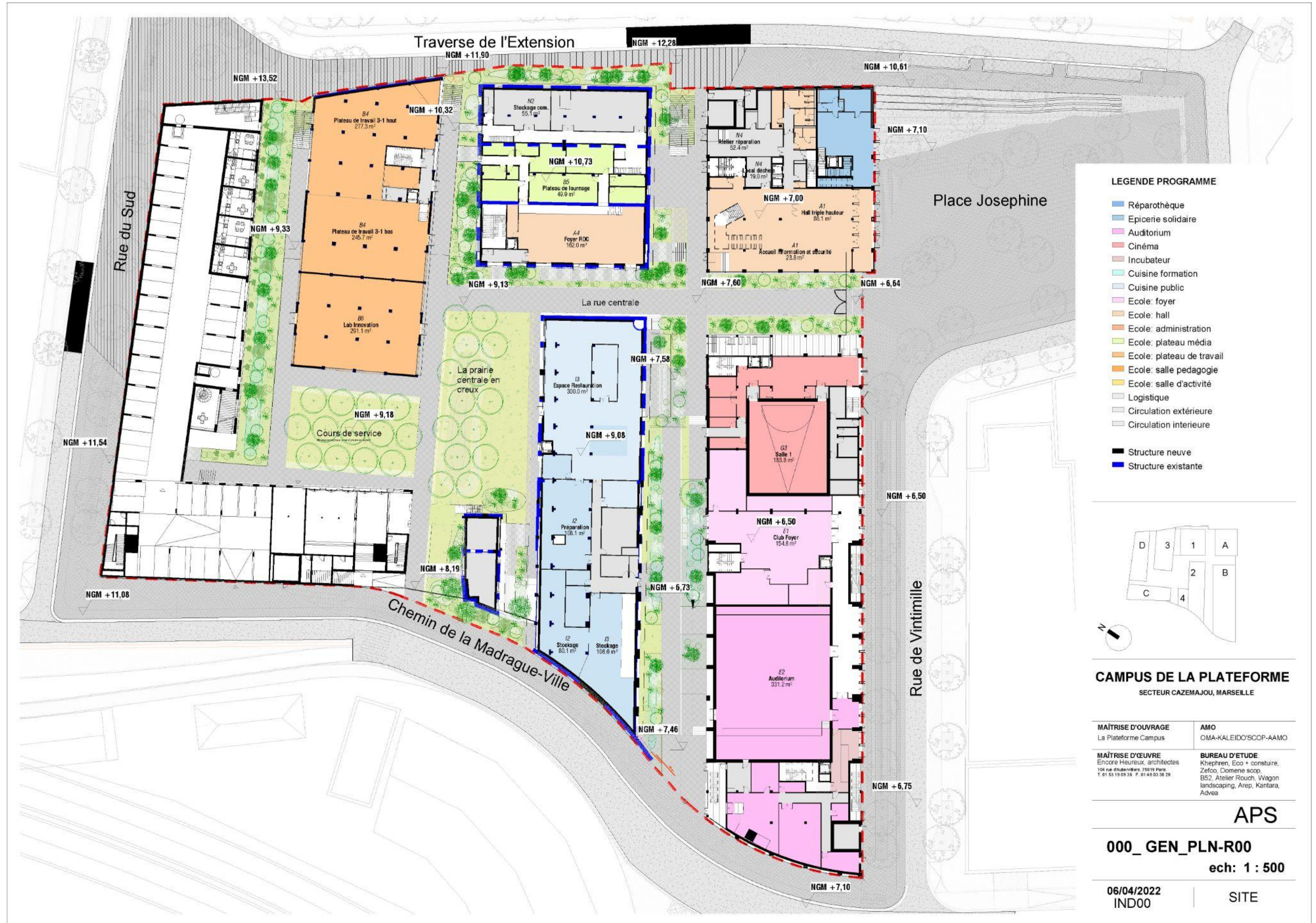
**APS**

**00\_GEN\_PLN-SS01**

ech: 1 : 500

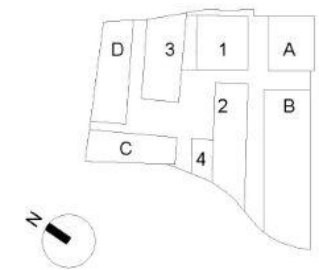
06/04/2022  
INDVérificateur

# PLAN RDC



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

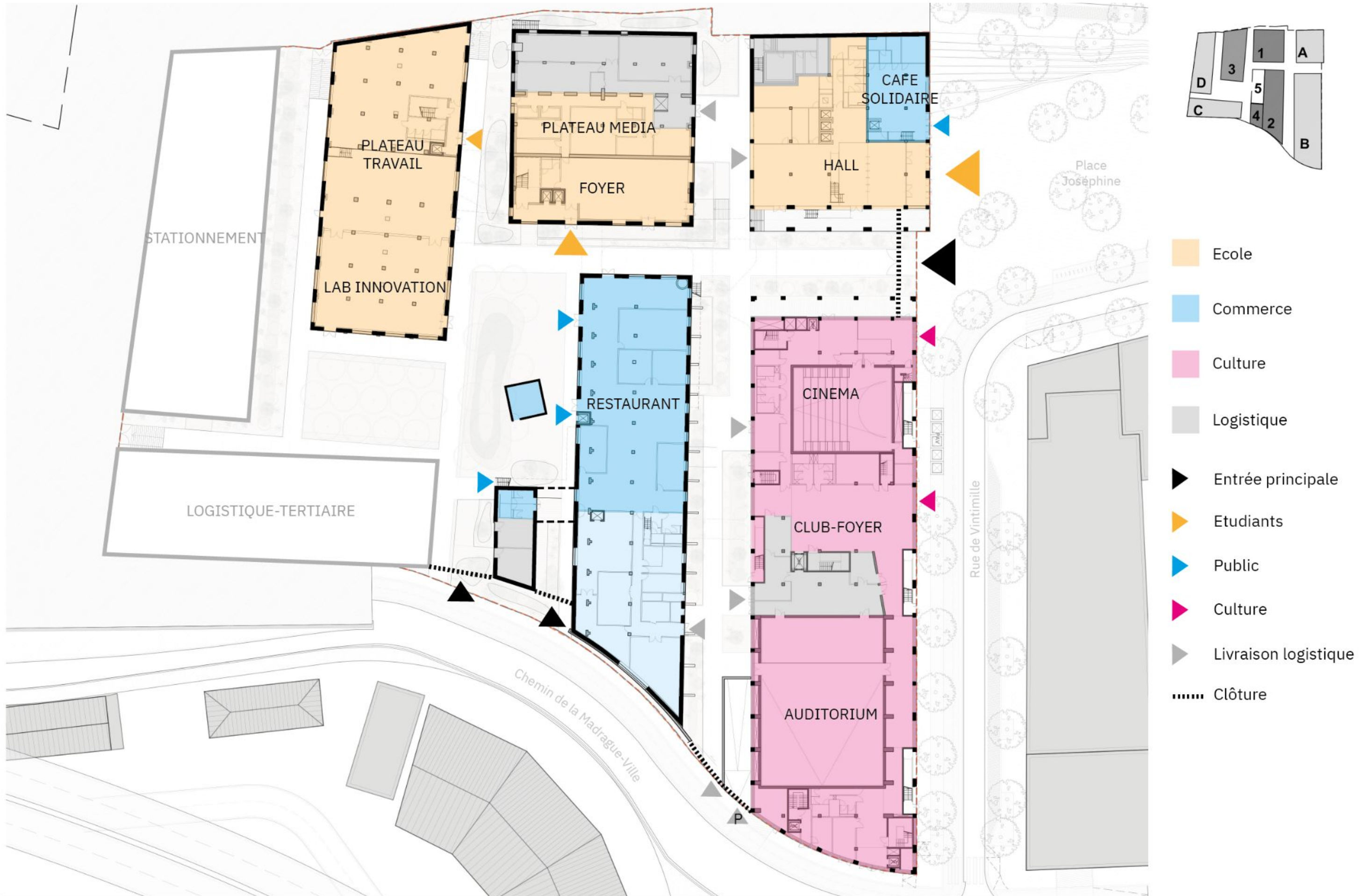
<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubertville, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

APS

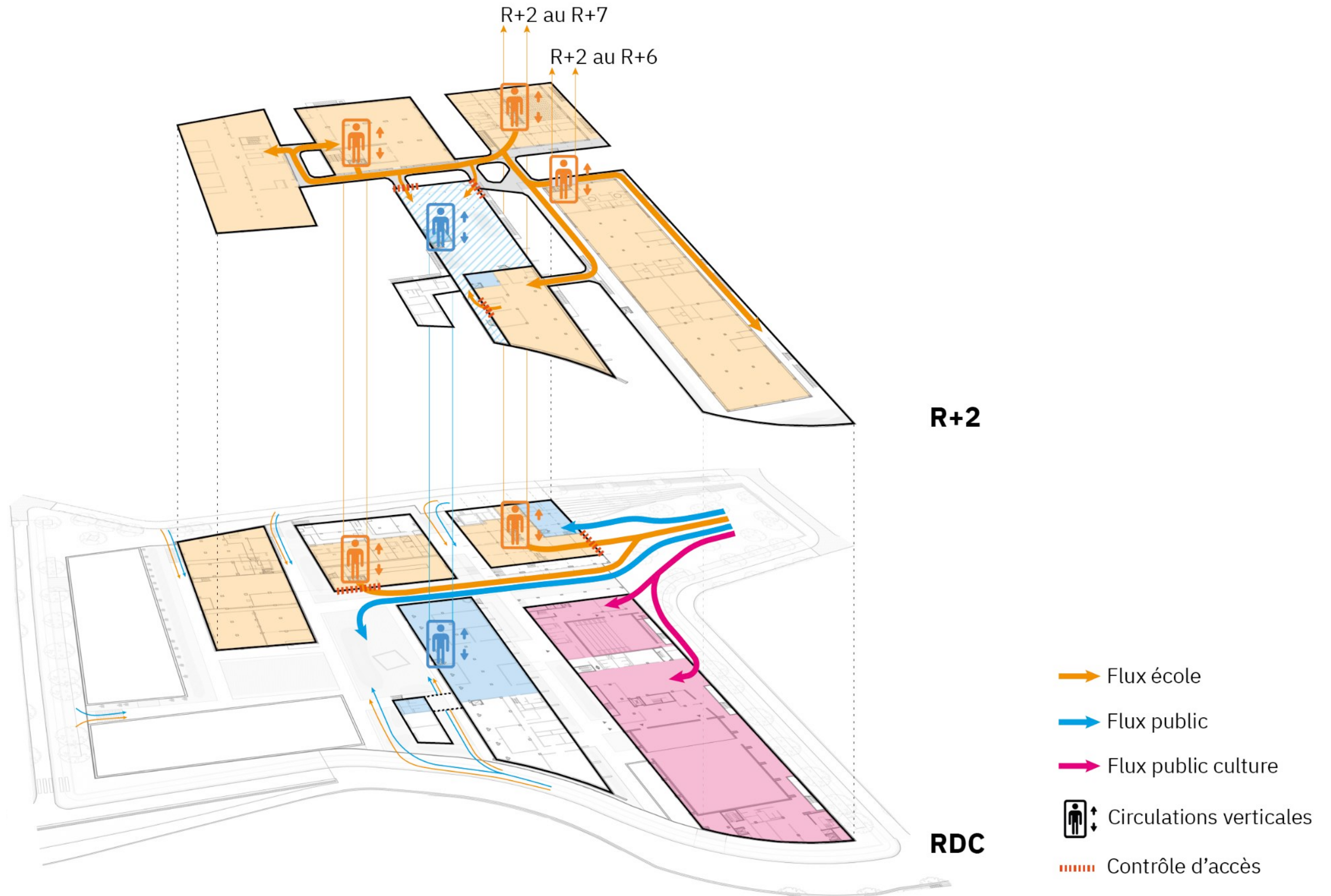
000\_GEN\_PLN-R00  
ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00 | SITE

# ACCÈS



# FLUX



# PLAN RO ENT

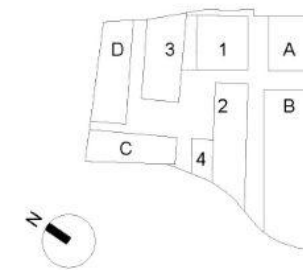


# PLAN R+1



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO/SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

**APS**

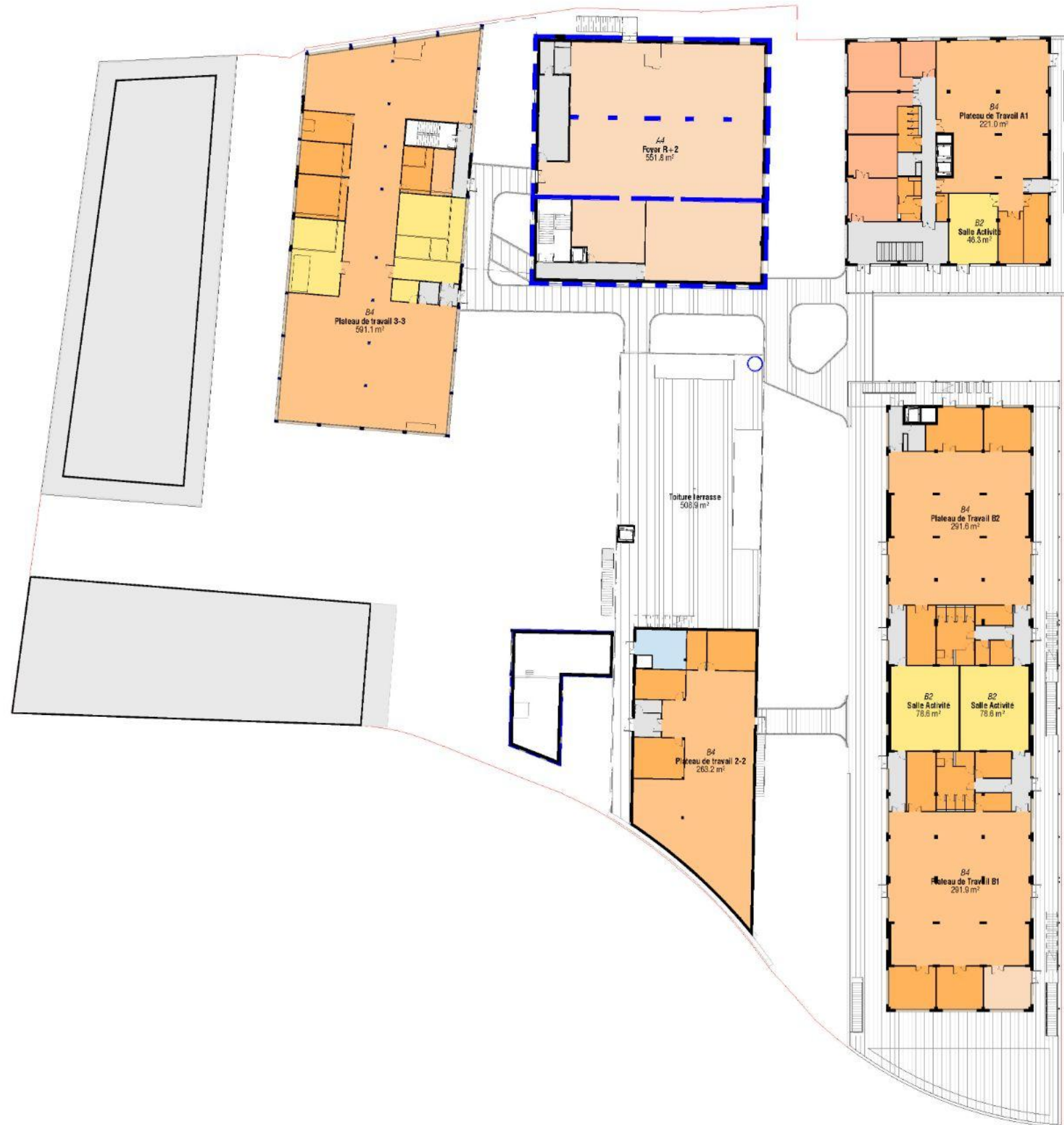
**001\_GEN\_PLN-R01**

ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00

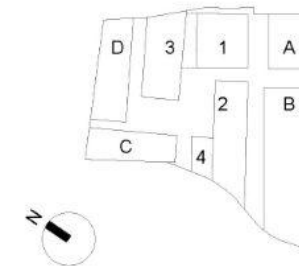
SITE

# PLAN R+2



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO/SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

APS

002\_GEN\_PLN-R02

ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00

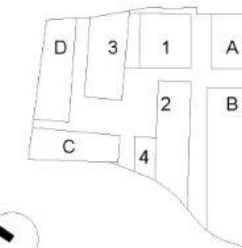
SITE

# PLAN R+3



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephen, Eco + constuire, Zefoo, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

**APS**

**003\_GEN\_PLN-R03**

ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00

SITE

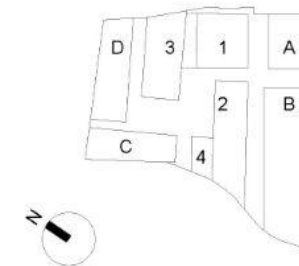


# PLAN R+4



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO/SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubertville, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephen, Eco + constiure, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

**APS**

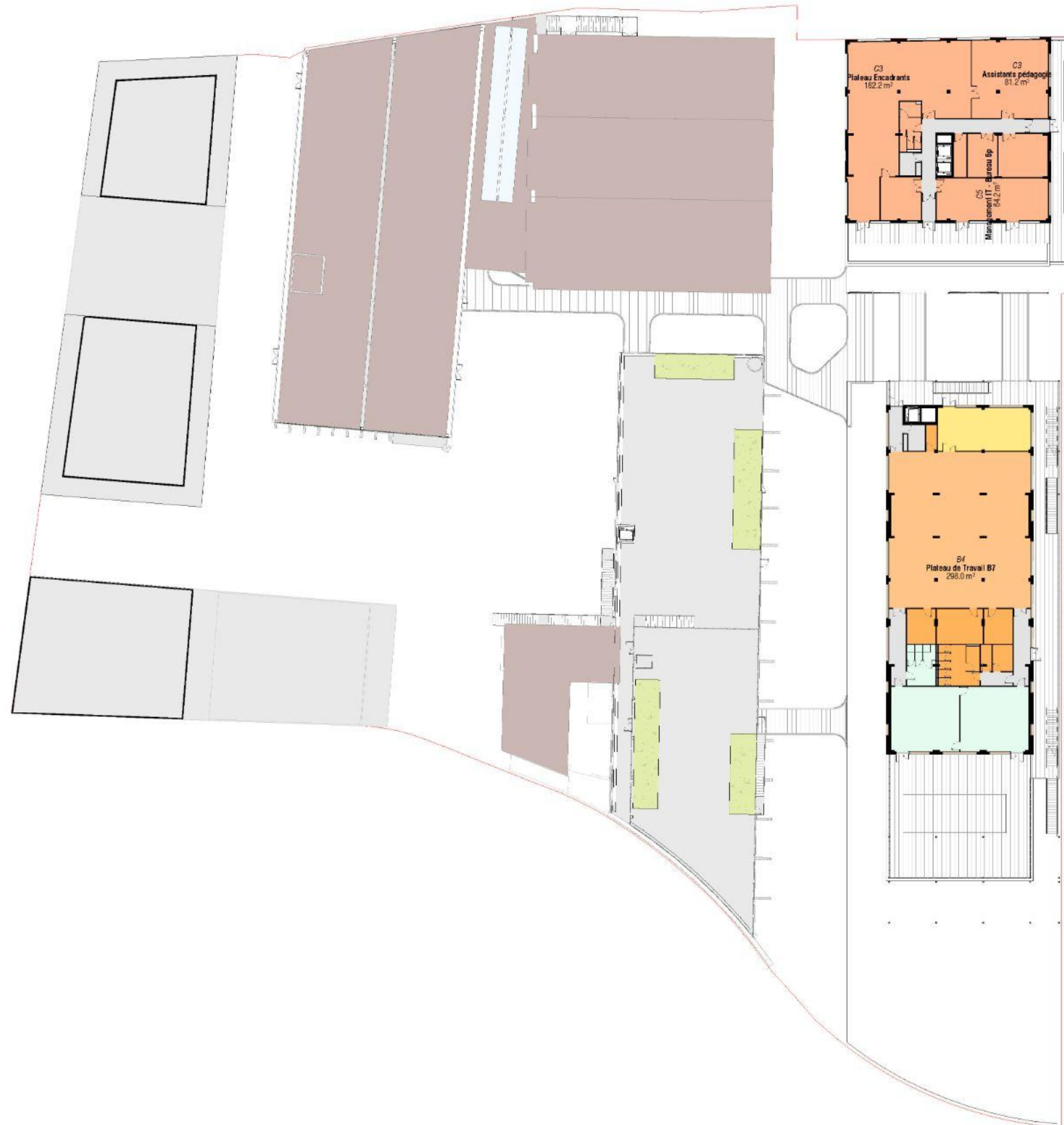
**004\_GEN\_PLN-R04**

ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00

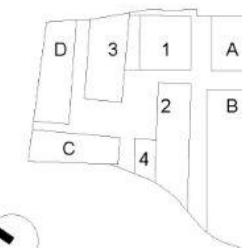
SITE

# PLAN R+5



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO/SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 35 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE:</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

APS

005\_GEN\_PLN-R05

ech: 1 : 500

06/04/2022  
IND00

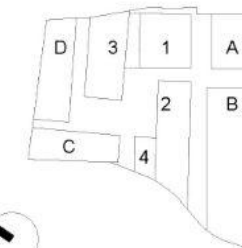
SITE

# PLAN R+6



## LEGENDE PROGRAMME

- Réparothèque
- Epicerie solidaire
- Auditorium
- Cinéma
- Incubateur
- Cuisine formation
- Cuisine public
- Ecole: foyer
- Ecole: hall
- Ecole: administration
- Ecole: plateau média
- Ecole: plateau de travail
- Ecole: salle pédagogie
- Ecole: salle d'activité
- Logistique
- Circulation extérieure
- Circulation intérieure
- Structure neuve
- Structure existante



## CAMPUS DE LA PLATEFORME SECTEUR CAZEMAJOU, MARSEILLE

<b>MAÎTRISE D'OUVRAGE</b> La Plateforme Campus	<b>AMO</b> OMA-KALEIDO'SCOP-AAMO
<b>MAÎTRISE D'ŒUVRE</b> Encore Heureux, architectes 104 rue d'Aubert/Bercy, 75019 Paris T: 01 53 19 09 36 F: 01 48 03 30 28	<b>BUREAU D'ETUDE</b> Khephren, Eco + constuire, Zefco, Domene scop, B52, Atelier Rouch, Wagon landscaping, Arep, Kantara, Advea

APS

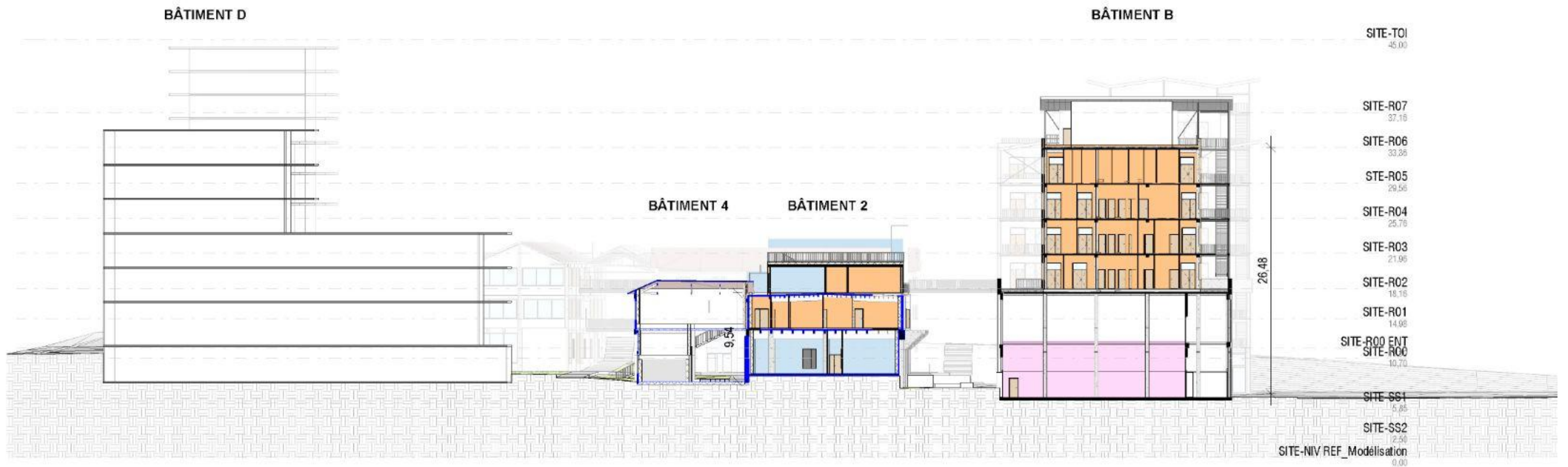
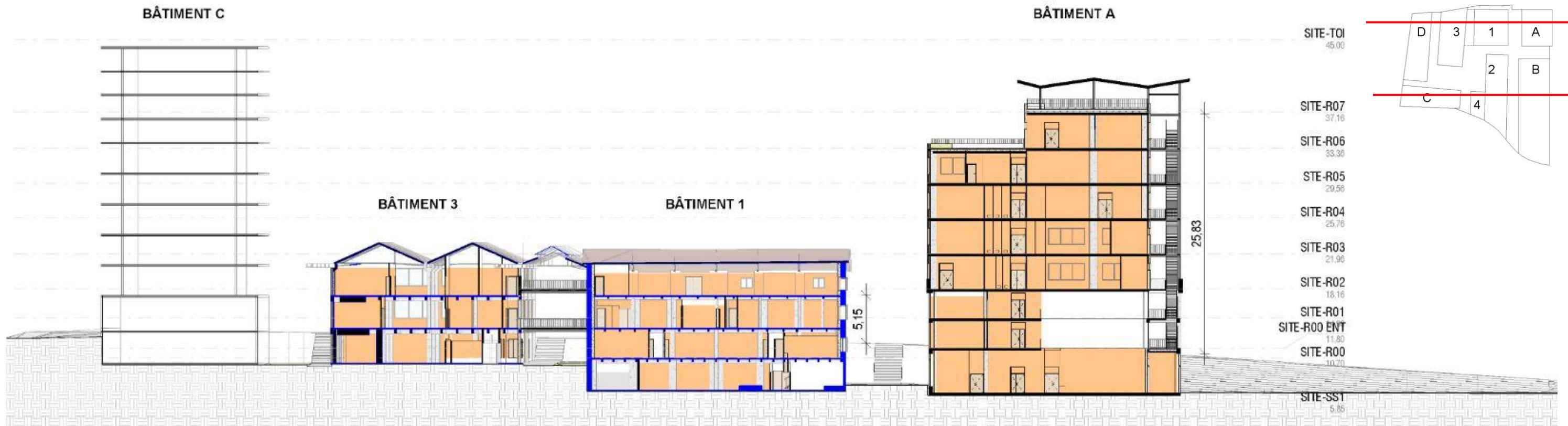
006\_GEN\_PLN-R06

ech: 1 : 500

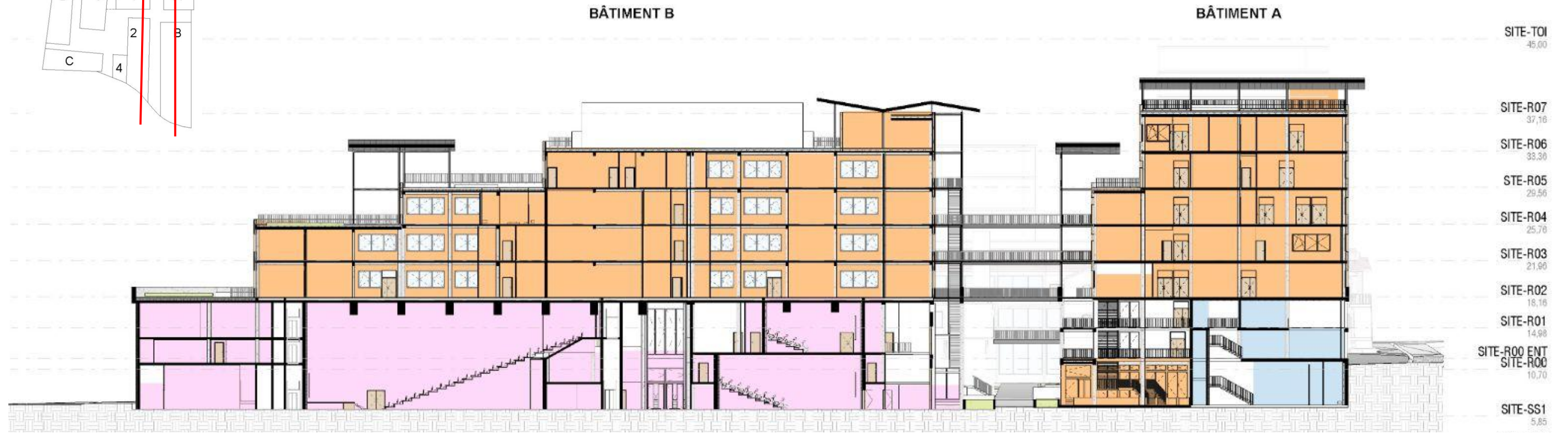
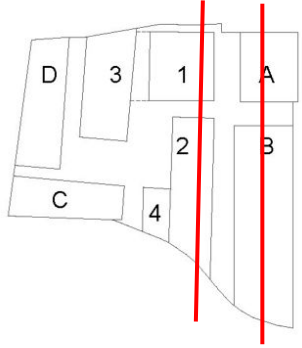
06/04/2022  
IND00

SITE

# COUPES



# COUPES



# ÉLÉVATIONS



Élévation Sud Est



Élévation Nord Est

# ÉLÉVATIONS





# La Plateforme

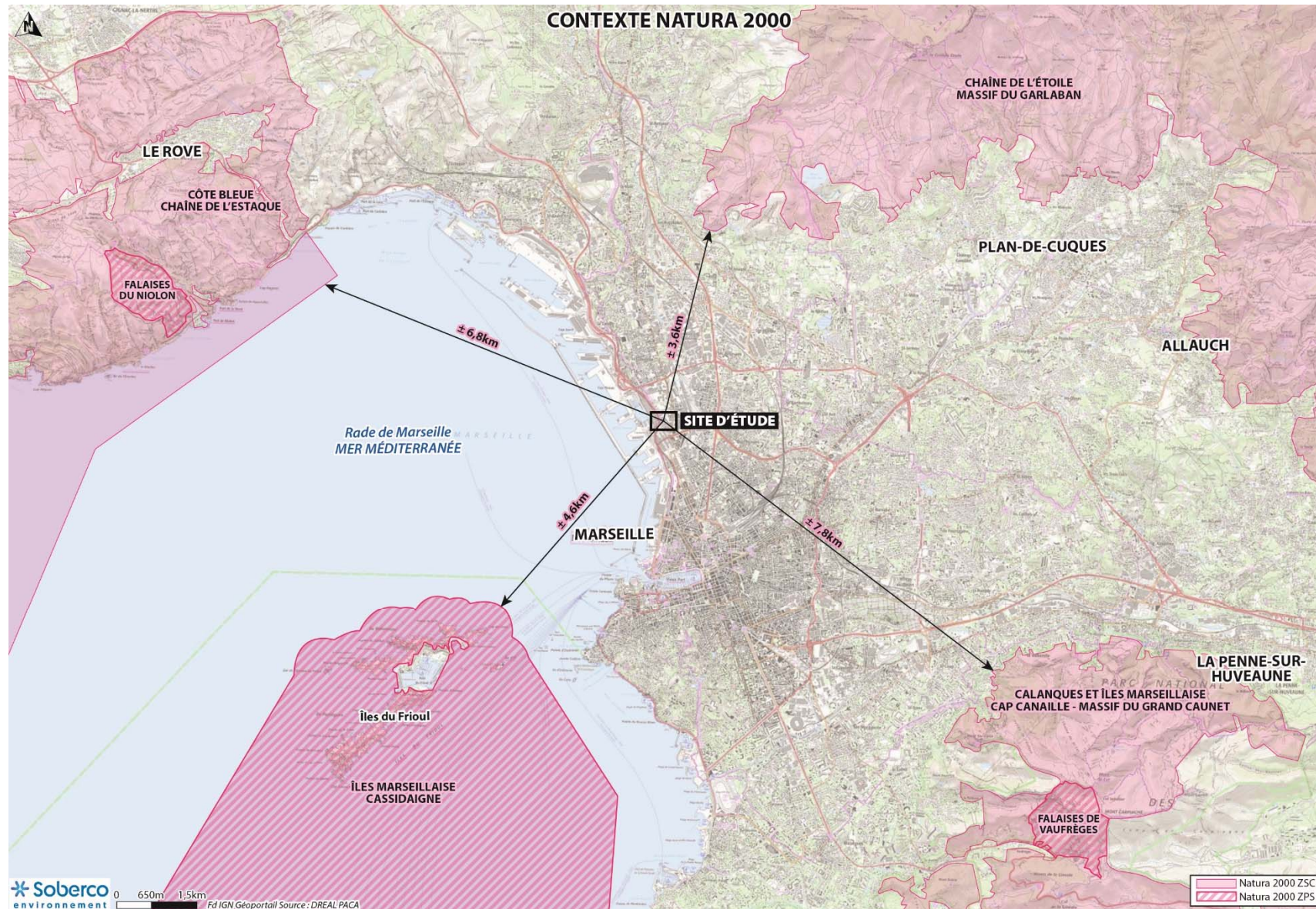
**ENCORE  
HEUREUX**  
*architectes*



ANNEXE 5 – Plan des abords



ANNEXE 6 : Localisation du projet par rapport au site Natura 2 000



 **Soberco**  
environnement  
INGÉNIERIE & CONSEILS

3 chemin de Taffignon, 69630 Chaponost  
04 78 51 93 88 • [www.soberco-environnement.fr](http://www.soberco-environnement.fr)

SARL au capital de 50 000 euros  
Siret 405 144 544 00013  
R.C. Lyon b405 144 544 • APE 742C

 **OPQIBi**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

# LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE  
SUR LA PARCELLE CAZ01-08  
DE LA ZAC LITTORALE

NOTE DES ENJEUX SUR LA MOBILITE



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Rappel des enjeux généraux de mobilité</b> .....	<b>1</b>
1.1	<i>Synthèse des enjeux de la phase 2 de l'OIN Euroméditerranée</i> .....	1
1.2	<i>Rappel des impacts présentés dans l'étude d'impact de la ZAC Littorale (juin 2021)</i> .....	7
1.2.1	Généralités.....	7
1.2.2	Détail des impacts attendus sur le secteur Cazemajou .....	7
<b>2</b>	<b>Enjeux propres du projet La Plateforme</b> .....	<b>10</b>
2.1.1	Présentation du projet La Plateforme .....	10
2.1.2	Présentation des conditions de desserte de La Plateforme .....	13
2.1.3	Présentation des impacts de La Plateforme .....	15
2.1.4	Synthèse.....	17

# 1 RAPPEL DES ENJEUX GENERAUX DE MOBILITE

---

## 1.1 SYNTHESE DES ENJEUX DE LA PHASE 2 DE L'OIN EUROMEDITERRANEE

L'organisation de la trame viaire et des circulations dans le périmètre de la phase 2 de l'OIN Euroméditerranée ont fait l'objet de nombreuses études et réflexions. Les aménagements de la ZAC Littorale, de l'îlot urbain Château Vert et de l'axe Cap Pinède – Capitaine Gèze entraînent une profonde mutation de l'espace urbain, sur lequel l'organisation du réseau viaire doit être repensé tout en préservant les fortes fonctionnalités actuelles (notamment sur les axes structurant nord-sud et est-ouest). De fait, l'organisation des déplacements n'est pas profondément modifiée mais sera ajustée en prenant en considération l'arrivée futur de transport en commun structurant (extension du tramway), la restructuration du réseau de bus et la place à prendre par les modes doux.

*Source : Mémoire en réponse à l'avis délibéré de l'autorité environnementale n°2021-92.*

Une stratégie globale pour promouvoir la mobilité durable est mise en œuvre par Euroméditerranée sur l'ensemble de l'extension. Elle repose sur plusieurs grands types d'actions.

### **Une mobilité concertée et partagée :**

La prise en compte d'hypothèses de mobilité volontaristes en matière de report modal, engage le projet dans cette voie, et influe sur la conception même du projet urbain :

- Celle des espaces de voirie et stationnement dont le dimensionnement doit être réalisé en fonction d'une diminution de l'espace occupé par les véhicules individuels, tout en intégrant une progressivité dans le changement des comportements, et en tenant compte des enjeux économiques importants existants sur le territoire (port, ...),
- Le dimensionnement des offres de transports en commun en cohérence avec le fort accroissement du besoin à venir,
- L'intégration dans la conception du projet des modes doux comme véritable solution de déplacement locale.

Le site du Cap Pinède et l'axe des événements est un élément central du dispositif en organisant un grand nombre de correspondances entre les différents modes : l'échangeur de Cap Pinède met en connexion l'A55 avec le boulevard du Littoral, le boulevard de Corniche, le secteur des Arnavaux. L'axe Gèze Cap Pinède propose une juxtaposition singulière entre accès portuaire et programmation événementielle en enterrant partiellement la circulation routière.

### **Transports en commun :**

Le projet EcoCité d'Euroméditerranée 2 s'inscrit à la fois dans une volonté d'accessibilité forte du secteur et de l'ensemble des quartiers nord par les transports collectifs, et dans une ambition de report modal forte.

Ainsi, les grandes décisions de prolongements des transports en commun repoussent les fins de lignes actuelles toujours plus au nord : ligne 2 du tramway prolongée jusqu'à l'hôpital Nord et le Lycée Saint Exupéry qui soulignera un axe nord-sud très lisible le long de la rue de Lyon, la ligne 2 du métro prolongée dans un premier temps jusqu'à la station du Capitaine Gèze, tout en préservant la possibilité de poursuivre plus au nord, la création de la halte TER Cap Pinède à moyen terme. Ce faisant, c'est tout le système d'échanges entre le réseau maillé du centre et les logiques de rabattement qui sera revisité, dans le nord du périmètre du projet, le long de l'axe Gèze-Cap Pinède.

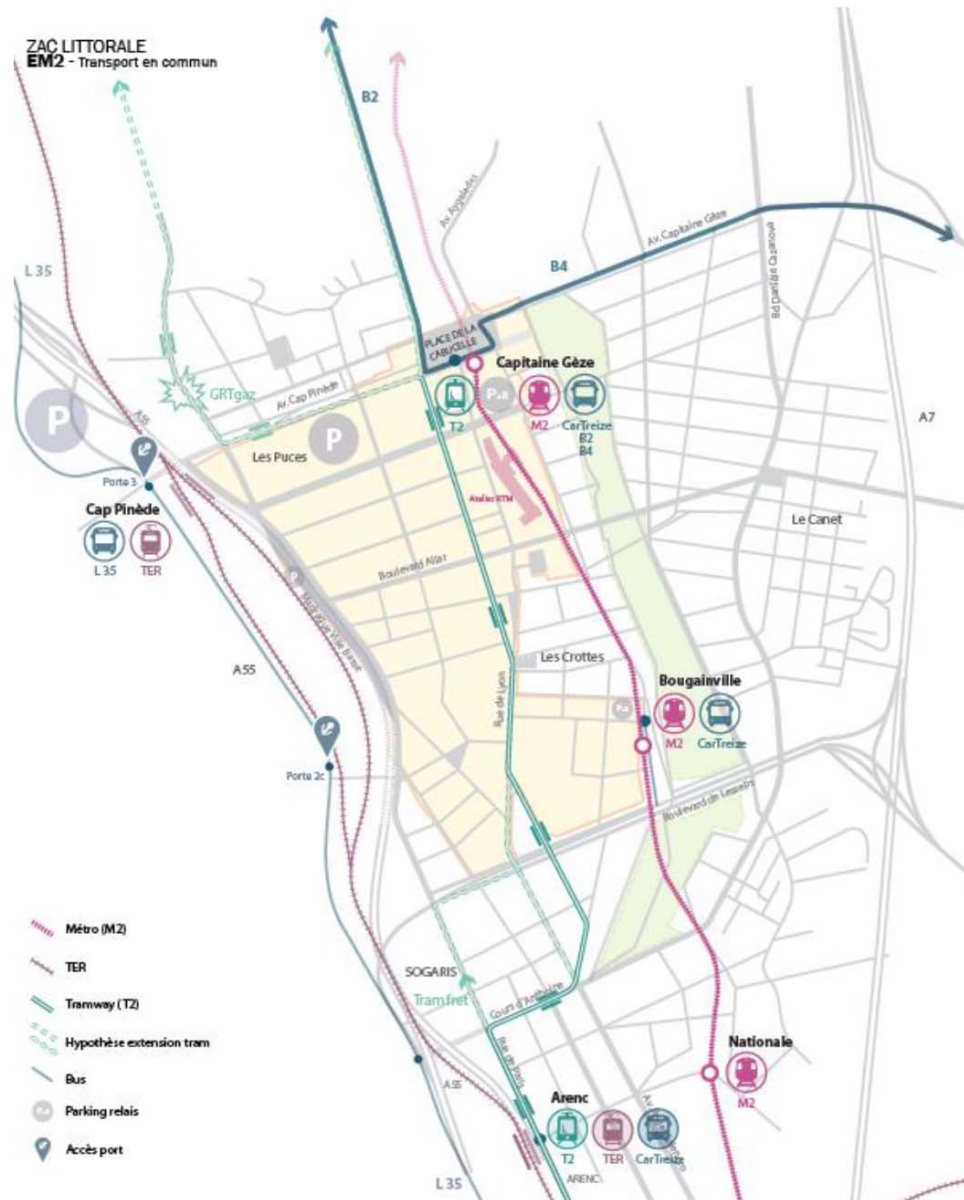


Figure 32 : desserte par les transports en commun (Dossier de réalisation de la ZAC Littorale - 2019)

### Réseau viaire et stationnement

Le périmètre d'Euroméditerranée 2 est ceint de quatre barreaux de grande capacité, l'autoroute A7 à l'Est, l'autoroute A55 à l'ouest, l'axe Capitaine Gèze au nord, le Bvd de Lesseps au sud. Ces barreaux, du fait de leurs caractéristiques, constituent davantage des coupures urbaines que des voies permettant une bonne desserte du quartier. La réalisation de la rocade L2 entre les autoroutes A7 et A50 va contribuer à désengorger les axes urbains est-ouest qui, au sein de l'extension, relie l'A7 à l'A55. Elle permet dès lors d'envisager un fonctionnement urbain apaisé et une qualité de desserte réelle pour les besoins économiques locaux ou de transit. Deux projets dimensionnants permettront un fonctionnement apaisé et une qualité de vie préservée :

- La réalisation d'un passage dénivelé en trémie pour l'avenue du Capitaine Gèze sous la future place de la Cabucelle, permettra de lui soustraire le trafic d'échange inter autoroutier est/ouest.
- La création d'un itinéraire de contournement de la place de la Cabucelle : au sud la rue Allar prolongée /à l'est le boulevard Sauvage et son prolongement au sud du Bvd Gèze (voie nouvelle à créer sur le périmètre de l'OIN) /au nord un bouclage à créer en traversée du ruisseau des Aygalades / à l'ouest le chemin de la Madrague Ville.

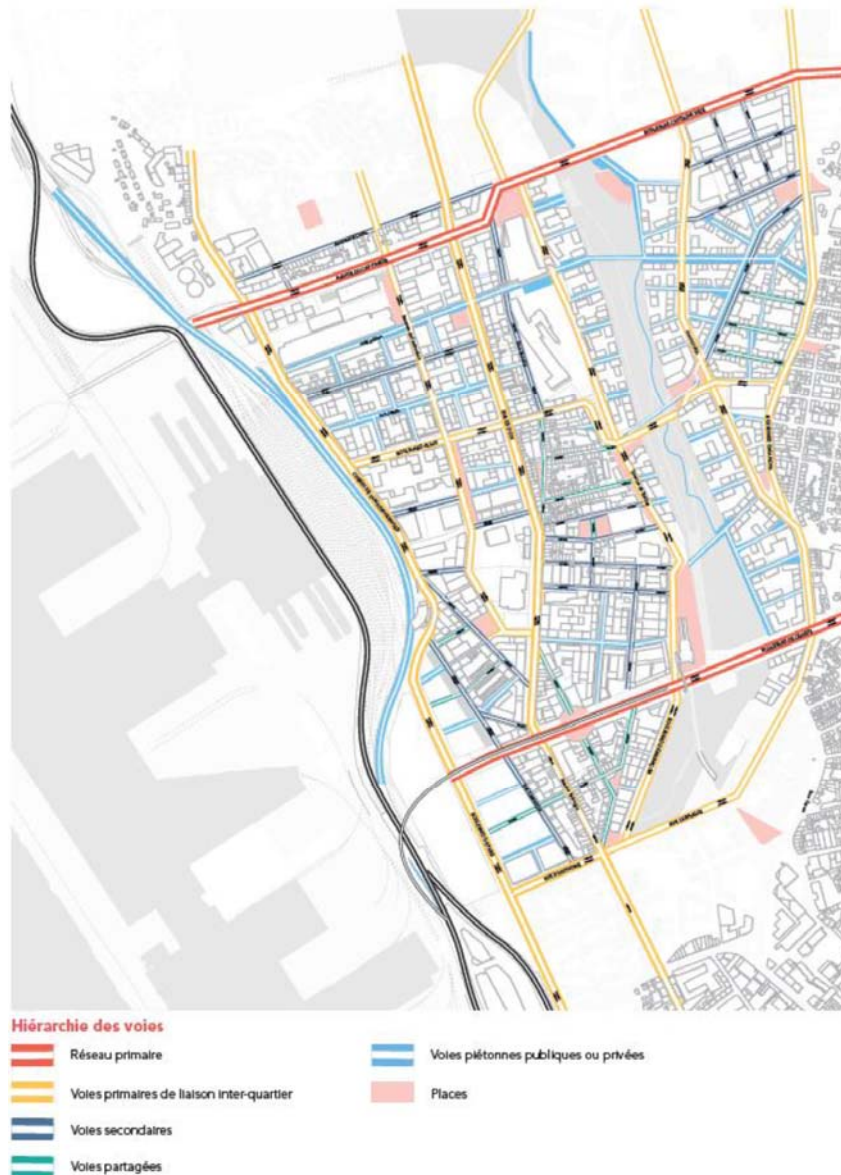






Figure 33 : système de hiérarchisation des voies et organisation du stationnement (Dossier de réalisation de la ZAC Littorale - 2019)

### **Mobilité douce**

Une forte prise en compte des déplacements doux dès la conception caractérise également le projet, au travers d'itinéraires cyclables structurés et réfléchis en tant que mode de déplacement, et de nombreuses venelles piétonnes. Ainsi le schéma des circulations se structure en :

- 3 axes structurants nord-sud : Bvd du bassin de Radoub / Bvd de Corniche / bordure du parc des Aygalades
- 3 axes structurants Est-ouest : axe Gèze-Cap Pinède / Rue Allar et son prolongement / Bvd De Lesseps
- Partout ailleurs des zones type zones 30 de circulations partagées.

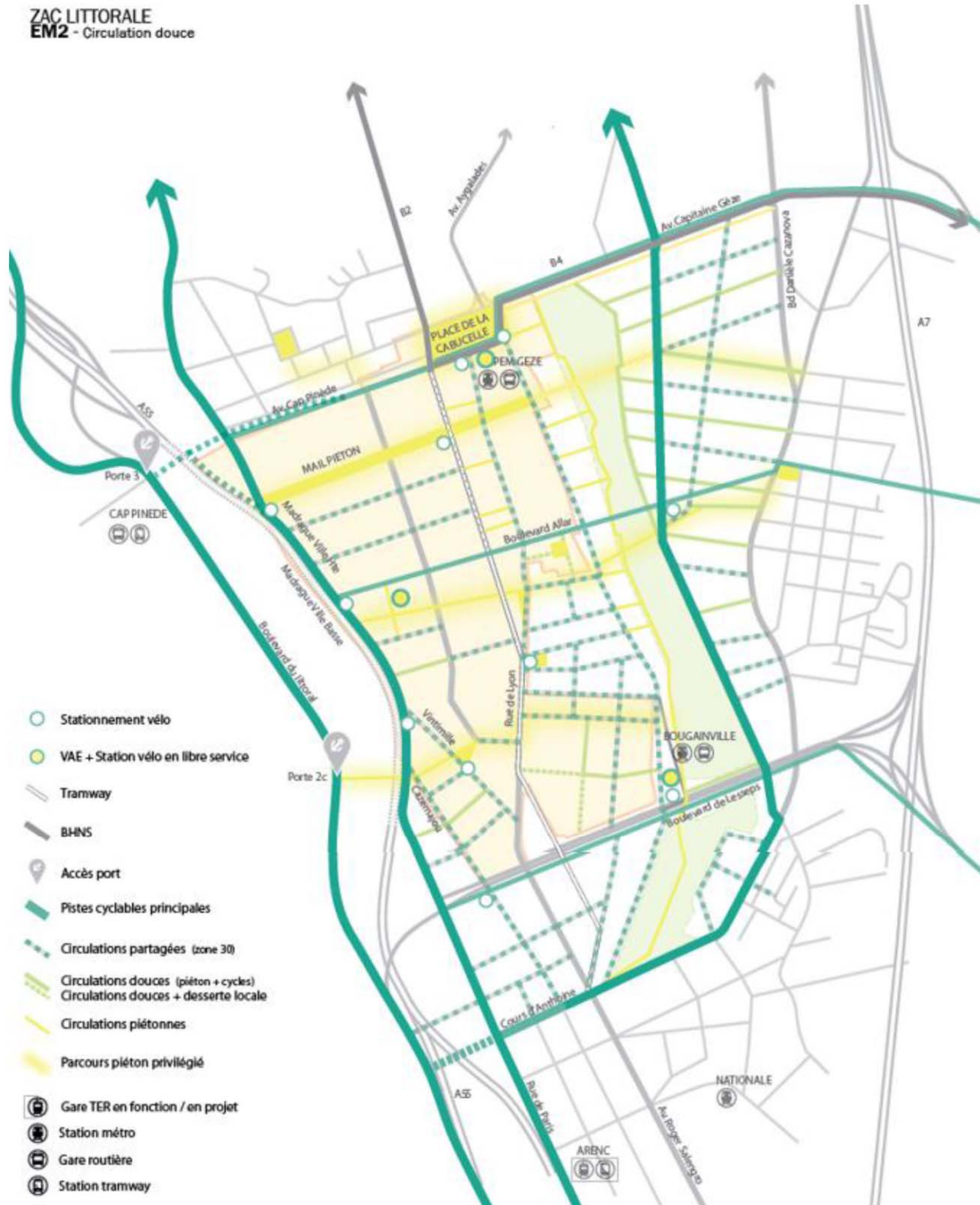


Figure 34 : schéma des circulations douces (Dossier de réalisation de la ZAC Littorale - 2019)

## 1.2 RAPPEL DES IMPACTS PRESENTES DANS L'ETUDE D'IMPACT DE LA ZAC LITTORALE (JUN 2021)

### 1.2.1 Généralités

Outre le report modal apporté par la réalisation de l'extension du tramway, le plan d'aménagement du programme d'ensemble porté par Euroméditerranée intègre une réflexion sur les déplacements avec une amélioration du maillage routier et du traitement des carrefours, ainsi que l'aménagement d'infrastructures dédiées aux modes doux (piétons et cycles), la restructuration du réseau de bus, etc. Le projet comprend également une réflexion plus profonde sur la place de la voiture en ville, notamment à travers la politique de stationnement mise en place. Les opérations à l'étude prennent en considération une évolution des mœurs dans les déplacements, dont l'augmentation massive des utilisateurs des modes doux. Le programme d'aménagement prend ainsi en compte cette évolution en veillant à proposer des itinéraires sécurisés.

### 1.2.2 Détail des impacts attendus sur le secteur Cazemajou

Le secteur Cazemajou est constitué de la partie sud de la ZAC Littorale, entre le rue Allar, le chemin de la Madrague Ville et le rue Cazemajou, le boulevard de Lesseps et la rue de Lyon. Le secteur Cazemajou fait le lien entre le port et la façade maritime à l'ouest, le parc habité résidentiel et le futur Cours d'Anthoine au sud, les emprises EDF/GDF au nord et le quartier des « Crottes » constitué à l'est.

#### **Le sud du secteur Cazemajou**

La trame est toujours axée sur le prolongement de la rue Cazemajou jusqu'au «boulevard de Corniche» qui devient un axe Nord/Sud déterminant. Le boulevard de Vintimille est prolongé pour rejoindre également ce boulevard de Corniche et les rues Est/Ouest, Vintimille et Joséphine, sont préservées et donnent l'orientation de la trame Est/Ouest au nord du secteur. Ainsi, la trame Cazemajou est constituée de trois grands axes Nord/Sud et d'une série de voies secondaires Est/Ouest qui permettent un maillage complet.

Il est également projeté un parcours Est/ Ouest, de la rue de Lyon, en passant par une nouvelle petite place de quartier, puis par la section Est-Ouest du boulevard Vintimille rendu piéton, jusqu'à la passerelle existante traversant les voies de chemin de fer, et débouchant sur le boulevard du Littoral, face à la Mer.

Le principe de ce secteur, en plus de la variété typologique offerte aux habitants, est de mettre en avant les espaces verts des coeurs d'îlot. Les retraits, le découpage des volumes bâtis rendus possible par le PLU, permettrons de végétaliser les rues depuis l'espace privatif, la référence aux villes méditerranéennes est fortement mise en avant.

La place de quartier A l'échelle du quartier, tout comme la place Emmanuelli dans les Crottes, la nouvelle place Cazemajou au coeur de celui-ci, offrira une vie de quartier, avec commerces de proximité, un équipement public sportif.

Le projet la Plateforme Campus concerne les îlots CAZ 01 et CAZ 08 qui faisait l'objet de la programmation suivante :

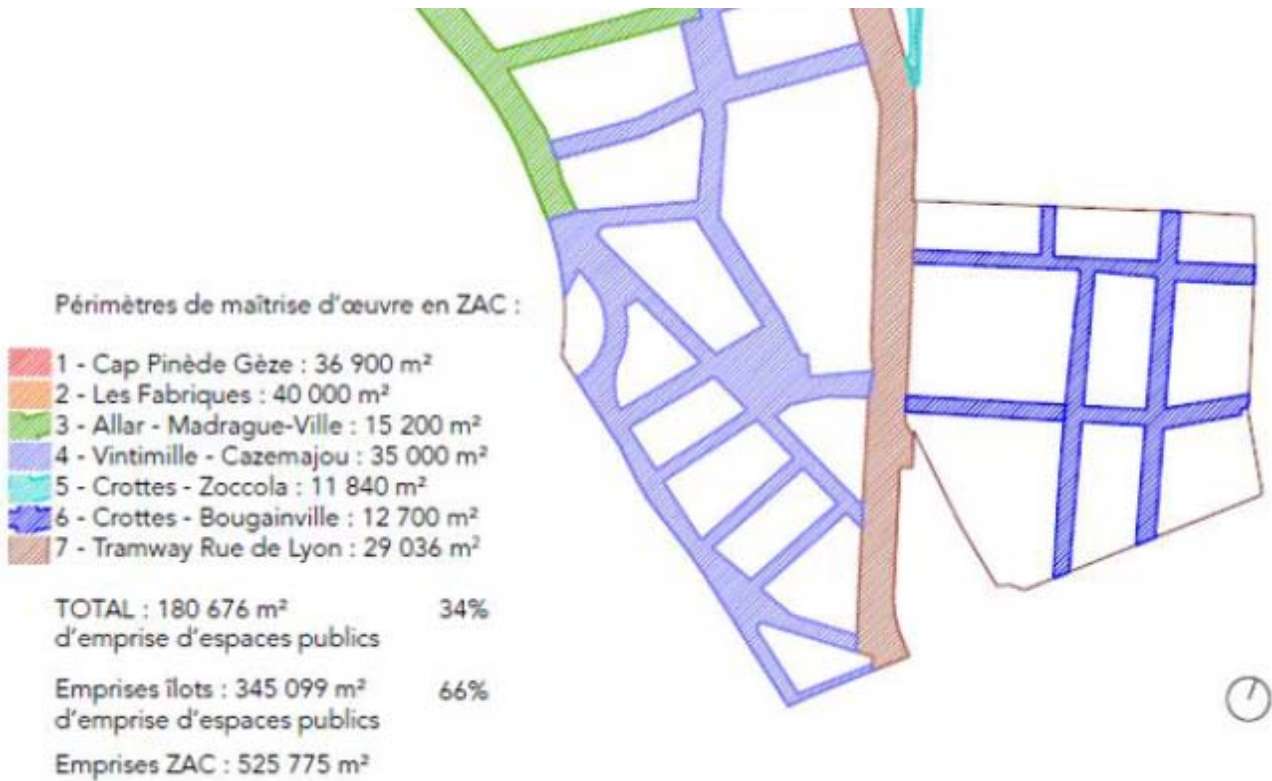
- CAZ 01 : la programmation à ce stade est une combinaison tertiaire/résidentiel.
- CAZ 08 : la programmation de cet îlot est une combinaison tertiaire/résidentiel/activités/commerces. Deux bâtiments patrimoniaux seront maintenus sur ce site, si la faisabilité de ce maintien est démontrée par les études à venir.



**PLAN MASSE DOSSIER DE RÉALISATION DE ZAC - MIS À JOUR EN AVRIL 2019** ⌚



Secteur Cazemajou, source Dossier de réalisation de la ZAC Littorale 2019



Découpage – logique par secteur opérationnel (avril 2019)

## 2 ENJEUX PROPRES DU PROJET LA PLATEFORME

### 2.1.1 Présentation du projet La Plateforme

Le projet est situé sur les îlots CAZ01 et CAZ08 qui deviennent la parcelle CAZ01-08 dans un nouveau découpage de la ZAC Littorale.

Dans ce nouveau découpage, le boulevard de Vintimille n'est pas prolongé mais est maintenu dans sa configuration historique avec un raccordement au chemin de la Madrague.

La programmation envisagée pour tertiaire/résidentiel et combinaison tertiaire / résidentiel / activités / commerces est précisée avec une orientation sur des équipements.



Plan masse de la ZAC littorale - mai 2021 Anyoji Beltrando / TDSO

La Plateforme\_Marseille porte le projet d'un campus numérique, projet immobilier mixte d'environ 25 000 m<sup>2</sup> SDP, composé :

- D'une école des métiers du numérique, qui accueillera environ 3 000 étudiants par an,
- De bureaux,
- De logements étudiants,
- D'équipements culturels (cinéma, auditorium)

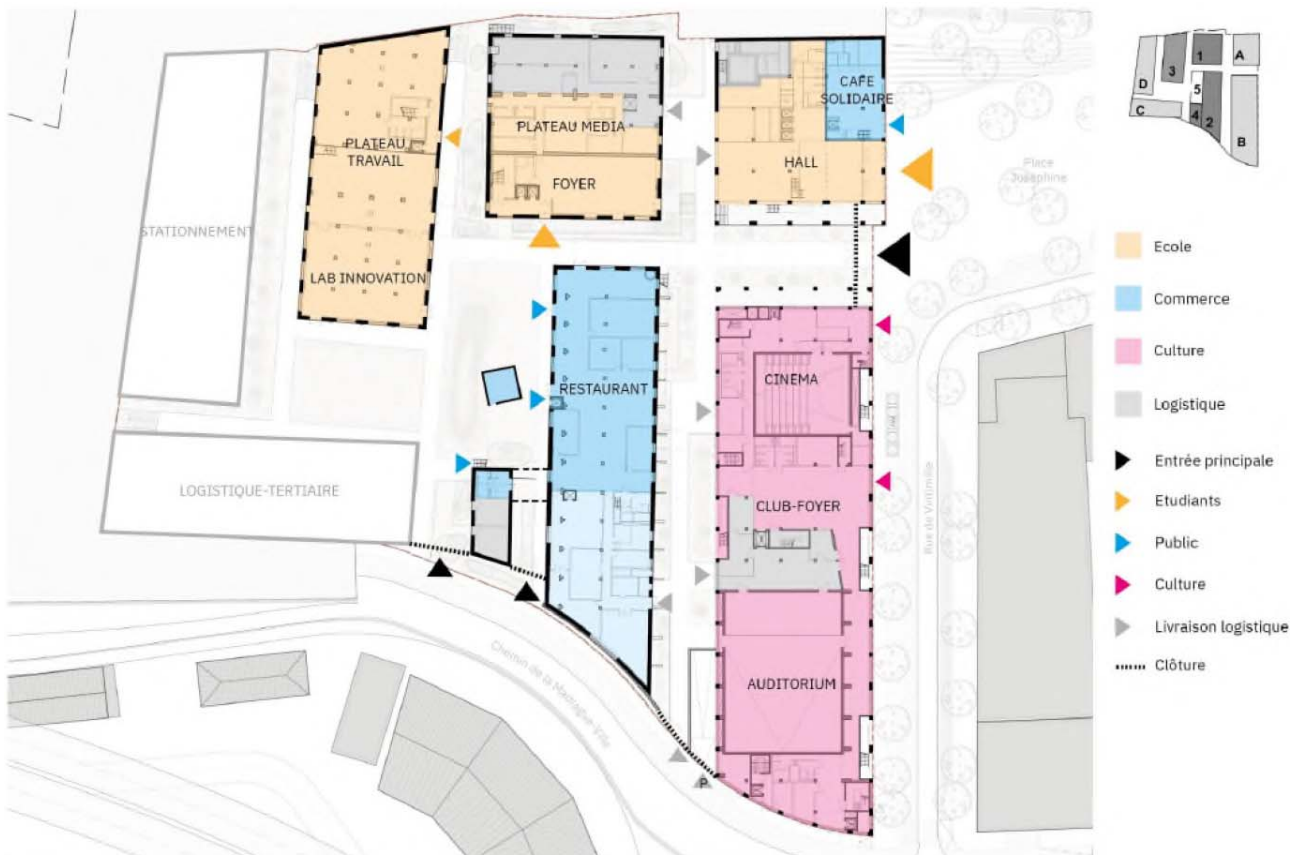
Les conditions d'accessibilités sont ainsi plus singulières que pour la programmation initiale et nécessite une analyse spécifique des besoins présentés dans l'ANNEXE 7b Plateforme - Rapport étude Mobilité - V3.





Les accès sont positionnés comme suit :

- Accès piétons :
  - o Accès principal sur la place Joséphine
  - o Accès secondaires par Extension, Madrague Ville et Sud
- Accès véhicules : sur Madrague Ville et Sud



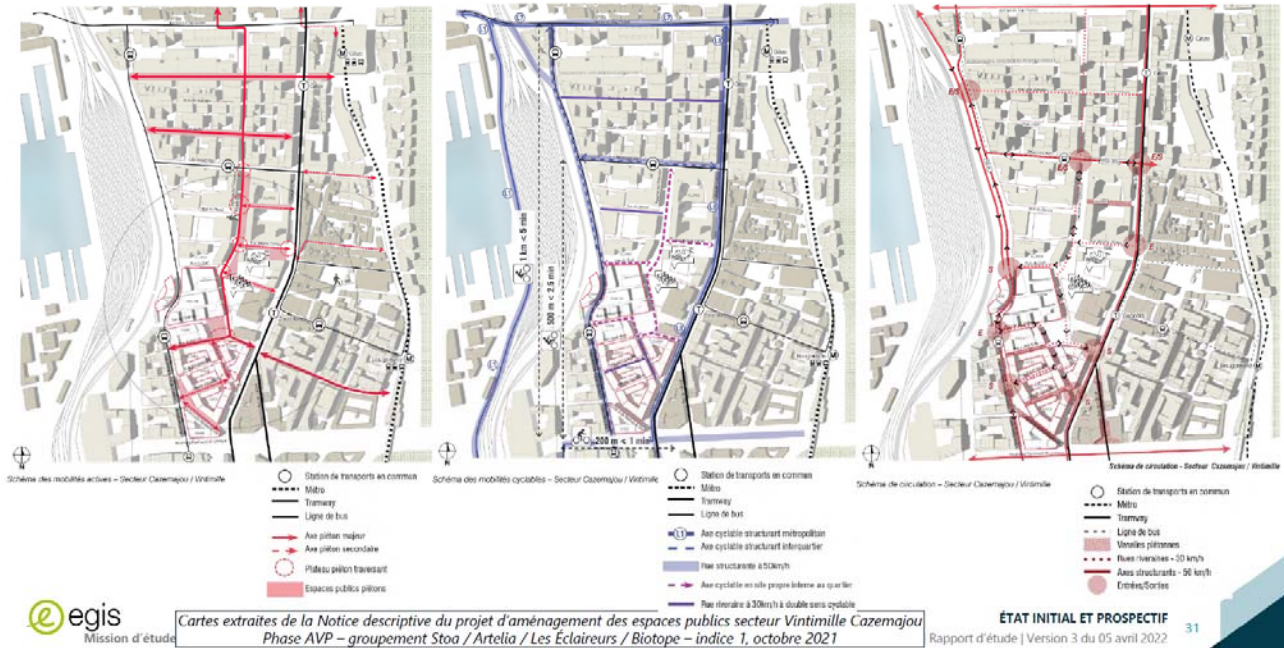
## INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

## 2.1.2 Présentation des conditions de desserte de La Plateforme

Les cartes ci-après, issues de la notice descriptive du projet d'aménagement des espaces publics secteur Vintimille Cazemajou, permettent de synthétiser l'organisation des déplacements tous modes à l'échelle du projet de campus et de ses environs :

- Pour les mobilités piétonnes :
  - o Un axe majeur nord-sud est identifié sur la traverse de l'Extension, il longe le campus à l'est
- Un axe majeur est-ouest se dessine également au sud du campus, reliant le chemin de la Madrague Ville à l'avenue Salengro. A moyen : long terme, il se prolongera vers l'est jusqu'au métro Bougainville (à l'horizon de la mutation du siècle de la Provence)
- Pour les mobilités cyclables :
  - o Le réseau est structuré par un axe cyclable structurant ayant vocation à favoriser les déplacements cyclables de longue distance : il s'inscrit sur l'axe tramway avenue Salengro – rue de Lyon
  - o Il est maillé avec des axes périphériques permettant de favoriser les déplacements interquartiers : il s'agit notamment de l'axe Madrague Ville – Cazemajou, mais également de l'axe Extension – Mouranchon, de la rue du Sud, du boulevard de Vintimille, de la rue Joséphine...
  - o Enfin, l'ensemble des rues internes au quartier seront limitées à 30 km/h, permettant une circulation des cycles plus apaisée.
  - o Le prolongement vers le nord du boulevard de Vintimille, et son raccordement sur le chemin de la Madrague Ville (en rive sud de CAZ-08)
- Pour la circulation automobile :
  - o Le plan de circulation est basé sur un principe de boucles à travers le quartier facilitant la desserte riveraine et le fonctionnement local au détriment d'un trafic de transit. Les rues internes dénommées rues riveraines sont limitées à 30km/h et aménagées le plus possible en cohérence avec le fonctionnement global en sens unique.
  - o Les entrées/sorties du quartier se font naturellement depuis les rues structurantes périphériques.
  - o Un itinéraire principal Nord-Sud se dessine par la rue Mouranchon et la traverse de l'Extension. Cet axe est aussi identifié comme un axe majeur des mobilités actives. L'aménagement prévoit donc de pacifier le plus possible cet axe en multipliant les priorités piétonnes : plateaux et larges traversées. La mise à sens unique de la Traverse de l'extension permet de créer un verrou visant à limiter le trafic de transit.

## SYNTHÈSE DE L'ÉTAT PROSPECTIF



### 2.1.3 Présentation des impacts de La Plateforme

L'ANNEXE 7b Plateforme - Rapport étude Mobilité EGIS- V4 présente une étude des enjeux liés à la mobilité dans le cadre du projet de Campus Numérique « La Plateforme » sur le site de Cazemajou à Marseille qui permet :

- D'établir un diagnostic des conditions de desserte multimodale du site accueillant le projet, en situation actuelle comme prospective ;
- D'estimer les flux de déplacements tous modes qui seront générés par l'opération, et évaluer leur impact potentiel sur le fonctionnement du secteur, accompagné si besoin des mesures compensatoires qui pourraient être associées pour limiter cet impact ;
- D'évaluer les besoins d'une part, de l'offre globale de stationnement du projet (en tenant compte des retards de calendrier des opérations connexes en faveur des TC), et d'autre part, les besoins de dimensionnement des accès/barrières de contrôle d'accès liés au projet.

Au global, le projet génère un volume de déplacements très important : plus de 11000 par jour (2 sens confondus). L'impact sur les modes mécanisés est également significatif :

- Près de 3600 déplacements par jour en TC (2 sens confondus), soit 600 à 700 déplacements TC aux heures de pointe. En considérant une capacité d'environ 250 places dans une rame de tramway, cela correspond à près de 3 rames
- Près de 1300 véh/j et 190 2 RM/j (2 sens confondus), soit 250 à 300 uvp/h 2 sens confondus au heures de pointe.

PLATEFORME - Global		Journée		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	5 504 dp	5 504 dp	1 282 dp	142 dp	602 dp	1 272 dp
	déplacements à vélo	248 dp	248 dp	53 dp	7 dp	48 dp	53 dp
	déplacements en transports collectifs	1 788 dp	1 788 dp	560 dp	57 dp	147 dp	549 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	191 dp	191 dp	59 dp	8 dp	35 dp	63 dp
	déplacements en automobile	1 019 dp	1 019 dp	238 dp	32 dp	164 dp	232 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	635 vp	635 vp	198 vp	27 vp	79 vp	191 vp
	Flux 2RM	191 vp	191 vp	59 vp	8 vp	35 vp	63 vp
	Flux UVP	731 vp	731 vp	228 vp	31 vp	97 vp	222 vp

**Parts modales résultantes :**

- Part VP : 18,5 %
- Part TC : 32,5 %
- Part vélo : 4,5 %
- Part marche : 41 %
- Part 2RM : 3,5 %

L'impact circulaire le plus significatif est attendu sur les axes desservant le nord du secteur d'étude (Cap Pinède, Capitaine Gèze), du fait de la combinaison de deux facteurs : les flux automobiles générés par la Plateforme seront principalement en lien avec l'extérieur du centre-ville de Marseille (là où l'offre TC est la moins concurrentielle), et ces axes sont les itinéraires préférentiels d'accès aux parkings disposant des réserves de capacité les plus importantes.

Sur les axes desservant directement la Plateforme, l'impact devrait être négligeable, étant donné que le trafic automobile qui accèdera réellement au site correspond au trafic admissible dans son parking souterrain, soit environ 60 véhicules.

Ainsi, avec la programmation des îlots CAZ02, CAZ03, CAZ04 et CAZ07 et la génération de l'îlot CAZ01-08, les volumes de trafic attendus sur ces axes de desserte interne (boulevard de Vintimille, rue des Entrepôts) sont tout à fait compatibles avec un aménagement et une gestion en zone de circulation apaisée : zone 30, zone de rencontre.

Le besoin maximal de stationnement est estimé à environ 450 places au cours de la journée, principalement porté par :

- Les étudiants : environ 300 places tout au long de la journée
- L'auditorium : environ 50 places
- Les bureaux : environ 50 places
- Les logements étudiants : environ 25 places

En soirée, le besoin est plus faible, de l'ordre de 300 à 350 places, principalement porté par la salle de concert.

Le secteur d'étude dispose d'une importante offre de stationnement : P+R Bougainville (184 places), P+R Gèze (624 places), Parking Smartseille (630 places), Parking Silo Îlot 2B (865 places). Le secteur devrait également disposer d'une offre de stationnement sur voirie, qui a été estimée à environ 680 places à l'échelle de la ZAC Littorale. Son occupation au cours de la journée n'est cependant pas connue.

La période critique se situe dans l'après-midi : dans les parkings en ouvrage du secteur, il n'y a que 20 à 60 places de plus que le besoin estimé.

Le matin, l'offre disponible est largement supérieure au besoin : près de 300 places disponibles dans Smartseille, plus de 150 à Gèze et plus de 50 à Bougainville

En soirée, l'offre disponible est également très largement excédentaire par rapport au besoin, et ce même en ne tenant pas compte des réserves de capacité des P+R. Ainsi, le seul parking des Puces (Silo 2B) devrait disposer d'au moins 600 places dès 19h, ce qui permettra d'absorber la demande lors d'un concert.

Précisons que cette analyse ne tient pas compte de l'offre de stationnement sur voirie, qui pourra accueillir quelques véhicules.

## 2.1.4 Synthèse

Le projet de Campus La Plateforme s'inscrit au sein du périmètre de l'OIN Euroméditerranée, dans un secteur en profonde mutation. L'accessibilité multimodale du site est actuellement peu attractive pour les modes alternatifs à la voiture particulière : le métro, pourtant proche, n'est pas aisément accessible à pied compte tenu de l'état des cheminements piétons et les aménagements cyclables sont inexistantes. Toutefois, cette accessibilité multimodale sera profondément modifiée à l'horizon 2024-2025, avec la mise en service de l'extension nord de la ligne 3 du tramway, la mise en oeuvre du Réseau Express Métropolitain et le réaménagement des espaces publics du secteur ; ces projets se traduiront par une densification de la trame viaire et des cheminements piétons (notamment vers le tramway), par la création d'aménagements cyclables et par une requalification des voiries et des cheminements piétons existants. Ils se traduiront également par une meilleure desserte du site (et de Marseille en général) par les transports en commun, que ce soit pour les déplacements internes à Marseille ou ceux en lien avec le reste du territoire métropolitain.

Au sein du secteur Vintimille – Cazemajou de l'OIN Euroméditerranée, la Plateforme devrait être un des principaux générateurs de flux, compte tenu de la diversité et de l'ampleur du programme (3000 étudiants par an, une salle de concert pouvant accueillir près de 1200 spectateurs...). Néanmoins, compte tenu de la part importante d'étudiants et de futurs habitants du quartier dans les usagers du site, la répartition modale des déplacements générés devrait donner une part prépondérante aux transports en commun et aux modes alternatifs ; de plus, la faible offre de stationnement prévue par le projet (environ 60 places accessibles par le chemin de la Madrague Ville) contribuera à réduire l'usage de la voiture. Des hypothèses de répartition modales tenant compte de ces éléments ont donc été prises pour les différents composants du projet, elles sont par ailleurs basées sur des enquêtes (locales ou nationales) et sur des retours d'expérience de projets comparables.

Ainsi, sur une journée moyenne de semaine, la Plateforme devrait générer environ 11000 déplacements tous modes confondus, dont 1400 à 1900 sur les heures de pointe. Ces déplacements devraient notamment se déclinier en 3600 déplacements journaliers en transports en commun, et en 2400 déplacements motorisés (voiture + 2 roues motorisées). Aux heures de pointe, cela se traduira par 600 à 700 déplacements supplémentaires en transports en commun et 260 à 320 uvp supplémentaires sur le réseau routier.

Au vu de la répartition modale globale à l'échelle du projet (résultant des répartitions modales de chaque composante de celui-ci), les enjeux en termes de mobilité sont les suivants :

- Pour les usagers venant à pied (41% des déplacements) : disposer de cheminements confortables pour accéder à la Plateforme, mais également d'entrées multiples sur le site pour limiter les effets d'engorgement
- Pour les usagers venant en transports en commun (32,5% des déplacements) : disposer d'une offre en transports en commun performante et accessible
- Pour les usagers venant en voiture (18,5% des déplacements) : disposer d'une offre de stationnement suffisante à proximité

L'évaluation des impacts des flux générés par le projet sur les différents réseaux de déplacements appellent les commentaires suivants :

- Pour les déplacements en transports en commun : bien que les flux générés soient importants, ils se répartiront sur des lignes de transport en commun « lourdes » (métro M2, tramway T3, BHNS B2 et B4) qui offrent des niveaux de fréquence, de capacité et de confort attractifs. Si l'on considère les fréquentations journalières des lignes, la hausse de fréquentation induite par le projet apparaît absorbable : des analyses complémentaires pourraient toutefois être nécessaires pour approfondir les réserves de capacité aux heures de pointe (notamment sur la ligne de BHNS B4)
- Pour les déplacements motorisés (voiture 2 roues motorisés) :
  - Le projet se base sur une hypothèse majeure, consistant à limiter autant que possible l'offre de stationnement sur site pour inciter au report modal vers les modes alternatifs à la voiture. Néanmoins, les usagers venant en voiture devront pouvoir trouver une offre de stationnement en adéquation avec leurs besoins. Une analyse de la réserve de capacité actuelle et projetée des parkings situés à proximité (P+R Gèze et Bougainville, parkings silo Smartseille et 2B « Puces ») montre qu'une offre résiduelle est disponible : celle-ci a pu être évaluée à 450 places au minimum en journée, soit autant, que le besoin de stationnement induit par le projet pour une journée moyenne de semaine. Pour les soirées ou les weekends (notamment lors de concerts), le surplus de besoin de stationnement pourra être trouvé dans les P+R ou dans le parking silo « Puces » (les spectacles auront lieu l'après-midi ou le soir, le marché forain n'est pas présent à ces heures). Précisons également que la requalification des espaces publics de la ZAC Littorale s'accompagnera de la création d'environ 680 places de stationnement sur voirie, qui pourront être utilisées par les usagers de la Plateforme.
  - Puisque la quasi-totalité des usagers venant en voiture s'arrêteront dans les parkings situés à proximité, l'impact du projet sur les trafics sera limité aux axes structurants desservant le quartier : avenue du Cap Pinède – boulevard du Capitaine Gèze, boulevard de Lesseps, rue de Lyon – avenue Salengro – rue Cazemajou. Les hausses de trafic induites par le projet restent modestes sur la plupart de ces axes, inférieures à 10% ; seule la hausse sur Capitaine Gèze apparaît importante (jusqu'à 15%).
  - En première approche, les carrefours d'accès au site devraient être en mesure d'absorber la demande de trafic supplémentaire induite par le projet, sous réserve d'un jalonnement adéquat visant à répartir les flux sur un maximum d'axes. C'est en particulier le cas pour le parking Smartseille.
- Pour les déplacements en modes actifs : aucune analyse quantitative ne permet d'évaluer leur impact (réserve de capacité...), mais on peut toutefois noter que la Plateforme devrait générer environ 250 déplacements à vélo par jour et par sens. L'offre de stationnement vélo devrait donc être de cet ordre de grandeur.



# MISSION D'ÉTUDE DES ENJEUX LIÉS À LA MOBILITÉ DANS LE CADRE DU PROJET DE CAMPUS NUMÉRIQUE « LA PLATEFORME » SUR LE SITE DE CAZEMAJOU À MARSEILLE



Rapport d'étude – Version 4 du 22 avril 2022



# SOMMAIRE

- 00. CONTEXTE DE L'ÉTUDE**
- 01. ÉTAT INITIAL ET PROSPECTIF**
- 02. INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES**
- 03. SYNTHÈSE**
- 04. ANNEXES**

# CONTEXTE ET OBJECTIFS

La Plateforme\_Marseille porte le projet d'un campus numérique, projet immobilier mixte d'environ 25 000 m<sup>2</sup> SDP, composé :

- D'une école des métiers du numérique, qui accueillera environ 3 000 étudiants par an,
- De bureaux,
- De logements étudiants,
- D'équipements culturels (cinéma, auditorium).

Le projet est situé sur la parcelle CAZ01-08, localisée ci-contre :



Bien que bénéficiant à terme d'une bonne desserte en modes actifs et en TC puisque le projet se situe à environ 200 m d'une future station de tramway (dénommée alternativement « Salengro Cougit » ou « Zoccola », étant donné que les noms définitifs des stations n'ont pas encore été arrêtés), l'accessibilité routière au projet devrait toutefois rester attractive.

Qui plus est, il est nécessaire d'évaluer les besoins en stationnement du projet, d'autant plus que la majeure partie du programme comprend des surfaces (cinéma, établissement d'enseignement...) pour lesquelles le PLUi demande que le projet gère ses besoins sans pour autant prescrire de volume de stationnement.

Dans ce contexte, et en vue d'alimenter les études et procédures en cours, La Plateforme\_Marseille souhaite faire réaliser une étude de déplacements et de stationnement dont les objectifs et les enjeux sont les suivants :

- Établir un diagnostic des conditions de desserte multimodale du site accueillant le projet, en situation actuelle comme prospective ;
- Estimer les flux de déplacements tous modes qui seront générés par l'opération, et évaluer leur impact potentiel sur le fonctionnement du secteur, accompagné si besoin des mesures compensatoires qui pourraient être associées pour limiter cet impact ;
- Évaluer les besoins d'une part, de l'offre globale de stationnement du projet (en tenant compte des retards de calendrier des opérations connexes en faveur des TC), et d'autre part, les besoins de dimensionnement des accès/barrières de contrôle d'accès liés au projet ;
- Fournir les éléments de synthèse nécessaires pour le dossier « Cas par cas » confié à un autre prestataire.

C'est l'objet du présent rapport.

01.

# ÉTAT INITIAL ET PROSPECTIF

—  
État initial

# HIÉRARCHISATION ET ORGANISATION ACTUELLE DU RÉSEAU VIAIRE

Sur le secteur d'étude élargi, le réseau viarie s'organise autour des radiales nord-sud suivantes :

- L'A7 et l'A55, collectant les principaux trafics de transit et d'échange à l'échelle du centre-ville de Marseille,
- La continuité des axes boulevard de Paris – avenue Salengro / rue de Lyon (ancienne RN8)
- Le chemin de la Madrague Ville, à l'ouest de la rue de Lyon, reliant l'avenue du Cap Pinède au boulevard de Lesseps (uniquement dans le sens nord → sud via la rue Cargo Rhin Fidelity) ;

Ces radiales intersectent les rocade de contournement du centre-ville suivantes :

- La 1<sup>ère</sup> : boulevard Nedelec, boulevard des Dames (hors périmètre d'étude),
- La 2<sup>ème</sup> : boulevard de Plombières, boulevard de Lesseps,
- La 3<sup>ème</sup> : boulevard Capitaine Gèze, avenue du Cap Pinède.

Le chemin de la Madrague Ville cumule des fonctions d'échanges interquartiers avec un flux de transit nord → sud significatif (du fait de la liaison qu'il permet entre l'échangeur Cap Pinède et les boulevards de Lesseps / Plombières), alors que la rue de Lyon assure principalement une fonction de liaison interquartiers (en milieu urbain dense).

Cette armature est complétée par un maillage viarie très peu dense (du fait des grandes coupures urbaines que représentent la gare du Canet, le faisceau ferroviaire d'Arenc et les grandes parcelles EDF / GDF situées sur la rue de Lyon).



**Le site du projet est situé à proximité d'axes routiers structurants pour le nord de Marseille, mais le faible maillage viarie induit une concentration des flux sur ces axes.**

# ITINÉRAIRES RÉGLEMENTÉS

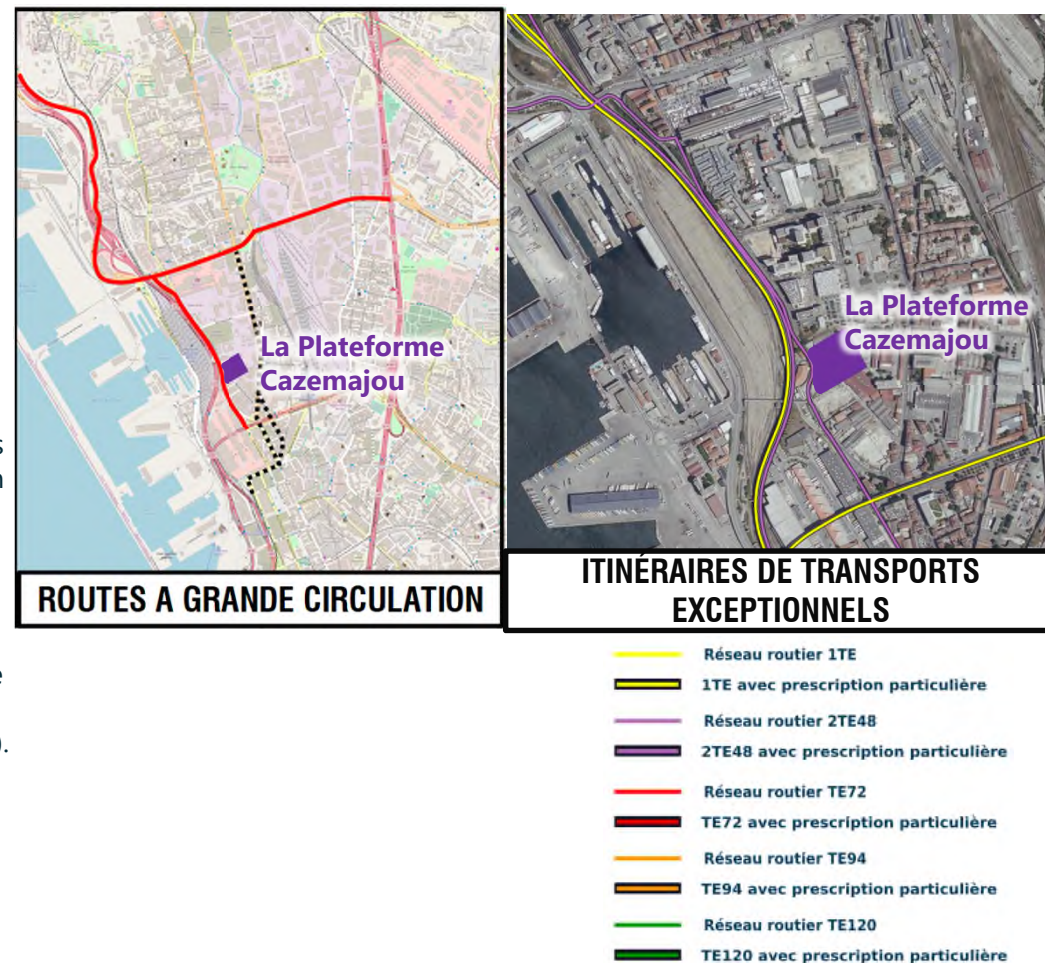
Le secteur d'étude est impacté par des itinéraires réglementés :

## ■ Routes à Grande Circulation :

- Il s'agit de routes qui, quelle que soit leur appartenance domaniale, permettent d'assurer la continuité des itinéraires principaux et, notamment, le délestage du trafic, la circulation des transports exceptionnels, des convois et des transports militaires, et la desserte économique du territoire.
- Tout projet de modification des caractéristiques techniques de ces routes et toutes mesures susceptibles de les rendre impropres à leur destination doivent être soumis pour avis aux services de l'État. Il en va de même pour tout arrêté, même temporaire, conduisant à réduire la capacité de ces routes.
- Sur le secteur d'étude, le chemin de la Madrague Ville est définie comme Route à Grande Circulation (cf. décret n°2009-615 du 03/06/2009 et décrets modificatifs n°2014-882, n°2016-762, n°2017-785 et n°2020-756).

## ■ Itinéraires de transport exceptionnel :

- Le chemin de la Madrague Ville est défini comme itinéraire de transport exceptionnel de 2<sup>ème</sup> catégorie (moins de 25m de long, moins de 4m de large et moins de 48t)



# NIVEAUX DE TRAFIC ACTUELS

Les synoptiques ci-après présentent les niveaux de trafic en situation actuelle (2017) aux heures de pointe du matin et du soir. Ils sont issus des études de maîtrise d'œuvre des extensions nord / sud phase 1 du tramway (groupement Nostram – Egis / Stoa / Carta et Associés).

A notre connaissance, aucune campagne de comptage n'a été réalisée depuis sur le secteur.

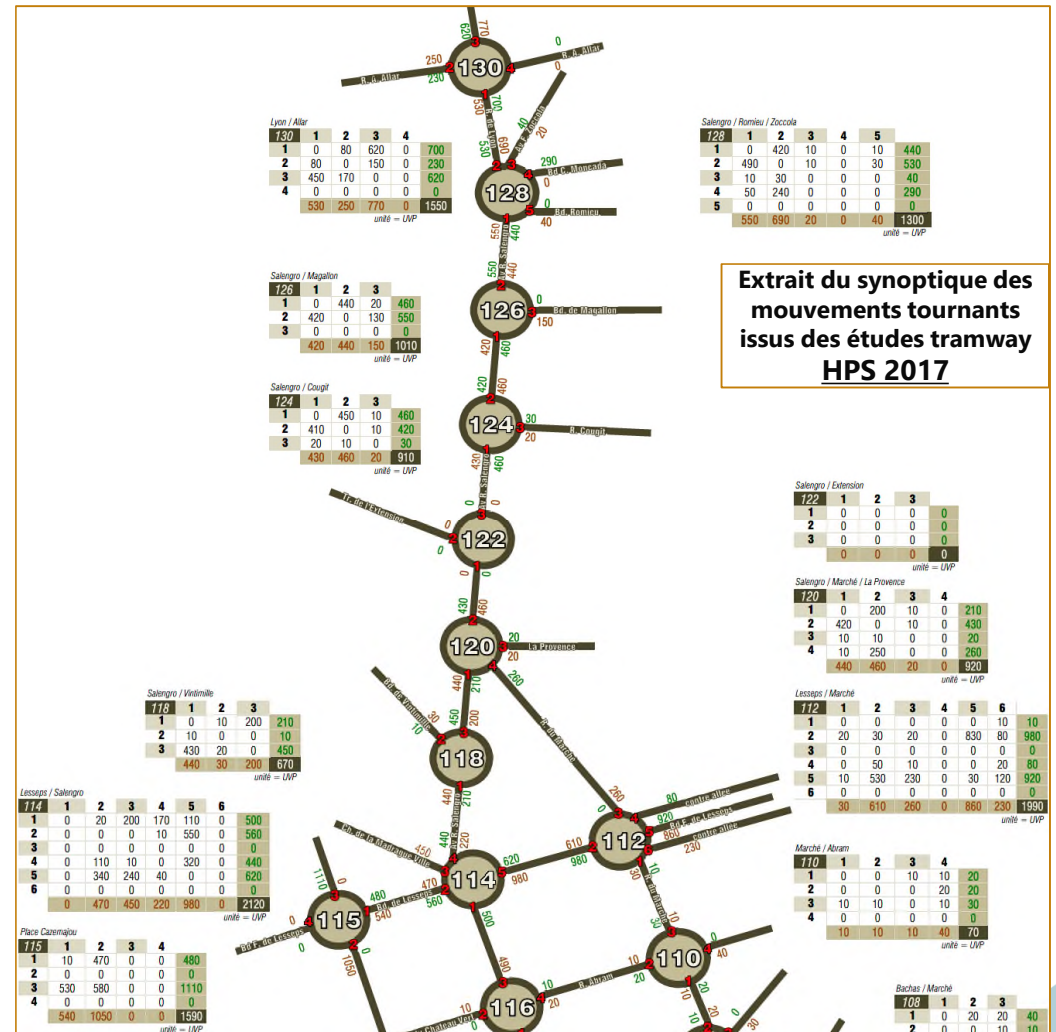
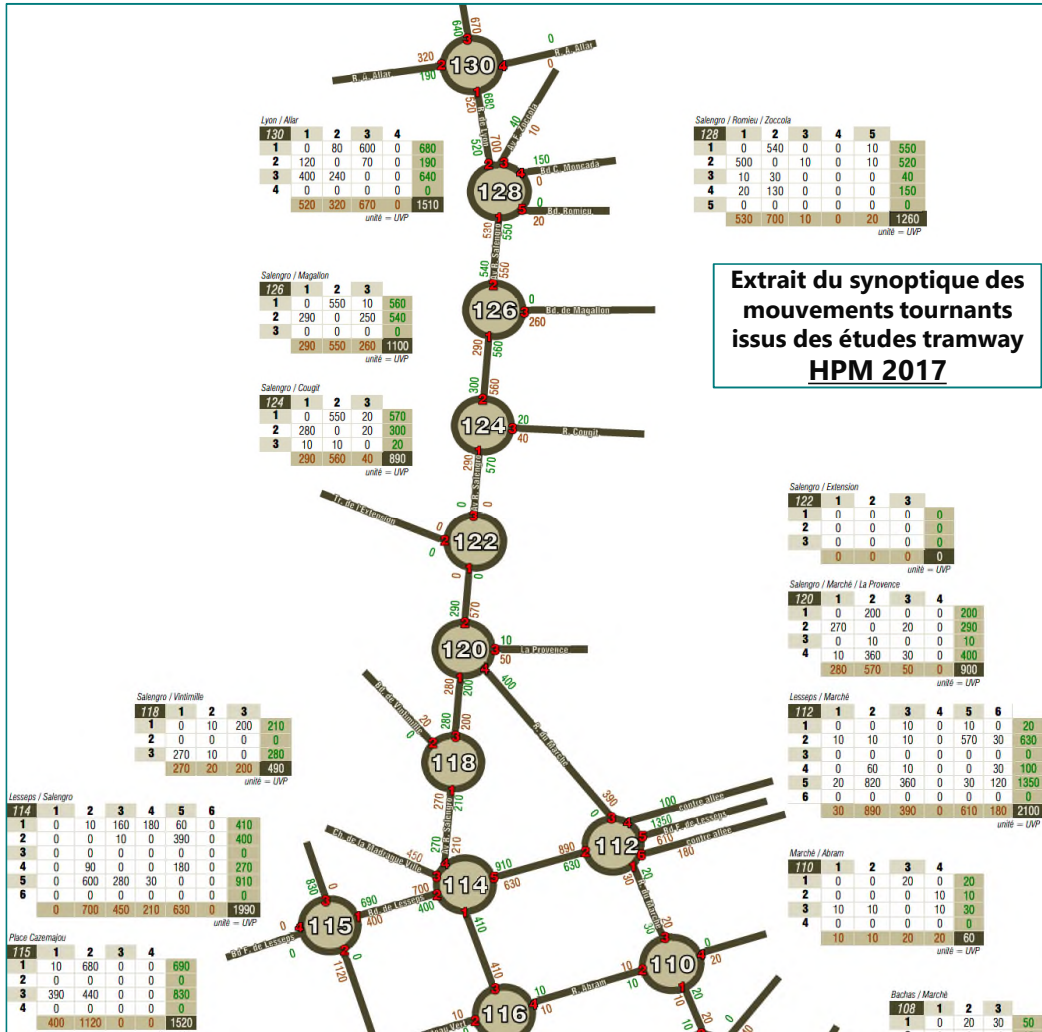
Ces comptages appellent les remarques suivantes, concernant le trafic sur le chemin de la Madrague Ville :

- À l'heure de pointe du matin, le trafic est principalement orienté dans le sens nord → sud, il dépasse 800 uvp/h. Dans le sens inverse, le trafic est plus faible de l'ordre de 450 uvp/h
- À l'heure de pointe du soir, le trafic reste orienté dans le sens nord → sud, il dépasse 1100 uvp/h. Dans le sens inverse, le trafic est plus faible de l'ordre de 450 uvp/h

En comparaison, le trafic sur l'avenue Salengro et la rue de Lyon est nettement plus faible, de l'ordre de 200 à 500 uvp/h/sens selon la section considérée.

**Le site du projet est desservi par des axes routiers supportant des niveaux de trafic élevés en regard de leur gabarit.**

# NIVEAUX DE TRAFIC ACTUELS



# CONDITIONS DE CIRCULATION ACTUELLES

Les cartes ci-après présentent les principales congestions routières aux heures de pointe sur le secteur d'étude élargi. Elles sont issues des études de maîtrise d'œuvre des extensions nord / sud phase 1 du tramway (groupement Nostram – Egis / Stoa / Carta et Associés).

*A noter que les conditions de circulation « en temps réel » proposées par Google ne sont pas représentatives d'une situation normale, car elles sont impactées par les travaux préparatoires du tramway (déviation de réseaux).*

Sur un secteur d'étude élargi, les congestions routières sont principalement dues à des causes extérieures au réseau urbain :

- L'A55 en entrée de ville : le matin comme le soir, l'A55 est très chargée, voire saturée en entrée de Marseille, au niveau de la jonction avec le tunnel de la Joliette et de la sortie vers le quai du Lazaret. Cette saturation entraîne des congestions en amont, que ce soit sur les passerelles de l'A55 ou sur l'A557. Le réseau urbain est toutefois peu impacté par cette saturation, hormis à la pointe du soir, où un shunt de l'A55 par le boulevard des Bassins de Radoub est constaté (pour rejoindre Arenc ou le bas du boulevard National, voire pour reprendre la bretelle d'entrée vers le tunnel de la Joliette), ce qui provoque des phénomènes d'accordéon dans le sens nord-sud du boulevard des Bassins de Radoub et de la rue Saint Cassien, mais également des reports de trafic sur le chemin de la Madrague Ville ;
- La saturation des échangeurs de l'A7 : les insertions sur l'A7 sont compliquées aux deux heures de pointe, principalement à l'échangeur du Canet (du fait des remontées de file sur l'A7 liées à la saturation du convergent A7/ A507). Cela entraîne des congestions de longueur et d'intensité variables sur le boulevard Capitaine Gèze.

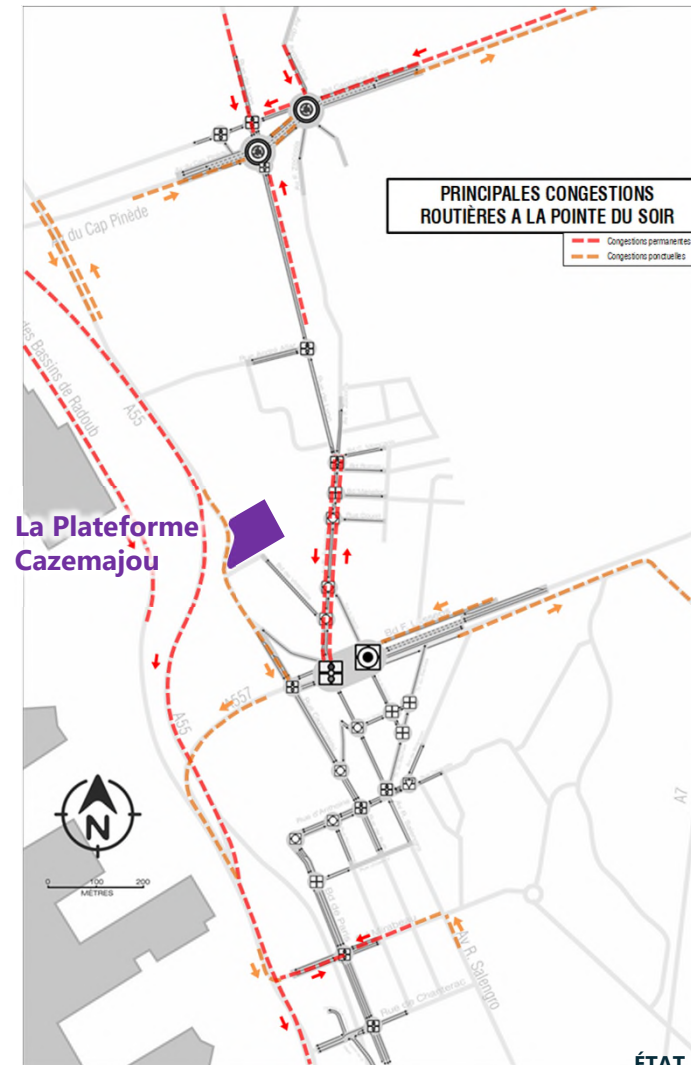
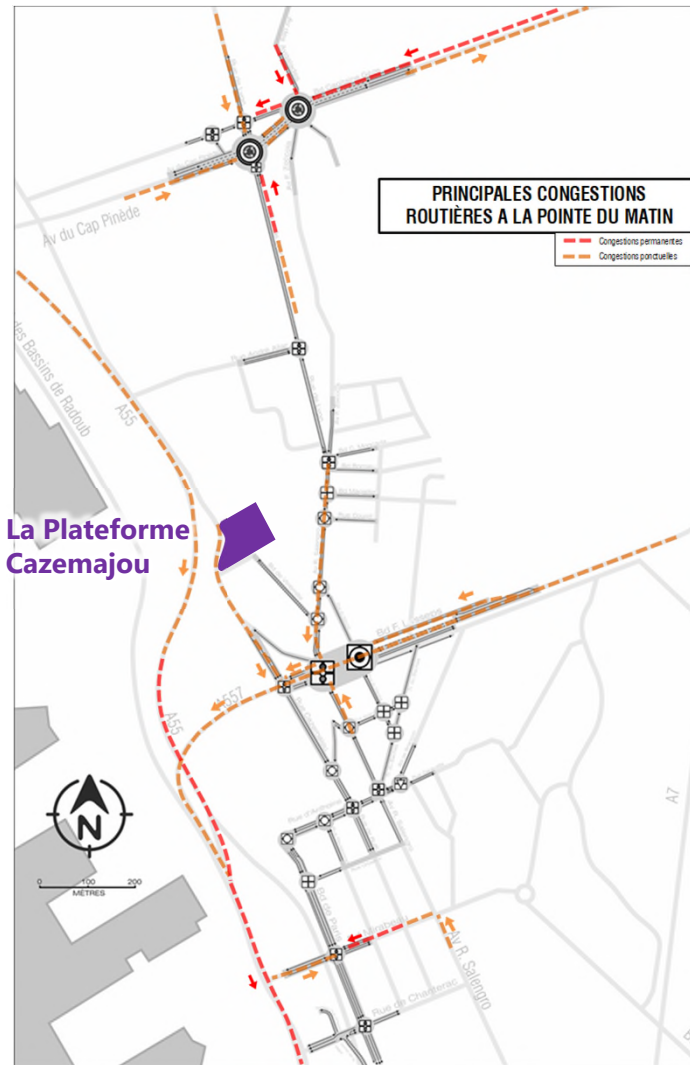
Sur le réseau urbain à proximité du projet, on note cependant quelques phénomènes de congestions aux heures de pointe des jours de semaine :

- Dans le sens est → ouest du boulevard de Lesseps, notamment le matin, jusqu'au carrefour avec la rue Cazemajou ;
- Sur la rue de Lyon et l'avenue Salengro dans les secteurs à plus forte densité commerciale, du fait principalement des perturbations liées aux traversées piétonnes et au stationnement (accès aux places, double-file...);
- Sur l'axe Cap Pinède – Capitaine Gèze, du fait de la suppression de la passerelle en 2021 et des travaux de réaménagement consécutifs ;
- Sur le chemin de la Madrague Ville, on ne note pas de dysfonctionnement particulier malgré les importants volumes de trafic, tout au plus des remontées de file à l'approche du carrefour Lesseps / Cazemajou.

Par ailleurs le week-end, on notera également la forte influence du marché forain des Puces, qui occasionne d'importantes perturbations dans le secteur, en matière de circulation comme de stationnement illicite généré dans tout le quartier environnant.



# CONDITIONS DE CIRCULATION ACTUELLES



# DESSERTE TC – RÉSEAU URBAIN

Le secteur d'étude est directement desservi par la ligne 36-36B Bougainville – Estaque / La Nerthe :

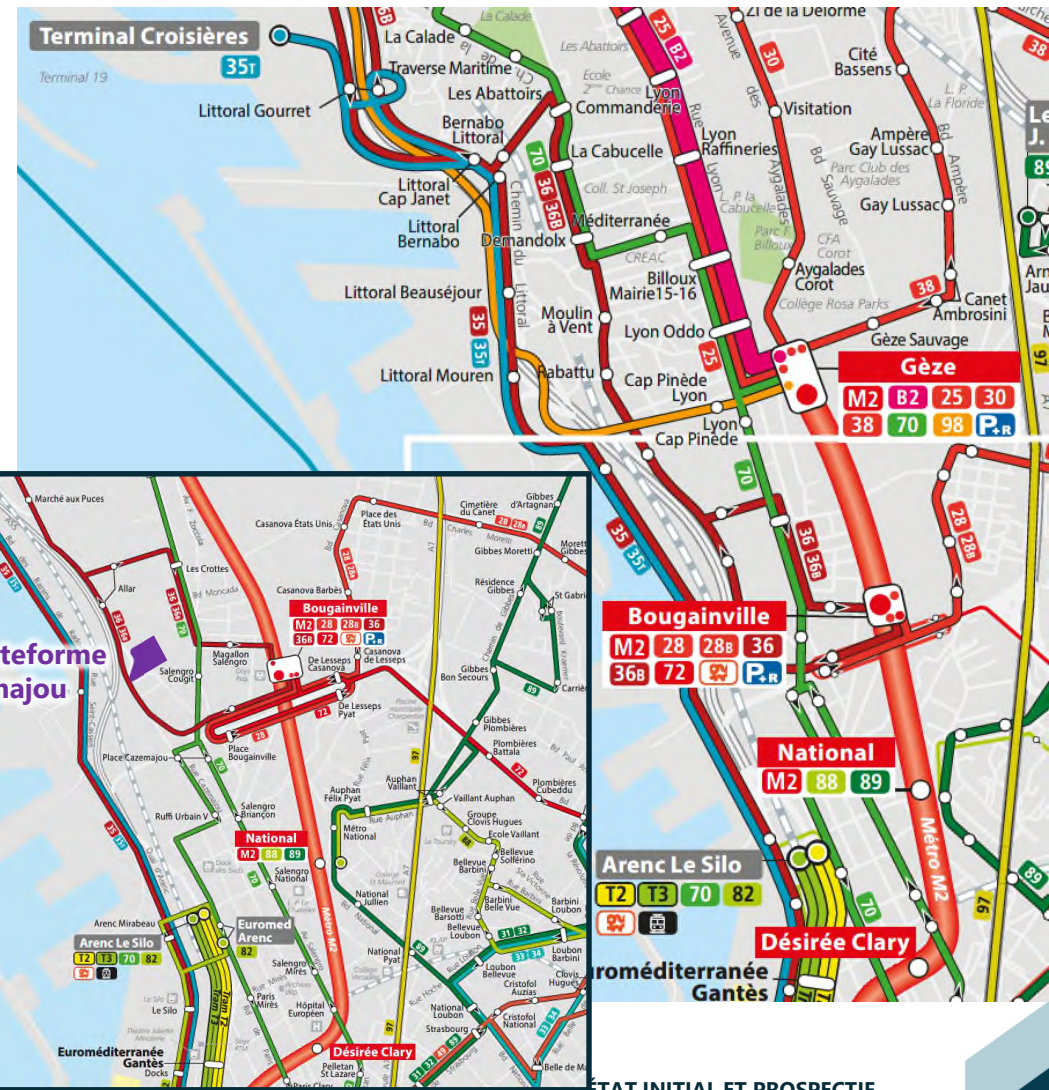
- Environ 70 TC/j/sens (10min aux pointe 15min en journée)
- Tracé aller par Lesseps → Madrague Ville, retour par Madrague Ville → Allar → Lyon → Magallon

Il est également desservi, de manière moins directe :

- Par la ligne 70 Canebière Bourse – Lycée Saint Exupéry :
  - Environ 90 TC/j/sens
  - Tracé aller par Salengro → Lyon
  - Tracé retour par Lyon → Salengro → Lesseps → Cazemajou → Anthoine → Paris

Il est également à proximité de pôles d'échanges :

- Bougainville (800 m / 10 min à pied) :
  - 28-28B : Bougainville – Aygalades / Bertrandon (par Casanova, Moretti)
  - 72 : Bougainville – Métro RP du Prado (par Plombières)
- Gèze (1,3 km / 17 min à pied) :
  - B2 : Gèze – Vallon des Tuves (par Lyon)
  - 25 : Gèze – St Antoine (par Lyon)
  - 30 : Gèze – La Savine (par Aygalades – I. Ali)
  - 38 : Gèze – Métro Malpassé (par Gèze, Ampère)
  - 98 : Gèze – St Antoine (par Littoral)



# DESSERTE TC – RÉSEAU URBAIN

Il est également desservi par 2 lignes du réseau de nuit RTM :

- Ligne 526 Canebière Bourse – Hôpital Nord
  - 8 allers et 6 retours par jour, départs entre 21h30 et 0h45
  - Tracé aller par Salengro → Lyon
  - Tracé retour par Lyon → Salengro → Lesseps → Cazemajou → Anthoine → Paris
- Ligne 535 Canebière Bourse – Estaque Riaux
  - 6 allers et 4 retours par jour, départs entre 21h30 et 0h45
  - Tracé aller par Salengro → Lesseps → Casanova → Cap. Gèze → Cap Pinède → Littoral
  - Tracé retour par Littoral → Cap Pinède → Cap. Gèze → Maison Blanche → Casanova → Lesseps → Cazemajou → Anthoine → Paris

Pour ces deux lignes, les arrêts les plus proches sont « Place Bougainville » et « Place Cazemajou », situé à environ 400m du site du projet.

La desserte actuelle du site par le réseau urbain apparaît modeste.



# DESSERTE TC – RÉSEAU INTERURBAIN

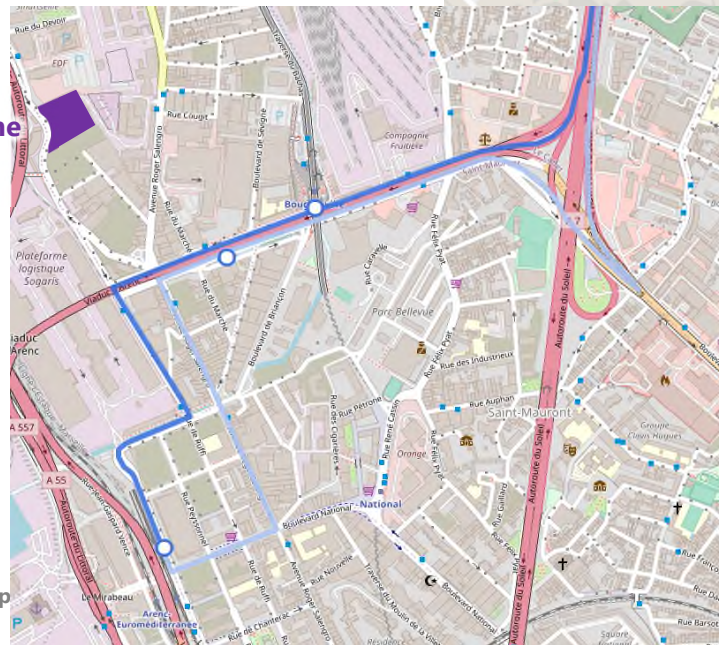
Le secteur est également desservi par quelques lignes du réseau interurbain LeCar :

- Ligne 36 Marignane – Gignac – Marseille (Arenc le Silo)
  - Environ 26 TC/j 2 sens confondus
  - Fréquentation : 530 voy/j (2017)
  - La ligne est circulaire, avec un sens variable en fonction des heures :
    - Matin : Marseille → A55 → Vitrolles → Marignane → Gignac → A7 → Marseille
    - Après-midi : Marseille → A55 → Gignac → Marignane → Vitrolles → A7 → Marseille
  - Seuls deux arrêts sont desservis dans Marseille : Arcenc le Silo et Bougainville (500m du site)



# DESSERTE TC – RÉSEAU INTERURBAIN

- Ligne 49 Aix Ouest (Bouffan) – Marseille (Arenc le Silo)
  - Environ 50 TC/j 2 sens confondus (pas de service les samedis, dimanches et jours fériés)
  - Seuls deux arrêts sont desservis dans Marseille : Arenc le Silo et Bougainville
  - La ligne a une utilisation très pendulaire : vers Marseille le matin, vers Aix le soir
  - Dans le sens aller, le tracé emprunte le boulevard Lesseps, puis Cazemajou, Anthoine et Paris.
  - Dans le sens retour, le tracé actuel emprunte Mirabeau, Salengro puis Lesseps



La desserte par le réseau interurbain apparaît également modeste, mais on notera toutefois la desserte directe depuis / vers Aix permise par la ligne 49.

La Plateforme Cazemajou

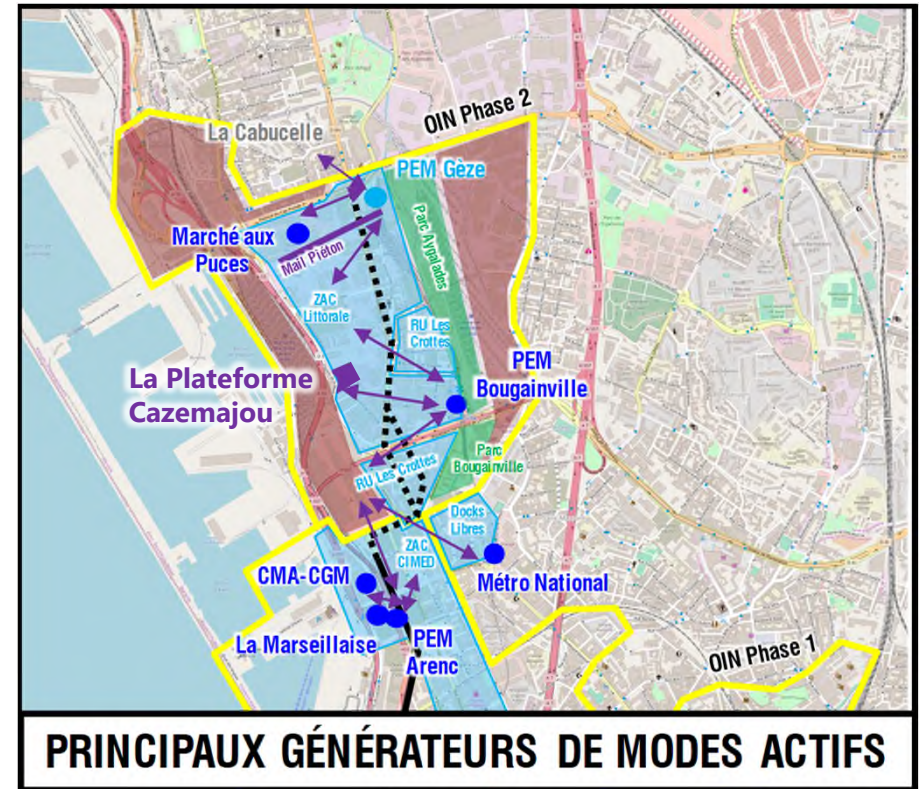
# OFFRE ET PRATIQUE DES MODES ACTIFS

Les principaux générateurs piétons, présents sur un périmètre d'étude élargi sont présentés sur la carte ci-contre.

Pour une meilleure appréciation des enjeux associés, ces principaux générateurs sont représentés en situations « actuelle » comme « prospective » à l'horizon des nombreux projets urbains de chaque secteur, avec notamment le projet Euroméditerranée au Nord.

Ainsi, il ressort que le projet est situé dans un secteur disposant de forts enjeux en matière de circulation piétonne, dont les principaux sont :

- Améliorer et sécuriser les cheminements piétons existants, en cohérence avec :
  - La vocation commerciale de certains axes traversés (notamment rue de Lyon et avenue Salengro) ;
  - Les nombreux développements urbains projetés dans le secteur (finalisation ZAC CIMED, Docks Libres, Parc Bougainville, Renouvellement Urbain des Crottes, ZAC Littorale [Fabriques, Smartseille...], Parc des Ayalades à plus long terme...).
- Maximiser le niveau de performance et de sécurité au droit des principales lignes de désir piétonnes, notamment entre les principaux pôles urbains et de transport :
  - ZAC Littorale & Marché aux Pucés ↔ futur PEM Gèze, qui accueillera à court terme le prolongement du tramway, un P+R ainsi que de nombreuses lignes de bus urbaines et métropolitaines (B2, B4, Réseau Express Métropolitain...);
  - ZAC Littorale & Renouvellement Sud des Crottes ↔ PEM « Bougainville » / « Métro National », avec notamment les traversées des axes routiers Lyon – Salengro, de Lesseps et Anthoine.



**PRINCIPAUX GÉNÉRATEURS DE MODES ACTIFS**

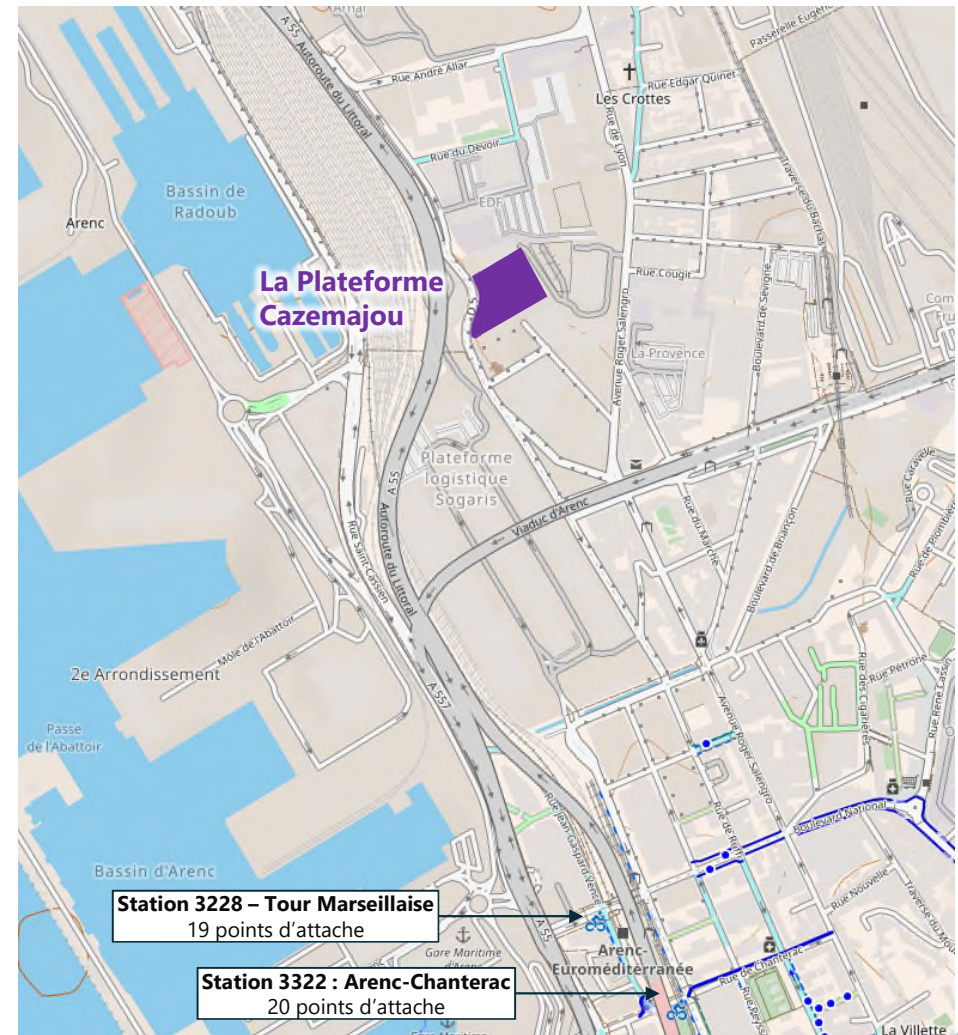
## Légende :

- Générateurs actuels
- Générateurs projetés à Court/Moyen Terme
- Générateurs projetés à Long Terme
- ↔ Principales Lignes de désir piétonnes

# OFFRE ET PRATIQUE DES MODES ACTIFS

Pour les circulations cycles, on notera que :

- Aucun aménagement cyclable n'est présent sur le secteur d'étude
- Aucune station de vélo en libre-service n'est présente sur le secteur, la station la plus proche étant située au pied de la tour La Marseillaise (à proximité du terminus du tramway et de la gare d'Arenc), à plus de 1km du site du projet...



01.

# ÉTAT INITIAL ET PROSPECTIF

État prospectif

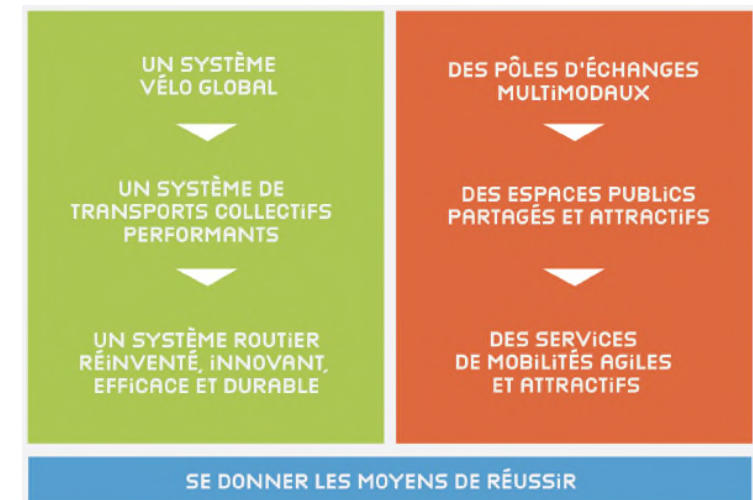
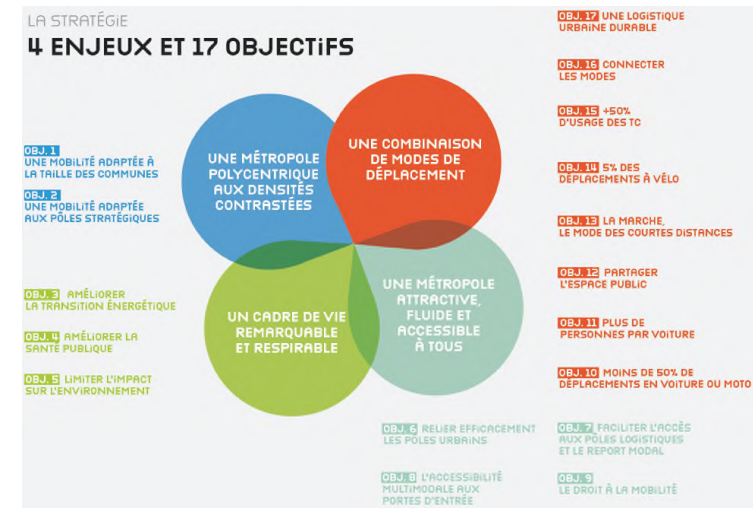


# OBJECTIFS DU PDU MAMP

Le PDU de la Métropole Aix-Marseille-Provence définit une stratégie de mobilité à l'échelle du territoire, déclinée en 4 enjeux et 17 objectifs. Parmi ces objectifs, citons :

- Une mobilité adaptée aux pôles stratégiques
- Relier efficacement les pôles urbains (stabiliser les temps de parcours en voiture et améliorer les temps de parcours en TC)
- Moins de 50% des déplacements en voiture ou moto
- 5% des déplacements à vélo
- +50% d'usagers dans les transports
- Connecter les modes

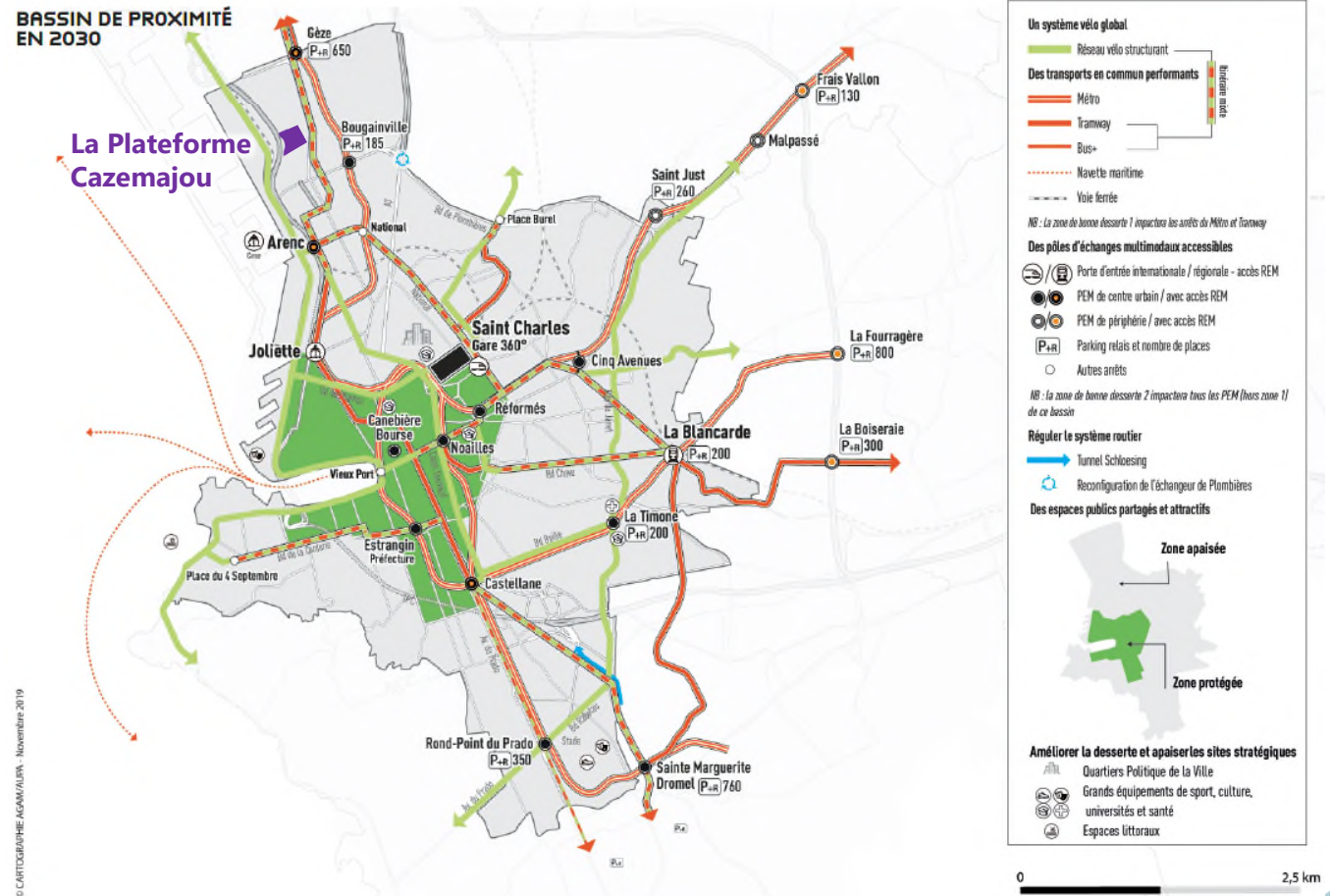
Ces objectifs ont été déclinés en 7 leviers transversaux et 110 actions, décrits en transversalité à l'échelle des bassins de proximité.



# OBJECTIFS DU PDU MAMP

À l'échelle du secteur d'étude, les actions du PDU visent les objectifs suivants :

- Proposer une offre de mobilité multiple et homogène sur tout le centre-ville ;
- Réduire drastiquement les émissions polluantes pour en finir avec la pollution chronique ;
- Améliorer la qualité de vie des habitants par l'espace public et par la possibilité d'accéder à des modes de vie sans voiture ;
- Conserver un centre-ville vivant à la fois résidentiel, actif, universitaire, commerçant, culturel, touristique...
- Faire du centre-ville un pôle attractif et cessible au niveau métropolitain et international.



# LE RÉSEAU DE TRANSPORT À HAUT NIVEAU DE SERVICE

Parmi les actions à l'échelle marseillaise, le PDU prévoit une forte extension du réseau de transports à haut niveau de service (métro, tramway, BHNS, transport par câble). À proximité du site du projet, seront ainsi réalisés :

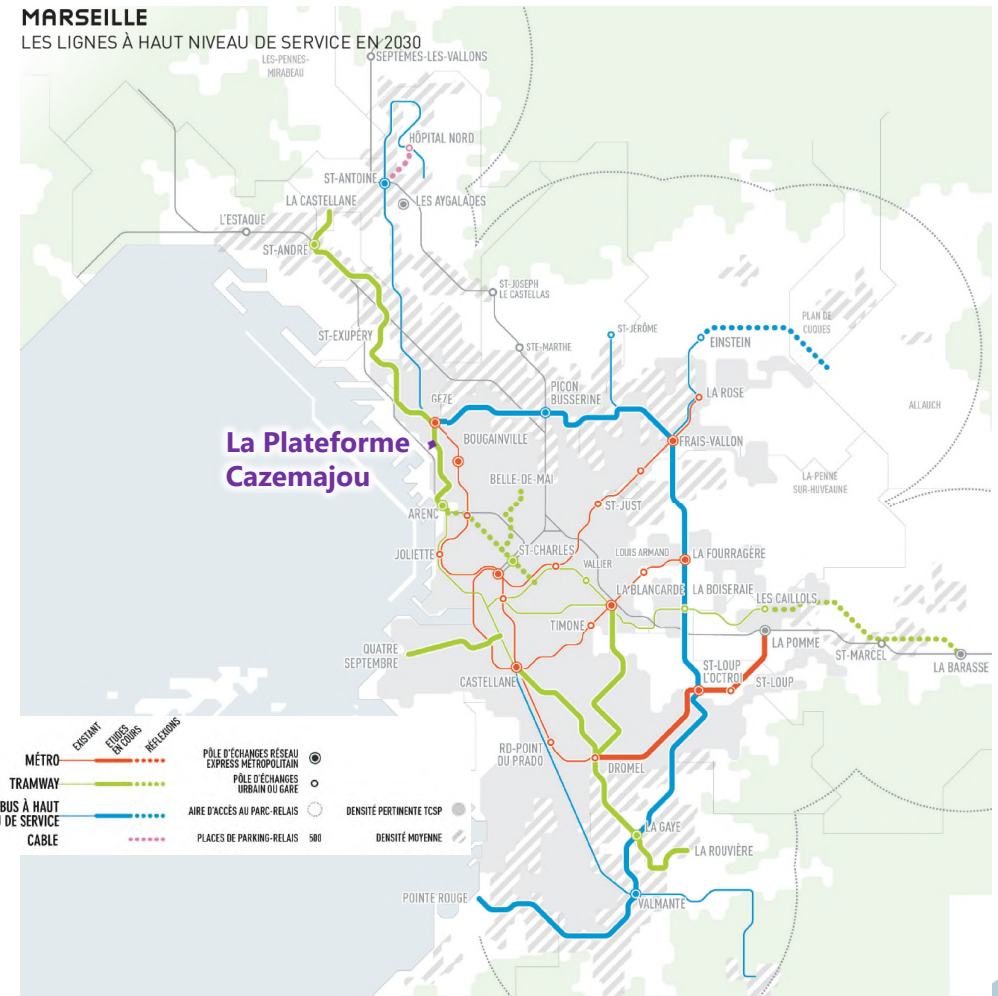
- Tramway : prolongement de l'axe nord-sud existant (ligne T3), en 2 phases :
  - Phase 1 : d'Arenc à Gèze au nord, et de la place Castellane à la Gaye au sud → travaux en cours, mise en service fin 2025
  - Phase 2 : de Gèze à la cité Castellane au nord, de la Gaye à la Rouvière au sud → études en cours

Au nord, la ligne se connectera aux PEM de Gèze et de Saint-André (gare nouvelle à créer), et desservira notamment le lycée Saint Exupéry. Au sud, elle se connectera aux PEM Dromel (parc Chanot, stade Vélodrome) et la Gaye (Hôpitaux Sud).

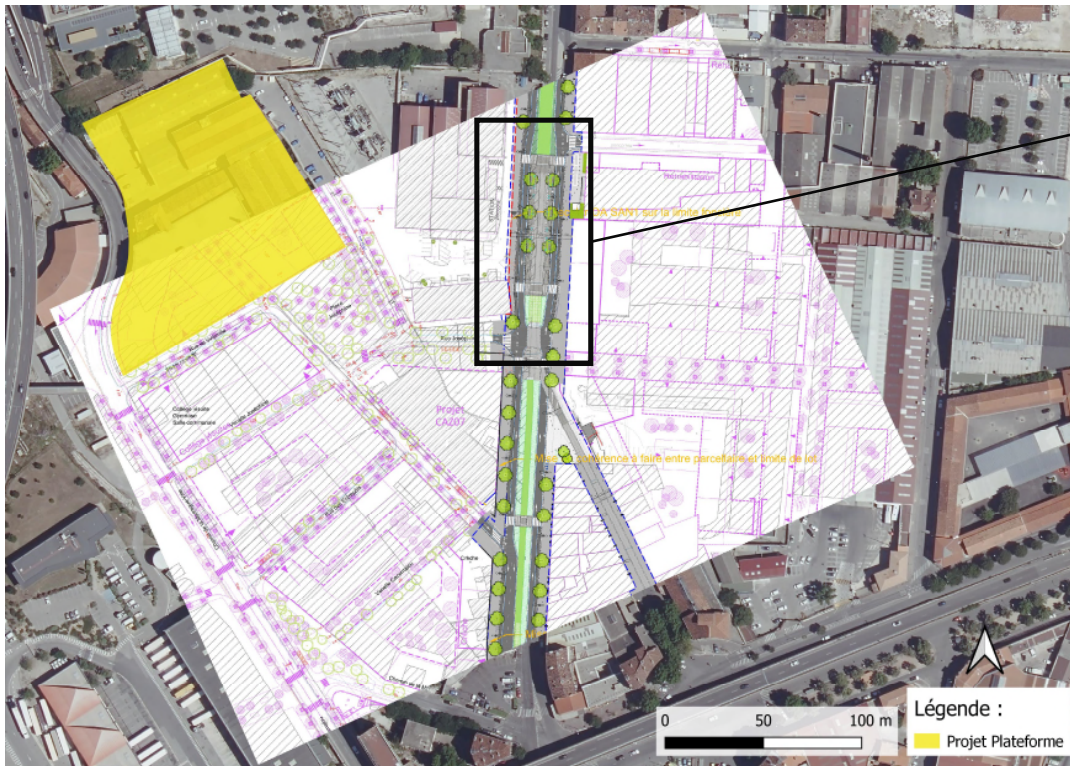
La station la plus proche du projet est « Salengro Cougit » (ou « Zoccola » selon les sources – les nommes de stations n'étant pas encore définitifs)

- BHNS :
  - Deux lignes seront créées : une ligne B4 reliant Gèze et la Fourragère, ainsi qu'une ligne B5 reliant Frais Vallon à la Pointe Rouge
  - Ces lignes seront en correspondance avec les lignes BHNS existantes (notamment la ligne B3 desservant le pôle de Saint Jérôme – Château Gombert)

**Même si le Campus ne sera pas directement desservi par une ligne à haut niveau de service, sa proximité avec les stations tramway et métro le rendra accessible par ces modes de transport « lourds », et ce depuis une très large partie de Marseille.**



# TRAM T3 : EXTENSION NORD



Le projet Plateforme est à proximité immédiate de la station « Salengro Cougat », située sur l'extension nord de T3.

À l'horizon de la mise en service de la future ligne (fin 2025), il est prévu un tramway toutes les 5 minutes en heure de pointe.

À partir de cette station, les temps de parcours estimés sont les suivants :

- Depuis / vers le terminus Gèze : environ 2 min
- Depuis / vers la station Joliette : environ 8 min
- Depuis / vers l'hypercentre (Cours Saint Louis) : environ 15 min
- Depuis / vers Castellane : environ 22 min
- Depuis / vers Saint Charles (avec correspondance à Gèze) : 20 à 25 min

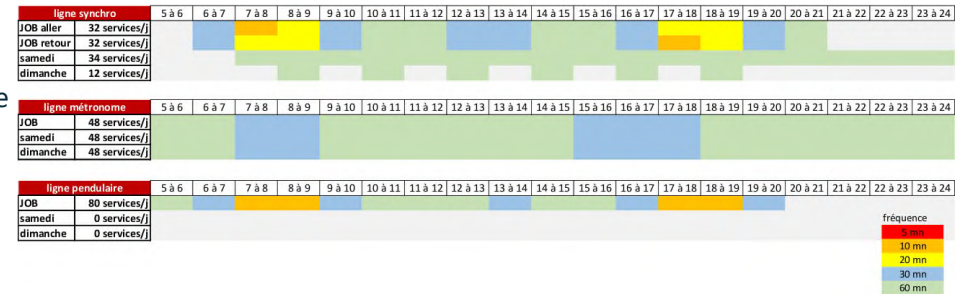
# LE RÉSEAU EXPRESS MÉTROPOLITAIN

Parmi les actions à l'échelle métropolitaine, le Réseau Express Métropolitain (REM), réseau interurbain ferroviaire et routier rapide, cadencé et à haut niveau de service, est un outil majeur pour atteindre le doublement de la fréquentation des transports métropolitains.

Quatre niveaux de service sont définis :

- Lignes cadencées, pour les principaux corridors métropolitains
- Lignes synchro sur les corridors secondaires, avec un cadencement important en pointe
- Lignes métronomes, pour la desserte de l'aéroport depuis les principales centralités
- Lignes pendulaires, pour desservir les principales zones d'activités

Il se doit également d'être simple, fluide et accessible.

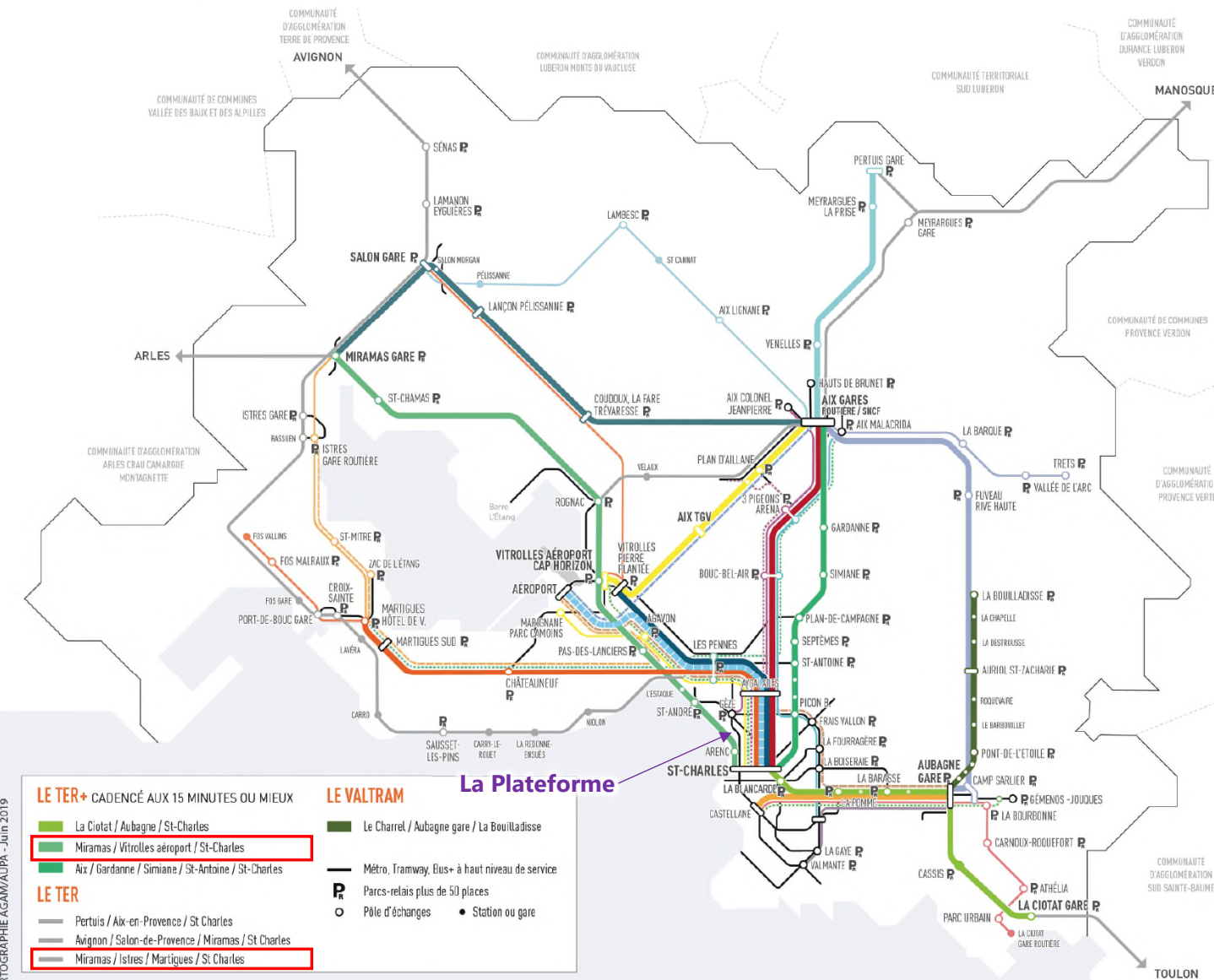


La carte ci-après, issue du PDU, présente l'organisation globale du réseau REM, ainsi que les futures lignes qui desserviront le site du projet :

- En TER :
  - Une ligne TER+ Miramas – Vitrolles aéroport – Saint Charles, cadencée aux 15' ou mieux, et qui desservira la gare d'Arenc
  - Une ligne TER Miramas – Istres – Martigues – Saint Charles (soit l'actuelle « ligne de la Côte Bleue ») qui desservira également la gare d'Arenc
- En mode routier :
  - Une ligne « synchro » Marignane Parc Camoin – Marseille Gèze (le terminus initialement envisagé à Saint Charles a été reporté à Gèze)
  - Une ligne « synchro » Aix Colonel Jeanpierre – Marseille Gèze (le terminus sera soit Gèze, soit Arenc comme celui de l'actuelle ligne 49 qui préfigure la ligne REM)

**Le site du Campus sera également accessible en transports en commun depuis l'extérieur de Marseille, à la fois par le TER et par les lignes de car, plus particulièrement depuis le nord de la Métropole. L'accessibilité ne sera pas directe, elle se fera moyennant une correspondance (en première approche via le tramway). Rappelons également que le site sera à environ 20-25 minutes de la gare Saint-Charles, terminus d'autres lignes de car et de TER.**

# LE RÉSEAU EXPRESS MÉTROPOLITAIN



- ### LE CAR+ CADENCÉ
- Aix-en-Provence gare routière / Marseille St-Charles
  - Martigues Hôtel de Ville / Marseille St-Charles
  - Aubagne PEM / Marseille Castellane
  - Vitrolles Pierre Plantée / Arbois TGV / Aix gare routière
  - Pertuis gare routière / Aix-en-Provence gare routière
  - Aubagne PEM / Aix-en-Provence gare routière
  - Miramas gare / Salon-de-Provence / Aix gare routière
  - Vitrolles Pierre Plantée / Marseille St-Charles

- ### LE CAR+ PENDULAIRE
- HORAIRES ADAPTÉS AUX ZONES D'ACTIVITÉS OU ÉTUDIANTS
- Castellane / Les Paluds Gémenos
  - Martigues Hôtel de V. / Aix Malacrida
  - St Charles / Pôle d'activité d'Aix-en-Pr.
  - St Charles / Pôle d'activité de Vitrolles

- ### LE CAR+ SYNCHRO
- Maignane Parc Camoins / Marseille St-Charles
  - Miramas / Istres / Martigues
  - Martigues / Port-de-Bouc / Fos Vallins
  - Vitrolles Cap Horizon / Salon-de-Provence
  - La Ciotat / Aubagne / Marseille Castellane
  - Aix Colonel Jeanpierre / Euro Méditerranée Gèze
  - Aubagne PEM / St-Loup / Valmante
  - Aix-en-Provence gare routière / Trets
  - Aix Malacrida / Picon Bussérine / La Fourragère / St Loup
  - Salon-de-Provence / Lambesc / Aix-en-Provence

- ### LE CAR+ MÉTRONOME
- St-Charles / aéroport
  - Aubagne / La Fourragère / Picon Bussérine / aéroport
  - Aix-en-Provence / Arbois TGV / aéroport
  - Istres / Martigues / aéroport

- ### LE TER+ CADENCÉ AUX 15 MINUTES OU MIEUX
- La Ciotat / Aubagne / St-Charles
  - Miramas / Vitrolles aéroport / St-Charles
  - Aix / Gardanne / Simiane / St-Antoine / St-Charles
- ### LE TER
- Pertuis / Aix-en-Provence / St-Charles
  - Avignon / Salon-de-Provence / Miramas / St-Charles
  - Miramas / Istres / Martigues / St-Charles
- ### LE VALTRAM
- Le Charret / Aubagne gare / La Bouilladisse
- Méto, Tramway, Elus+ à haut niveau de service
- R** Parc-relais plus de 50 places
- O** Pôle d'échanges
- Station ou gare

0 5 10 km



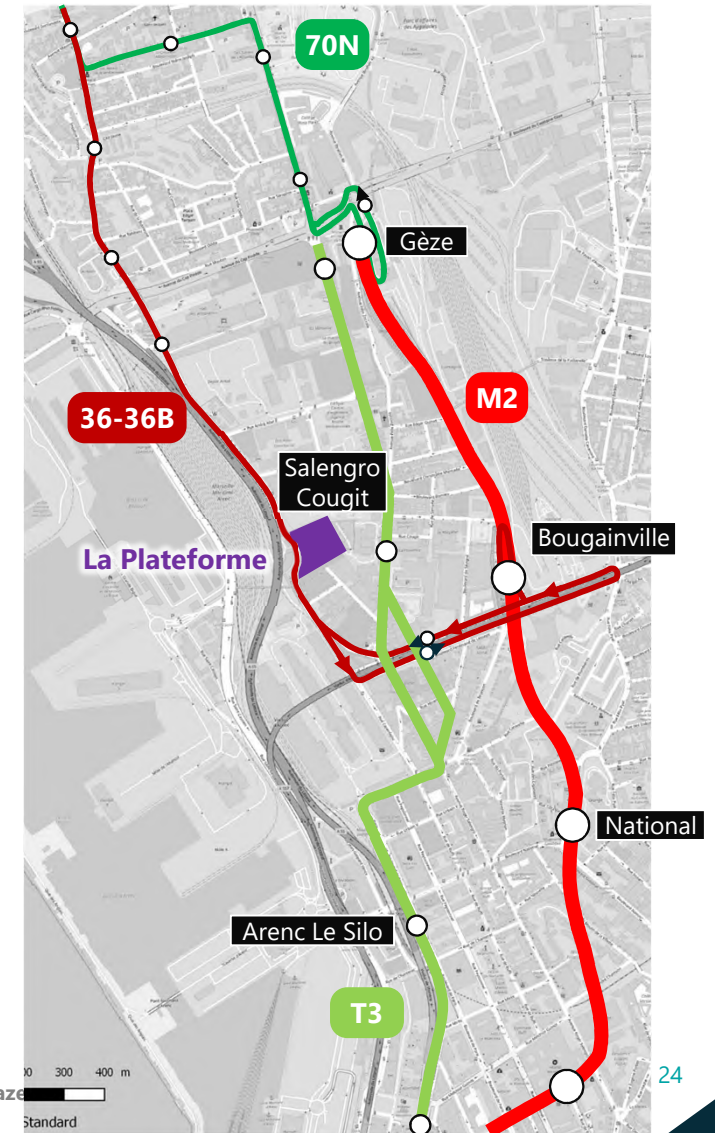
© CARTOGRAPHIE AGAM/ALPA - Juin 2019

# RESTRUCTURATION DES LIGNES URBAINES

En complément de ces actions, le réseau de bus urbain devrait être restructuré en profondeur. Les études sont en cours, mais des pistes de réflexion se dégagent pour les lignes desservant le secteur :

- Pour la ligne 70, en doublon avec le projet tramway :
  - À l'horizon de l'extension phase 1 (Gèze), la ligne sera coupée à Gèze
  - À l'horizon de l'extension phase 2 (la Castellane), la ligne sera supprimée
- Pour les lignes 36/36B, partiellement en doublon avec le tramway phase 1, il est envisagé de revoir son tracé en lui faisant emprunter le chemin de la Madrague Ville dans les deux sens. À noter que cette modification de tracé est également envisagée durant les travaux du tramway (au cas où la gêne induite par les travaux serait trop pénalisante pour l'exploitation de la ligne).

*Ces premières réflexions restent provisoires, elles seront à affiner en fonction de la restructuration globale du réseau urbain.*



# OIN EUROMÉDITERRANÉE PHASE 2

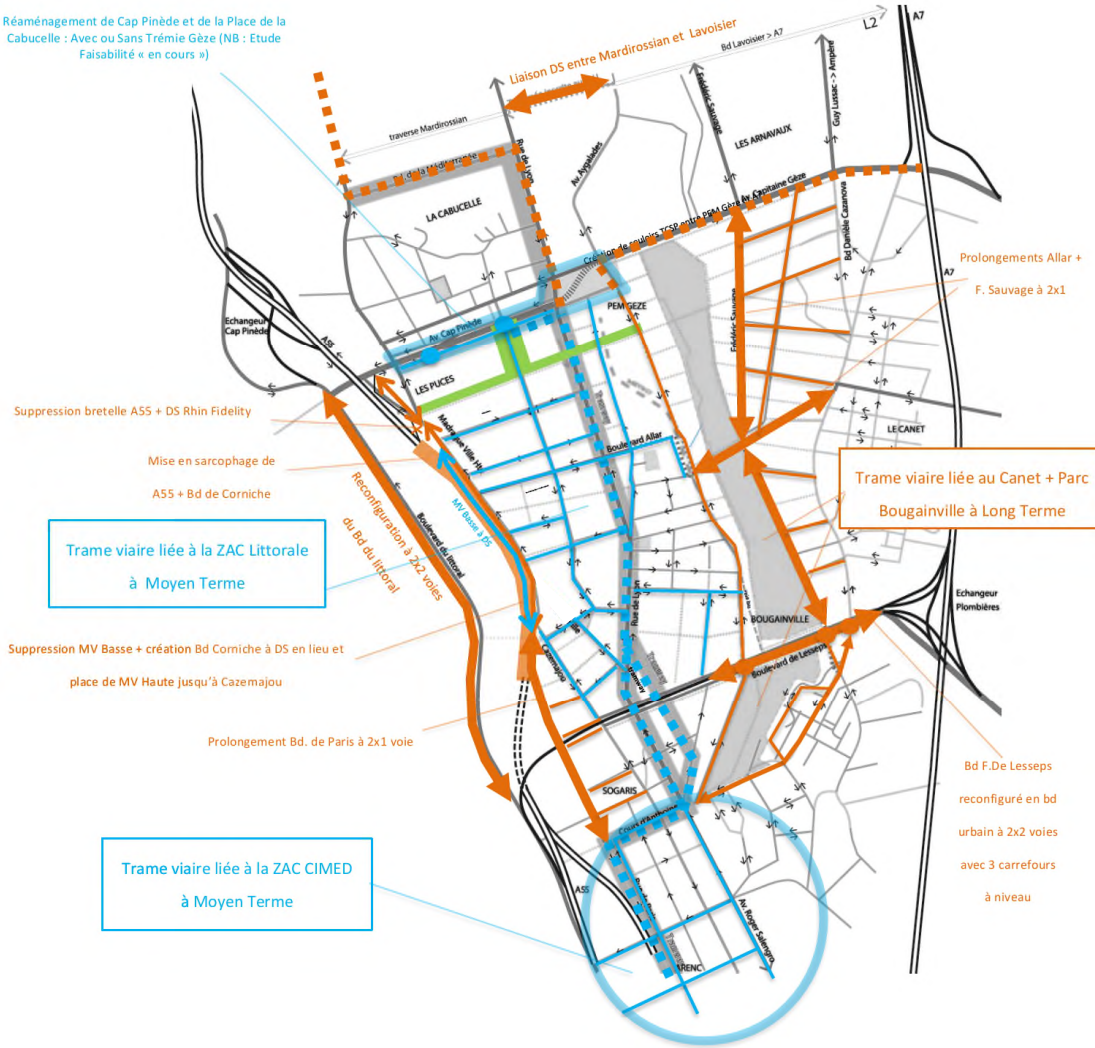
Le projet s'intègre également dans l'OIN Euroméditerranée phase 2, opération phare du renouvellement urbain des anciennes franges portuaires du centre-ville de Marseille. Ce vaste projet (environ 32000 habitants et 20000 emplois attendus à terme) modifiera substantiellement la trame viaire mais également les fonctions de circulation pour l'ensemble des modes de déplacements de ce futur quartier. Sa réalisation est toutefois phasée :

- Horizon Moyen Terme (2025, compatible a priori avec le projet de campus) :
  - Projets urbains : développement de la ZAC Littorale (avec en premier lieu l'îlot des Fabriques « anciennement XXL »), ainsi que les opérations de renouvellement urbain (horizon fin 2026).
  - Trame viaire associée (cf. en bleu ciel en page suivante), avec notamment :
    - ▶ Prolongement du tramway jusqu'à Gèze, et requalification du réseau viaire associée (horizon T4 2025)
    - ▶ Desserte viaire des îlots de la ZAC Littorale, avec notamment le réaménagement du chemin de la Madrague Ville (horizon T3 2025)
    - ▶ Réaménagement de l'axe Cap Pinède et de la place de la Cabucelle (horizon T1 2025)
- Horizon Long Terme :
  - Projets urbains : finalisation de l'OIN Phase 2 avec notamment les îlots du Canet et le Parc des Aygalades (après relocalisation de la gare du Canet), ainsi que la bande littorale entre l'échangeur de Cap Pinède (sur lequel est envisagée l'implantation d'un équipement public métropolitain) et la zone logistique de Sogaris ;
  - Trame viaire associée (cf. en orange en page suivante), avec notamment :
    - ▶ Réaménagement de l'axe Capitaine Gèze à 2x2 voies + TCSP.
    - ▶ Renforcement du maillage viaire en accompagnement des nouveaux îlots restant à développer : prolongement ouest-est du boulevard Allar vers le Canet, prolongement nord-sud de la rue Frédéric Sauvage et de la traverse du Bachas jusqu'à la place de la Cabucelle, nouveaux îlots situés à l'ouest de Cazemajou ;
    - ▶ Reconfiguration à 2x2 voies du boulevard du Littoral au droit des Bassins de Radoub ;
    - ▶ Réaménagement du boulevard de Lesseps en boulevard urbain « à niveau » entre Danielle Casanova et traverse du Bachas ;
    - ▶ Mise en sarcophage de l'A55 au droit de la ZAC Littorale, nécessitant la suppression de Madrague Ville Basse comme de la bretelle de sortie d'A55 vers Cap Pinède, et s'accompagnant alors de la création du boulevard de Corniche (en lieu et place de Madrague Ville Haute) se prolongeant au nord, par la mise à double-sens de la rue Cargo Rhin Fidelity (entre le boulevard de Corniche et Cap Pinède), et au sud, par le prolongement du boulevard de Paris.
  - NB / Autres projets d'infrastructures attendus a priori à cet horizon : prolongement du tramway vers le nord jusqu'au lycée Saint Exupéry via un itinéraire pressenti par la rue de Lyon et le Bd de la Méditerranée, prolongement de la traverse Mardirossian jusqu'au boulevard Lavoisier.

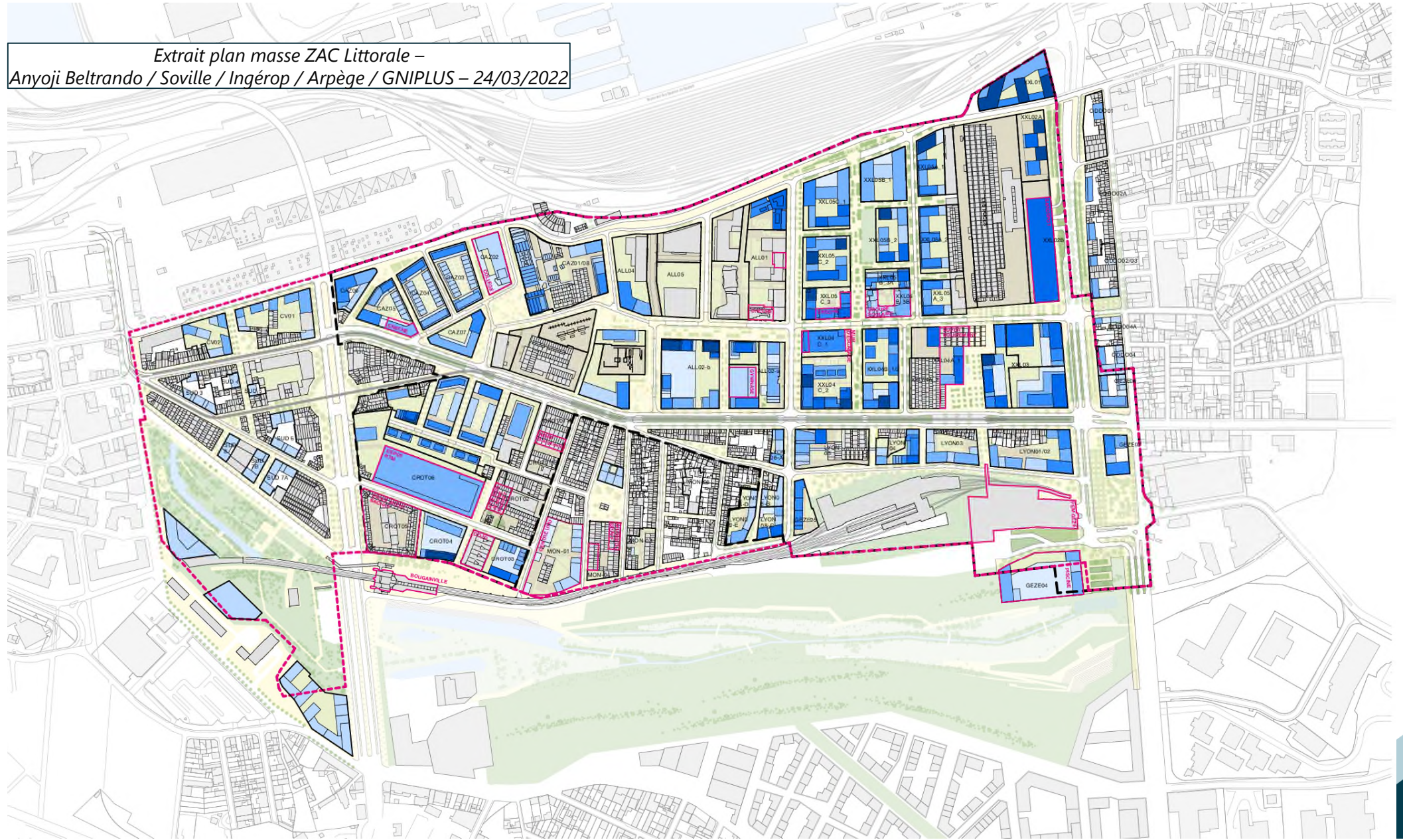


# OIN EUROMÉDITERRANÉE PHASE 2

Réaménagement de Cap Pinède et de la Place de la Cabucelle : Avec ou Sans Trémie Gèze (NB : Etude Faisabilité « en cours »)



Extrait plan masse ZAC Littorale –  
Anyoji Beltrando / Soville / Ingérop / Arpège / GNIPLUS – 24/03/2022



# SECTEUR VINTIMILLE - CAZEMAJOU

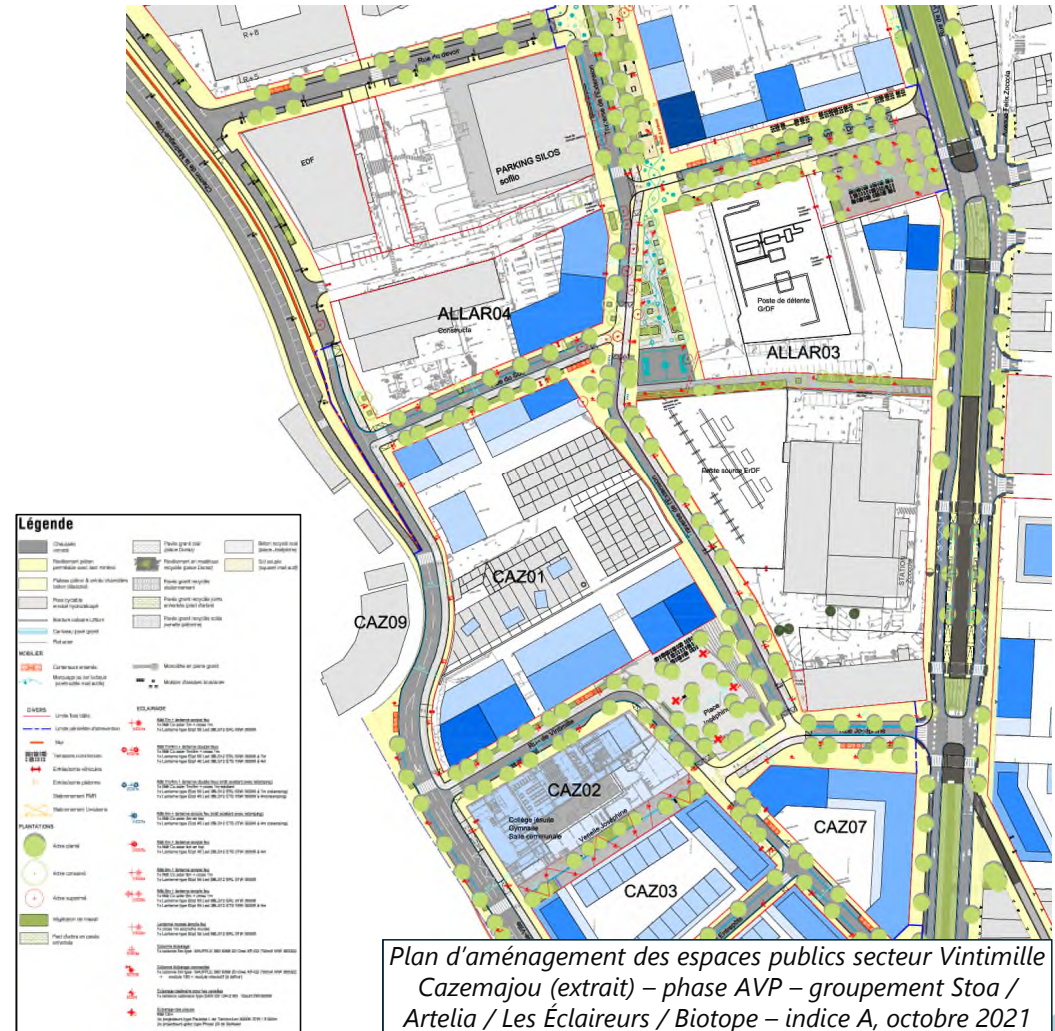
L'OIN Euroméditerranée phase 2 se décompose en plusieurs secteurs d'intervention : à l'échelle du projet, il s'agit du secteur « Vintimille – Cazemajou ».

Outre les opérations d'aménagement immobilier, le secteur va connaître d'importantes modifications des espaces publics, dont les principales sont :

- Le prolongement vers le nord du boulevard de Vintimille, et son raccordement sur le chemin de la Madrague Ville (en rive sud de CAZ-08)
- La piétonisation de la rue Joséphine existante
- Le prolongement de la rue Mouranchon vers le sud et son raccordement au boulevard de Vintimille et à l'avenue Salengro, pour former la « traverse de l'Extension », nouvel axe nord-sud de desserte inter du quartier
- L'aménagement d'une place au sud de CAZ-08, la place Joséphine

Ces aménagements, combinés à ceux induits par le projet tramway sur l'avenue Salengro, vont permettre d'ouvrir le secteur vers l'est, permettant :

- Une accessibilité VP depuis toutes les directions
- Un meilleur accès aux lignes TC structurantes (métro, tramway)





# SYNTHÈSE DE L'ÉTAT PROSPECTIF

Les cartes ci-après, issues de la notice descriptive du projet d'aménagement des espaces publics secteur Vintimille Cazemajou, permettent de synthétiser l'organisation des déplacements tous modes à l'échelle du projet de campus et de ses environs :

## ■ Pour les mobilités piétonnes :

- Un axe majeur nord-sud est identifié sur la traverse de l'Extension, il longe le campus à l'est
- Un axe majeur est-ouest se dessine également au sud du campus, reliant le chemin de la Madrague Ville à l'avenue Salengro. A moyen : long terme, il se prolongera vers l'est jusqu'au métro Bougainville (à l'horizon de la mutation du siège de la Provence)

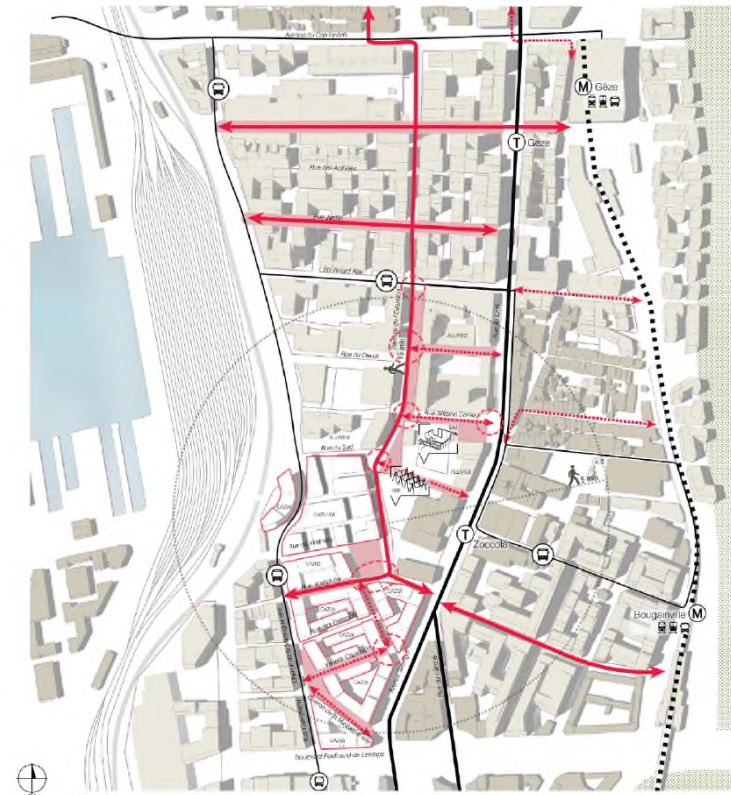
## ■ Pour les mobilités cyclables :

- Le réseau est structuré par un axe cyclable structurant ayant vocation à favoriser les déplacements cyclables de longue distance : il s'inscrit sur l'axe tramway avenue Salengro – rue de Lyon
- Il est maillé avec des axes périphériques permettant de favoriser les déplacements interquartiers : il s'agit notamment de l'axe Madrague Ville – Cazemajou, mais également de l'axe Extension – Mouranchon, de la rue du Sud, du boulevard de Vintimille, de la rue Joséphine...
- Enfin, l'ensemble des rues internes au quartier seront limitées à 30 km/h, permettant une circulation des cycles plus apaisée.
- Le prolongement vers le nord du boulevard de Vintimille, et son raccordement sur le chemin de la Madrague Ville (en rive sud de CAZ-08)

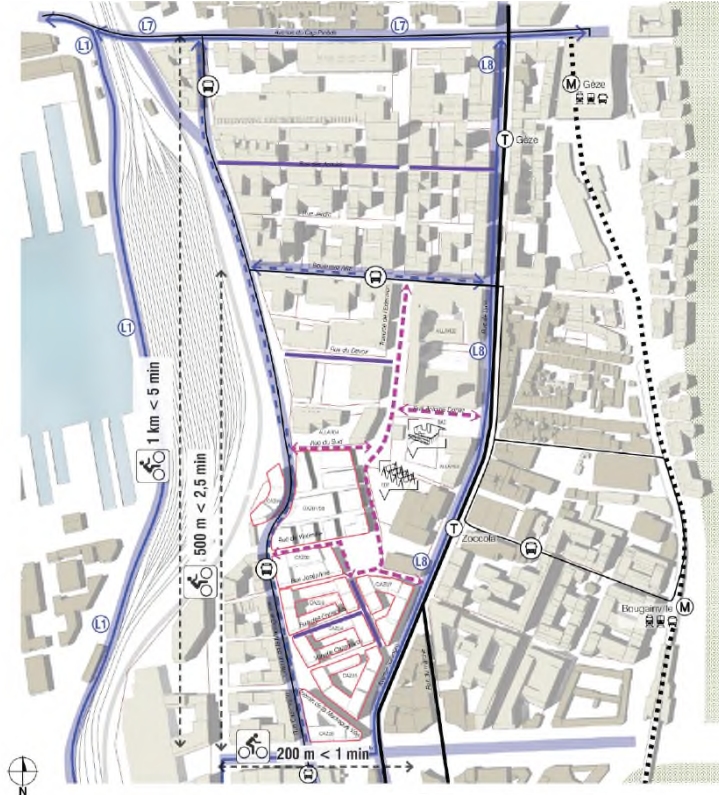
## ■ Pour la circulation automobile :

- Le plan de circulation est basé sur un principe de boucles à travers le quartier facilitant la desserte riveraine et le fonctionnement local au détriment d'un trafic de transit. Les rues internes dénommées rues riveraines sont limitées à 30km/h et aménagées le plus possible en cohérence avec le fonctionnement global en sens unique.
- Les entrées/sorties du quartier se font naturellement depuis les rues structurantes périphériques.
- Un itinéraire principal Nord-Sud se dessine par la rue Mouranchon et la traverse de l'Extension. Cet axe est aussi identifié comme un axe majeur des mobilités actives. L'aménagement prévoit donc de pacifier le plus possible cet axe en multipliant les priorités piétonnes : plateaux et larges traversées. La mise à sens unique de la Traverse de l'extension permet de créer un verrou visant à limiter le trafic de transit.

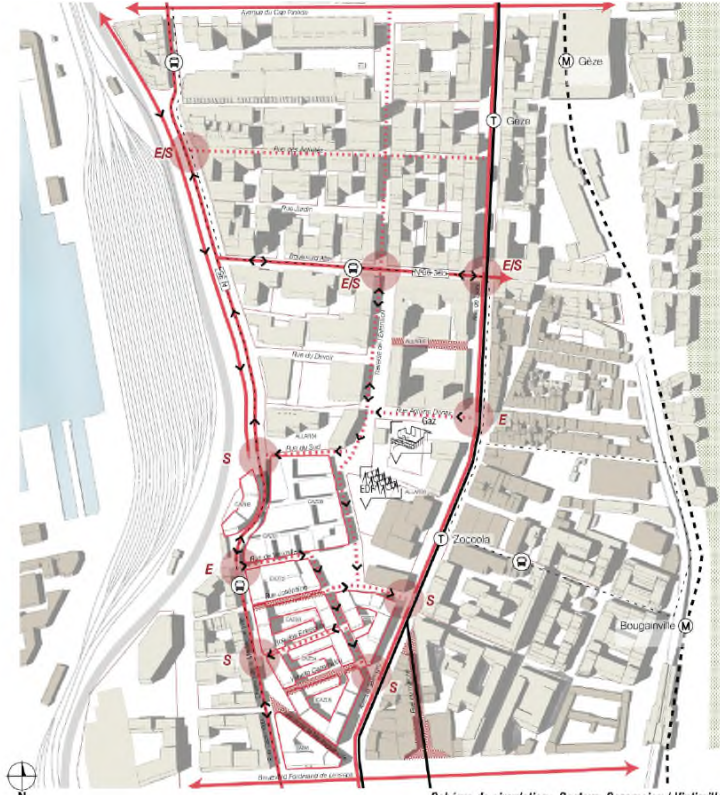
# SYNTHÈSE DE L'ÉTAT PROSPECTIF



- Schéma des mobilités actives – Secteur Cazemajou / Vintimille
- Station de transports en commun
  - Métro
  - Tramway
  - Ligne de bus
  - Axe piéton majeur
  - Axe piéton secondaire
  - Plateau piéton traversant
  - Espaces publics piétons



- Schéma des mobilités cyclables – Secteur Cazemajou / Vintimille
- Station de transports en commun
  - Métro
  - Tramway
  - Ligne de bus
  - Li Axe cyclable structurant métropolitain
  - Axe cyclable structurant interquartier
  - Rue structurante à 50km/h
  - Axe cyclable en site propre interne au quartier
  - Rue riveraine à 30km/h à double sens cyclable



- Schéma de circulation – Secteur Cazemajou / Vintimille
- Station de transports en commun
  - Métro
  - Tramway
  - Ligne de bus
  - Venelles piétonnes
  - Rues riveraines - 30 km/h
  - Axes structurants - 50 km/h
  - Entrées/Sorties



Mission d'étude

Cartes extraites de la Notice descriptive du projet d'aménagement des espaces publics secteur Vintimille Cazemajou  
Phase AVP – groupement Stoa / Artelia / Les Éclaireurs / Biotope – indice 1, octobre 2021

ÉTAT INITIAL ET PROSPECTIF

Rapport d'étude | Version 4 du 22 avril 2022

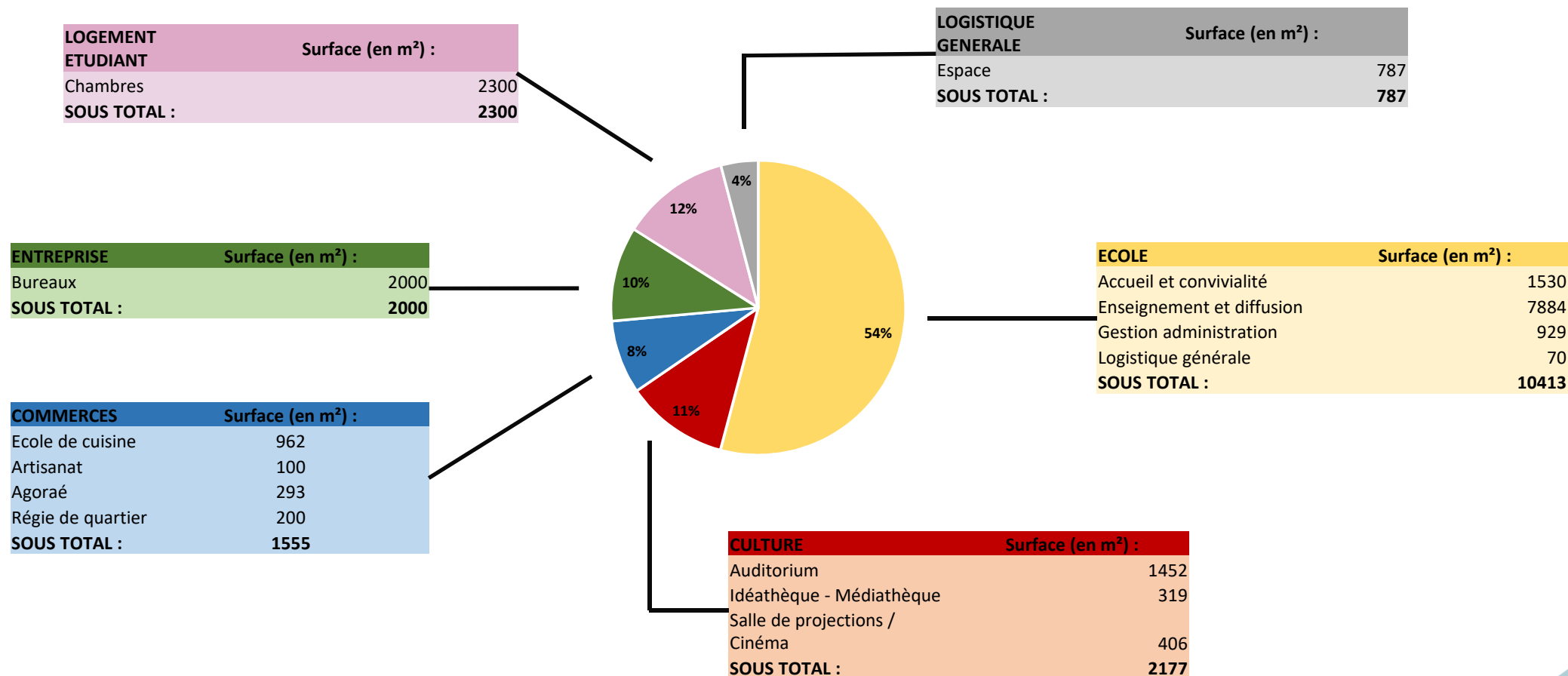
02.

# INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

Hypothèses générales

# PRÉPROGRAMME DU PROJET

Les surfaces utiles des différentes composantes de la Plateforme sont présentées ci-dessous :





# PLAN MASSE DU PROJET

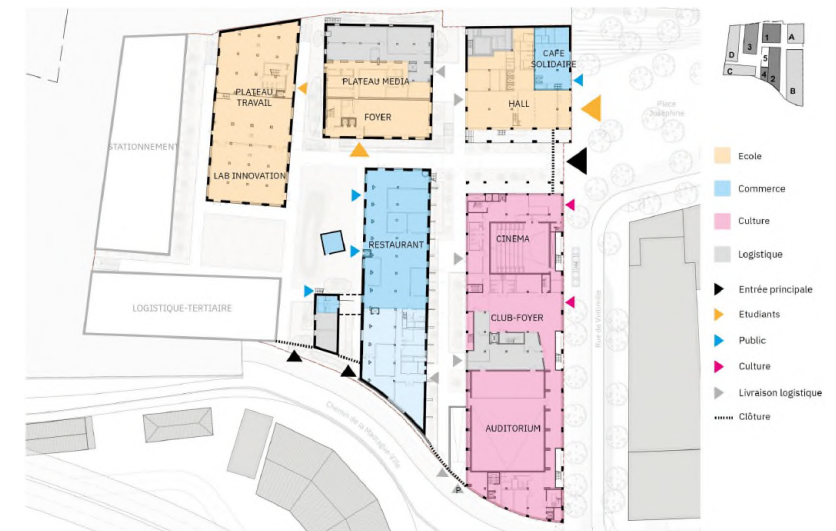


Le plan masse de la Plateforme est présenté ci-contre.

À ce jour les accès sont positionnés comme suit :

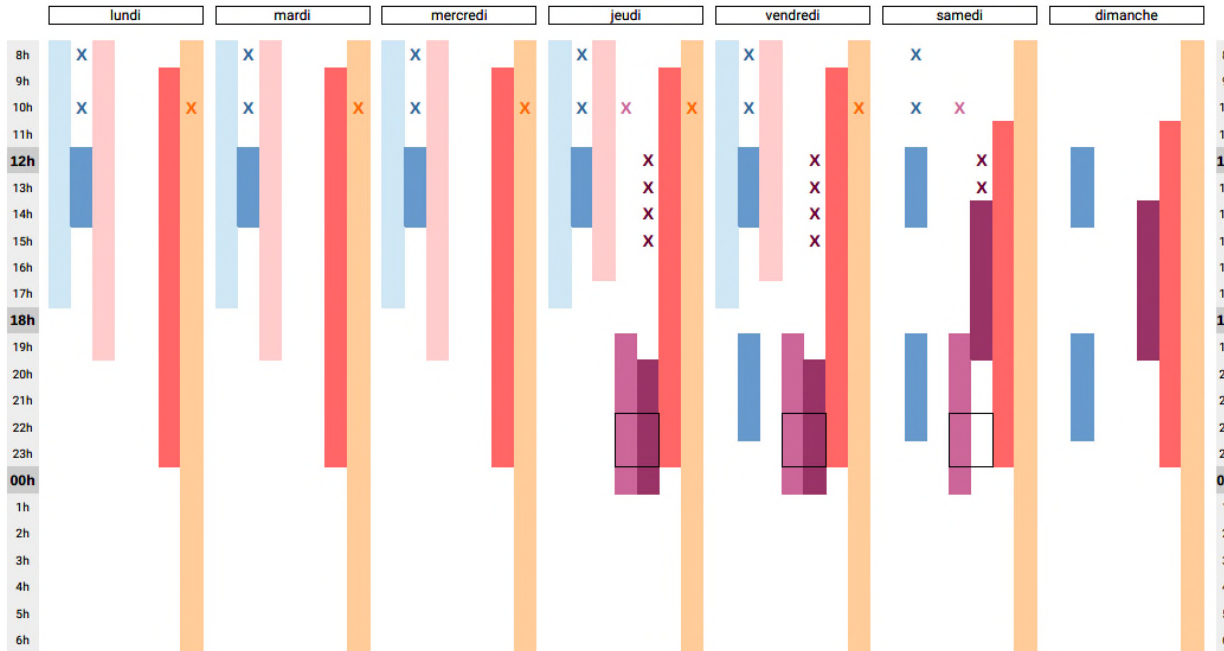
- Accès piétons :
  - Accès principal sur la place Joséphine
  - Accès secondaires par Extension, Madrague Ville et Sud
- Accès véhicules : sur Madrague Ville

Le projet prévoit également la réalisation d'une offre de stationnement souterrain d'environ 60 places, accessible par le chemin de la Madrague Ville.



# FONCTIONNEMENT DU SITE AU COURS DE LA SEMAINE

## REPARTITION DES OCCUPATIONS /// Semaine Type



## COMMENTAIRES

- X Plusieurs livraisons par jour pour la restauration du lundi au samedi.
- X Livraisons des boissons du club seront coordonnées avec celle du Food Hall : 2 fois par semaine environ
- X Livraisons salle de concert prévues entre 12 et 16 pour les jours de concerts.
- X Livraisons quotidiennes pour l'école + produits entretiens 1 fois par mois.
- Accueil scolaire jusqu'à 16h sauf le week end. Evènements 2 fois par mois.
- OU l'un OU l'autre pas de concert simultané dans le club et dans la salle de concert

Légende	Effectifs pressentis	Effectifs Réglementaires	Type ERP
Restau_Formation	50	50 (déclaratif)	Type R
Restau_Food Hall	170	293 assis (80%) + 146 debout (20%)	Type N
Auditorium	633 pl assises	633 places assises	Type L
Club	250	480 (2pers/m2)	type R
Salle de concert	700 pl debout	1013 (3pers/m2)	Type L
Cinéma	45 ( 20%)	229 places assises	Type L
Ecole Plateforme	2168 (100%)	2168 (1pers/2,5m2)	Type R

X LIVRAISONS

# FONCTIONNEMENT DU SITE AU COURS DE LA SEMAINE

Le planning en page précédente présente le fonctionnement projeté du site au cours d'une semaine type. Il appelle les quelques commentaires suivants, en vue de la génération de flux :

- Les étudiants ont un accès permanent au Campus : néanmoins, on peut supposer que la majorité des flux d'entrée / sortie se feront aux heures de cours « standard »
- En semaine, le food hall n'est prévu pour fonctionner que sur la période méridienne, avec un personnel lié à l'école de cuisine. Mais il fonctionnera aussi en soirée le weekend (notamment lors de concerts)
- L'auditorium devrait fonctionner en lien avec l'école en semaine, et servira de salle de concert en soirée
- Le cinéma fonctionnera toute la journée, mais avec un public différent : il s'agira majoritairement de scolaires en journée, tandis que le public devrait être plus varié en soirée ou le weekend

# FRÉQUENTATION DE L'ÉCOLE

Évolution des effectifs par année par semaine																																																						
YEAR	MIN	MAX	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35
2021	0	330	0	70	260	210	220	220	240	240	240	260	240	240	330	310	240	240	240	290	310	300	290	240	220	280	240	190	260	240	190	260	210	160	230	210	160	230	210	160	230	210	160	230	210	160	230	210	160	0	0	0	0	0
2022	60	635	60	255	515	350	410	425	425	455	470	470	455	470	635	620	470	425	455	555	555	570	510	345	335	470	345	240	425	420	315	485	370	265	465	385	280	465	400	280	480	415	280	465	370	280	465	400	280	105	105	90	90	90
2023	100	1010	100	375	740	580	725	695	730	810	780	815	810	780	1010	1005	780	730	810	785	820	880	720	560	570	700	550	360	615	705	515	710	625	435	710	645	455	710	665	455	770	725	455	710	615	475	730	695	475	160	170	170	130	130
2024	170	1275	170	505	930	745	940	895	940	1045	1000	1045	1045	1000	1275	1275	1000	940	1045	980	1025	1115	890	705	715	855	675	450	750	900	675	890	820	585	935	860	635	935	885	635	1020	970	635	935	810	640	940	920	640	255	270	250	205	190
2025	275	1600	275	660	1095	930	1205	1130	1210	1350	1275	1355	1350	1275	1600	1595	1275	1210	1350	1210	1290	1420	1085	920	890	1000	870	570	855	1185	885	1055	1100	800	1145	1160	860	1145	1185	860	1260	1300	860	1145	1085	850	1135	1225	850	390	405	370	315	280
2026	360	1820	370	800	1250	1080	1400	1300	1390	1560	1460	1550	1560	1460	1810	1820	1460	1390	1560	1380	1470	1630	1230	1060	1010	1120	990	660	960	1380	1050	1210	1290	960	1340	1370	1040	1340	1400	1040	1480	1540	1040	1340	1270	1010	1310	1440	1010	510	530	470	410	360
2027	410	1960	420	870	1360	1180	1510	1410	1510	1680	1580	1680	1680	1580	1960	1960	1580	1510	1680	1490	1590	1750	1340	1160	1120	1240	1090	740	1070	1480	1190	1320	1390	1040	1450	1470	1120	1450	1500	1120	1590	1640	1120	1450	1370	1090	1420	1540	1090	560	580	520	460	410
2028	460	2010	470	920	1410	1230	1560	1460	1560	1730	1630	1730	1730	1630	2010	2010	1630	1560	1730	1540	1640	1800	1390	1210	1170	1290	1140	790	1120	1530	1180	1370	1440	1090	1500	1520	1170	1500	1550	1170	1640	1690	1170	1500	1420	1140	1470	1590	1140	610	630	570	510	460
Nombre de promo			8	11	19	15	18	21	19	20	23	21	20	23	23	22	23	19	20	21	19	20	19	15	13	13	13	9	11	18	14	14	19	15	19	21	17	19	23	17	21	25	17	19	20	16	18	24	16	11	13	10	10	10

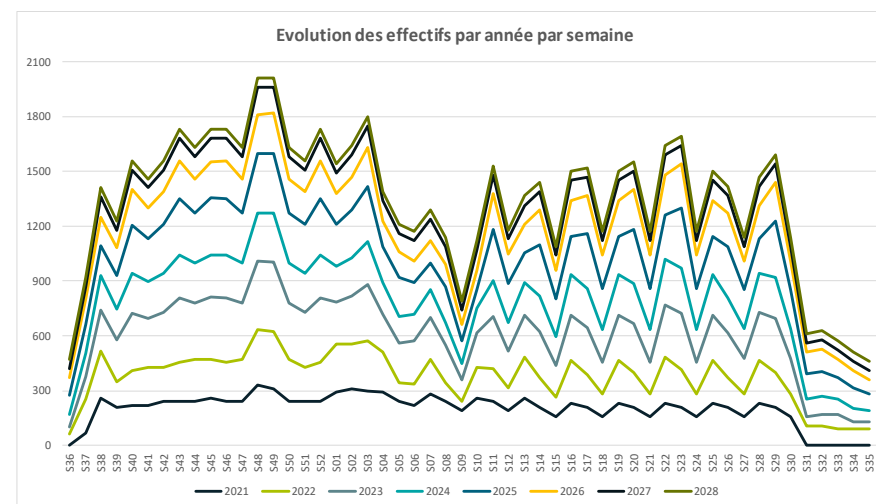
Le tableau ci-dessus présente la fréquentation prévisionnelle de l'école, au pas de la semaine. À la montée en charge, la fréquentation maximale devrait atteindre 2000 étudiants.

Néanmoins, ce pic de fréquentation reste très limité dans le temps (2 semaines début décembre), il n'apparaît pas pertinent de dimensionner les aménagements pour cette hyperpointe.

Une répartition de la fréquentation par centile est donc analysée ci-contre, et elle montre que :

- La fréquentation reste inférieure à 1760 étudiants durant 95% de l'année
- La fréquentation reste inférieure à 1730 étudiants durant 90% de l'année

**Nous proposons donc de considérer comme hypothèse dimensionnante une fréquentation de 1760 étudiants.**



Evolution des effectifs par année par semaine, par centile																					
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
2021	0	7	160	160	183	210	210	210	220	230	230	240	240	240	240	256	260	289	305	330	
2022	90	119	262	280	280	338	349	376	400	418	425	443	457	465	470	470	482	515	562	635	
2023	147	189	414	455	475	553	579	619	664	698	710	710	725	730	748	780	794	810	847	1010	
2024	230	288	564	635	640	684	741	814	860	890	901	933	936	940	973	1000	1022	1045	1077	1275	
2025	345	422	751	851	860	875	916	1022	1085	1115	1145	1154	1188	1210	1234	1275	1294	1350	1384	1600	
2026	443	543	904	994	1010	1040	1059	1156	1249	1295	1340	1358	1382	1397	1445	1460	1501	1559	1592	1820	
2027	493	596	981	1090	1113	1120	1156	1268	1359	1400	1450	1462	1492	1510	1550	1580	1608	1680	1712	1960	
2028	543	646	1031	1140	1163	1170	1206	1322	1409	1450	1500	1512	1542	1560	1600	1630	1658	1730	1762	2010	

## INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES



# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Les premiers usagers de la Plateforme seront les étudiants, qui ont des pratiques de mobilité et une répartition modale qui peuvent être très différentes des habitants du quartier. Il nous apparaît donc nécessaire, compte tenu du nombre d'étudiants attendus sur le site, de disposer d'une répartition modale adaptée à ce public.

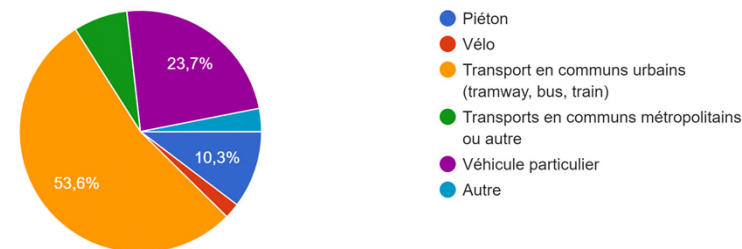
Une première source de données est de considérer l'école actuelle, située rue d'Hozier : un sondage a été effectué en ce sens auprès des étudiants, avec les résultats suivants :

- La part modale VP est de l'ordre de 24%
- La part modale TC (tous types confondus) est de près de 61%
- La part modale des modes actifs est de l'ordre de 12%

L'échantillon est cependant faible (environ 100 réponses pour 350 élèves) et n'est pas forcément représentatif.

Quel est votre moyen de déplacement pour venir à La Plateforme ?

97 réponses



*Transport en communs urbains (tramway, bus, train) : 52 réponses - 53.6%*

*Transports en communs métropolitains ou autre : 7 réponses - 7.2%*

*Vélo 2 réponses - 2.1%*

*Piéton 10 réponses - 10.3%*

*Autre - 3 réponses - 3.1%*

*Véhicule particulier - 23 réponses - 23.7%*

# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Une revue documentaire a également été effectuée sur cette thématique de façon à disposer d'éléments de comparaison.

## ■ Sur Marseille et la Métropole Aix-Marseille Provence :

- Sur les Bouches-du-Rhône, l'enquête ménages de 2009 indiquait une part modale VP et TC équivalente pour le motif « université » (soit pour l'enseignement supérieur), autour de 35%. Néanmoins, ce chiffre recouvre les déplacements à l'échelle du département, il est difficilement transposable tel que à Marseille. Il est également ancien.
- L'EMC2 réalisée sur le territoire métropolitain en 2019-2020 (et qui vient actualiser l'enquête ménages de 2009) montre que la part TC est proche de la valeur de 2009 pour les deux catégories analysées (étudiants habitant la métropole et étudiant à Marseille, et étudiants habitant Marseille), elle reste comprise entre 35 et 40%. Par contre, on note une part modale de la voiture nettement plus faible, inférieure à 25%.
- L'EMC2 montre également que près de 74% des étudiants ne disposent pas d'une voiture pour leur déplacement domicile-étude, tandis que 6% disposent d'une voiture mais ne l'utilisent pas. De même, seuls 25% des étudiants utilisent leur voiture régulièrement (plusieurs jours par semaine)

## ■ Sur d'autres agglomérations :

- À l'échelle des établissements d'enseignement supérieur du Nord et du Pas-de-Calais, on note :
  - Une part modale VP globale de l'ordre de 25%, avec des variations significatives selon le territoire (et sa desserte en TC) : 18% sur la métropole lilloise, 35 à 40% sur les autres territoires
  - Une part modale TC (tous types confondus) de l'ordre de 50% au global, avec également des variations significatives : 55% sur la métropole lilloise, moins de 40% sur l'Artois et le littoral
  - Une variation importante selon le type d'établissement. À noter pour l'YNCREA, qui regroupe plusieurs écoles d'ingénieurs dont l'ISEN, qui forme aux métiers du numérique (soit un « public » proche de celui du Campus) : 9% VP, 21% TC, 11% vélo, 57% marche à pied
- Sur le pays de Brest :
  - Au global, les parts modales VP et TC sont identiques, de l'ordre de 30%
  - Les disparités entre établissements ont également très importantes
- À Bordeaux, on note une part TC très élevée (presque 45%), mais une part VP intermédiaire entre celle de Marseille et de Brest, soit autour de 30%. Ce sont les modes actifs qui sont moins pratiqués, et plus particulièrement la marche à pied : 20%, contre 35% à Brest et Marseille

# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

- À l'échelle nationale, selon l'enquête « Conditions de vie des étudiant-e-s » de 2016, on retrouve les disparités constatées sur la région lilloise :
  - Une part modale VP globale de l'ordre de 22-23%, avec des variations très significatives selon le lieu de résidence : moins de 2% à Paris, autour de 10% sur la petite couronne et les communes de plus de 200'000 habitants, autour de 20% sur la grande couronne et les communes de 100'000 à 200'000 habitants, plus de 40% sur les communes de moins de 100'000 habitants
  - Une part modale TC (tous types confondus) de l'ordre de 48% au global, avec également des variations significatives : 75 à 80% à Paris et dans la petite couronne, autour de 65% sur la grande couronne, entre 45 et 50% sur les communes de plus de 200'000 habitants, autour de 35% sur les communes de moins de 100'000 habitants
  - Une variation importante selon le type d'établissement. Les parts modales pour les filières les plus proches de celles du Campus :
    - IUT, STS : 35-40% VP, 40% TC, 1-3% vélo, 17-23% marche à pied
    - Ingénieur : 23% VP, 35% TC, 8% vélo, 33% marche à pied

# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Etudiants de l'ensemble de la Métropole à destination de Marseille

Motif combiné	VP	TC	2RM	Marche	Vélo	Autres
Travail habituel	73%	12%	4%	10%	1%	1%
Ecole	31%	23%	2%	43%	1%	0%
Université	35%	36%	2%	25%	1%	0%
Achats	54%	6%	1%	38%	1%	0%
Visites	64%	7%	2%	26%	1%	0%
Accompagnement	72%	2%	1%	25%	0%	0%
Autre	51%	10%	2%	34%	1%	2%
Secondaire	56%	6%	2%	33%	0%	2%
<b>Ensemble</b>	<b>57%</b>	<b>9%</b>	<b>2%</b>	<b>31%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>

Répartition modale selon le motif combiné, EMD 2009

Source : Enquête Ménages Déplacements des Bouches-du-Rhône, 2009

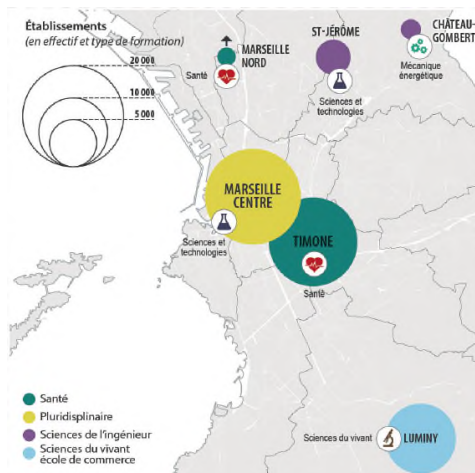
Commune de résidence	(Tous)
Commune d'origine	(Tous)
Commune de destination	Marseille
PCS	Élève, étudiant
Classes d'âge	18-30 ans

Modes	Nombre de déplacements	% Parts modales
Autre	817	0,4
Marche	74 285	35,4
Moto	5 831	2,8
TC	78 307	37,3
Vélo	1 748	0,8
Voiture	48 814	23,3
<b>Total général</b>	<b>209 802</b>	<b>100</b>

Etudiants : Mobilité toutes OD et tous modes

Commune de résidence	Arrondissements de Marseille
Commune d'origine	(Tous)
Commune de destination	(Tous)
PCS	Élève, étudiant
Classes d'âge	18-30 ans

Modes (TCU)	Nombre de déplacements	% Parts modales
Autre	561	0,3
Marche	70 181	34,6
Moto	5 831	2,9
TC	76 963	38,0
Vélo	1 748	0,9
Voiture	47 498	23,4
<b>Total général</b>	<b>202 781</b>	<b>100</b>







Source : EMC2 sur la Métropole Aix-Marseille, 2019-2020 (MAMP / observatoire des mobilités)







# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Zone de résidence	Métropole Aix-Marseille-Provence	
Occupation	Etudiant	
Indicateur	Disposition d'une voiture en général (Déplacements Domicile-Etudes)	

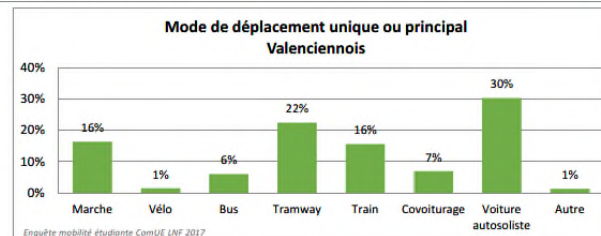
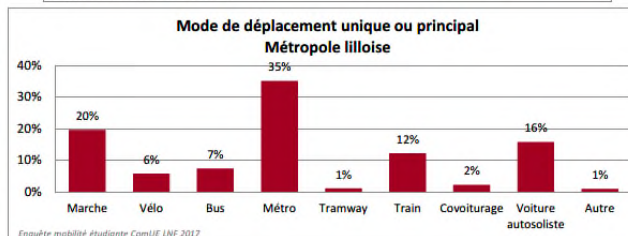
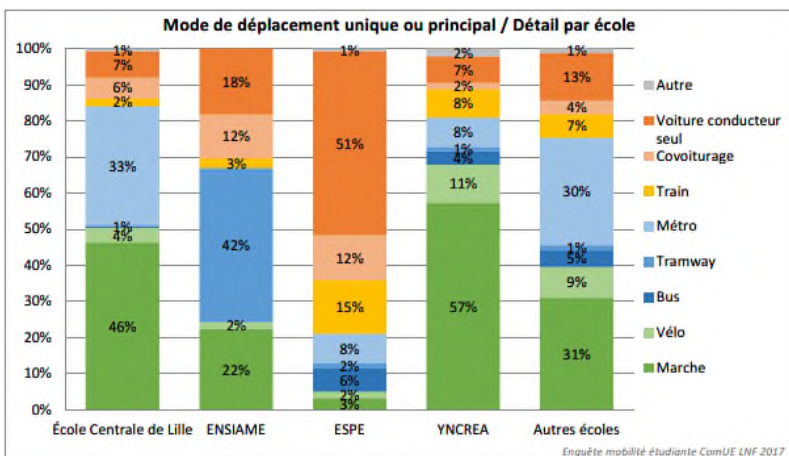
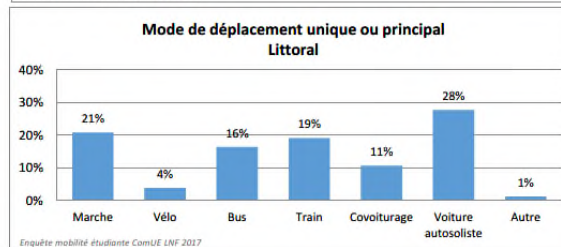
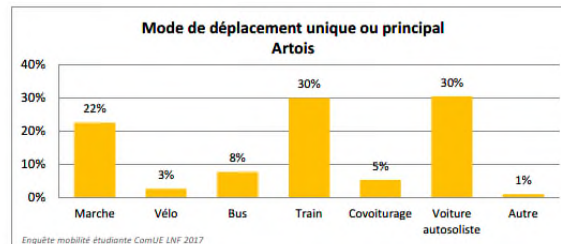
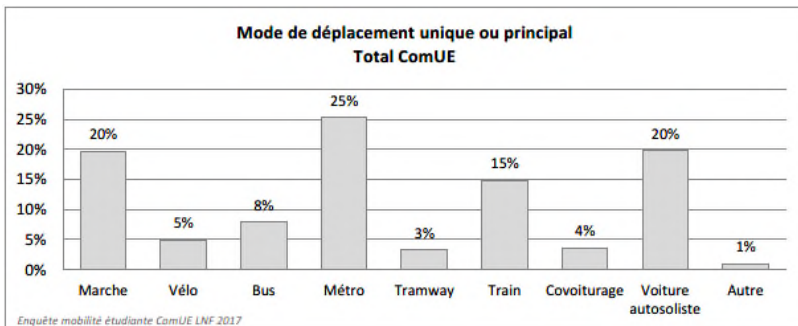
Variabes	COEQ	%
Oui et je l'utilise jusqu'à mon lieu de travail ou d'études	 15 227	17,69
Oui mais je ne l'utilise que sur une partie du déplacement	 1 799	2,09
Oui mais je ne l'utilise pas	 5 051	5,87
Non	 63 987	74,35

Zone de résidence	Métropole Aix-Marseille-Provence	
Occupation	Etudiant	
Indicateur	Fréquence d'utilisation de la VP conducteur (hors covoiturage)	

Variabes	COEQ	%
Plusieurs jours par semaine	 22 943	25,40
Plusieurs jours par mois	 3 126	3,46
Occasionnellement	 8 722	9,66
Jamais	 55 539	61,48

*Source : EMC2 sur la Métropole Aix-Marseille, 2019-2020  
(MAMP / observatoire des mobilités)*

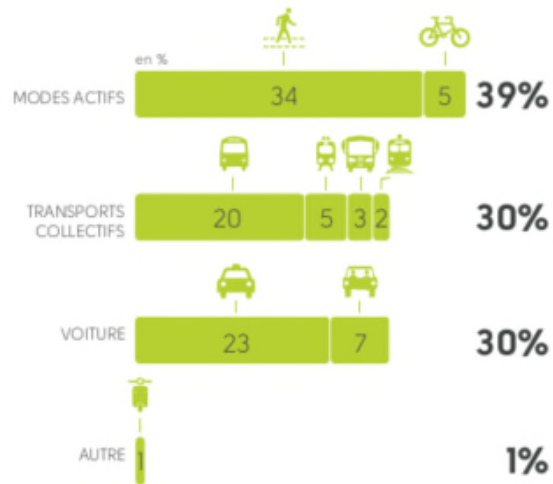
# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS



Source : Étude des déplacements domicile-campus en 2017 sur Nord et Pas-de-Calais, ComUE Lille Nord de France

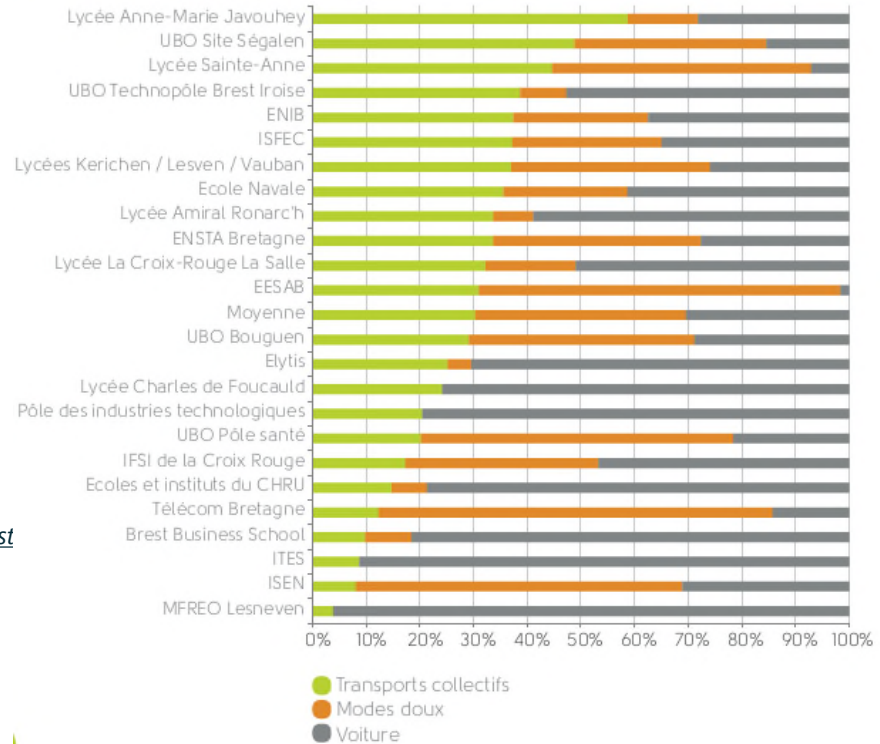
# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Mode de déplacement principal entre le domicile et le lieu d'étude



Source : Les pratiques de déplacement des étudiants dans le pays de Brest Brest Métropole – ADEUPA, 2015

Parts modales des déplacements des étudiants pour les principaux sites d'étude



Modes / Motifs	Achats	Loisir / Sport / Culture	Autres motifs	Domicile	Etudes	Travail	Total	Total CUB
VP	36 %	45 %	39 %	38 %	29 %	40 %	37 %	59 %
TCU	23 %	19 %	20 %	31 %	43 %	38 %	29 %	10 %
Vélo	3 %	11 %	5 %	7 %	6 %	7 %	6 %	4 %
Marche	38 %	24 %	35 %	23 %	21 %	10 %	27 %	24 %
Autre TC	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
Autre	0 %	1 %	1 %	2 %	1 %	4 %	1 %	2 %
							100 %	100 %

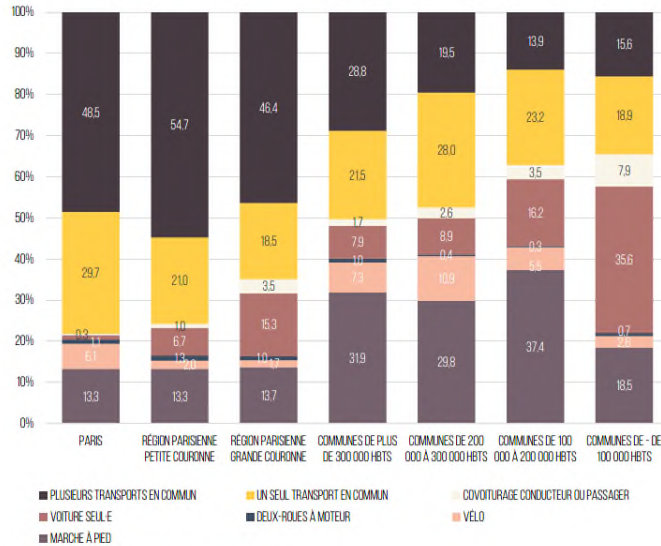
Fig. 3

Source : Agence d'urbanisme Bordeaux Métropole Aquitaine, 2010



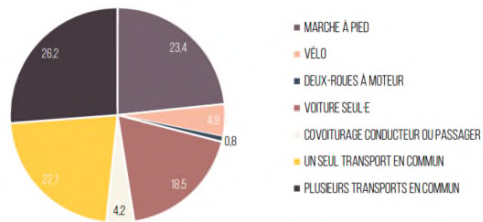
# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

PRINCIPAL MODE DE TRANSPORT UTILISÉ POUR LE TRAJET DOMICILE - LIEU D'ÉTUDES  
SELON LE LIEU DE RÉSIDENCE (EN %)



Enquête Conditions de vie des étudiant-e-s 2016 - OVE  
Champ : ensemble des répondants (n = 46 340)

PRINCIPAL MODE DE TRANSPORT UTILISÉ POUR LE TRAJET DOMICILE - LIEU D'ÉTUDES (EN %)



Enquête Conditions de vie des étudiant-e-s 2016 - OVE  
Champ : ensemble des répondants (n = 46 340)  
Lecture : 23,4 % des étudiant-e-s déclarent que la marche à pied est leur principal mode de transport pour le trajet domicile - lieu d'études.

PRINCIPAL MODE DE TRANSPORT UTILISÉ POUR LE TRAJET DOMICILE - LIEU D'ÉTUDES  
SELON LA FILIÈRE D'ÉTUDES (EN %)



Enquête Conditions de vie des étudiant-e-s 2016 - OVE  
Champ : ensemble des répondants (n = 46 340)

Source : Enquête nationale conditions de vies des étudiant-e-s, 2016

# RÉPARTITION MODALE POUR LES ÉTUDIANTS

Les différentes études présentées précédemment montrent une hétérogénéité des ratios de part modale pour ce qui est des déplacements des étudiants. Nous proposons donc de retenir l'hypothèse de répartition modale suivante :

- VP : 20 %, soit une valeur proche de l'usage actuel de la Plateforme et des étudiants vivant à Marseille, mais également en ligne avec la moyenne nationale des déplacements domicile – études pour une commune comme Marseille
- TC : entre 45 et 50%, soit une valeur légèrement inférieure à l'usage actuel de la Plateforme (on peut considérer que le Campus Cazemajou aura un niveau de desserte TC légèrement inférieur à celui de l'école actuelle), mais plus élevée que la pratique actuelle des étudiants sur Marseille (le Campus sera mieux desservi en TC lourds – métro, tramway – que certains sites universitaires marseillais, comme Luminy, Saint Jérôme / Château Gombert ou Marseille Nord)

Nous proposons d'affecter cette répartition modale à toutes les composantes du projet qui concernent les étudiants, soit :

- École (hors administration)
- Auditorium (en journée)
- Logement étudiant
- Commerces

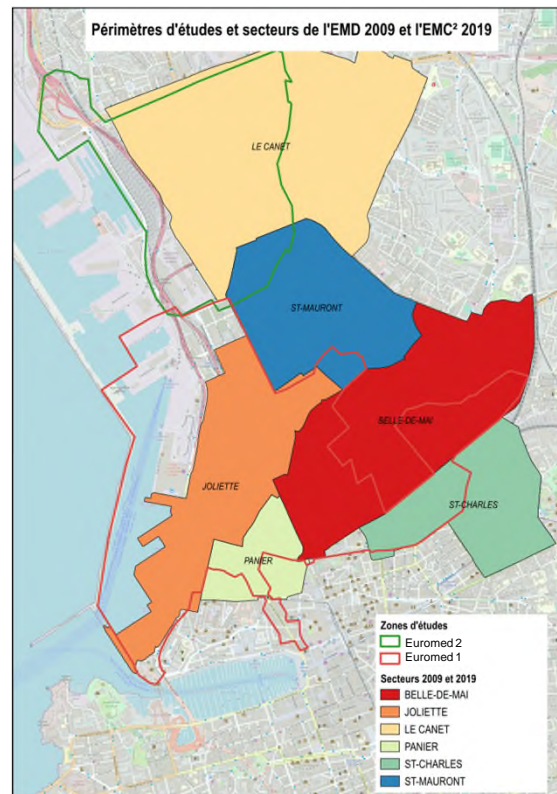
# RÉPARTITION MODALE POUR LES BUREAUX

Les tableaux ci-contre présentent l'évolution de la répartition modale des habitants de la Métropole qui viennent travailler sur le secteur Euroméditerranée, et ce entre 2009 et 2019 :

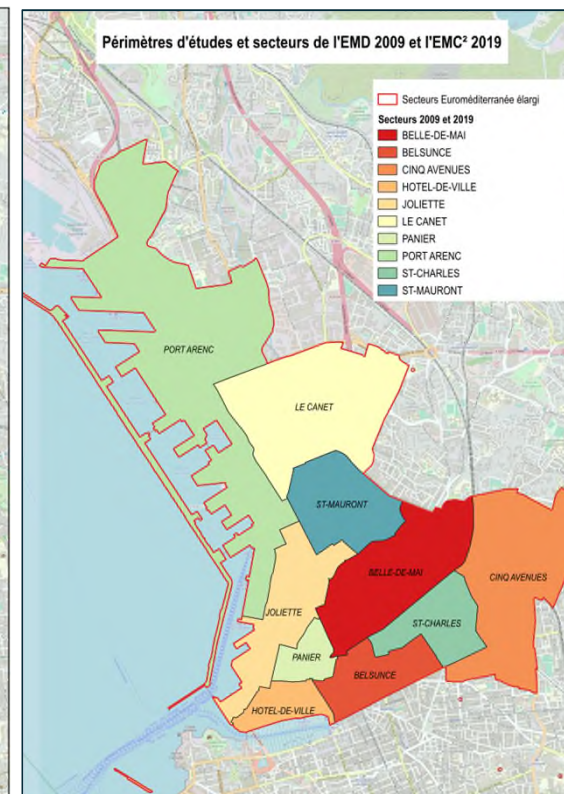
- Sur le secteur « Euroméditerranée 1 + 2 », la part modale VP a été réduite de 10%, principalement au profit de la marche (+5,3%), des 2 roues motorisés (+2,9%) et du vélo (+2,7%), tandis que la part des TC est restée stable (la seule évolution substantielle de l'offre TC étant le prolongement du métro à Gèze, qui dessert peu d'emplois)
- Sur un secteur « Euroméditerranée élargi » intégrant les secteurs centraux et les surfaces portuaires, l'évolution est du même ordre, à la différence près que la part modale TC est en augmentation (+2,4%)

Pour les bureaux et les services administratifs des différentes composantes du Campus, nous proposons donc de retenir la répartition modale 2019 du secteur « Euroméditerranée 1+2 », soit :

- **VP : 32 %**
- **2RM : 8 %**
- **TC : 28%**
- **Vélo : 4%**
- **Marche à pied : 27 %**



Mode	2009	%	2019	%
Autre	1 734	2,4	791	1,1
Marche	15 931	21,7	19 320	27,0
Moto	3 992	5,4	5 957	8,3
TC	20 185	27,5	20 034	28,0
Vélo	793	1,1	2 706	3,8
Voiture	30 820	42,0	22 653	31,7
<b>Total général</b>	<b>73 454</b>	<b>100</b>	<b>71 462</b>	<b>100</b>



Mode	2009	%	2019	%
Autre	3 085	2,3	1 380	1,1
Marche	33 194	24,6	35 325	27,3
Moto	6 732	5,0	11 524	8,9
TC	31 549	23,3	33 236	25,7
Vélo	1 268	0,9	4 537	3,5
Voiture	59 325	43,9	43 278	33,5
<b>Total général</b>	<b>135 154</b>	<b>100</b>	<b>129 280</b>	<b>100</b>

# INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

Évaluation fine des flux tous modes générés par l'opération

02.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR L'ÉCOLE

Ecole		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	1 760 dp	1 760 dp	792 dp	88 dp	88 dp	792 dp
	déplacements à vélo	88 dp	88 dp	40 dp	4 dp	4 dp	40 dp
	déplacements en transports collectifs	792 dp	792 dp	356 dp	40 dp	40 dp	356 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	88 dp	88 dp	40 dp	4 dp	4 dp	40 dp
	déplacements en automobile	352 dp	352 dp	158 dp	18 dp	18 dp	158 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	293 vp	293 vp	132 vp	15 vp	15 vp	132 vp
	Flux 2RM	88 vp	88 vp	40 vp	4 vp	4 vp	40 vp
	Flux UVP	337 vp	337 vp	152 vp	17 vp	17 vp	152 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : 20 %
- Part TC : 45 %
- Part vélo : 5 %
- Part marche : 25 %
- Part 2RM : 5 %

La génération de flux est basée sur une hypothèse de fréquentation de 1760 étudiants en simultané sur le Campus (cf. analyse précédente). Elle intègre également une hypothèse d'arrivée et de départ des étudiants lissée, avec 50% des arrivées et départs concentrée sur 1 heure.

Globalement, l'incidence de l'école est particulièrement forte :

- Sur la journée, près de 3500 déplacements tous modes sont générés, se traduisant par près de 600 voitures et environ 180 2 roues motorisés. Le gros des déplacements se fera toutefois en transports en commun (près de 1600 déplacements) et à pied (environ 900)
- Aux heures de pointe, le trafic motorisé représente environ 170 uvp/h 2 sens confondus, matin comme soir. Le volume de déplacements en transports en commun est également important, il est de l'ordre de 400 voyageurs/h (soit presque 2 rames de tramway pleines)



# FLUX GÉNÉRÉS PAR LES BUREAUX DE L'ÉCOLE

Bureaux Ecole		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	55 dp	55 dp	40 dp	10 dp	8 dp	43 dp
	déplacements à vélo	2 dp	2 dp	2 dp	0 dp	0 dp	2 dp
	déplacements en transports collectifs	16 dp	16 dp	11 dp	3 dp	2 dp	12 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	5 dp	5 dp	3 dp	1 dp	1 dp	3 dp
	déplacements en automobile	18 dp	18 dp	13 dp	3 dp	2 dp	14 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	15 vp	15 vp	11 vp	3 vp	2 vp	11 vp
	Flux 2RM	5 vp	5 vp	3 vp	1 vp	1 vp	3 vp
	Flux UVP	17 vp	17 vp	12 vp	3 vp	2 vp	13 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : **32 %**
- Part TC : **28 %**
- Part vélo : **4 %**
- Part marche : **27 %**
- Part 2RM : **8 %**

La génération de flux induite par les bureaux et l'administration de l'école reste faible, compte tenu du faible nombre d'emplois concernés (environ 60). Il est considéré une arrivée / départ des personnels concentrée sur les heures de pointe.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR L'AUDITORIUM

Auditorium		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	315 dp	315 dp	144 dp	16 dp	16 dp	144 dp
	déplacements à vélo	16 dp	16 dp	7 dp	1 dp	1 dp	7 dp
	déplacements en transports collectifs	142 dp	142 dp	65 dp	7 dp	7 dp	65 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	16 dp	16 dp	7 dp	1 dp	1 dp	7 dp
	déplacements en automobile	63 dp	63 dp	29 dp	3 dp	3 dp	29 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	53 vp	53 vp	24 vp	3 vp	3 vp	24 vp
	Flux 2RM	16 vp	16 vp	7 vp	1 vp	1 vp	7 vp
	Flux UVP	61 vp	61 vp	28 vp	3 vp	3 vp	28 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : **20 %**
- Part TC : **45 %**
- Part vélo : **5 %**
- Part marche : **25 %**
- Part 2RM : **5 %**

Certains équipements auront différentes fonctions suivant le moment de la journée. Ainsi la grande salle, d'une capacité de 633 places assises, aura une fonction « auditorium » la journée et une fonction « salle de concert » le soir. En journée, l'auditorium sera :

- soit privatisé et loué pour des colloques ou congrès (fréquence estimée : 2-3 fois par semaine, jauge moyenne 50%),
- soit utilisé par l'école (remise de diplômes, rentrée, conférences) ou par l'école de cuisine : capacité d'accueil 2-3 promotions

Pour effectuer la génération de l'auditorium (en journée), nous utilisons le cas de figure le plus fréquent, à savoir la location / privatisation selon les hypothèses ci-dessus ; à noter que lorsque l'auditorium est utilisé par l'école, la génération de flux associée est nulle puisque la génération de flux liée à l'école a déjà été estimée précédemment. Nous considérons également la même répartition modale que l'école, ainsi que l'hypothèse d'arrivée et de départ des étudiants lissée (50% des arrivées et départs concentrée sur 1 heure).

Globalement, la génération de l'auditorium reste modérée :

- Sur la journée, un peu plus de 600 déplacements tous modes sont générés, dont près de 130 en voiture et environ 30 en 2 roues motorisés. Le gros des déplacements se fera toutefois en transports en commun (près de 300 déplacements) et à pied (environ 160)
- Aux heures de pointe, le trafic motorisé reste modeste, environ 30 uvp/h 2 sens confondus, matin comme soir. Le volume de déplacements en transports en commun est modéré, il est de l'ordre de 70 voyageurs/h



# FLUX GÉNÉRÉS PAR LA SALLE DE CONCERT

Salle de concert		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	1 200 dp	1 200 dp	0 dp	0 dp	360 dp	0 dp
	déplacements à vélo	120 dp	120 dp	0 dp	0 dp	36 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	240 dp	240 dp	0 dp	0 dp	72 dp	0 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	60 dp	60 dp	0 dp	0 dp	18 dp	0 dp
	déplacements en automobile	360 dp	360 dp	0 dp	0 dp	108 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	144 vp	144 vp	0 vp	0 vp	43 vp	0 vp
	Flux 2RM	60 vp	60 vp	0 vp	0 vp	18 vp	0 vp
	Flux UVP	174 vp	174 vp	0 vp	0 vp	52 vp	0 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : **30 %**
- Part TC : **20 %**
- Part vélo : **10 %**
- Part marche : **35 %**
- Part 2RM : **5 %**

Certains équipements auront différentes fonctions suivant le moment de la journée. Ainsi la grande salle, d'une capacité de 633 places assises, aura une fonction « auditorium » la journée et une fonction « salle de concert » le soir.

Pour effectuer la génération de la salle de concert (en soirée), nous utilisons la capacité assise+debout maximale, soit 1200 places. Nous considérons également une répartition modale différente de la journée, avec une utilisation de la voiture (et du covoiturage) plus importante.

La génération de flux de la salle de concert est importante (compte tenu de la capacité de la salle) ; néanmoins, comme elle fonctionnera en soirée, les flux sur les heures de pointe devraient rester modestes (seulement une petite part du public devrait arriver si tôt).

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LE CINÉMA EN JOURNÉE

Cinéma (journée)		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	735 dp	735 dp	180 dp	0 dp	0 dp	180 dp
	déplacements à vélo	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	368 dp	368 dp	90 dp	0 dp	0 dp	90 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en automobile	1 dp	1 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux 2RM	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux UVP	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : <1 %
- Part TC : 50 %
- Part vélo : <1 %
- Part marche : 50 %
- Part 2RM : <1 %

De même que pour l'auditorium, le cinéma aura un fonctionnement et un public différent au cours de la journée (public scolaire en journée, tous publics en soirée).

Pour les scolaires, nous considérons une hypothèse majorante, avec un taux de remplissage des salles de 80% sur une programmation de 4 séances. Nous considérons également que le public scolaire sera issu d'écoles proches, avec un acheminement à pied ou en TC.

Le nombre total de déplacements pour se rendre au cinéma est important mais a un impact minime sur le fonctionnement global de la Plateforme puisque la majorité des déplacements sont réalisés en transport en commun ou à pied.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LE CINÉMA EN SOIRÉE

Cinéma tous publics (soirée)		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	115 dp	115 dp	0 dp	0 dp	60 dp	0 dp
	déplacements à vélo	12 dp	12 dp	0 dp	0 dp	6 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	18 dp	18 dp	0 dp	0 dp	9 dp	0 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	6 dp	6 dp	0 dp	0 dp	3 dp	0 dp
	déplacements en automobile	35 dp	35 dp	0 dp	0 dp	18 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	14 vp	14 vp	0 vp	0 vp	7 vp	0 vp
	Flux 2RM	6 vp	6 vp	0 vp	0 vp	3 vp	0 vp
	Flux UVP	17 vp	17 vp	0 vp	0 vp	9 vp	0 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : **30 %**
- Part TC : **15 %**
- Part vélo : **10 %**
- Part marche : **40 %**
- Part 2RM : **5 %**

De même que pour l'auditorium, le cinéma aura un fonctionnement et un public différent au cours de la journée (public scolaire en journée, tous publics en soirée).

Pour les séances orientées « tous publics » en soirée, nous considérons une hypothèse de fréquentation plus modeste qu'en journée, avec un taux de remplissage des salles de 25% sur une programmation de 2 séances. Nous proposons également de retenir une répartition modale différente de la journée, en considérant que le public sera décomposé en 2 parts égales:

- 50% venant du quartier → déplacements en modes actifs: vélo, marche à pied
- 50% extérieur au quartier → déplacements en TC, VP ou en 2 roues motorisés (l'offre TC réduite en soirée pouvant également être dissuasive pour certains)

Le volume global de déplacements reste modéré, mais aura un impact plus significatif notamment sur le stationnement.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LES BUREAUX

Bureaux		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	130 dp	130 dp	104 dp	26 dp	14 dp	77 dp
	déplacements à vélo	5 dp	5 dp	4 dp	1 dp	1 dp	3 dp
	déplacements en transports collectifs	37 dp	37 dp	29 dp	7 dp	4 dp	21 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	11 dp	11 dp	8 dp	2 dp	1 dp	6 dp
	déplacements en automobile	42 dp	42 dp	34 dp	8 dp	4 dp	25 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	35 vp	35 vp	28 vp	7 vp	4 vp	21 vp
	Flux 2RM	11 vp	11 vp	8 vp	2 vp	1 vp	6 vp
	Flux UVP	40 vp	40 vp	32 vp	8 vp	4 vp	24 vp

## Rappel parts modales :

- Part VP : **32 %**
- Part TC : **28 %**
- Part vélo : **4 %**
- Part marche : **27 %**
- Part 2RM : **8 %**

La génération de flux induite par les bureaux (hors école) reste modeste.

Il est considéré une arrivée / départ des personnels concentrée sur les heures de pointe.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LE FOOD'HALL (MIDI)

Food'hall (midi)		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	714 dp	714 dp	20 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements à vélo	3 dp	3 dp	1 dp	0 dp	0 dp	1 dp
	déplacements en transports collectifs	41 dp	41 dp	9 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	3 dp	3 dp	1 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en automobile	44 dp	44 dp	4 dp	0 dp	0 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	22 vp	22 vp	3 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux 2RM	3 vp	3 vp	1 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux UVP	24 vp	24 vp	4 vp	0 vp	0 vp	0 vp

## Parts modales employés :

- Part VP : **20 %**
- Part TC : **45 %**
- Part vélo : **5 %**
- Part marche : **25 %**
- Part 2RM : **5 %**

## Parts modales clients :

- Part VP : **5 %**
- Part TC : **5 %**
- Part vélo : **0 %**
- Part marche : **90 %**
- Part 2RM : **0 %**

De même que pour l'auditorium ou le cinéma, le food hall aura un fonctionnement et un public différent au cours de la journée (public scolaire en journée, tous publics en soirée).

Le midi, on peut supposer qu'il fonctionnera avec une clientèle locale (actifs et étudiants du Campus et des bureaux voisins), qui viendront principalement à pied (et de façon très marginale en TC ou en voiture) ; le personnel, issu de l'école de cuisine, est assimilé à des étudiants (avec les pratiques de mobilité associées). Nous considérons également que le food'hall sera rempli à 100% le midi (capacité maximale 439 places), avec une hypothèse de rotation des tables (1,5 client par place).

Si le volume de déplacements tous modes est important, l'impact sur le réseau viaire est négligeable, surtout aux heures de pointe (seuls les élèves de l'école de cuisine arriveront à cette heure).

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LE FOOD'HALL (SOIR)

Food'hall (soir)		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	275 dp	275 dp	0 dp	0 dp	42 dp	22 dp
	déplacements à vélo	3 dp	3 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	47 dp	47 dp	0 dp	0 dp	13 dp	4 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	3 dp	3 dp	0 dp	0 dp	8 dp	7 dp
	déplacements en automobile	77 dp	77 dp	0 dp	0 dp	11 dp	7 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	36 vp	36 vp	0 vp	0 vp	6 vp	3 vp
	Flux 2RM	3 vp	3 vp	0 vp	0 vp	8 vp	7 vp
	Flux UVP	37 vp	37 vp	0 vp	0 vp	10 vp	6 vp

## Parts modales employés :

- Part VP : **20 %**
- Part TC : **45 %**
- Part vélo : **5 %**
- Part marche : **25 %**
- Part 2RM : **5 %**

## Parts modales clients :

- Part VP : **30 %**
- Part TC : **20 %**
- Part vélo : **10 %**
- Part marche : **35 %**
- Part 2RM : **5 %**

De même que pour l'auditorium ou le cinéma, le food hall aura un fonctionnement et un public différent au cours de la journée (public scolaire en journée, tous publics en soirée).

En soirée, la clientèle devrait être en lien avec les équipements culturels du site, avec une répartition modale similaire. Le personnel, issu de l'école de cuisine, est assimilé à des étudiants (avec les pratiques de mobilité associées). Nous considérons également que le food'hall ne sera rempli qu'à 50% le soir (capacité maximale 439 places), avec une hypothèse de rotation des tables plus faible que le midi (1 client par place).

Les flux générés sont plus modestes que le midi, mais la part modale VP plus importante sera plus contraignante pour le stationnement.



# FLUX GÉNÉRÉS PAR L'ÉPICERIE - RÉPAROTECH

Epicerie - reparotech		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	91 dp	91 dp	2 dp	2 dp	15 dp	15 dp
	déplacements à vélo	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	3 dp	3 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en automobile	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux 2RM	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux UVP	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp

## Parts modales employés :

- Part VP : <1 %
- Part TC : 50 %
- Part vélo : <1 %
- Part marche : 50 %
- Part 2RM : <1 %

## Parts modales clients :

- Part VP : <1 %
- Part TC : <1 %
- Part vélo : <1 %
- Part marche : 99 %
- Part 2RM : <1 %

Nous considérons que ces deux équipements fonctionneront principalement avec les logements étudiants et l'école. Cela se traduit donc par des parts modales favorisant l'usage de la marche et des TC, avec un recours négligeable aux modes mécanisés individuels.

Globalement, l'impact de ces deux équipements est minime en comparaison des autres fonctionnalités du site, notamment du fait de leur faible surface et de leur clientèle déjà présente sur place.

# FLUX GÉNÉRÉS PAR LES LOGEMENTS ÉTUDIANTS

Logement étudiant		Journée Semaine		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	115 dp	115 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements à vélo	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en transports collectifs	87 dp	87 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
	déplacements en automobile	29 dp	29 dp	0 dp	0 dp	0 dp	0 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	24 vp	24 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux 2RM	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp
	Flux UVP	24 vp	24 vp	0 vp	0 vp	0 vp	0 vp

## Parts modales :

- Part VP : **25 %**
- Part TC : **75 %**
- Part vélo : **<1 %**
- Part marche : **<1 %**
- Part 2RM : **<1 %**

Pour les logements étudiants, nous considérons qu'ils seront à destination d'élèves du Campus, et que les déplacements spécifiques au logement correspondent à l'arrivée des étudiants (a priori le dimanche soir) et à leur départ en fin de semaine (vendredi soir, ou samedi matin).

L'attribution des logements étudiants étant conditionnée à des critères de ressources plutôt qu'à des critères géographiques, l'usage de la voiture pour s'y rendre devrait être faible : on rappelle que selon l'EMC2, 74% des étudiants de la métropole n'ont pas de voiture à disposition et que seuls 25% s'en servent régulièrement. Néanmoins, ces étudiants venant très probablement de l'extérieur du quartier, ils devraient être peu enclin à venir en modes actifs : la répartition modale proposée privilégie donc les TC (train + bus, ou car).

# FLUX TOTAUX GÉNÉRÉS PAR LE PROJET

PLATEFORME - Global		Journée		Heure de pointe du matin		Heure de pointe du soir	
		Entrants	Sortants	Entrants	Sortants	Entrants	Sortants
Déplacements de personnes	Total des déplacements	5 504 dp	5 504 dp	1 282 dp	142 dp	602 dp	1 272 dp
	déplacements à vélo	248 dp	248 dp	53 dp	7 dp	48 dp	53 dp
	déplacements en transports collectifs	1 788 dp	1 788 dp	560 dp	57 dp	147 dp	549 dp
	déplacements en 2 roues motorisé	191 dp	191 dp	59 dp	8 dp	35 dp	63 dp
	déplacements en automobile	1 019 dp	1 019 dp	238 dp	32 dp	164 dp	232 dp
Déplacements de véhicule	Flux VP	635 vp	635 vp	198 vp	27 vp	79 vp	191 vp
	Flux 2RM	191 vp	191 vp	59 vp	8 vp	35 vp	63 vp
	Flux UVP	731 vp	731 vp	228 vp	31 vp	97 vp	222 vp

## Parts modales résultantes :

- Part VP : **18,5 %**
- Part TC : **32,5 %**
- Part vélo : **4,5 %**
- Part marche : **41 %**
- Part 2RM : **3,5 %**

Au global, le projet génère un volume de déplacements très important : plus de 11000 par jour (2 sens confondus).

L'impact sur les modes mécanisés est également significatif :

- Près de 3600 déplacements par jour en TC (2 sens confondus), soit 600 à 700 déplacements TC aux heures de pointe. En considérant une capacité d'environ 250 places dans une rame de tramway, cela correspond à près de 3 rames
- Près de 1300 véh/j et 190 2RM/j (2 sens confondus), soit 250 à 300 uvp/h 2 sens confondus au heures de pointe

# INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

Évaluation des besoins en stationnement

02.

# HYPOTHÈSES D'OFFRE DE STATIONNEMENT

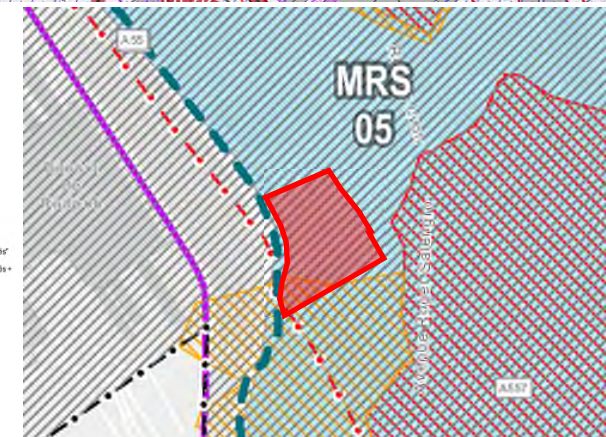
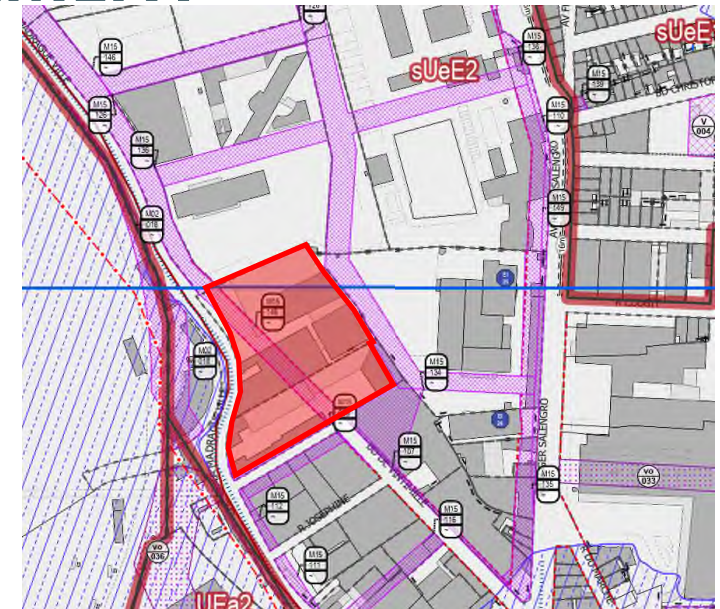
D'un point de vue réglementaire, le secteur d'étude se trouve dans le secteur sUeE2 du PLUi de Marseille.

Les zones sUeE correspondent aux extensions d'Euroméditerranée (I et II). Les zones sUeE1 correspondent au renouvellement des tissus urbains des Crottes et de la rue de Lyon tandis que les zones sUeE2 correspondent à la mutation de tissus industriels en front de port jusqu'à la rue de Lyon.

Le secteur des Fabriques est également concerné par des zonages complémentaires :

- MRS05 – Euroméditerranée 2 : pas de contraintes / préconisations en matière de stationnement
- OAP CUT : pas de contraintes / préconisations en matière de stationnement
- Zone de bonne desserte « activités », mais sur une partie seulement de l'îlot

Les ratios applicables sont détaillés en annexe.



LITTORAL	ORIENTATION D'AMENAGEMENT ET DE PROGRAMMATION (OAP)	DIVERS
--- Bande littorale	■ OAP sectorielle	— Voie majeure
● Espace Proche du Rivage (EPR)	■ OAP thématique	■ Stationnement
■ Espace Naturel Remarquable (ENR)		■ Zone de bonne desserte "activités"
■ Espace Botsé Classé - Loi Littoral		■ Zone de bonne desserte "activités + habitat"
		■ Zonage pluvial
		■ Zone 1
		■ Zone 2

## INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

# HYPOTHÈSES D'OFFRE DE STATIONNEMENT

Il convient de préciser que le PLUi ne prend pas en compte les dispositions du PDU (arrêté le 12/11/2019, en attente d'adoption) pour ce qui est des zones de bonne desserte (action PEM07).

Celui-ci définit en effet 2 zones :

- Zone 1 : rayon de 500m autour des stations de métro et de tramway
- Zone 2 : rayon de 500m autour des stations de « Bus+ » et des principaux PEM

Le projet est partiellement inclus dans la zone de bonne desserte du métro Bougainville, et sera totalement inclus dans celle du tramway (lorsque celui-ci sera réalisé), soit dans une zone 1. Pour celle-ci, les plafonds de nombre de places prévus par le PDU sont les suivants au regard des composantes du projet :

- Habitation : 1 place maximum par logement
- Autres : nombre minimal de places autorisées par le PLUi pour les constructions situées dans le même secteur du PLUi mais hors de la zone de bonne desserte, soit au regard des composantes du projet :
  - École (= établissement d'enseignement) : non réglementé, à définir en fonction de la fréquentation, de la desserte TC, de l'offre de stationnement à proximité
  - Culture (Auditorium, idéathèque / médiathèque, salle de projection / cinéma) : non réglementé, à définir en fonction de la fréquentation, de la desserte TC, de l'offre de stationnement à proximité
  - Commerces : 1 place pour 100 m<sup>2</sup> SDP
  - Bureaux : 1 place pour 100 m<sup>2</sup> SDP
  - Logements étudiants (= résidence universitaire) : 1 place par logement créé ou 1 place pour 3 places d'hébergement créées

Cela correspond aux valeurs plancher imposées par le PLUi. Le PDU n'étant pas encore approuvé, ces dispositions ne sont pas encore applicables ; elles le seront (si elles ne sont pas modifiées) après approbation de celui-ci (le PLUi devant être compatible avec le PDU).

Il serait toutefois pertinent de les appliquer par anticipation, c'est ce qui est pris en compte dans la présente étude.

# ÉVOLUTION DU BESOIN DE STATIONNEMENT

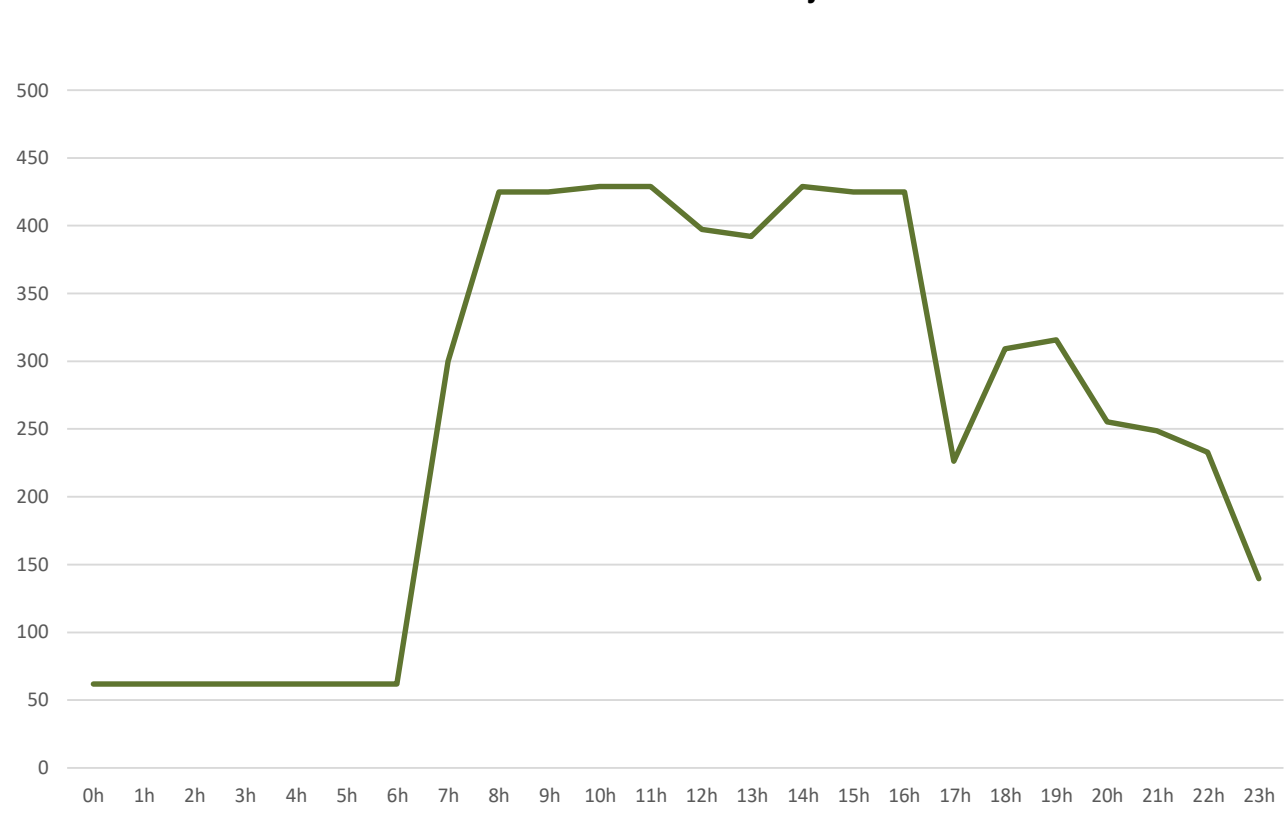
L'évolution du besoin estimé en stationnement au cours de la journée et présentée sur le graphe ci-contre.

Le besoin maximal est estimé à environ 450 places au cours de la journée (8h – 17h), principalement porté par :

- Les étudiants : environ 300 places tout au long de la journée
- L'auditorium : environ 50 places
- Les bureaux : environ 50 places
- Les logements étudiants : environ 25 places

En soirée, le besoin est plus faible, de l'ordre de 300 à 350 places, principalement porté par la salle de concert.

PLATEFORME - Besoin de stationnement VP au cours de la journée



# ESTIMATION DES DISPONIBILITÉS DE STATIONNEMENT

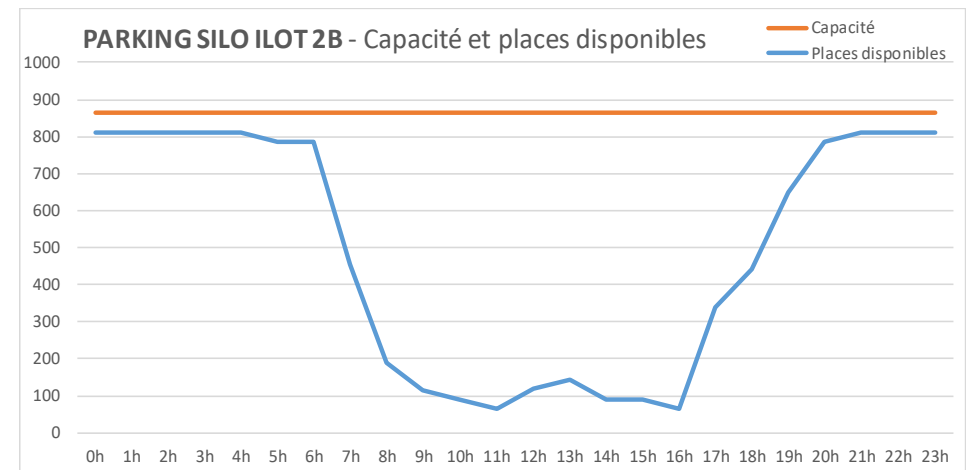
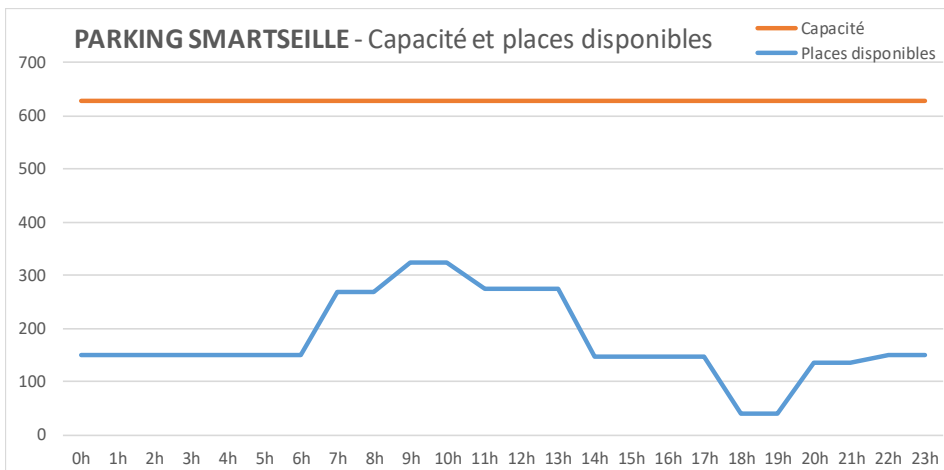
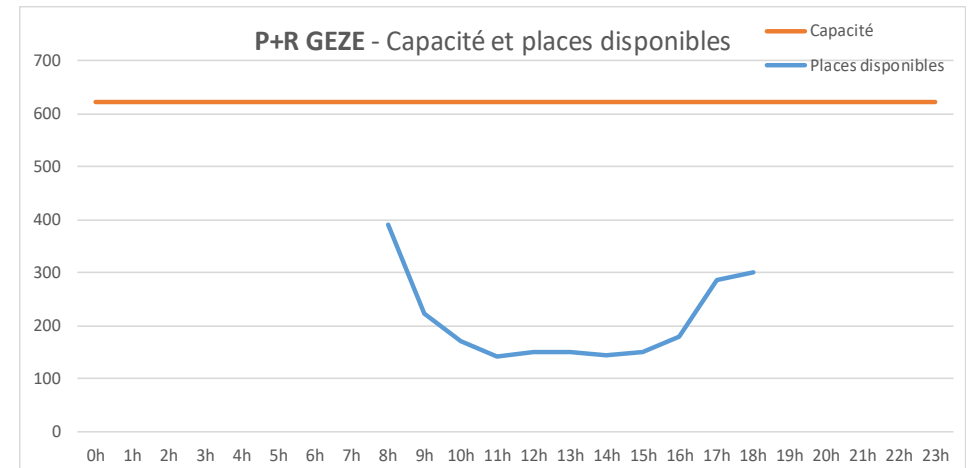
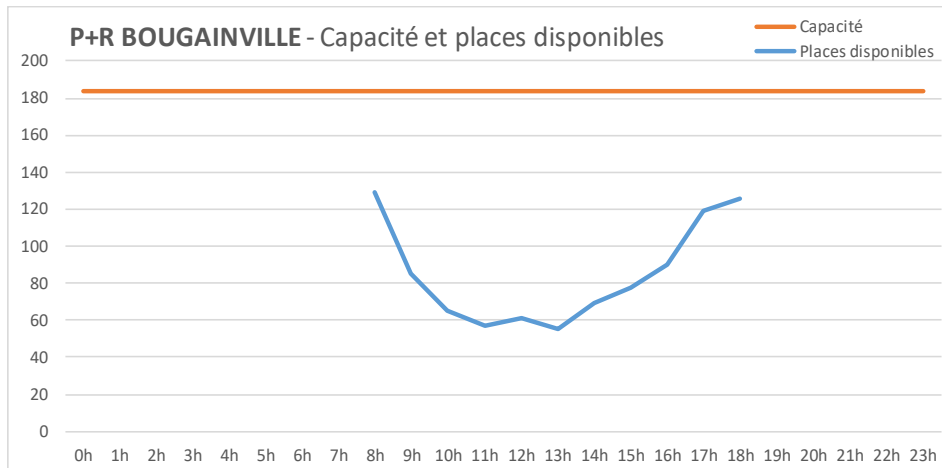
Le secteur d'étude dispose d'une importante offre de stationnement, dont l'état des disponibilités est détaillé sur les graphiques ci-après :

- P+R Bougainville (184 places) :
  - *Disponibilité relevée le 7/04/2022 entre 8h et 18h sur le site internet de la RTM*
  - Au pic de fréquentation, le P+R n'est pas plein : il y a tout au long de la journée au minimum 50 places disponibles soit près de 30% de la capacité)
- P+R Gèze (624 places) :
  - *Disponibilité relevée le 7/04/2022 entre 8h et 18h sur le site internet de la RTM*
  - Au pic de fréquentation, le P+R n'est pas plein : il y a tout au long de la journée au minimum 150 places disponibles (soit près de 25% de la capacité)
- Parking Smartseille (630 places) :
  - *Disponibilité issue de la plaquette de présentation du parking et de son fonctionnement*
  - L'offre de stationnement est mutualisée entre tous les occupants des immeubles de Smartseille, seule l'offre non occupée peut être utilisée par des clients extérieurs. Le pic de dimensionnement se situe en fin de journée, lorsque seules 40 places devraient rester disponibles ; par contre, l'offre disponible est importante le matin et en début d'après-midi, jusqu'à 320 places. Le soir et la nuit, l'offre disponible est de l'ordre de 150 places
- Parking Silo Îlot 2B (865 places) :
  - *Disponibilité estimée sur la base de l'étude capacitaire, réalisée par Egis en 2020*
  - Le parking est principalement utilisé par le Marché aux Puces (besoin estimé à 250 places, occupées entre 80% et 100% tout au long de la journée) et pour les besoins des activités de l'îlot Phare et de l'îlot 2B (besoin estimé à 550 places déduction faite des mutualisations possibles notamment dans le parking du 4C1, occupation maximale en journée)
  - Les capacités disponibles sont très importantes le soir (les Puces comme les bureaux ne sont pas en activité), mais l'offre disponible en journée est négligeable (50 à 100 places tout au plus). Précisons que des discussions sont en cours entre le gestionnaire du parking et la RTM, en vue d'affecter cette offre résiduelle pour du P+R.

Le secteur devrait également disposer d'une offre de stationnement sur voirie, qui a été estimée à environ 680 places à l'échelle de la ZAC Littorale. Son occupation au cours de la journée n'est cependant pas connue.



# ESTIMATION DES DISPONIBILITÉS DE STATIONNEMENT



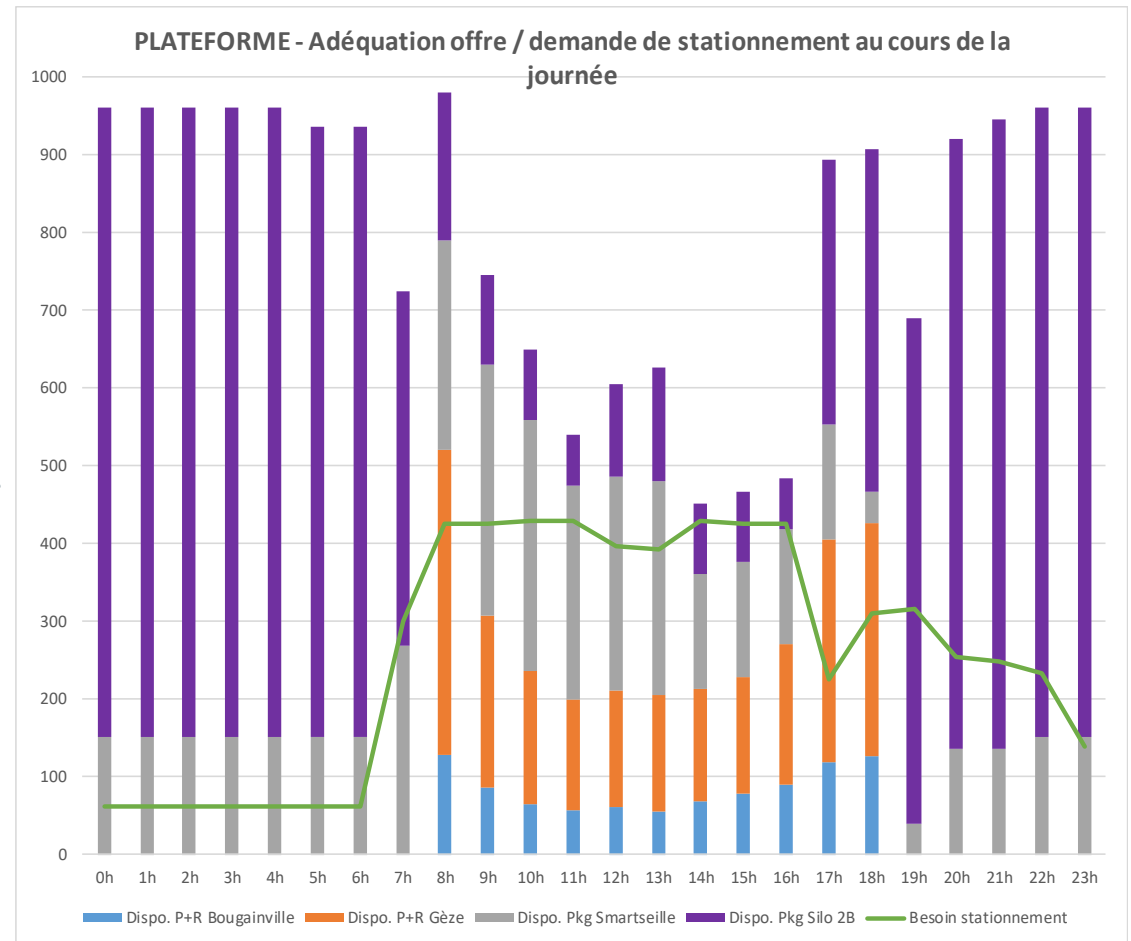
# ESTIMATION DES DISPONIBILITÉS DE STATIONNEMENT

Le graphe ci-contre présente l'adéquation entre la demande de stationnement de la Plateforme et l'offre de stationnement disponible à proximité.

Il appelle les commentaires suivants :

- La période critique se situe dans l'après-midi : dans les parkings en ouvrage du secteur, il n'y a que 20 à 60 places de plus que le besoin estimé
- Le matin, l'offre disponible est largement supérieure au besoin : près de 300 places disponibles dans Smartseille, plus de 150 à Gèze et plus de 50 à Bougainville
- En soirée, l'offre disponible est également très largement excédentaire par rapport au besoin, et ce même en ne tenant pas compte des réserves de capacité des P+R. Ainsi, le seul parking des Pucés (Silo 2B) devrait disposer d'au moins 600 places dès 19h, ce qui permettra d'absorber la demande lors d'un concert

Précisons que cette analyse ne tient pas compte de l'offre de stationnement sur voirie, qui pourra accueillir quelques véhicules.



# INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

Impact des flux générés par le projet sur le réseau de transports en commun

02.

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU TC

## ■ A l'heure de pointe du matin (deux sens confondus)



## ■ A l'heure de pointe du soir (deux sens confondus)



Les cartes ci-dessus présentent l'affectation des flux générés sur le réseau TC aux heures de pointe, réalisée grâce au modèle multimodal de la Métropole d'Aix Marseille (M13+), qui a permis de mettre en évidence les grandes origine / destination des flux TC en lien avec le secteur. On note que les flux générés par la Plateforme devraient se reporter majoritairement sur le métro plutôt que sur le tramway et bus. En effet, de nombreux usagers de la Plateforme arriveront soit *via* Saint-Charles depuis l'extérieur de Marseille, soit directement depuis les arrondissements centraux (pour lesquels la desserte métro sera plus performante que la desserte tramway, tant en termes de zone de chalandise que de temps de parcours / régularité / fréquence) ; le tramway correspond à des usagers plus locaux en provenance de l'hypercentre.

On remarque également une forte charge sur le futur BHNS B4 Gèze – la Fourragère (mise en service début 2024) qui desservira les arrondissements excentrés de Marseille (12<sup>ème</sup>, 13<sup>ème</sup>, 14<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup>) depuis la Fourragère ; cette ligne pourra également bénéficier flux issus des communes limitrophes de Marseille (Allauch, Plan de Cuques). Enfin la ligne BHNS B2 permettra aux habitants des quartiers nord de rejoindre la Plateforme.

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU TC

## ■ En moyenne journalière (deux sens confondus)



La carte ci-dessus présente l'affectation des flux générés sur le réseau TC à la journée, tandis que le tableau ci-dessous présente les prévisions de fréquentation futures des lignes TC (issues du dossier d'enquête préalable à la DUP de l'extension nord-sud phase 1 du tramway – le détail des lignes concernées par le projet est spécifié ci-dessous) :

En voyages par jour	SITUATION ACTUELLE	HORIZON 2023	
		REFERENCE (Sans Extension Phase 1 TW)	PROJET (T3 Gèze-Gaye)
<b>TOTAL METRO</b>	309 000	373 000	342 000
<b>TOTAL TRAM</b>	144 000	149 000	204 000
<b>TOTAL BHNS</b>	28 000	148 000	138 000
<b>TOTAL AUTRES LIGNES</b>	354 000	292 000	275 000
<b>TOTAL RTM</b>	<b>835 000</b>	<b>962 000</b>	<b>959 000</b>
	Taux de correspondance	1.94	1.93
	Nombre de déplacements	495 876	496 891

Figure 183 – Prévisions de fréquentation TC (voyages) sur un JOB sur le réseau RTM

Pour les lignes desservant le site :

- Métro M2 : la fréquentation journalière a été estimée à environ 162'000 voyageurs. L'impact du projet sur celle-ci reste modeste : +2250 voy/j, +1,5%
- Tramway T3 : la fréquentation journalière a été estimée à environ 93'300 voyageurs. L'impact du projet sur celle-ci est négligeable : +170 voy/j, +0,2%
- BHNS B2 : la fréquentation journalière a été estimée à environ 26'000 voyageurs. L'impact du projet sur celle-ci reste modeste : +375 voy/j, +1,5%
- BHNS B4 : la fréquentation journalière a été estimée à environ 25'000 voyageurs. L'impact du projet sur celle-ci reste modeste : +710 voy/j, +2,8%

Ces hausses de fréquentation devraient pouvoir être absorbées par le réseau de transport en commun.

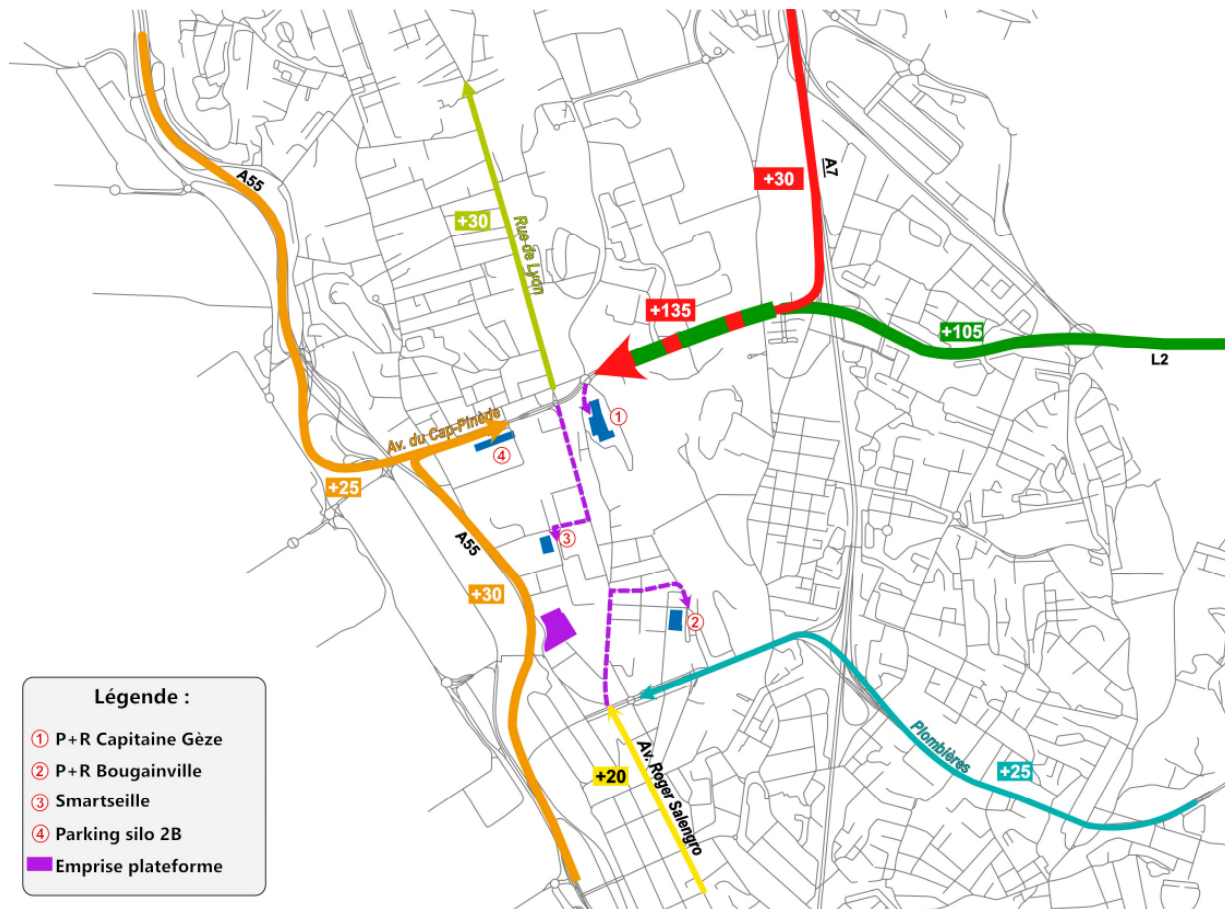
02.

# INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

Impact des flux générés par le projet sur le réseau viaire

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

## ■ A l'heure de pointe du matin



La carte ci-contre présente l'affectation du trafic générée par la Plateforme. Elle a été réalisée grâce au modèle multimodal de la Métropole d'Aix Marseille (M13+), qui a permis de mettre en évidence les grandes origine / destination des flux VP en lien avec le secteur d'étude.

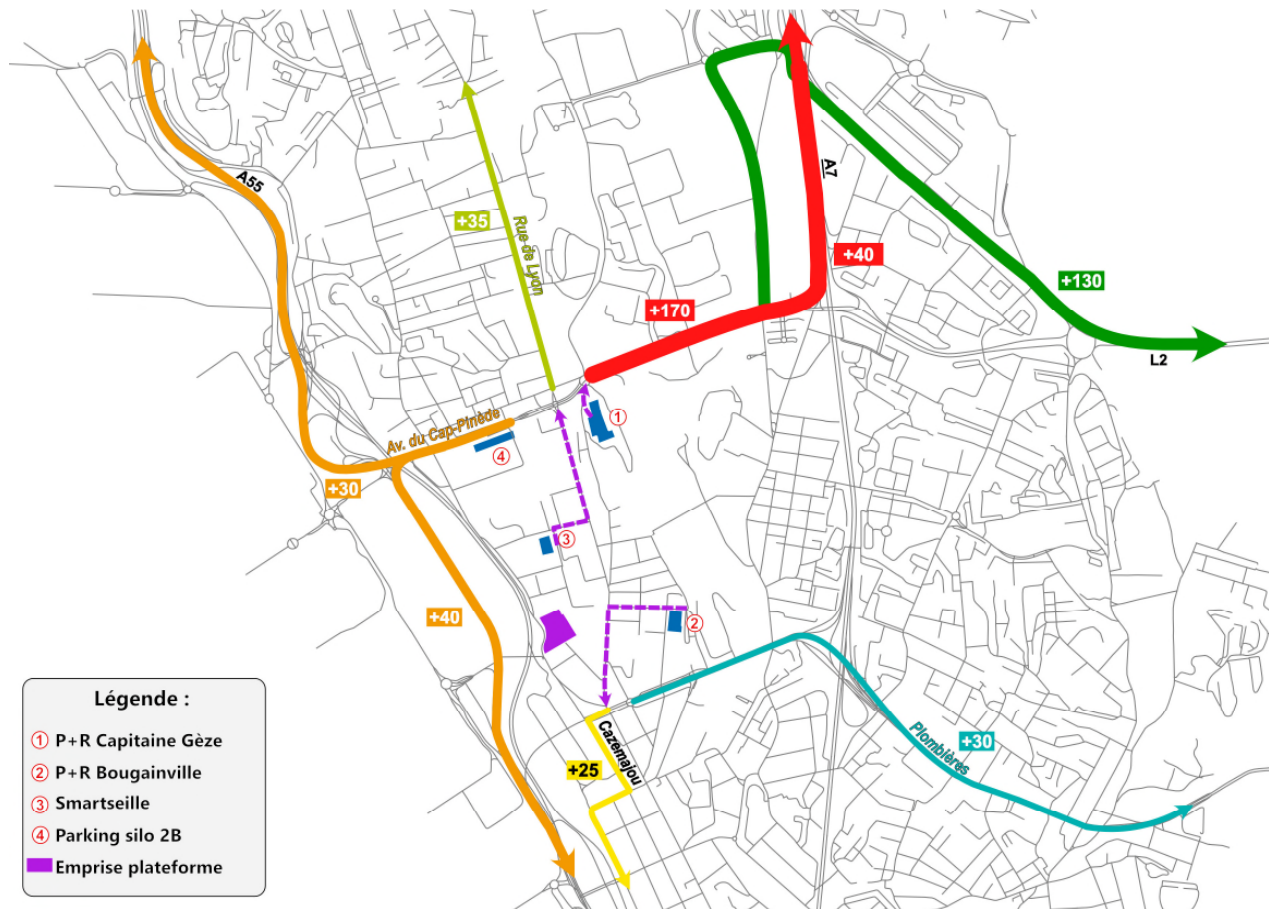
Il en ressort les éléments suivants :

- Les flux proviennent en majorité de la L2/A507. En effet, les nombreux usagers en provenance de l'est de Marseille (ou de la Métropole) emprunteront préférentiellement d'emprunter cet axe pour se rendre sur site ;
- Les flux automobiles qui ont pour origine le centre-ville de Marseille sont relativement faibles, du fait de la très bonne desserte du site par les TC (métro, tramway, bus) ;
- Les flux en provenance du nord de la métropole se décomposent en deux grand itinéraires : un premier via l'A55 (principalement depuis les rives de l'étang de Berre) et un second via l'A7 (pays d'Aix, Gardanne...) mais les volumes restent relativement faibles.

Ces flux se dirigeront vers les parkings publics du secteur (Gèze, Silo 2B, Smartseille, Bougainville), puisque l'offre de stationnement sur site sera très faible (60 places environ).

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

## ■ A l'heure de pointe du soir



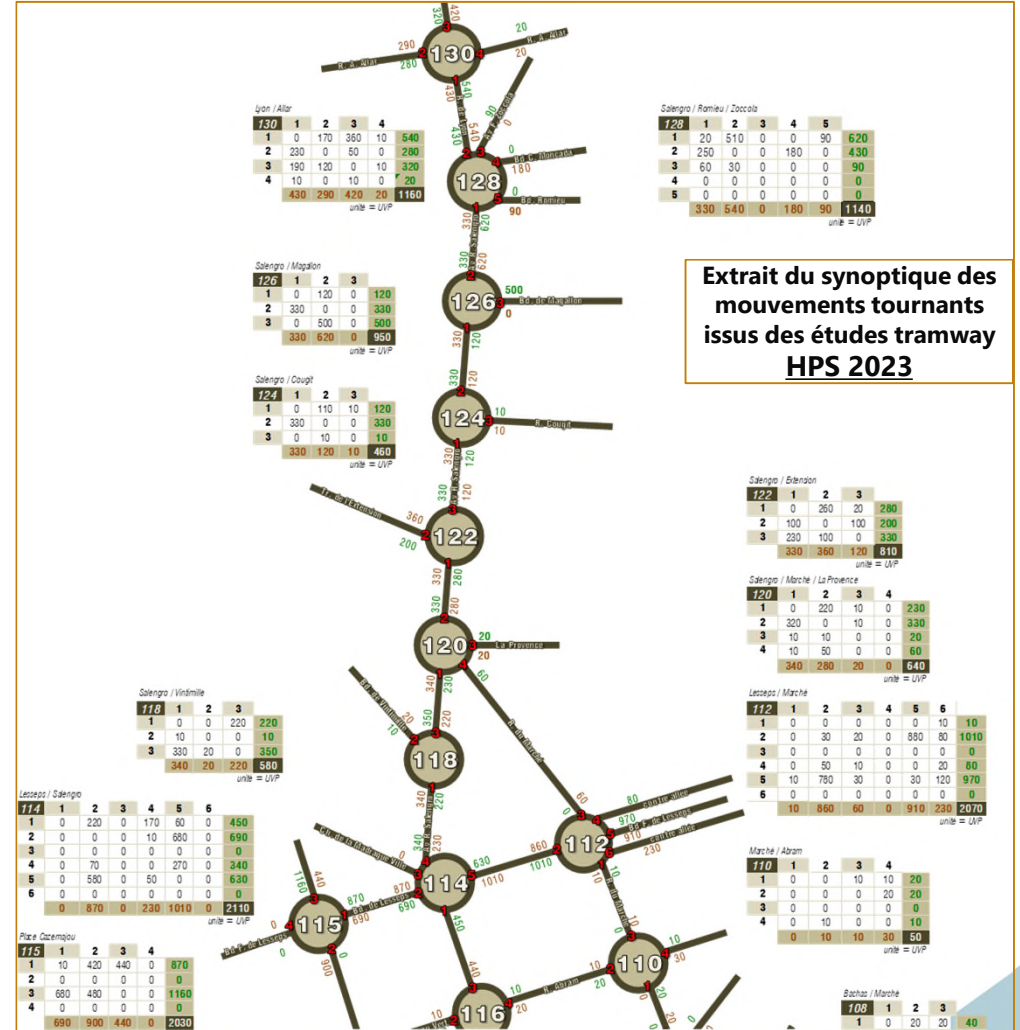
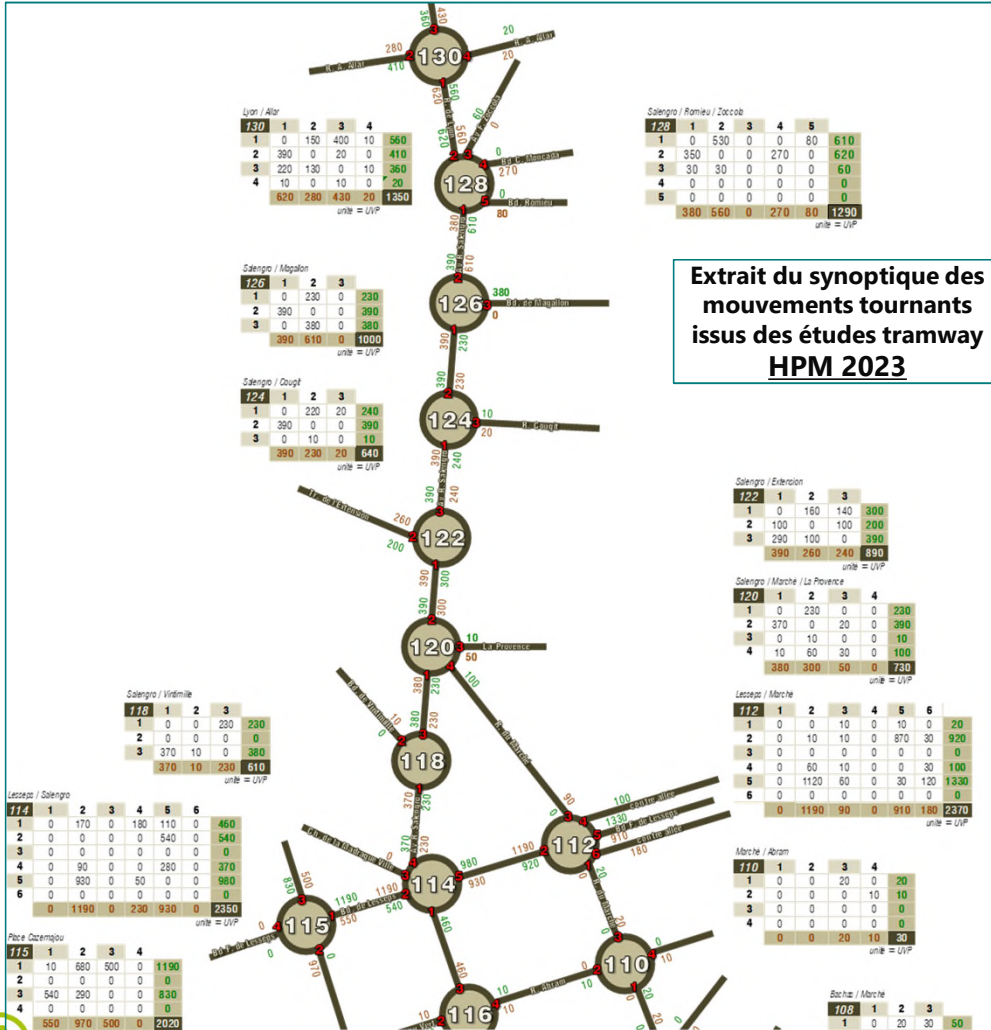
Une analyse similaire a été effectuée à la pointe du soir, il en ressort les éléments suivants :

- De manière générale, le volume de véhicules est légèrement plus important à l'HPS qu'à l'HPM ;
- Tout comme le matin, la L2 est l'axe le plus emprunté par les usagers de la Plateforme ;
- Le nombre de véhicules en direction du centre ville reste faible.

A l'image du fonctionnement le matin, ces flux seront issus des parkings publics du secteur (Gèze, Silo 2B, Smartseille, Bougainville), puisque l'offre de stationnement sur site sera très faible (60 places environ).

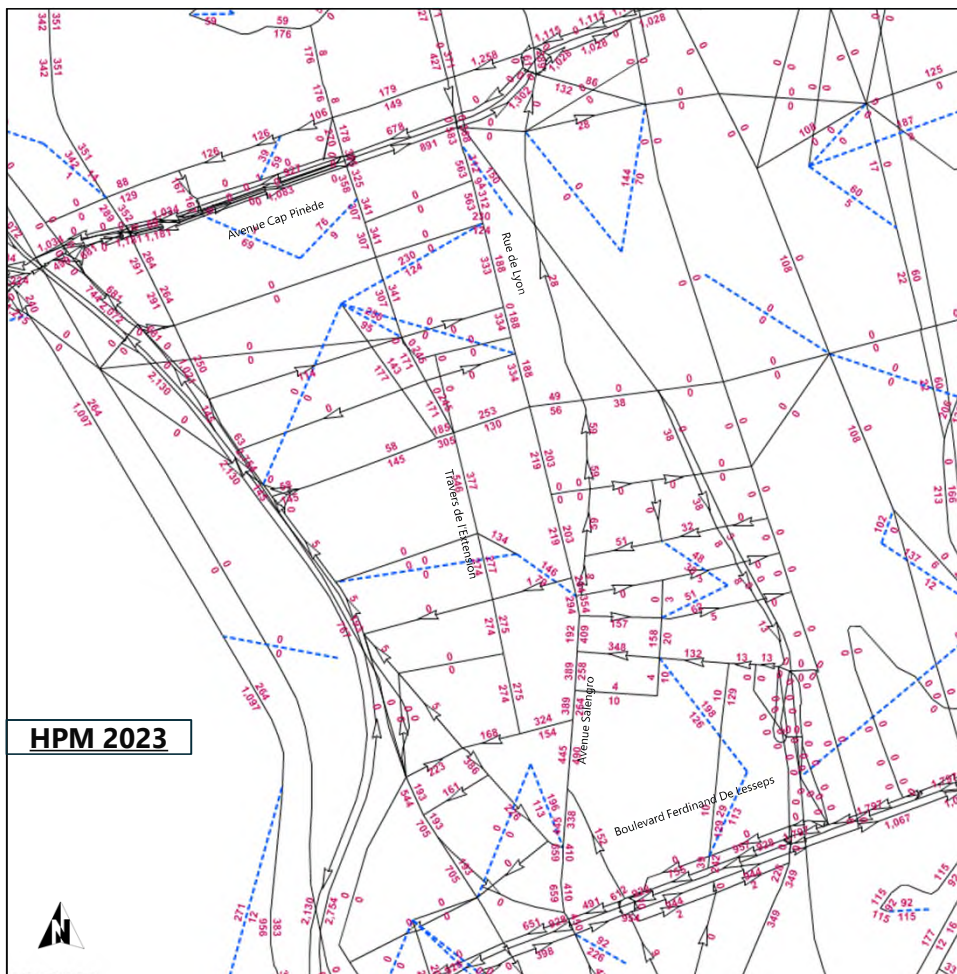


# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

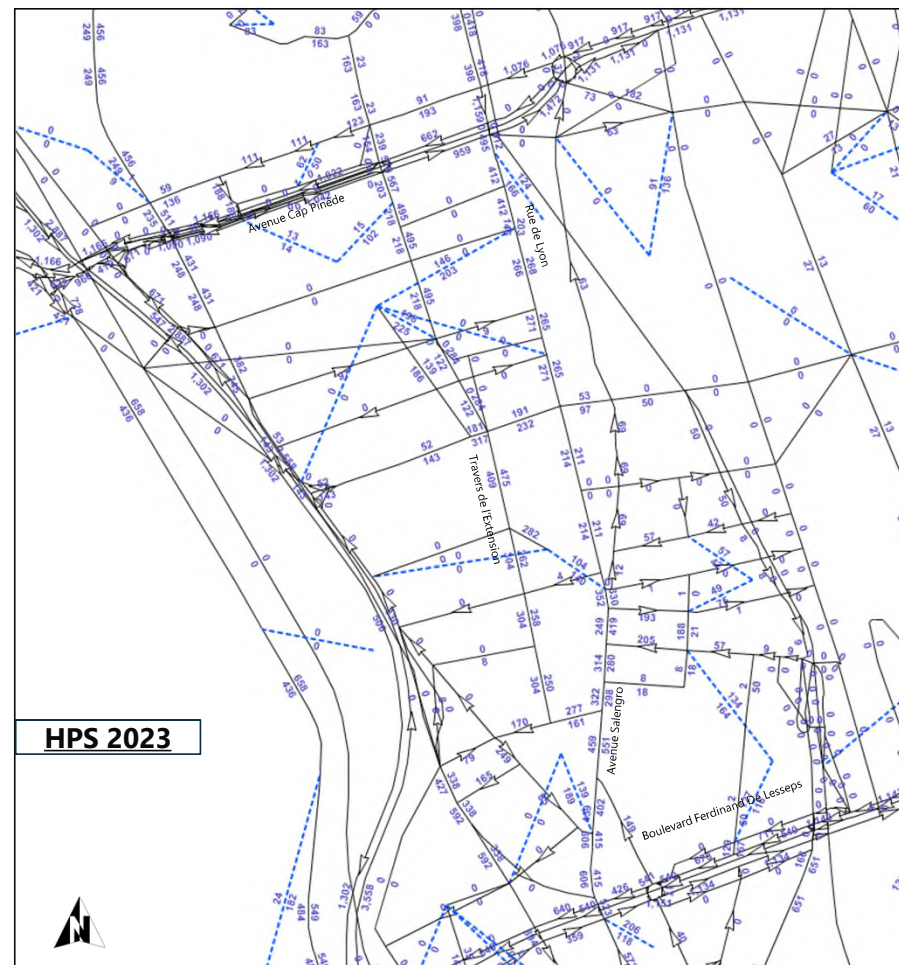


# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

Résultats issus du modèle macroscopique M13+ Version « Nouveau Plan Guide Optimisé » - Heure de Pointe du Matin 2023 – VL/h



HPM 2023



HPS 2023

INCIDENCE ET SYNTHÈSE DES MOBILITÉS FUTURES

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

*Les synoptiques ci-avant présentent les niveaux de trafic en situation projetée (horizon mise en service du tramway) aux heures de pointe du matin et du soir. Ils sont issus des études de maîtrise d'œuvre des extensions nord / sud phase 1 du tramway (groupement Nostram – Egis / Stoa / Carta et Associés).*

*Les cartes présentent quant à elles les niveaux de trafic attendus sur l'axe cap Pinède – Capitaine Gèze. Elles sont issues de l'étude d'expertise trafic / circulation suite à la mise à jour du plan guide d'Euroméditerranée, réalisée par Egis pour le compte de l'EPAEM en 2020.*

En comparant les volumes de trafic générés par le Campus aux volumes de trafic attendus sur le secteur, on constate que l'impact circulaire devrait être variable selon les axes considérés :

- Sur le boulevard Capitaine Gèze (accès aux parkings nord depuis / vers l'est) : l'axe devrait supporter un trafic compris entre 900 et 1150 véh/h/sens, le trafic généré par le Campus est de l'ordre de 135 à 170 véh/h → la hausse induite est comprise entre 12 et 15%
- Sur l'avenue du Cap Pinède (accès aux parkings nord depuis / vers l'ouest) : l'axe devrait supporter un trafic compris entre 1100 et 1200 véh/h/sens, le trafic généré par le Campus est de l'ordre de 55 à 70 véh/h → la hausse induite est comprise entre 5 et 6%
- Sur la rue de Lyon (accès aux parkings nord depuis / vers le nord) : l'axe devrait supporter un trafic compris entre 370 et 430 véh/h/sens, le trafic généré par le Campus est de l'ordre de 30 à 35 véh/h → la hausse induite est comprise entre 7 et 8%
- Sur le boulevard de Lesseps (accès au P+R Bougainville depuis / vers l'est) : l'axe devrait supporter un trafic compris entre 900 et 1350 véh/h/sens, le trafic généré par le Campus est de l'ordre de 25 à 30 véh/h → la hausse induite est comprise entre 2 et 3%
- Sur l'avenue Salengro et la rue Cazemajou (accès au P+R Bougainville depuis / vers le centre-ville) : l'axe devrait supporter un trafic compris entre 450 véh/h (Salengro) et 900-1000 véh/h (Cazemajou), le trafic généré par le Campus est de l'ordre de 20 à 25 véh/h → la hausse induite est comprise entre 3 et 4%

L'impact circulaire le plus significatif est attendu sur les axes desservant le nord du secteur d'étude (Cap Pinède, Capitaine Gèze), du fait de la combinaison de deux facteurs : les flux automobiles générés par la Plateforme seront principalement en lien avec l'extérieur du centre-ville de Marseille (là où l'offre TC est la moins concurrentielle), et ces axes sont les itinéraires préférentiels d'accès aux parkings disposant des réserves de capacité les plus importantes.

Sur les axes desservant directement la Plateforme, l'impact devrait être négligeable, étant donné que le trafic automobile qui accèdera réellement au site correspond au trafic admissible dans son parking souterrain, soit environ 60 véhicules.

# IMPACT DES FLUX GÉNÉRÉS SUR LE RÉSEAU VIAIRE

Compte tenu de l'incertitude quant aux parkings dans lesquels les usagers de la Plateforme iront effectivement stationner, il apparaît difficile d'évaluer l'impact réel des flux sur le fonctionnement des principaux carrefours. Néanmoins, une première analyse peut être effectuée en analysant les réserves de capacité de ces carrefours (telles que déterminées grâce à l'analyse de leur fonctionnement réalisée dans le cadre des études de maîtrise d'œuvre des extensions nord / sud phase 1 du tramway, cf. annexes) et en les comparant aux réserves de capacité des parkings.

Cette analyse appelle les commentaires suivants :

- Pour l'accès au P+R Bougainville et au parking de la Plateforme : sur le boulevard de Lesseps, les réserves de capacité sont très importantes, elles dépassent 200 uvp/h/sens sur chaque carrefour. Cette réserve est nettement supérieure à la hausse de trafic attendue sur cet axe. Elle est également supérieure à la réserve de capacité du P+R Bougainville et à l'offre de stationnement prévue sur la Plateforme : ainsi dans le cas le plus défavorable où tous les automobilistes souhaitant accéder à l'un ou l'autre de ces parkings passaient par Lesseps, les carrefours seraient en mesure d'absorber ces flux
- Pour la sortie du P+R Bougainville : au carrefour Lesseps / Salengro, la réserve de capacité de la branche Salengro Nord est de l'ordre de 30 uvp/h à la pointe du soir, soit moins que la capacité résiduelle du P+R Bougainville : le fonctionnement du carrefour devrait rester acceptable, dans la mesure où les sorties du parking seront réparties sur plus d'une heure
- Pour la sortie du parking de la Plateforme : au carrefour Lesseps / Cazemajou, la réserve de capacité de la branche Madrague Ville Nord est de l'ordre de 90 uvp/h à la pointe du soir, soit plus que la capacité du parking : le carrefour devrait être en mesure d'écouler la demande supplémentaire
- Pour l'accès au parking Smartseille : au carrefour Lyon / Allar, la réserve de capacité de la branche Lyon Nord est de l'ordre de 350 uvp/h à la pointe du matin (soit autant que la réserve de capacité du parking). Par contre, la réserve de capacité de la branche Allar Ouest n'est que de 140 uvp/h à la pointe du soir. Ainsi, si tous les usagers pouvant se garer au parking Smartseille passaient par ce carrefour, celui-ci serait en mesure d'accueillir le flux entrant le matin, mais pas le flux sortant le soir. Il est donc nécessaire que les accès à ce parking soient répartis sur plusieurs itinéraires (rue de Lyon, chemin de la Madrague Ville)
- Pour l'accès au P+R Gèze et au parking silo des Puces : *nous ne disposons pas des études de fonctionnement de ces carrefours en situation future, ce qui ne nous permet pas d'évaluer leur réserve de capacité.*

**03.**

**SYNTHÈSE**  
—

# SYNTHÈSE

Le projet de Campus La Plateforme s'inscrit au sein du périmètre de l'OIN Euroméditerranée, dans un secteur en profonde mutation. L'accessibilité multimodale du site est actuellement peu attractive pour les modes alternatifs à la voiture particulière : le métro, pourtant proche, n'est pas aisément accessible à pied compte tenu de l'état des cheminements piétons et les aménagements cyclables sont inexistants. Toutefois, cette accessibilité multimodale sera profondément modifiée à l'horizon 2024-2025, avec la mise en service de l'extension nord de la ligne 3 du tramway, la mise en œuvre du Réseau Express Métropolitain et le réaménagement des espaces publics du secteur ; ces projets se traduiront par une densification de la trame viaire et des cheminements piétons (notamment vers le tramway), par la création d'aménagements cyclables et par une requalification des voiries et des cheminements piétons existants. Ils se traduiront également par une meilleure desserte du site (et de Marseille en général) par les transports en commun, que ce soit pour les déplacements internes à Marseille ou ceux en lien avec le reste du territoire métropolitain.

Au sein du secteur Vintimille – Cazemajou de l'OIN Euroméditerranée, la Plateforme devrait être un des principaux générateurs de flux, compte tenu de la diversité et de l'ampleur du programme (3000 étudiants par an, une salle de concert pouvant accueillir près de 1200 spectateurs...). Néanmoins, compte tenu de la part importante d'étudiants et de futurs habitants du quartier dans les usagers du site, la répartition modale des déplacements générés devrait donner une part prépondérante aux transports en commun et aux modes alternatifs ; de plus, la faible offre de stationnement prévue par le projet (environ 60 places accessibles par le chemin de la Madrague Ville) contribuera à réduire l'usage de la voiture. Des hypothèses de répartition modales tenant compte de ces éléments ont donc été prises pour les différents composants du projet, elles sont par ailleurs basées sur des enquêtes (locales ou nationales) et sur des retours d'expérience de projets comparables.

Ainsi, sur une journée moyenne de semaine, la Plateforme devrait générer environ 11000 déplacements tous modes confondus, dont 1400 à 1900 sur les heures de pointe. Ces déplacements devraient notamment se décliner en 3600 déplacements journaliers en transports en commun, et en 2400 déplacements motorisés (voiture + 2 roues motorisées). Aux heures de pointe, cela se traduira par 600 à 700 déplacements supplémentaires en transports en commun et 260 à 320 uvp supplémentaires sur le réseau routier.

Au vu de la répartition modale globale à l'échelle du projet (résultant des répartitions modales de chaque composante de celui-ci), les enjeux en termes de mobilité sont les suivants :

- Pour les usagers venant à pied (41% des déplacements) : disposer de cheminements confortables pour accéder à la Plateforme, mais également d'entrées multiples sur le site pour limiter les effets d'engorgement
- Pour les usagers venant en transports en commun (32,5% des déplacements) : disposer d'une offre en transports en commun performante et accessible
- Pour les usagers venant en voiture (18,5% des déplacements) : disposer d'une offre de stationnement suffisante à proximité

# SYNTHÈSE

L'évaluation des impacts des flux générés par le projet sur les différents réseaux de déplacements appellent les commentaires suivants :

- Pour les déplacements en transports en commun : bien que les flux générés soient importants, ils se répartiront sur des lignes de transport en commun « lourdes » (métro M2, tramway T3, BHNS B2 et B4) qui offrent des niveaux de fréquence, de capacité et de confort attractifs. Si l'on considère les fréquentations journalières des lignes, la hausse de fréquentation induite par le projet apparaît absorbable : des analyses complémentaires pourraient toutefois être nécessaires pour approfondir les réserves de capacité aux heures de pointe (notamment sur la ligne de BHNS B4)
- Pour les déplacements motorisés (voiture 2 roues motorisés) :
  - Le projet se base sur une hypothèse majeure, consistant à limiter autant que possible l'offre de stationnement sur site pour inciter au report modal vers les modes alternatifs à la voiture. Néanmoins, les usagers venant en voiture devront pouvoir trouver une offre de stationnement en adéquation avec leurs besoins. Une analyse de la réserve de capacité actuelle et projetée des parkings situés à proximité (P+R Gèze et Bougainville, parkings silo Smartseille et 2B « Puces ») montre qu'une offre résiduelle est disponible : celle-ci a pu être évaluée à 450 places au minimum en journée, soit autant que le besoin de stationnement induit par le projet pour une journée moyenne de semaine. Pour les soirées ou les weekends (notamment lors de concerts), le surplus de besoin de stationnement pourra être trouvé dans les P+R ou dans le parking silo « Puces » (les spectacles auront lieu l'après-midi ou le soir, le marché forain n'est pas présent à ces heures). Précisons également que la requalification des espaces publics de la ZAC Littorale s'accompagnera de la création d'environ 680 places de stationnement sur voirie, qui pourront être utilisées par les usagers de la Plateforme.
  - Puisque la quasi-totalité des usagers venant en voiture s'arrêteront dans les parkings situés à proximité, l'impact du projet sur les trafics sera limité aux axes structurants desservant le quartier : avenue du Cap Pinède – boulevard du Capitaine Gèze, boulevard de Lesseps, rue de Lyon – avenue Salengro – rue Cazemajou. Les hausses de trafic induites par le projet restent modestes sur la plupart de ces axes, inférieures à 10% ; seule la hausse sur Capitaine Gèze apparaît importante (jusqu'à 15%).
  - En première approche, les carrefours d'accès au site devraient être en mesure d'absorber la demande de trafic supplémentaire induite par le projet, sous réserve d'un jalonnement adéquat visant à répartir les flux sur un maximum d'axes. C'est en particulier le cas pour le parking Smartseille.
- Pour les déplacements en modes actifs : aucune analyse quantitative ne permet d'évaluer leur impact (réserve de capacité...), mais on peut toutefois noter que la Plateforme devrait générer environ 250 déplacements à vélo par jour et par sens. L'offre de stationnement vélo devrait donc être de cet ordre de grandeur.

04.

**ANNEXES**  
—



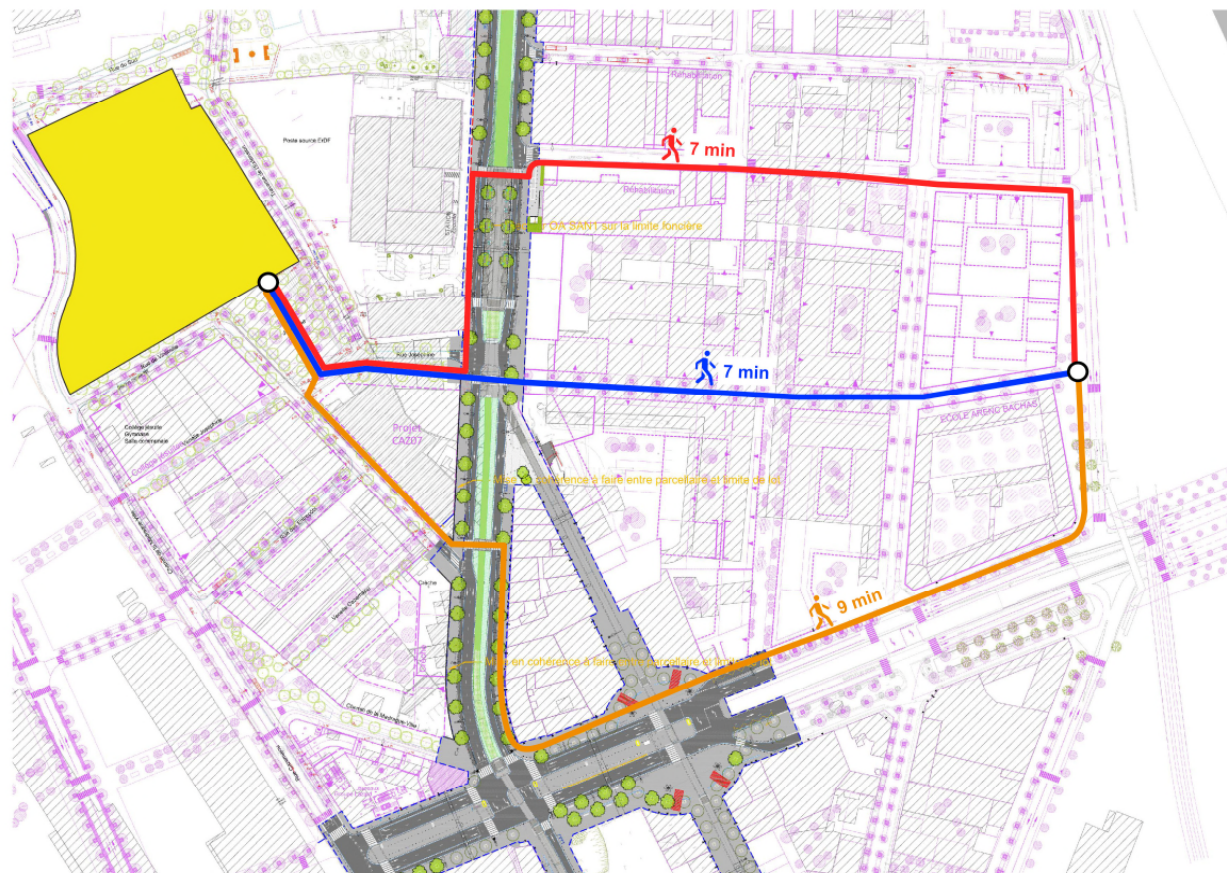
# ACCESSIBILITÉ AVEC LE RÉSEAU VIAIRE ACTUEL



Actuellement il existe deux itinéraires pour les piétons pour se rendre sur l'emprise du futur projet depuis la station Bougainville :

- Un premier itinéraire via le Boulevard Ferdinand de Lesseps et l'avenue Roger Salengro pour une durée de 9 minutes ;
- Un second itinéraire via le Boulevard de Magallon et l'avenue Roger Salengro pour une durée de 11 minutes.

# ACCESSIBILITÉ AVEC LE RÉSEAU VIAIRE PROJÉTÉ

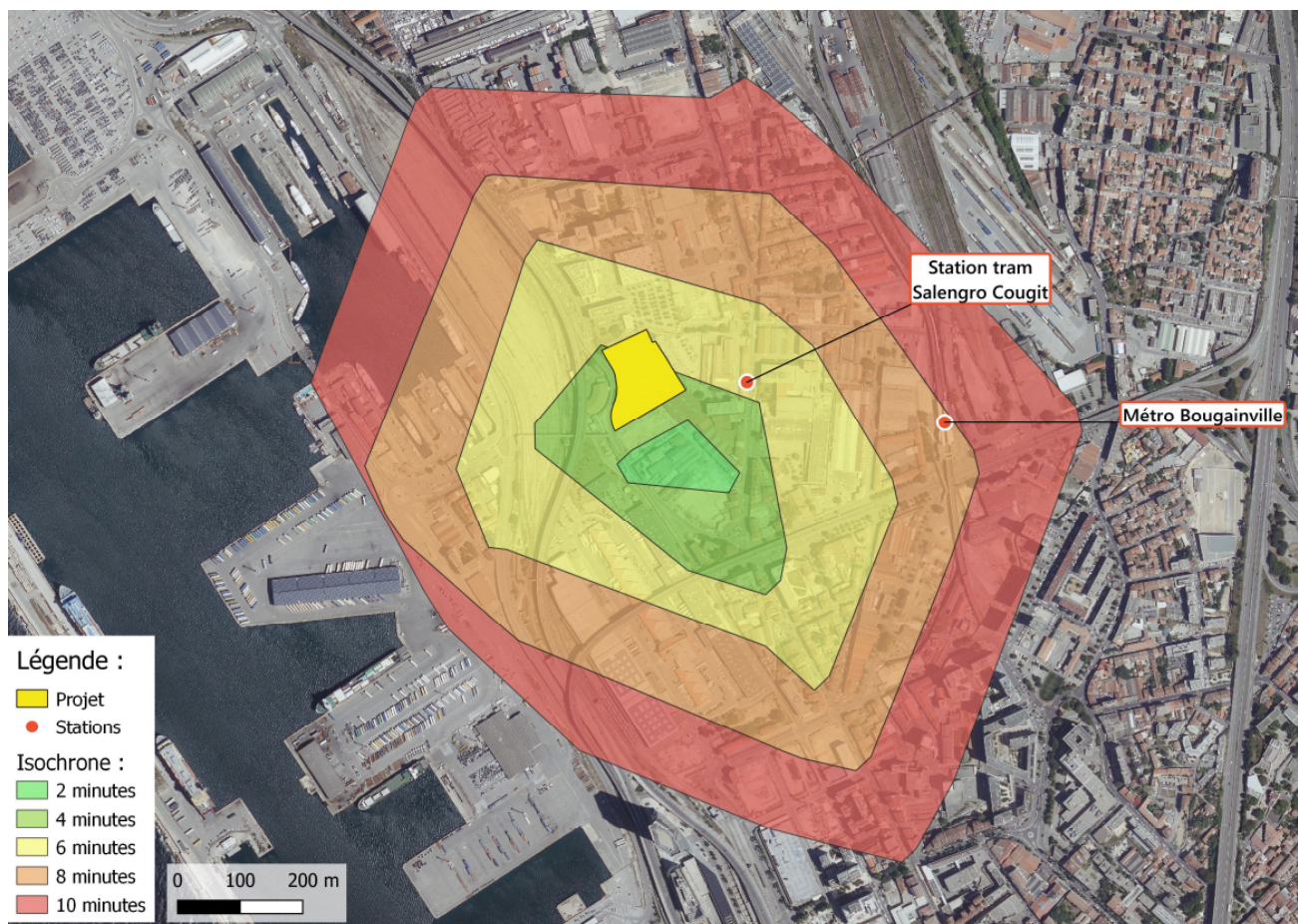


À l'horizon de réalisation de la phase 2 d'Euroméditerranée, deux nouveaux itinéraires permettront de relier le métro Bougainville à la Plateforme :

- Un premier via la rue Cougit ;
- Un second via la future traverse qui sera réalisée à moyen terme sur les emprises de la Provence.

Les temps de parcours avec ces deux itinéraires sont identiques. Néanmoins le cheminement via la future traverse semblera plus confortable pour les piétons.

# ACCESSIBILITÉ



Isochrone marche à pied depuis le projet

# RATIOS D'OFFRE DE STATIONNEMENT

Cf. PLUi de Marseille, volume L, Dispositions Générales (modification n°1 du 19/11/2021)

Logements locatifs financés avec un prêt aidé par l'État	
<b>Voitures dans la ZBD "activités + habitat"</b>	<p>Minimum : 0,5 place par logement créé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de création de surface de plancher (sans changement de destination ou de sous-destination) pour une construction légale* existante, cette norme ne s'applique que s'il est créé au moins 1 logement.</li> <li>Lorsque la somme des surfaces de plancher, existantes et à créer, après travaux, est inférieure ou égale à 600 m<sup>2</sup> en zone UA et 100m<sup>2</sup> en zone UB, alors elles sont exemptées de cette obligation : aucune place n'est donc exigée.</li> </ul>
<b>Voitures en dehors de la ZBD "activités + habitat"</b>	<p>Minimum : 1 place par logement créé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de création de surface de plancher (sans changement de destination ou de sous-destination) pour une construction légale* existante, cette norme ne s'applique que s'il est créé au moins 1 logement.</li> <li>Lorsque la somme des surfaces de plancher, existantes et à créer, après travaux, est inférieure ou égale à 600 m<sup>2</sup> en zone UA et 100m<sup>2</sup> en zone UB, alors elles sont exemptées de cette obligation : aucune place n'est donc exigée.</li> </ul>
<b>Deux-roues motorisés</b>	<p>Minimum : 1 place pour 6 places voiture exigées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque moins de 6 places voitures sont exigées, aucune place pour les 2 roues motorisées n'est exigée.</li> </ul>
<b>Vélos</b>	<p>Minimum : 1 m<sup>2</sup> de stationnement vélo, dans le volume des constructions, par tranche de 45 m<sup>2</sup> de surface de plancher créées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de création de surface de plancher (sans changement de destination ou de sous-destination) pour une construction légale* existante, la règle ne s'applique que si la surface de plancher créée est supérieure ou égale à 45m<sup>2</sup>.</li> </ul>

Établissements assurant l'hébergement des personnes âgées	
<b>Voitures dans la ZBD "activités + habitat"</b>	Non réglementé
<b>Voitures en dehors de la ZBD "activités + habitat"</b>	Minimum : 1 place par logement créée ou pour 3 places d'hébergement créées
<b>Deux-roues motorisés</b>	<p>Minimum : 1 place pour 6 places voiture exigées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque moins de 6 places voitures sont exigées, aucune place pour les 2 roues motorisées n'est exigée.</li> </ul>
<b>Vélos</b>	Non réglementé

Résidences universitaires	
<b>Voitures dans la ZBD "activités + habitat"</b>	Non réglementé
<b>Voitures en dehors de la ZBD "activités + habitat"</b>	Minimum : 1 place par logement créé ou pour 3 places d'hébergement créées
<b>Deux-roues motorisés</b>	<p>Minimum : 1 place pour 6 places voiture exigées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque moins de 6 places voitures sont exigées, aucune place pour les 2 roues motorisées n'est exigée.</li> </ul>
<b>Vélos</b>	<p>Au moins 1 m<sup>2</sup> de stationnement vélo, dans le volume des constructions, par tranche de 45 m<sup>2</sup> de surface de plancher créées, avec un minimum de 1 place par chambre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de création de surface de plancher (sans changement de destination ou de sous-destination) pour une construction légale* existante, la règle ne s'applique que si la surface de plancher créée est supérieure ou égale à 45m<sup>2</sup>.</li> </ul>

# RATIOS D'OFFRE DE STATIONNEMENT

Cf. PLUi de Marseille, volume M, zone sUeE2 (modification n°1 du 19/11/2021)

▪ <b>Logement*</b> ▪ <b>Hébergement*</b>		
Voitures	dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les constructions nouvelles à destination d'habitat, il est exigé 1 place de stationnement par tranche entamée de 70 m<sup>2</sup> de surface de plancher, dans la limite de 2 places par logement.</li> <li>Pour les travaux sur les constructions existantes à destination d'habitat, s'il est créé plus de 40 m<sup>2</sup> de surface de plancher ou plus de 1 logement supplémentaire, il est exigé 1 place de stationnement par tranche entamée de 70 m<sup>2</sup> de surface de plancher créée ou 1 place de stationnement par logement supplémentaire créé.</li> <li>En cas de changement de destination pour de l'habitat, il est exigé 1 place de stationnement par tranche entamée de 140 m<sup>2</sup> de surface de plancher, sauf s'il est créé moins de 2 logements supplémentaires.</li> </ul>
	en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	<p>Il en est de même lorsqu'un immeuble change de destination et prend la destination d'habitat.</p> <p>Toutefois, cette obligation n'est pas applicable aux constructions affectées à des logements locatifs financés avec un prêt aidé de l'Etat, y compris dans le cas où les travaux s'accompagnent de la création de surface de plancher dans la limite d'un plafond de 50 % de la surface de plancher existante avant le commencement desdits travaux.</p> <p>En outre, pour les constructions dédiées aux foyers de jeunes et de travailleurs, lorsque le terrain d'assiette de l'opération est bien desservi en transports en commun, il est exigé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pour les constructions nouvelles : 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher ;</li> <li>pour les travaux sur les constructions existantes, s'il est créé plus de 40 m<sup>2</sup> de surface de plancher ou plus de 1 logement supplémentaire, 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher créée. Il en est de même lorsqu'un immeuble change de destination et prend cette destination.</li> </ul>
Deux-roues motorisés	Il est exigé 1 place pour 2 roues motorisés par tranche de 6 places de stationnement « voitures » réalisées. Ces places de stationnement pour 2 roues motorisés devront être réalisées dans le même volume que celui réalisé pour le stationnement des voitures.	
Vélos	Il est exigé : <ul style="list-style-type: none"> <li>pour les constructions nouvelles, des places de stationnement pour vélos à raison de 1 m<sup>2</sup> par tranche de 45 m<sup>2</sup> de surface de plancher ;</li> <li>pour les travaux sur les constructions existantes, s'il est créé plus de 40 m<sup>2</sup> de surface de plancher ou plus de 1 logement supplémentaire, des places de stationnement pour vélos à raison de 1 m<sup>2</sup> par tranche de 45 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</li> <li>Il en est de même, en matière de changement de destination, lorsqu'un immeuble change de destination et prend la destination d'habitat.</li> </ul>	

▪ <b>Hôtel* et autres hébergements touristiques*</b>		
Voitures	dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	Aucune place de stationnement pour les constructions ayant une surface de plancher inférieure ou égale à 2 000 m <sup>2</sup> ; 1 place de stationnement par tranche entamée de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher pour les constructions ayant une surface de plancher supérieure à 2 000 m <sup>2</sup> ; et il ne pourra être autorisé, pour les constructions ayant une surface de plancher supérieure à 2 000 m <sup>2</sup> , plus de 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m <sup>2</sup> de surface de plancher.
	en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m <sup>2</sup> de surface de plancher.
Deux-roues motorisés		
Vélos	Il est exigé pour les constructions nouvelles à destination d'hébergement hôtelier, des places de stationnement pour vélos à raison de 1 m <sup>2</sup> par tranche de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher.	
Autocars	Pour les constructions nouvelles à destination d'hébergement hôtelier de plus de 2 000 m <sup>2</sup> de surface de plancher, il est exigé 1 aire de dépose pour autocars si aucune n'existe dans l'environnement immédiat du terrain d'assiette (environ 300 m).	

c)

▪ <b>Artisanat et commerce de détail*</b> ▪ <b>Restauration*</b> ▪ <b>Commerce de gros*</b> ▪ <b>Activités de services où s'effectue l'accueil d'une clientèle*</b> ▪ <b>Locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés*</b>		
Voitures	dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 place de stationnement par tranche entamée de 250 m<sup>2</sup> de surface de plancher</li> <li>En outre, il ne pourra être autorisé plus de 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher</li> </ul>
	en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher ;</li> </ul>
Deux-roues motorisés	Il est exigé 1 place pour 2 roues motorisés par tranche de 6 places de stationnement « voitures » réalisées. Ces places de stationnement pour 2 roues motorisés devront être réalisées dans le même volume que celui affecté au stationnement des voitures.	
Vélos	Il est exigé des places de stationnement pour vélos à raison de 1 m <sup>2</sup> par tranche de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher.	

# RATIOS D'OFFRE DE STATIONNEMENT

Cf. PLUi de Marseille, volume M, zone sUeE2 (modification n°1 du 19/11/2021)

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Cinéma*</b></li> <li>▪ <b>Établissement d'enseignement, de santé et d'action sociale*</b></li> <li>▪ <b>Salles d'art et de spectacles*</b></li> <li>▪ <b>Équipements sportifs*</b></li> <li>▪ <b>Autres équipements recevant du public*</b></li> <li>▪ <b>Centre de congrès et d'exposition*</b></li> </ul>		
Voitures	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> <li>en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> </ul>	Nombre à déterminer en tenant compte de la nature des constructions, de leur fréquentation et de leur situation géographique au regard de la desserte en transports collectifs et des capacités des parcs de stationnement publics existants à proximité.
Deux-roues motorisés	Au moins 1 place pour 6 places voiture.	
Vélos	Au moins 1 m <sup>2</sup> de stationnement par tranche de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher entamée.	

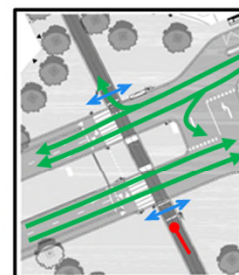
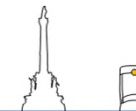
e)

▪ <b>Bureau*</b>		
Voitures	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> <li>en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 place de stationnement par tranche entamée de 250 m<sup>2</sup> de surface de plancher. Et il ne pourra être autorisé plus de 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</li> <li>▪ 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</li> </ul>
Deux-roues motorisés	Il est exigé 1 place pour 2 roues motorisés par tranche de 6 places de stationnement « voitures » réalisées. Ces places de stationnement pour 2 roues motorisés devront être réalisées dans le même volume que celui réalisé pour le stationnement des voitures	
Vélos	Il est exigé pour les constructions nouvelles, des places de stationnement pour vélos à raison de 1 m <sup>2</sup> par tranche de 60 m <sup>2</sup> de surface de plancher. Il en est de même, en matière de changement de destination, lorsqu'un immeuble change de destination et prend la destination de bureau.	

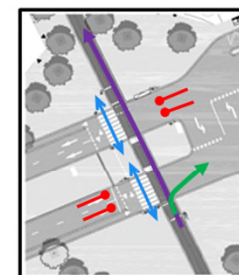
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Industrie*</b></li> <li>▪ <b>Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés*</b></li> </ul>		
Voitures	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> <li>en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 place de stationnement par tranche entamée de 250 m<sup>2</sup> de surface de plancher</li> </ul>
Deux-roues motorisés	Il est exigé 1 place pour 2 roues motorisés par tranche de 6 places de stationnement « voitures » réalisées. Ces places de stationnement pour 2 roues motorisés devront être réalisées dans le même volume que celui réalisé pour le stationnement des voitures	
Vélos	Au moins 1 m <sup>2</sup> de stationnement par tranche de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher entamée.	

g)

▪ <b>Entrepôt*</b>		
Voitures	<ul style="list-style-type: none"> <li>dans la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> <li>en dehors de la Zone de Bonne Desserte "activités + habitat"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 place de stationnement par tranche entamée de 250 m<sup>2</sup> de surface de plancher. Et il ne pourra être autorisé plus de 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</li> <li>▪ 1 place de stationnement par tranche entamée de 100 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</li> </ul>
Deux-roues motorisés	Il est exigé 1 place pour 2 roues motorisés par tranche de 6 places de stationnement « voitures » réalisées. Ces places de stationnement pour 2 roues motorisés devront être réalisées dans le même volume que celui réalisé pour le stationnement des voitures	
Vélos	Au moins 1 m <sup>2</sup> de stationnement par tranche de 250 m <sup>2</sup> de surface de plancher entamée.	



Phase 1  
2 voies sur le bd De Lesseps

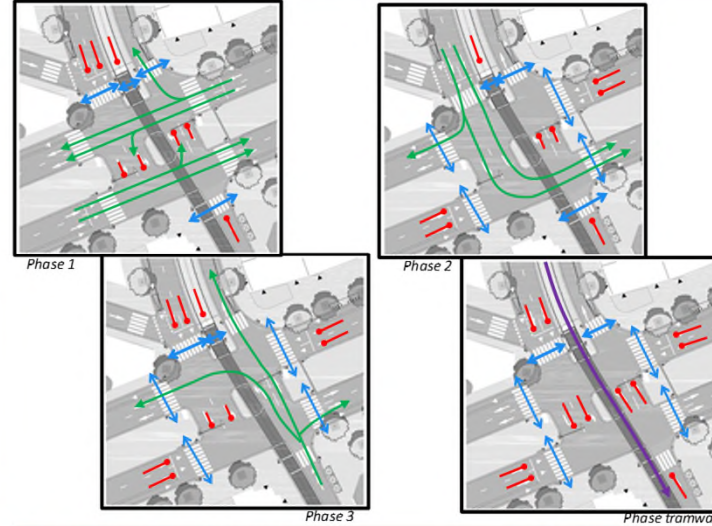
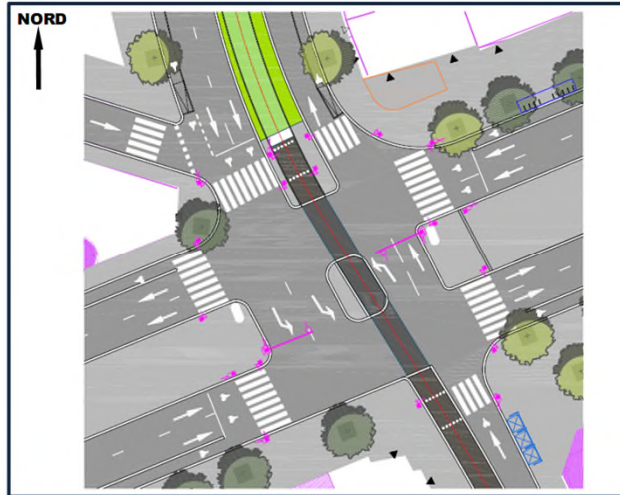


Phase 2 (compatible tramway)

NB: le carrefour 112 est asservi au carrefour 114 dans la gestion de la priorité tramway

112 PLACE BOUGAINVILLE							Période : 2023 HPM	
Durée de cycle : 90 sec		Réserve de capacité						
Nb de phases : 2		44%						
Détail par axe								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Bd de Lesseps Est	45s	1 960 uvp/h	1 455 uvp/h	505 uvp/h	26%	70 m	
1	Bd de Lesseps Ouest	56s	2 240 uvp/h	922 uvp/h	1 318 uvp/h	59%	29 m	
2	Rue du Marché	11s	220 uvp/h	21 uvp/h	199 uvp/h	90%	2 m	
Détail de la demande de trafic et la géométrie								
Phase	Mouvement	Droits	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Bd de Lesseps Est	1 180 uvp/h	70 uvp/h	180 uvp/h	1 430 uvp/h	2		
1	Bd de Lesseps Ouest	900 uvp/h		20 uvp/h	920 uvp/h	2		
2	Rue du Marché	10 uvp/h	10 uvp/h	0 uvp/h	20 uvp/h	1		

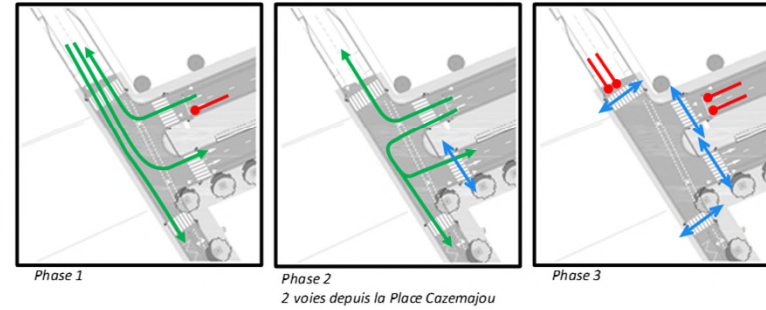
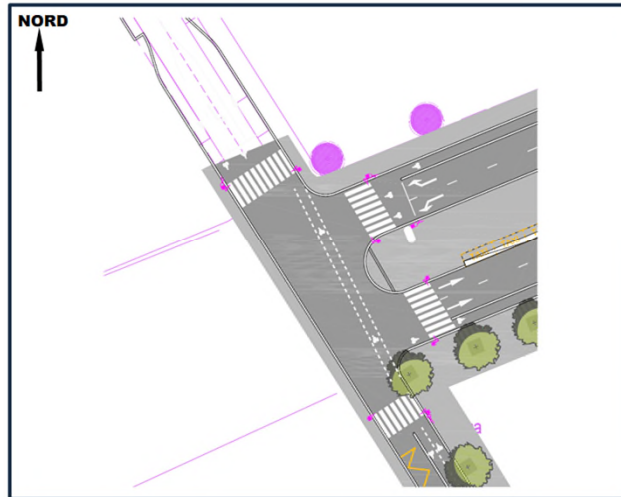
112 PLACE BOUGAINVILLE							Période : 2023 HPS	
Durée de cycle : 90 sec		Réserve de capacité						
Nb de phases : 2		63%						
Détail par axe								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Bd de Lesseps Est	62s	2 480 uvp/h	1 061 uvp/h	1 419 uvp/h	57%	29 m	
1	Bd de Lesseps Ouest	52s	2 080 uvp/h	1 015 uvp/h	1 065 uvp/h	51%	37 m	
2	Rue du Marché	11s	220 uvp/h	11 uvp/h	209 uvp/h	95%	1 m	
Détail de la demande de trafic et la géométrie								
Phase	Mouvement	Droits	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Bd de Lesseps Est	830 uvp/h	40 uvp/h	170 uvp/h	1 040 uvp/h	2		
1	Bd de Lesseps Ouest	960 uvp/h		50 uvp/h	1 010 uvp/h	2		
2	Rue du Marché	0 uvp/h	10 uvp/h	0 uvp/h	10 uvp/h	1		



114 DE LESSEPS SALENGRO MADRAGUE VILLE							Période : 2023 HPM
Durée de cycle :		90 sec		Réserve de capacité		11%	
Nb de phases :		3					
<b>Détail par axe</b>							
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente
1	Bd De Lesseps Est	26s	1 160 uvp/h	930 uvp/h	230 uvp/h	20%	53 m
1	Bd De Lesseps ouest	29s	1 160 uvp/h	540 uvp/h	620 uvp/h	53%	27 m
2	Av Salengro Sud	25s	500 uvp/h	488 uvp/h	12 uvp/h	2%	60 m
3	Av Salengro Nord	11s	440 uvp/h	407 uvp/h	33 uvp/h	8%	25 m
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>							
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Sur largeur
1	Bd De Lesseps Est	930 uvp/h	50 uvp/h		980 uvp/h	2	
1	Bd De Lesseps ouest	540 uvp/h			540 uvp/h	2	
2	Av Salengro Sud	180 uvp/h	110 uvp/h	170 uvp/h	460 uvp/h	1	
3	Av Salengro Nord		90 uvp/h	280 uvp/h	370 uvp/h	2	

114 DE LESSEPS SALENGRO MADRAGUE VILLE							Période : 2023 HPS
Durée de cycle :		90 sec		Réserve de capacité		22%	
Nb de phases :		3					
<b>Détail par axe</b>							
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente
1	Bd De Lesseps Est	27s	1 080 uvp/h	635 uvp/h	445 uvp/h	41%	34 m
1	Bd De Lesseps ouest	27s	1 080 uvp/h	691 uvp/h	389 uvp/h	36%	37 m
2	Av Salengro Sud	28s	560 uvp/h	478 uvp/h	82 uvp/h	15%	56 m
3	Av Salengro Nord	10s	400 uvp/h	374 uvp/h	26 uvp/h	7%	23 m
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>							
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Sur largeur
1	Bd De Lesseps Est	580 uvp/h	50 uvp/h		630 uvp/h	2	
1	Bd De Lesseps ouest	680 uvp/h		10 uvp/h	690 uvp/h	2	
2	Av Salengro Sud	170 uvp/h	60 uvp/h	220 uvp/h	450 uvp/h	1	
3	Av Salengro Nord		70 uvp/h	270 uvp/h	340 uvp/h	2	

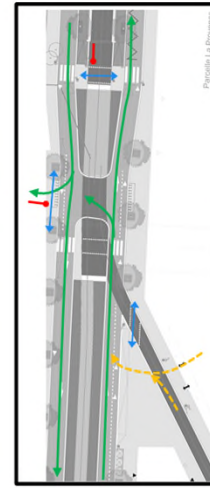
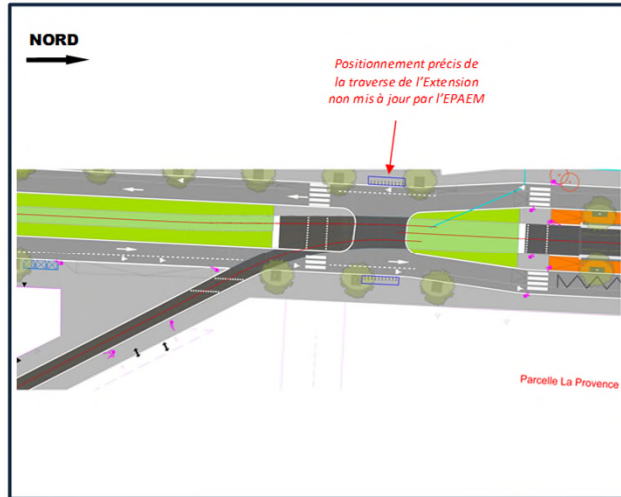




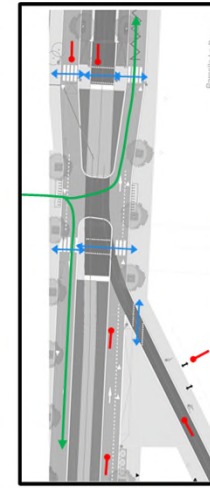
NB: le carrefour 115 est asservi au carrefour 114 dans la gestion de la priorité tramway

115 PLACE CAZEMAJOU							Période : 2023 HPM	
Durée de cycle :		90 sec		Réserve de capacité		2%		
Nb de phases :		2						
Détail par axe								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Ch de la Madrague Ville	24s	960 vvp/h	884 vvp/h	76 vvp/h	8%	54 m	
1	Place Cazemajou TAD	76s	1 520 vvp/h	550 vvp/h	970 vvp/h	64%	15 m	
2	Place Cazemajou TAG	37s	740 vvp/h	748 vvp/h	-8 vvp/h	-1%	134 m	
Détail de la demande de trafic et la géométrie								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Ch de la Madrague Ville	290 vvp/h		540 vvp/h	830 vvp/h	2		
1	Place Cazemajou TAD		500 vvp/h		500 vvp/h	1		
2	Place Cazemajou TAG			680 vvp/h	680 vvp/h	1		

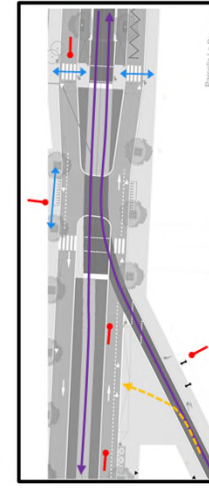
115 PLACE CAZEMAJOU							Période : 2023 HPS	
Durée de cycle :		90 sec		Réserve de capacité		10%		
Nb de phases :		2						
Détail par axe								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Ch de la Madrague Ville	33s	1 320 vvp/h	1 228 vvp/h	92 vvp/h	7%	74 m	
2	Place Cazemajou TAD	28s	560 vvp/h	484 vvp/h	76 vvp/h	14%	57 m	
2	Place Cazemajou TAG	28s	560 vvp/h	462 vvp/h	98 vvp/h	18%	54 m	
Détail de la demande de trafic et la géométrie								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Ch de la Madrague Ville	480 vvp/h		680 vvp/h	1 160 vvp/h	2		
2	Place Cazemajou TAD		440 vvp/h		440 vvp/h	1		
2	Place Cazemajou TAG			420 vvp/h	420 vvp/h	1		



Phase 1



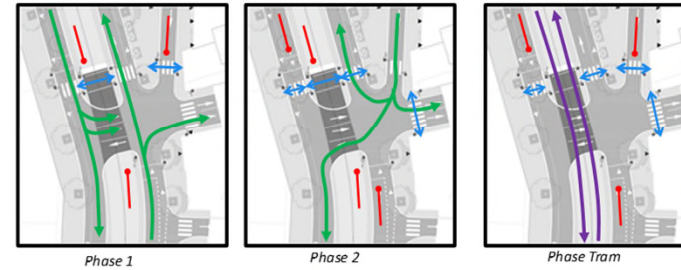
Phase 2



Phase Tram

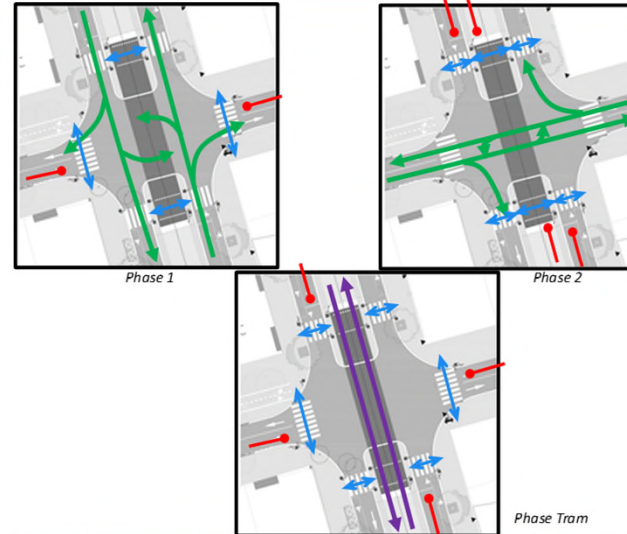
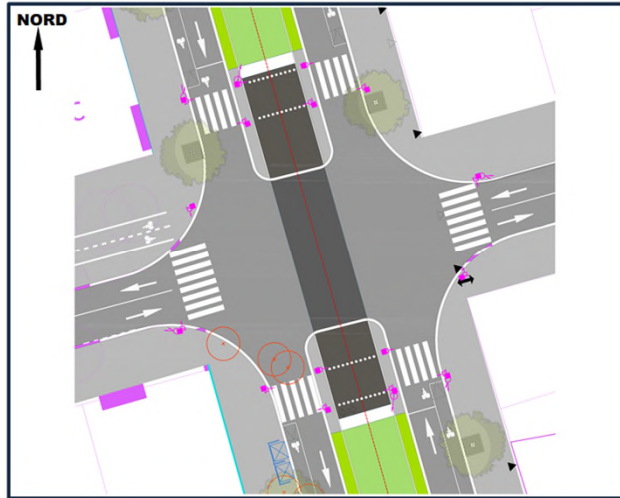
122 SALENGRO TR EXTENSION							Période : 2023 HPM	
Durée de cycle :		60 sec		Réserve de capacité		50%		
Nb de phases :		2						
<b>Détail par axe</b>								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Bd Salengro Nord	26s	780 vvp/h	400 vvp/h	380 vvp/h	49%	24 m	
1	Bd Salengro Sud	26s	780 vvp/h	230 vvp/h	550 vvp/h	71%	12 m	
2	TR Extension	15s	450 vvp/h	220 vvp/h	230 vvp/h	51%	16 m	
1	La Provence	26s	780 vvp/h	11 vvp/h	769 vvp/h	99%	1 m	
1	Rue du Marché	26s	780 vvp/h	93 vvp/h	687 vvp/h	88%	5 m	
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Bd Salengro Nord	290 vvp/h	100 vvp/h		390 vvp/h	1		
1	Bd Salengro Sud	230 vvp/h			230 vvp/h	1		
2	TR Extension		100 vvp/h	100 vvp/h	200 vvp/h	1		
1	La Provence	10 vvp/h			10 vvp/h	1		
1	Rue du Marché	60 vvp/h	30 vvp/h		90 vvp/h	1		

122 SALENGRO TR EXTENSION							Période : 2023 HPS	
Durée de cycle :		60 sec		Réserve de capacité		54%		
Nb de phases :		2						
<b>Détail par axe</b>								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Bd Salengro Nord	25s	750 vvp/h	340 vvp/h	410 vvp/h	55%	20 m	
1	Bd Salengro Sud	25s	750 vvp/h	221 vvp/h	529 vvp/h	69%	13 m	
2	TR Extension	16s	480 vvp/h	220 vvp/h	260 vvp/h	54%	15 m	
1	La Provence	25s	750 vvp/h	11 vvp/h	739 vvp/h	99%	1 m	
1	Rue du Marché	25s	750 vvp/h	50 vvp/h	700 vvp/h	93%	3 m	
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Bd Salengro Nord	230 vvp/h	100 vvp/h		330 vvp/h	1		
1	Bd Salengro Sud	220 vvp/h			220 vvp/h	1		
2	TR Extension		100 vvp/h	100 vvp/h	200 vvp/h	1		
1	La Provence	10 vvp/h			10 vvp/h	1		
1	Rue du Marché	50 vvp/h		0 vvp/h	50 vvp/h	1		



128 LYON ROMIEU MONCADA							Période : 2023 HPM	
Durée de cycle :		70 sec		Réserve de capacité		24%		
Nb de phases :		2						
<b>Détail par axe</b>								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Av Salengro Sud	42s	1 080 vvp/h	530 vvp/h	550 vvp/h	51%	29 m	
1	Rue de Lyon Nord	42s	763 vvp/h	647 vvp/h	116 vvp/h	15%	39 m	
2	Av Zoccola	8s	206 vvp/h	63 vvp/h	143 vvp/h	69%	6 m	
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Av Salengro Sud	530 vvp/h	0 vvp/h	0 vvp/h	530 vvp/h	1		
1	Rue de Lyon Nord	350 vvp/h	0 vvp/h	270 vvp/h	620 vvp/h	1		
2	Av Zoccola	30 vvp/h	30 vvp/h	0 vvp/h	60 vvp/h	1		

128 LYON ROMIEU MONCADA							Période : 2023 HPS	
Durée de cycle :		60 sec		Réserve de capacité		44%		
Nb de phases :		2						
<b>Détail par axe</b>								
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente	
1	Av Salengro Sud	33s	990 vvp/h	530 vvp/h	460 vvp/h	46%	28 m	
1	Rue de Lyon Nord	33s	739 vvp/h	448 vvp/h	291 vvp/h	39%	22 m	
2	Av Zoccola	8s	240 vvp/h	93 vvp/h	147 vvp/h	61%	7 m	
<b>Détail de la demande de trafic et la géométrie</b>								
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur	
1	Av Salengro Sud	530 vvp/h			530 vvp/h	1		
1	Rue de Lyon Nord	250 vvp/h		180 vvp/h	430 vvp/h	1		
2	Av Zoccola	60 vvp/h	30 vvp/h	0 vvp/h	90 vvp/h	1		



130 LYON ALLAR							Période : 2023 HPM
Durée de cycle :		70 sec		Réserve de capacité		20%	
Nb de phases :		2					
Détail par axe							
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente
1	Rue de Lyon Sud	28s	720 vvp/h	576 vvp/h	144 vvp/h	20%	49 m
1	Rue de Lyon Nord	28s	720 vvp/h	374 vvp/h	346 vvp/h	48%	28 m
2	Rue Allar Ouest	22s	566 vvp/h	451 vvp/h	115 vvp/h	20%	40 m
2	Rue Allar Est	22s	331 vvp/h	22 vvp/h	309 vvp/h	93%	1 m
Détail de la demande de trafic et la géométrie							
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur
1	Rue de Lyon Sud	400 vvp/h	10 vvp/h	150 vvp/h	560 vvp/h	1	
1	Rue de Lyon Nord	220 vvp/h	130 vvp/h	10 vvp/h	360 vvp/h	1	
2	Rue Allar Ouest		390 vvp/h	20 vvp/h	410 vvp/h	1	
2	Rue Allar Est		10 vvp/h	10 vvp/h	20 vvp/h	1	

130 LYON ALLAR							Période : 2023 HPS
Durée de cycle :		60 sec		Réserve de capacité		30%	
Nb de phases :		2					
Détail par axe							
Phase	Mouvement	Temps de vert	Capacité	Demande de trafic	Capacité résiduelle	Réserve capacité	Longueur maximale de file d'attente
1	Rue de Lyon Sud	26s	780 vvp/h	558 vvp/h	222 vvp/h	28%	38 m
1	Rue de Lyon Nord	26s	760 vvp/h	333 vvp/h	427 vvp/h	56%	19 m
2	Rue Allar Ouest	15s	450 vvp/h	308 vvp/h	142 vvp/h	32%	23 m
2	Rue Allar Est	15s	399 vvp/h	22 vvp/h	377 vvp/h	94%	1 m
Détail de la demande de trafic et la géométrie							
Phase	Mouvement	Directs	Tourne à droite	Tourne à gauche	Trafic total	Nb de voies	Surlargeur
1	Rue de Lyon Sud	360 vvp/h	10 vvp/h	170 vvp/h	540 vvp/h	1	
1	Rue de Lyon Nord	190 vvp/h	120 vvp/h	10 vvp/h	320 vvp/h	1	
2	Rue Allar Ouest		230 vvp/h	50 vvp/h	280 vvp/h	1	
2	Rue Allar Est		10 vvp/h	10 vvp/h	20 vvp/h	1	

# CONTACTS - RÉFÉRENCES

**Egis Villes et Transports**

[aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis.fr](mailto:aix-en-provence.egis-villes-et-transports@egis.fr)

[www.egis.fr](http://www.egis.fr)



**Laurent DIRINGER – Chef de projets**

[laurent.diringer@egis.fr](mailto:laurent.diringer@egis.fr)

**Référence affaire : ETR220005**

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédacteur	Vérificateur	Modifications
1	09/03/2022	T. OBRY	L. DIRINGER	Première émission
2	24/03/2022	T. OBRY	L. DIRINGER	Ajout estimation flux générés
3	05/04/2022	T. OBRY	L. DIRINGER	Prise en compte remarques réunion 25/03/2022
4	22/04/2022	T. OBRY	L. DIRINGER	Finalisation analyses

# LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE  
SUR LA PARCELLE CAZ01-08  
DE LA ZAC LITTORALE

NOTE DES ENJEUX SUR LES NUISANCES



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Rappel des enjeux généraux sur les nuisances.....</b>	<b>1</b>
1.1	<i>Synthèse des enjeux de la phase 2 de l'OIN Euroméditerranée.....</i>	<i>1</i>
1.1.1	Acoustique .....	1
1.1.2	Qualité de l'air .....	1
1.2	<i>Rappel des impacts présentés dans l'étude d'impact de la ZAC Littorale (juin 2021) .....</i>	<i>4</i>
1.2.1	Acoustique .....	4
1.2.2	Qualité de l'air .....	6
1.2.3	Autres nuisances.....	7
<b>2</b>	<b>Enjeux propres au projet La Plateforme .....</b>	<b>8</b>
2.1.1	Enjeux acoustiques du projet La Plateforme .....	8
2.1.2	Enjeux air du projet La Plateforme .....	12
2.1.3	Enjeux électromagnétisme du projet La Plateforme .....	17
2.1.4	Présentation des populations exposées de La Plateforme.....	20

# 1 RAPPEL DES ENJEUX GENERAUX SUR LES NUISANCES

---

## 1.1 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE LA PHASE 2 DE L'OIN EUROMEDITERRANEE

Une profonde mutation urbaine est attendue dans l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Sur la ZAC Littorale, cette mutation est attendue que ce soit dans ses fonctions (activités économiques (+134 409m<sup>2</sup> en tertiaire et 45 136 m<sup>2</sup> en activités / commerces)), habitats (6 228 logements), attraits touristiques, etc.), sa population (15 000 habitants envisagés), ses équipements (14 équipements publics, parapublics ou culturels), etc. Il s'agit d'une réelle transformation du secteur d'étude, dans un milieu paupérisé et actuellement principalement tournée vers les activités industrielles et fortement impacté par les activités du Grand Port Maritime de Marseille (notamment concernant les circulations routières).

Les enjeux sur le confort, le cadre de vie et les nuisances sont ainsi particulièrement importants.

### 1.1.1 Acoustique

Les études acoustiques du projet de la ZAC Littorale et du projet d'aménagement du boulevard Capitaine Gèze et de l'avenue du Cap-Pinède ont permis de définir que l'aménagement des voiries et la redistribution des trafics n'auront pas d'impact résiduel significatif. En effet, des mesures de traitement de façade seront effectuées sur un bâtiment de la ZAC littorale et de 14 bâtiments concernés par le projet d'aménagement du boulevard Capitaine Gèze et de l'avenue du Cap-Pinède considérés comme à traiter réglementairement.

### 1.1.2 Qualité de l'air

*Source : Mémoire en réponse à l'avis délibéré de l'autorité environnementale n°2021-92.*

La mauvaise qualité de l'air et ses effets potentiels sur la santé des populations est un enjeu majeur pour la plupart des grandes villes de France. Les quartiers sur lesquels intervient Euroméditerranée sont particulièrement concernés par cette pollution atmosphérique, en raison de leur situation en entrée de ville, à la conjonction de plusieurs sources d'émissions : trafic maritime et croissance du tourisme de croisière, réseau autoroutier avec l'autoroute A55 qui longe le littoral, ainsi que l'ensemble du réseau routier, qui comprend des grands axes de transit (comme la rue de Lyon ou le boulevard Gèze).

Les opérations d'Euroméditerranée ne sont pas à l'origine de ces émissions, mais les populations qu'elle conduit à installer dans ces quartiers sont exposées à la pollution atmosphérique et à ses effets sur la santé.

Face à cet enjeu, les actions mises en oeuvre par l'EPA, la Métropole et leurs partenaires, rappelées dans l'étude d'impact, sont de plusieurs ordres :

- Lancement en 2020 d'une mission d'accompagnement d'Euromed pour la définition d'une politique santé : les préconisations établies lors du diagnostic concernent 11 thématiques, dont le thème 8 : « diminuer la pollution atmosphérique ».

La mortalité prématurée attribuée aux polluants atmosphériques s'élève pour la France à 48 000 décès selon l'étude de l'European Public Health Alliance déjà citée. Cette même étude évalue à 0,5% de progression du coût social la progression de 1% du nombre de véhicules en circulation. Si elle n'est pas la seule source de pollution la circulation automobile est un des facteurs déterminants de l'état de l'air en zone urbaine (40% des émissions d'oxyde d'azote et 37% des émissions de monoxyde de carbone - Rapport sénatorial - 2002).



Impact sanitaire : pathologies respiratoires, pathologies cancéreuses, pathologies métaboliques, pathologies de l'immunité, perturbation de la fertilité

Actions recensées :

30. Eloigner autant que possible les établissements accueillant des enfants (écoles, crèches, halte-garderie) des voies de circulation automobile

31. Orienter les ouvertures des bâtiments afin de limiter l'exposition aux polluants

32. Limiter la pollution par transfert extérieur-intérieur en intégrant des systèmes de ventilation performants ; éviter les entrées d'air côté rue (prescription constructeur)

33. proposer une architecture de quartier permettant une meilleure dispersion des polluants (hauteur des bâtiments... : prescription constructeur)

34. nettoyage régulier des rues (idéalement les rues devraient être nettoyées quotidiennement)

35. diminuer la circulation automobile non électrique, réduire la vitesse maximale autorisée

36. promouvoir la mobilité active

37. effectuer des relevés permanents de la qualité de l'air (réseau AtmoSud) : diffusion des résultats à la population fréquentant le site (application destinée au public ?)

Points de contacts et interactions : Agence Régionale de Santé, AtmoSud, Ville de Marseille (délégation voirie), constructeurs, urbanistes

Indicateur de suivi : taux de dioxyde d'azote dans l'air (valeur max = 40µg/m<sup>3</sup>)

La mise en oeuvre de cette politique santé est en cours de déploiement, elle repose sur la coordination de nombreux acteurs et politiques au sein d'une action collective :

- o Des objectifs clairement définis,

- o Des actions directes avec l'aménagement,

- o Des dispositions incitées aux opérateurs,

- o Des pilotages transversaux par thématiques pour décloisonner les différentes politiques publiques,

- o L'assurance de bonne animation des thématiques au sein de l'EPAEM,

- o Une évaluation objective des performances

- o Une bonne communication en interne et externe des actions entreprises, des objectifs et des résultats obtenus.

- Mobilité : encouragement des déplacements moins polluants : développement des transports en commun (métro, tramway), PEM Gèze, circulations piétonnes, cyclables, nouvelles mobilités...

Le désenclavement s'articule autour :

- o Du retraitement des axes « est-ouest » qui s'effectuent désormais à plat et qui permettront une traversée aisée « nord – sud »,

- o De la prolongation du métro vers la nouvelle station Capitaine Gèze et du tramway du terminus Gantes vers un nouveau terminus Capitaine Gèze.

A l'intérieur de la zone, la priorité sera donnée aux modes de circulations actifs (marche, vélo) et à la voiture électrique. D'autres actions visent à la limiter le recours à l'automobile :

- o Suppression des places de stationnement aériennes,
- o Limitation de la vitesse à 30 km/h sur la quasi-totalité du périmètre,
- o Réduction des voies de circulation,

o Voies piétonnes.

- Participation aux échanges concernant l'établissement de la future Zone à Faibles Emissions mobilité (ZFE<sub>m</sub>) de la Métropole :

En cours de définition, l'instauration de cette ZFE est prévue à l'horizon 2022. Son périmètre concerne le centre-ville de Marseille et ses quartiers périphériques, dont le périmètre de la ZAC Littorale.

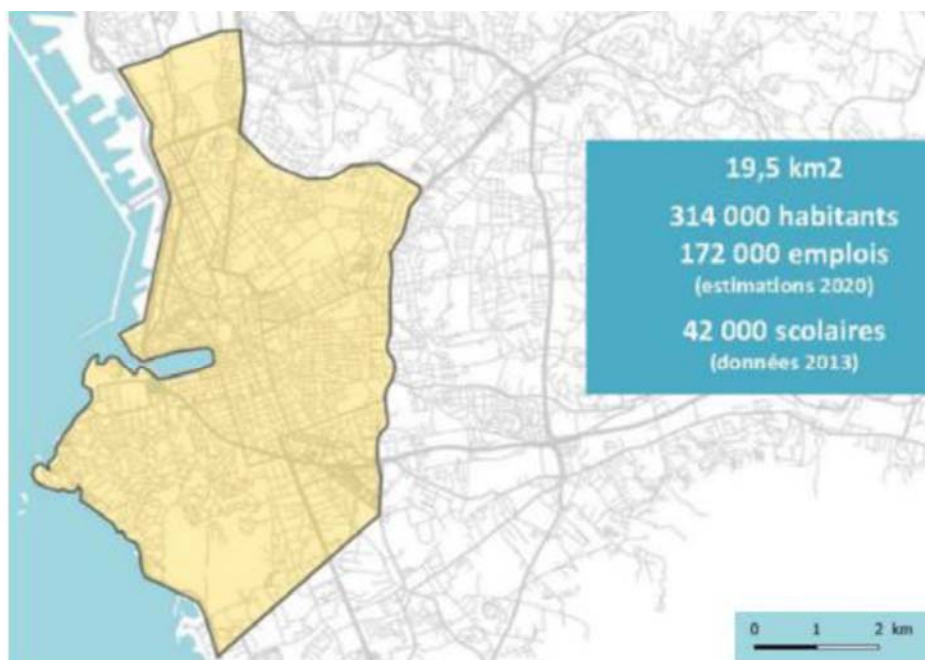


Figure 36 : périmètre de la ZFE<sub>m</sub> de la Métropole (source AGAM - 2020)

Une ZFE, ou zone à faibles émissions est un périmètre déterminé par les pouvoirs publics limitant l'accès aux véhicules les plus polluants afin d'améliorer la qualité de l'air. Ainsi, tous les véhicules ne pourront pas circuler à l'intérieur de la ZFE. Il est prévu d'interdire les véhicules Crit'Air 5 avant d'élargir cette interdiction aux véhicules portant une vignette Crit'Air 4, 3, 2 et 1. À l'approche de la ZFE, les automobilistes seront alertés par une signalisation. Ceux qui ne respecteront pas les restrictions de circulation se verront verbalisés par vidéo-surveillance. Des dérogations seront prévues pour la circulation des véhicules d'intérêt général comme la police, la gendarmerie, les pompiers ou les ambulances.

- Contribution aux réflexions sur un projet de couverture de l'A55 ;
- Dialogue autour de l'interface ville-port avec les principaux acteurs comme le GPMM ou le gestionnaire de l'A55

## 1.2 RAPPEL DES IMPACTS PRESENTES DANS L'ETUDE D'IMPACT DE LA ZAC LITTORALE (JUN 2021)

### 1.2.1 Acoustique

Le projet de la ZAC Littorale va induire :

- l'aménagement des voiries interne au projet ; dont les impacts sur les bâtiments existants sont limités à un bâtiment de bureaux riverains de l'avenue Roger Salengro.
- la création de bâtiments neufs objets du projet.

D'un point de vue acoustique, le projet ZAC peut avoir une incidence au niveau de la construction de logements en bordure d'infrastructure classés qui consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments.

Les cartes ci-après permettent d'apprécier les niveaux sonores en situation future avec le projet de ZAC Littorale sur les bâtiments existants ainsi que sur les bâtiments projetés. Elles sont réparties de la façon suivante : cartographie du bruit horizontal à 4 mètres en situation future en période diurne et nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

Les mesures de réduction mise en œuvre dans le cadre de la ZAC Littorale consiste à l'application de la réglementation du 23 juillet 2013 qui vise à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

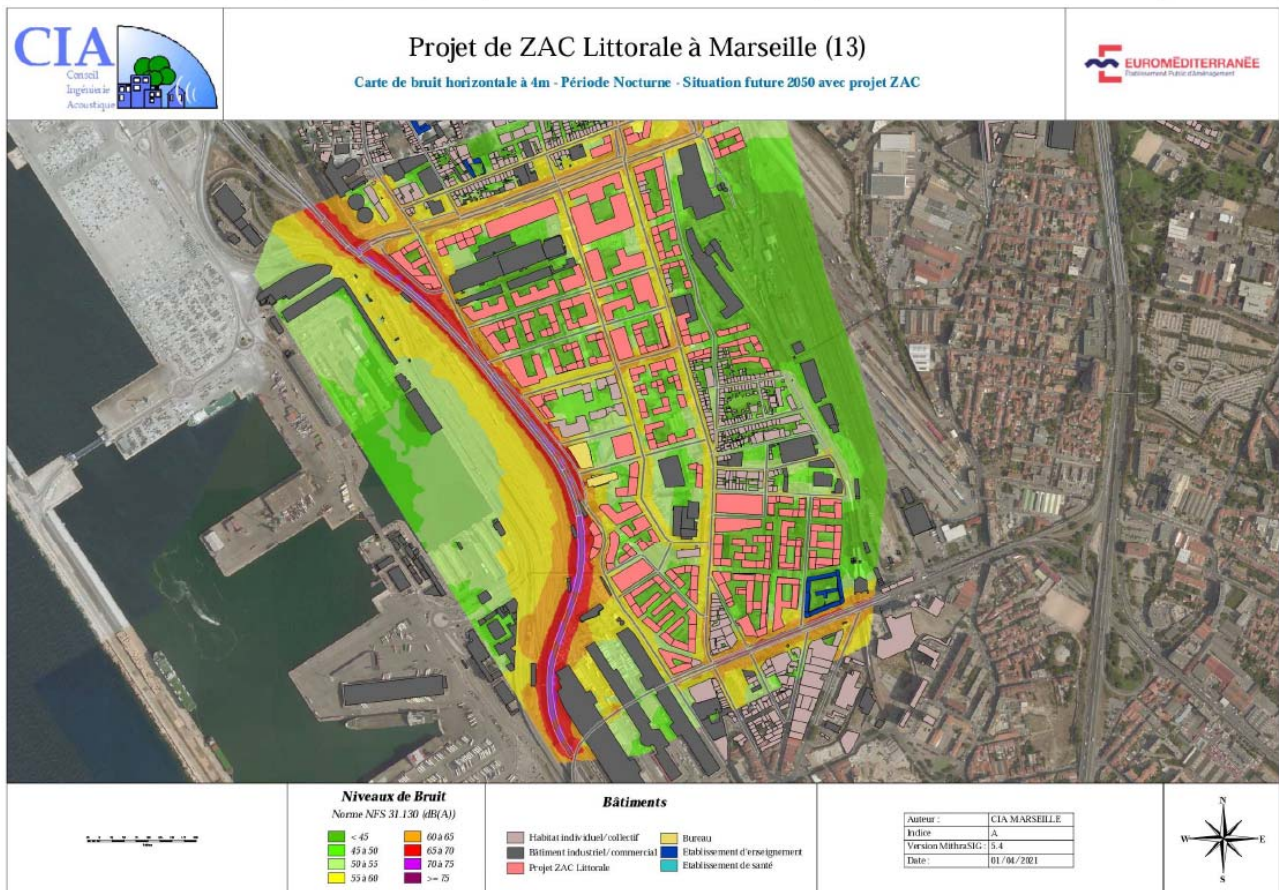
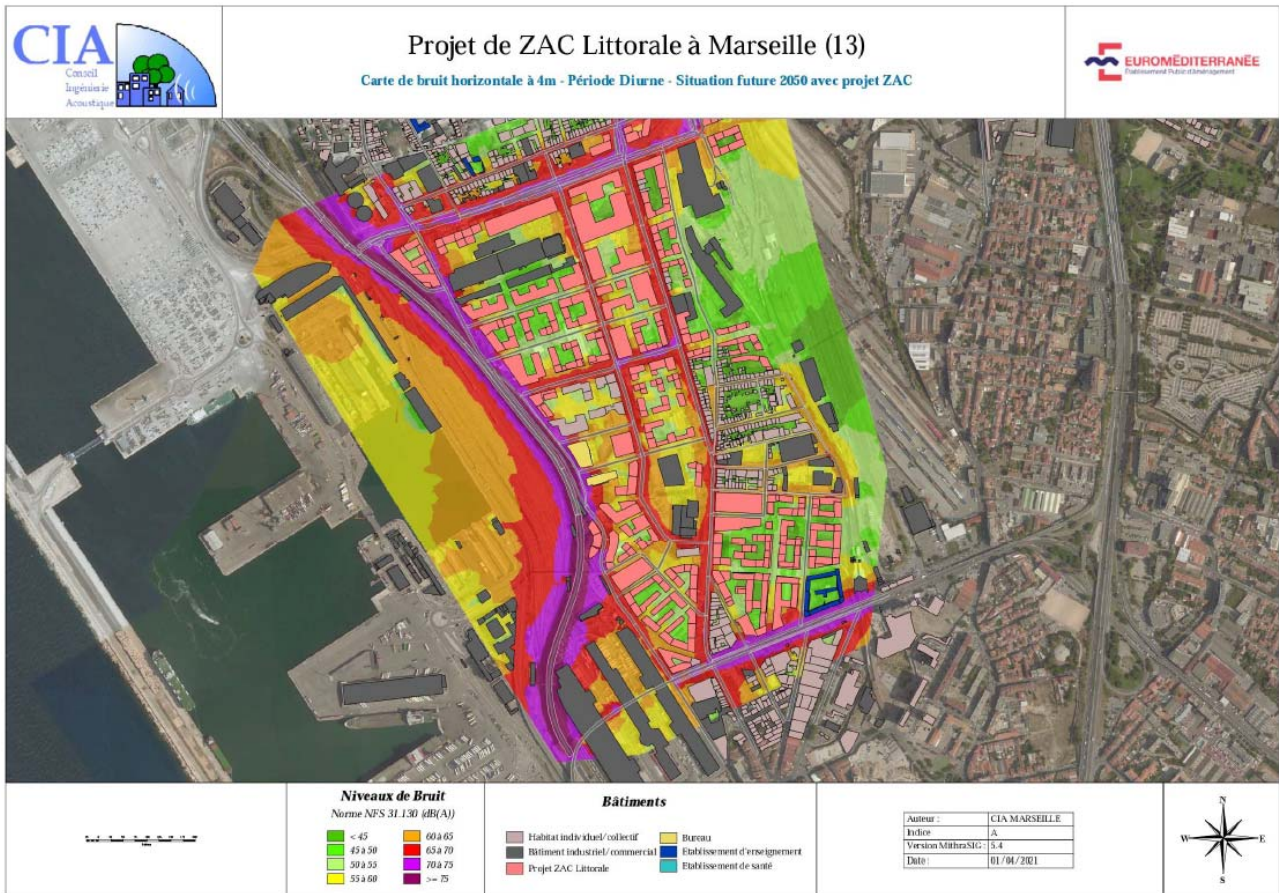
- le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- la valeur d'isolement doit être égale ou supérieur à 30 dB.

Les calculs acoustiques réalisés en tenant compte de toutes les sources de bruit à l'horizon future avec projet (+20 ans après la mise en service) ont permis de déterminer les isolements acoustiques qu'il sera nécessaire de réaliser sur les futurs bâtiments de la ZAC Littorale pour tenir compte des nuisances sonores.

LA PLATEFORME\_CAMPUS SAS

CREATION D'UN CAMPUS NUMERIQUE SUR LA PARCELLE CAZ01-08 DE LA ZAC LITTORALE

NOTE DES ENJEUX SUR LES NUISANCES



### 1.2.2 Qualité de l'air

Le projet de ZAC est compatible avec les orientations du Schéma Régional Climat Air Energie.

Le bilan des émissions montre une diminution des émissions entre l'état actuel et les situations futures que le projet soit ou non réalisé. Ces baisses s'expliquent par l'évolution du parc automobile (renouvellement) et des normes anti-pollution en vigueur sur les véhicules qui compensent l'augmentation des trafics. Le parc automobile utilisé pour estimer les émissions en 2030 et 2050 étant le même, on constate une légère augmentation des émissions entre les deux échéances, que le projet soit ou non réalisé, liée à l'augmentation globale du trafic. En réalité, l'évolution des émissions des véhicules devraient permettre de compenser cette évolution du trafic.

Pour tous les polluants, la réalisation de l'aménagement devrait conduire à une légère augmentation des émissions. Ceci est lié à l'augmentation du nombre de voies de circulation et au nombre de véhicules circulant sur la zone liée à la réalisation du projet. En effet, la réalisation du projet s'accompagne de la création de nouvelles activités, commerces ... et de nouveaux logements, qui vont engendrer du trafic.

Une modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulant sur le domaine d'étude a été réalisée avec le modèle de dispersion atmosphérique ADMS-Urban, afin d'évaluer pour chaque situation la contribution des voies aux concentrations moyennes annuelles dans l'air et aux percentiles réglementaires pour les substances étudiées, et aux dépôts au sol pour les polluants particuliers.

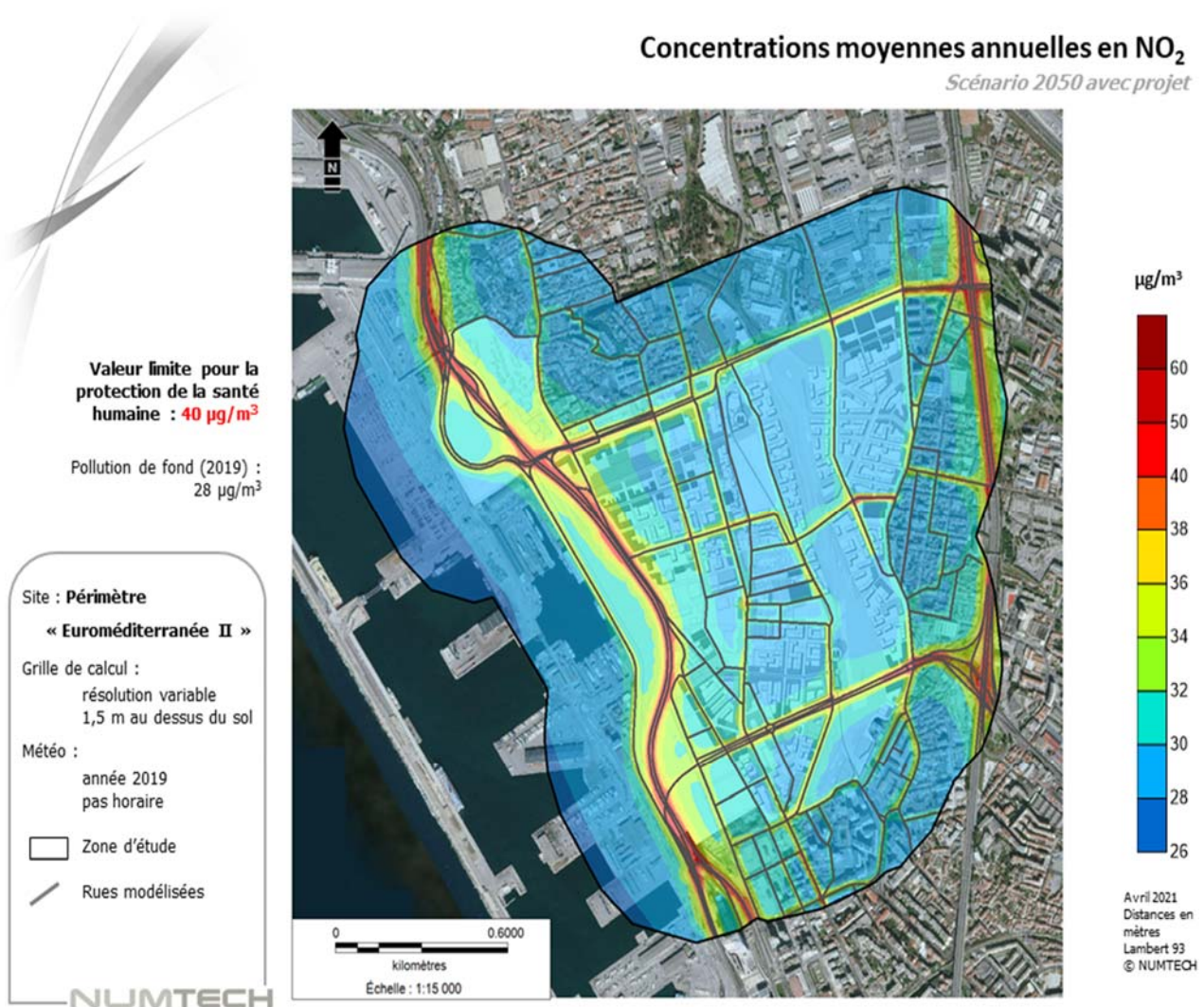
Les concentrations sont maximales sur les voies de circulation. Elles diminuent ensuite en fonction de la distance aux voies pour retomber assez rapidement à un niveau caractéristique du fond.

Les résultats de la modélisation mettent ainsi en évidence des dépassements de polluants sur la zone d'étude. Bien que moins nombreux et moins étendus spatialement, ces dépassements devraient se poursuivre dans le futur, que le projet soit ou non réalisé. Toutefois, la pollution de fond intégrée dans l'estimation des émissions pour les situations futures est identique à celle retenue pour l'état initial. Si la diminution des concentrations mesurées par les stations du réseau de surveillance de la qualité de l'air se confirme, et en fonction de l'évolution réelle du parc automobile roulant dans les années à venir, les niveaux pourraient être plus faibles et les dépassements de valeurs réglementaires moins nombreux que ceux modélisés. L'Etablissement Public d'Aménagement Euroméditerranée (EPAEM) met en oeuvre une politique volontariste en mettant en place des mesures phares et en créant un partenariat avec AIR PACA pour leur suivi : limitation des vitesses, régulation du trafic, réorientation des flux, promotion des modes et véhicules propres et les actions sur le stationnement.

Du fait de l'augmentation importante de la population dans la zone d'étude suite à la réalisation du projet (la population devrait augmenter d'environ 15 000 habitants sur la ZAC pour atteindre 38 000 habitants environ en 2030 et 2050), l'Indice Pollution Population IPP devrait également augmenter de manière importante en 2030 et 2050 entre les situations sans et avec projet (du simple au double).

Rappelons toutefois que ces calculs d'indices IPP reposent uniquement sur les concentrations en NO<sub>2</sub>, et ne peuvent répondre à l'ensemble des expositions auxquelles sont soumises les populations. De plus, la pollution de fond a été supposé constante entre 2019 et 2050, or celle-ci devrait s'améliorer dans les années à venir, tout comme les émissions des véhicules.

D'après l'évaluation des risques sanitaires qui a été menée, l'étude ne permet pas de distinguer de différence significative entre les 2 scénarios étudiés, avec ou sans projet, en termes de niveaux de risques et de nombre de personnes impactées par des dépassements.



Plus restrictives que les seuils réglementaires européens, les valeurs guides de l'OMS ont été actualisées en septembre 2021 et revues à la baisse :

- La valeur guide annuelle pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> est divisée par 2 (elle passe de 10 à 5 µg/m<sup>3</sup>). À noter que la valeur réglementaire européenne est 5 fois plus élevée (25).
- Celle pour le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> est divisée par 4 (elle passe de 40 à 10).
- Une valeur guide voit le jour pour l'ozone O<sub>3</sub>.

### 1.2.3 Autres nuisances

L'impact résiduel sur les émissions lumineuses est considéré comme faible du fait de l'insertion du projet dans un milieu urbain déjà fortement impacté par la pollution lumineuse. Les mesures mises en place viendront améliorer l'existant à travers des dispositifs lumineux plus économes et plus protection du point de vue de la pollution lumineuse.

## 2 ENJEUX PROPRES AU PROJET LA PLATEFORME

### 2.1.1 Enjeux acoustiques du projet La Plateforme

Le site du projet est soumis aux bruits d'infrastructures de transport routier :

- l'autoroute A55 classée de catégorie 1 au sens de la réglementation acoustique (impact sonore sur 300m)
- et le chemin de la Madrague Ville classé de catégorie 3 (impact sonore sur 100m).

En outre, la partie est du site est soumise aux bruits de transformateurs électriques : bruits très gênants en façade est des bâtiments existants (bruit à tonalité marquée).



Le projet La Plateforme est donc soumis à deux sources d'exposition sonore :

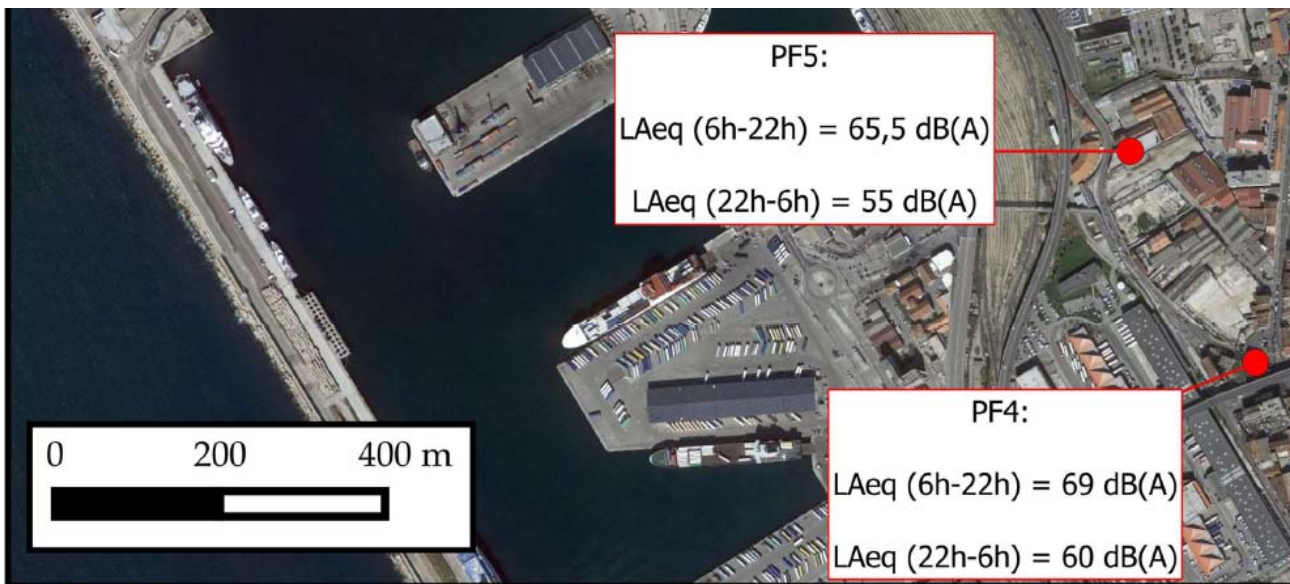
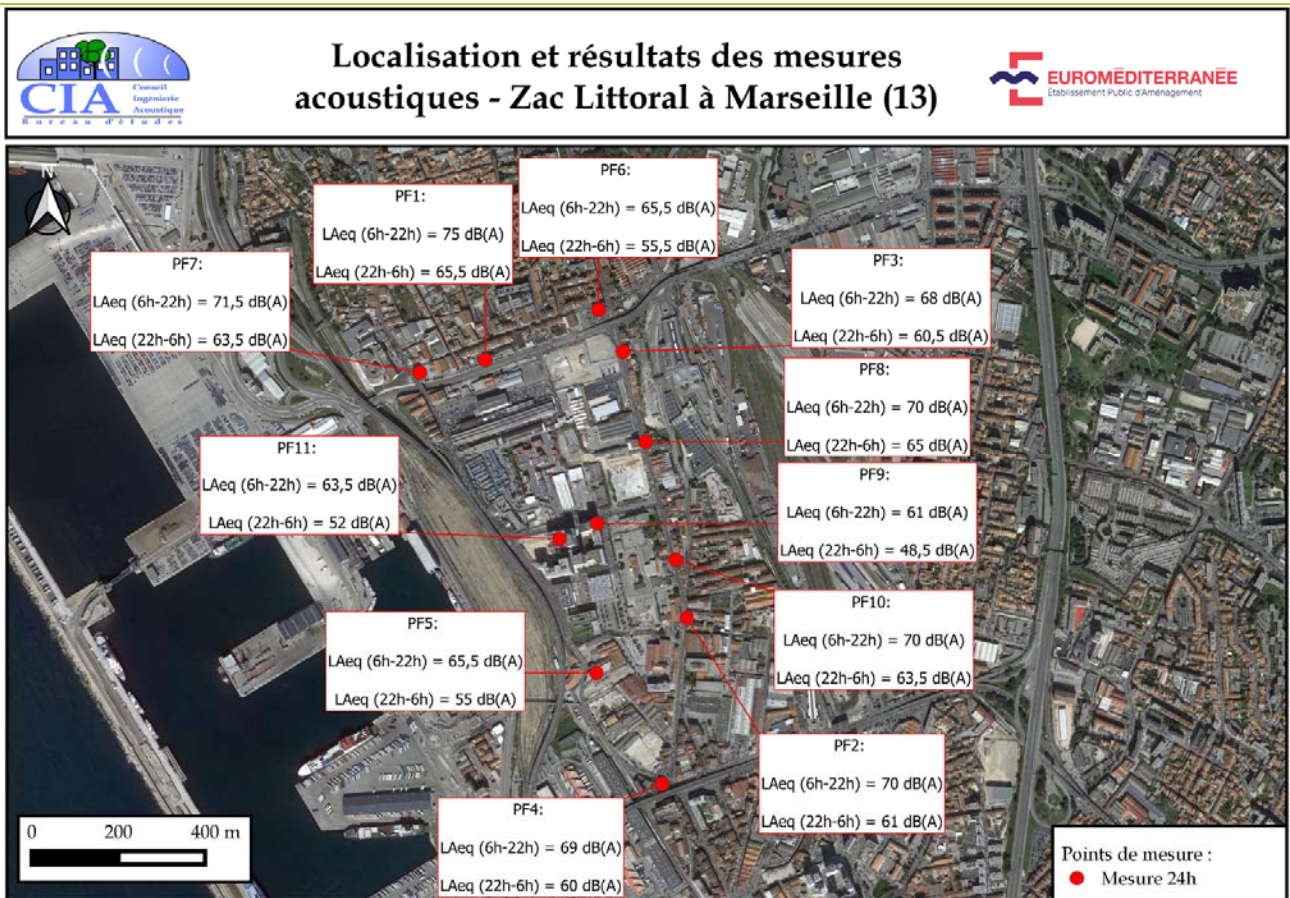
- Front Ouest exposé aux nuisances routières avec notamment l'A55 dont la circulation se fait en viaduc à 45 m du site. Les mesures réalisées indiquent sur le site de la Plateforme (dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC littorale) indiquent une ambiance sonore non modérée avec :
  - 69,0 dB(A) de jour LAeq (6h-22h)
  - 60 dB(A) de nuit LAeq (22h-6h)

Les zones extérieures au sol avec ambiance sonore acceptable (mais bruyante) sont limitées à la frange Est (55-60 dB(A)). Pour les espaces extérieurs (façade, coursive...) à la hauteur de l'autoroute ou au-dessus, les nuisances sont fortes car l'ensemble des espaces sont exposés à des niveaux au-dessus de 60 dB(A).

- Front Est exposé aux nuisances singulières d'un poste ENEDIS caractérisé par des mesures spécifiques engagées pour le projet de la Plateforme qui mettent en évidence les niveaux de bruit suivants :
  - LAeq(7h-22h) = 62,0 dB(A)
  - LAeq(22h-7h) = 62,0 dB(A).

Ces mesures seront complétées par une analyse des émergences spectrales pour bien adapté les isolation à ce type de nuisance qui s'expriment dans des fréquences particulières.

Comparées aux émergences réglementaires fixés par l'arrêté du 26 janvier 2007 (bruit des installations d'énergie électrique), un dépassement est constaté dans le créneau horaire 22h-7h.



SYNTHESE DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore
PF4	27/01/2021 18h00 - 28/01/2021 18h00	2 place Cazemajou 13015 Marseille	69,0	60,0	<b>Non-modérée</b>
PF5	27/01/2021 18h00 - 28/01/2021 18h00	50 chemin de la Madrague-Ville - 13015 Marseille	65,5	55,0	<b>Modérée de nuit</b>



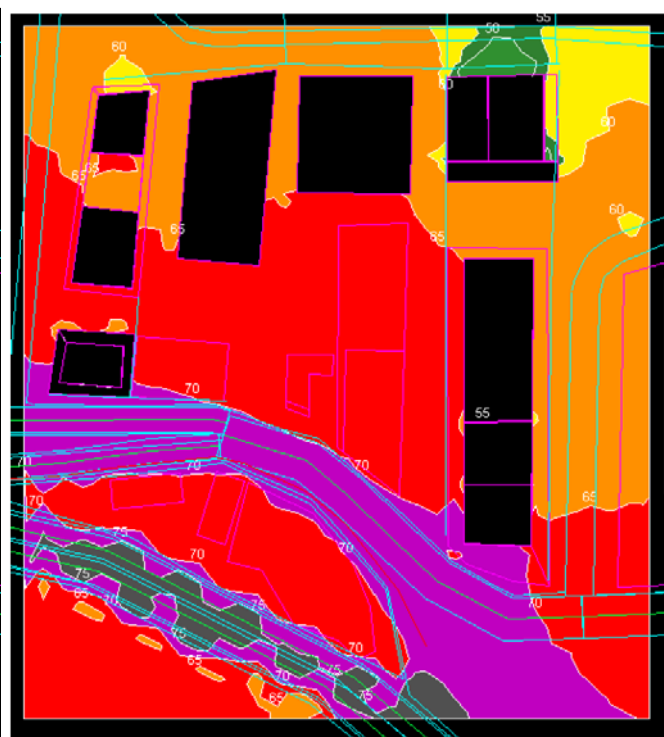
En phase de conception, le projet a fait l'objet d'une modélisation permettant d'affiner l'étude acoustique menée dans le cadre de l'étude d'impact et de prendre en considération les niveaux d'exposition au bruit routier selon les étages (le bruit des transformateurs étant un bruit singulier d'une ou plusieurs sources ponctuelles, il n'a pas pris en considération dans la modélisation ; uniquement dans les principes de dimensionnement des huisseries).

Les espaces extérieurs présentent des niveaux plus modérés que les étages. Il est ainsi prévu des niveaux de entre 60 et 65 dB(A) localement plus près du chemin de la Madrague. Les étages peuvent être soumis, localement sur les façades les plus exposées, à des niveaux supérieurs à 70 dB(A).

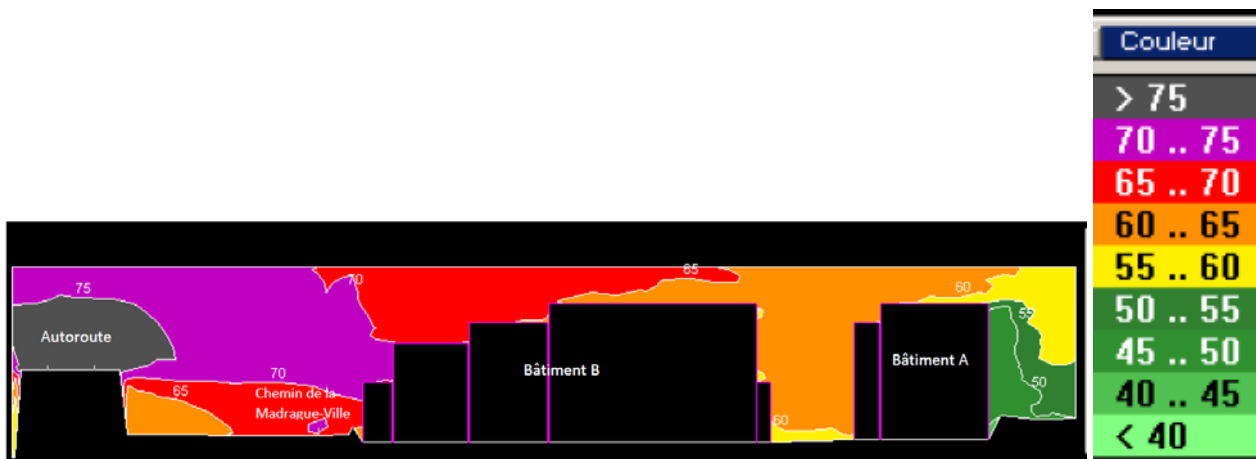
Source : expertise Cabinet Rouch dans le cadre des études de conception



Contribution sonore du bruit routier au sol (à hauteur 2 m par rapport au sol)



Contribution sonore du bruit routier à hauteur R+2



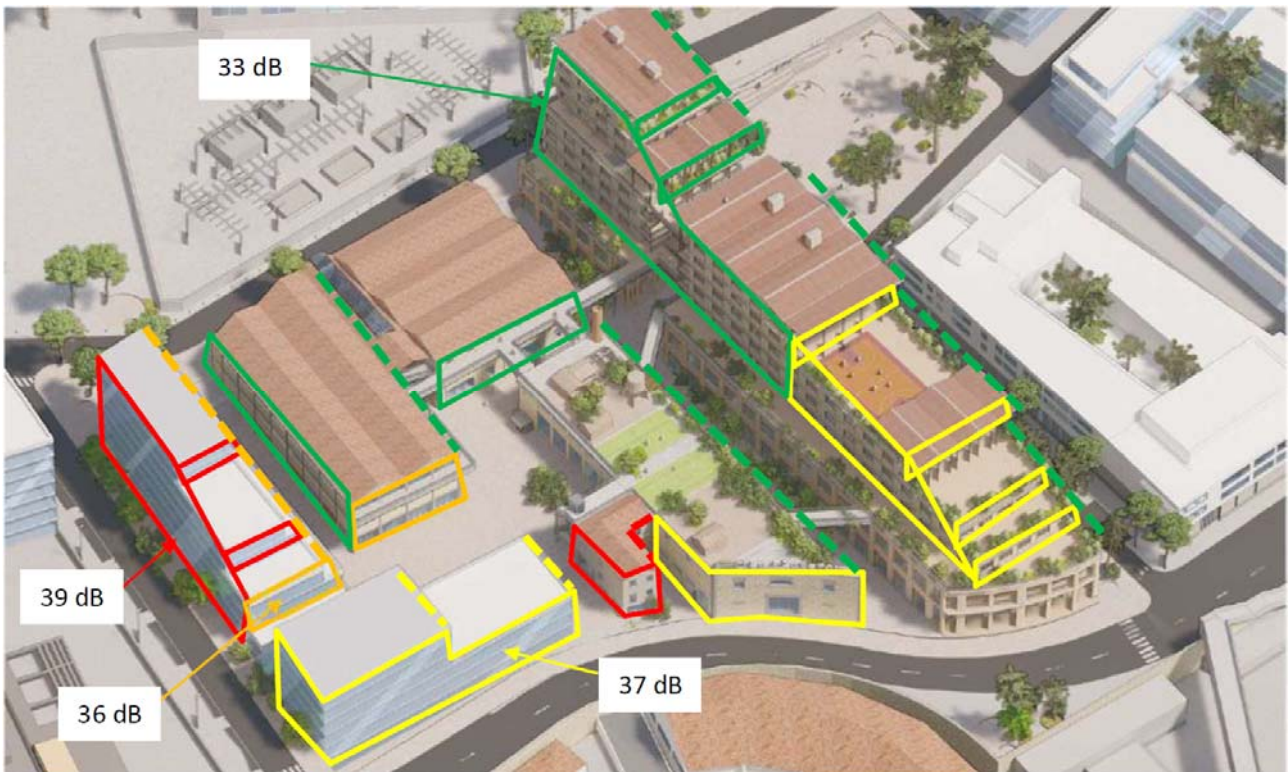
Coupe sur les bâtiments A et B

### Mesures de réduction

Le concepteur du projet immobilier prend en compte les niveaux ainsi que le classement des voies environnantes pour définir l'isolation acoustique à mettre en œuvre.

Les valeurs indiquées ci-après sont des estimations sommaires des isolements ( $D_{nT,at}$ ) issues d'une approche simplifiée. Une étude détaillée prenant en compte de façon précise les angles de vue des voies routières depuis chaque façade doit être menée (phase APS) pour déterminer précisément les isolements acoustiques façade par façade. Pour les logements, la réglementation est appliquée. Pour les locaux de coworking, est retenu un objectif adapté aux locaux tertiaires (soit des isolements entre 35 et 40 dB).

Pour les autres façades : isolement 30 dB (ou cas particulier d'isolement acoustique renforcé > 60 dB : cinéma, auditorium). Les indices d'affaiblissements acoustiques des menuiseries extérieures sont au moins égaux à l'isolement de façade, soit  $R_w+C_{tr} = 39$  dB, 36 dB, 33 dB ou 30 dB.



*Valeurs d'isolation acoustique à mettre en œuvre (stage ESQUISSE)*

Une attention particulière doit également être portée à la frange Est exposée aux nuisances singulières des transformateurs avec la recherche, en priorité, d'une solution de protection à la source (capot) et à défaut ou dans l'attente de la mise en œuvre d'une solution pérenne, une valeur d'isolation acoustique adaptée aux émergences.

Une étude spécifique, intégrant des mesures, permettra d'augmenter les isolements des façades exposées à ces bruits. En première approche, un isolement acoustique de l'ordre de 40 dB est visé pour ces façades.

### 2.1.2 Enjeux air du projet La Plateforme

Aucune station de surveillance de la qualité de l'air n'est présente sur le domaine d'étude mais étant donné leur proximité au projet, elles peuvent être considérées comme représentatives, et elles permettent de renseigner sur les niveaux de pollution de l'air rencontrés dans l'environnement proche de la zone d'étude.

En résumé, les mesures effectuées en 2019 aux stations situées à proximité de la zone d'étude montrent :

- des dépassements de la valeur limite en NO<sub>2</sub> en moyenne annuelle en situation trafic et urbaine ;
- un respect des valeurs limites en moyenne annuelle poussières (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>) mais des dépassements des objectifs de qualité en situation trafic et urbaine.
- un respect des valeurs limites en moyenne annuelle benzène mais des dépassements de l'objectif de qualité en situation trafic ;
- un respect des valeurs limites réglementaires en SO<sub>2</sub>, BaP et en métaux.

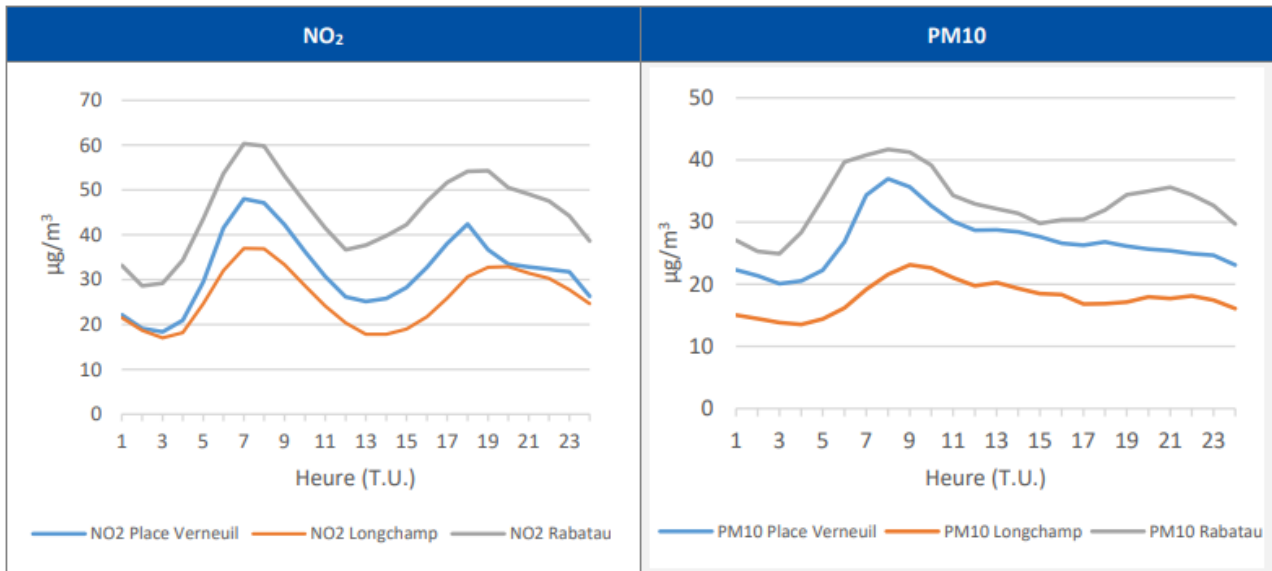
La station Marseille Place Verneuil (station de type Urbaine) est représentative du secteur Cazemajou car elle se situe en en frange urbaine exposée au viaduc de l'A55 et permet de faire les constats suivants :



*La station Marseille Place Verneuil*

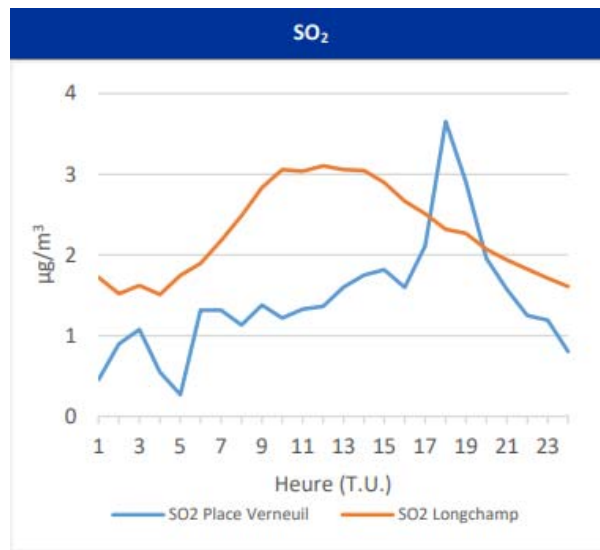
- **Dioxyde d'azote** : 29,1 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle 2020 (on constate une diminution des concentrations par rapport à 2019 : 32 µg/m<sup>3</sup>) et aucun dépassement pour l'année 2019 (130 µg/m<sup>3</sup> en maximum horaire et 105 pour le percentile 99,8 horaire).
- **Poussières fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>** : les valeurs limites réglementaires pour la protection de la santé humaine respectivement fixées à 40 µg/m<sup>3</sup> et 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle sont respectées pour chacune de ces substances. Pour les PM<sub>2,5</sub> mesurés à la station Marseille Place Verneuil, les concentration moyennes annuelles s'élève à 12,3 µg/m<sup>3</sup> pour l'année 2020. Elle dépasse donc les objectifs de qualité. De plus, les valeurs guides de l'OMS ont été actualisées en septembre 2021 et revues à la baisse : la valeur guide annuelle pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> passe de 10 à 5 µg/m<sup>3</sup>.

Les profils moyens journaliers du NO<sub>2</sub> et des PM<sub>10</sub> (figure suivante) au niveau du site de Marseille/Place Verneuil montrent un impact du trafic routier avec la présence de deux pics de fortes concentrations vers 8h00 et 18h00 correspondant aux heures de pointes. Ces valeurs se situent entre les niveaux représentatifs d'un site de fond urbain et d'un site de type trafic



*Profils journaliers moyens pour l'année 2019 du NO<sub>2</sub> et du PM<sub>10</sub> pour les stations Verneuil, Longchamp et Rabatau*

Le profil moyen journalier du SO<sub>2</sub> (figure suivante), indique un pic de concentration entre 17h et 20h, ceci est en lien avec l'activité maritime du port autonome de Marseille et notamment aux départs de bateaux dont les carburants peuvent contenir jusqu'à 3,5 % en masse de soufre.



*Profils journaliers moyens pour l'année 2019 du SO<sub>2</sub> à Marseille/Verneuil et Marseille/Longchamp*

AtmoSud a réalisé deux campagnes de mesures sur la zone EuroMéditerranée dans le cadre de l'évaluation de la qualité de l'air sur la zone de l'Etablissement Public d'Aménagement EuroMéditerranée. Cette campagne s'est déroulée en 2018 et 2019. Le NO<sub>2</sub> et le benzène ont été mesurés durant deux périodes :

- période estivale, du 14 août au 11 septembre 2018 ;
- période hivernale, du 20 novembre au 18 décembre 2018.

Sur les 35 sites de mesures pour le NO<sub>2</sub> dont deux sont des stations fixes d'AtmoSud (Marseille/Longchamp et Marseille/Rabatau) deux sites concernent le secteur Cazemajou et concerne ainsi directement le site de la Plateforme :

- le site 18 EDF Allard – bas
- le site 21 Place Cazemajou - bas

Cette campagne permet de faire les constats suivants pour le site de la Plateforme :

- Les concentrations en NO<sub>2</sub> (respectivement 34 et 39 µg/m<sup>3</sup>) respectent le seuil réglementaire de 40 µg/m<sup>3</sup>
- La concentration moyenne annuelle en benzène pour chaque site de mesure en benzène ne dépasse pas la valeur limite réglementaire de 5 µg/m<sup>3</sup>, de même pour l'objectif de qualité de l'air de 2 µg/m<sup>3</sup> (1,5 µg/m<sup>3</sup> pour le site 21 Place Cazemajou – bas ; pas de mesure pour le site 18).

Une campagne de mesure a été effectuée par BioMonitor dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'extension du périmètre d'Euroméditerranée ainsi que de la ZAC littorale à Marseille. Cette campagne s'est déroulée en période estivale, du 17 juin au 2 juillet 2014 et a permis de mesurer les concentrations en NO<sub>2</sub> et en Benzène sur 13 stations de mesures réparties dans la zone d'étude (figure suivante).

Une campagne de mesure a été effectuée par BioMonitor dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'extension du périmètre d'Euroméditerranée ainsi que de la ZAC littorale à Marseille du 17 juin au 2 juillet 2014. Elle mettait en évidence des concentrations moyennes sur la période de mesure de 57,2 pour le site 9 qui concerne le site de la Plateforme. Comme l'indique les mesures aux stations fixes du réseau AtmoSud, il est à noter que la pollution en NO<sub>2</sub> et en benzène sur Marseille a diminué depuis 2014. Les résultats sont donc à prendre avec précaution.

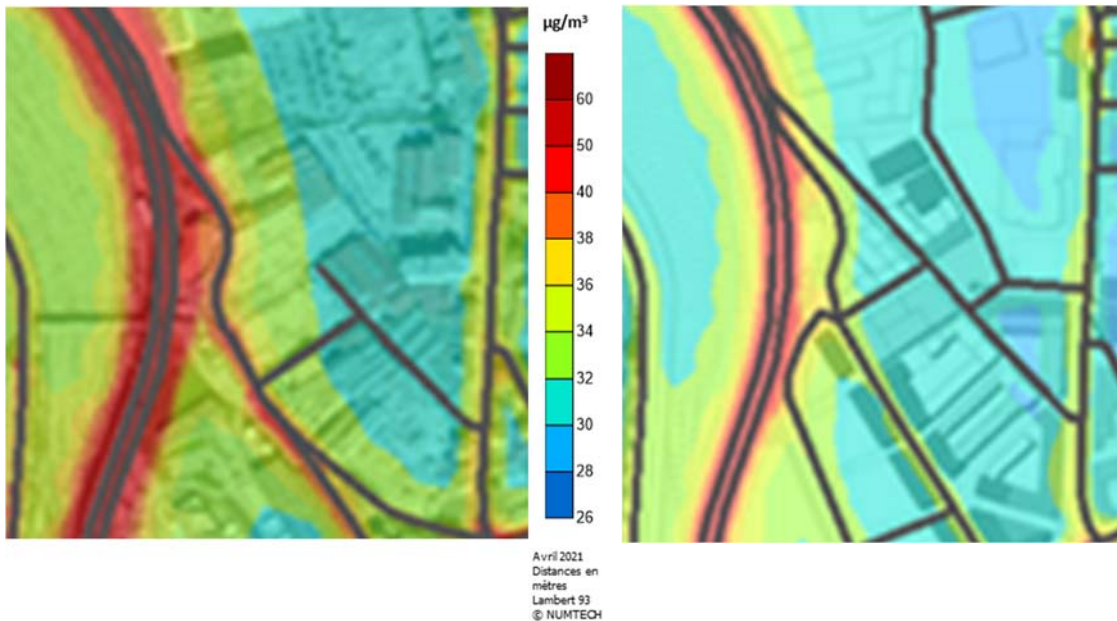
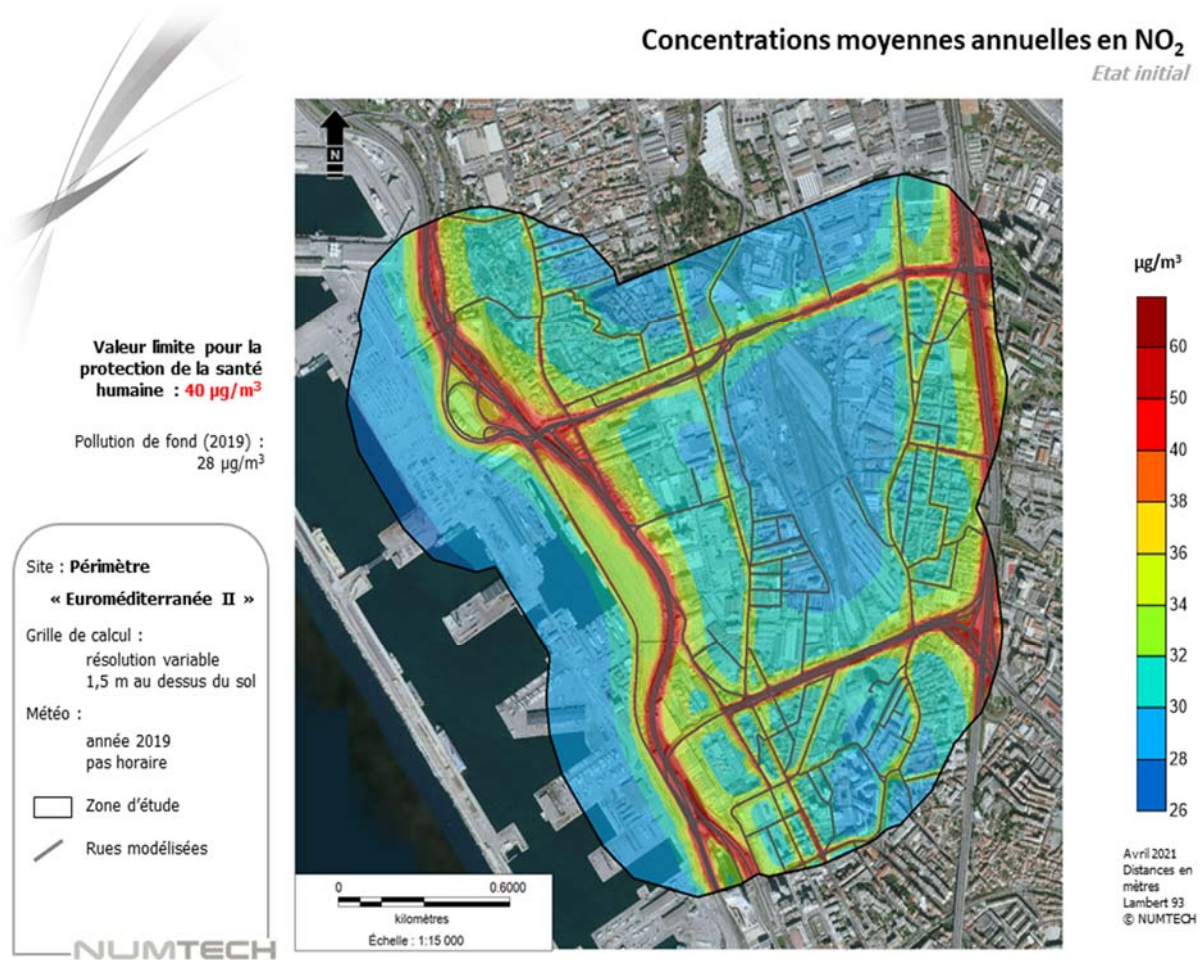
Une modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulant sur le domaine d'étude a été réalisée avec le modèle de dispersion atmosphérique ADMS-Urban, afin d'évaluer pour chaque situation la contribution des voies aux concentrations moyennes annuelles dans l'air et aux percentiles réglementaires pour les substances étudiées, et aux dépôts au sol pour les polluants particuliers.

Cette modélisation réalisée pour l'étude d'impact permet de caractériser la qualité actuelle du secteur Cazemajou.

Elle confirme que dans la situation actuelle les concentrations proches de la valeur limite pour la protection de la santé 40 µg/m<sup>3</sup> ne concernent que les abords immédiats de l'A55 et le chemin de la Madrague. Les niveaux de concentrations moyennes annuelles diminuent globalement pour les scénarios 2030 et 2050 que le projet soit ou non réalisé. Ainsi que le projet soit ou non réalisé, les dépassements ne devraient concernés que les axes autoroutiers.

Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub>

Etat initial



### Mesures de réduction

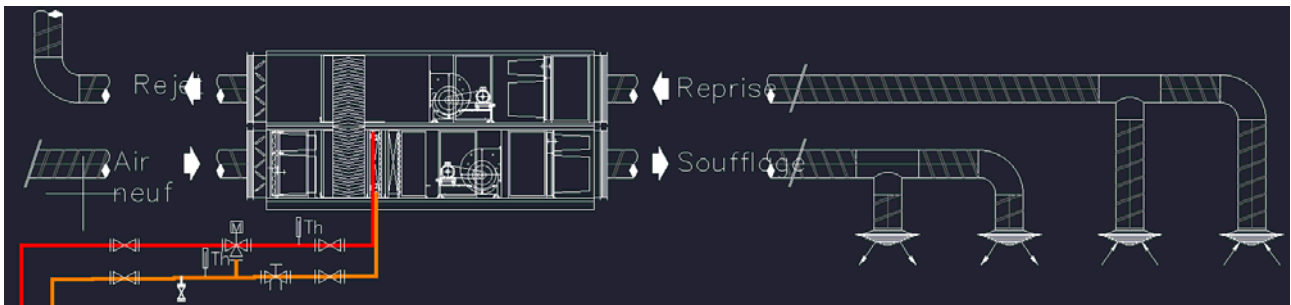
Le projet de construction met en œuvre des principes de ventilation adaptée permettant d'adapter la localisation des prises d'air et d'assurer une filtration renforcée (Filtration M5, F7 et F9 avec 2 rangs de filtration et un entretien tous les 6 mois) :

- ventilation permanente de type simple flux
- centrales de traitement d'air de type double flux pour les locaux à usages spécifiques nécessitant un apport de froid [process ou autres]
- centrales de traitement d'air adiabatiques de type double flux pour la ventilation des salles d'activités, les espaces co working et bureaux en général.

Il est prévu différentes centrales de traitement d'air réparties dans le site traitant chacune une zone propre située à proximité de celles-ci.

Chaque local traité en renouvellement d'air disposera :

- D'une ou plusieurs grilles de soufflage d'air neuf selon débit /
- D'une ou plusieurs grilles de reprise d'air neuf selon débit /
- D'un régulateur de débit sur chaque pénétration régulé en fonction d'une sonde de CO2 /



*Schéma de principe d'une centrale de traitement de l'air*

### Pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur

Les débits de ventilation hygiénique seront assurés pour respecter à minima le Règlement Sanitaire Départemental en cohérence avec les exigences programmatiques dans chaque local. Afin de réduire les consommations énergétiques, le débit de renouvellement d'air sera régulé en fonction de la destination et de l'occupation des locaux.

En outre, les sources de pollution de l'air intérieur seront le plus possibles limitées grâce :

- au recours à des matériaux à faible teneur en colles et à faible émission de poussières et de COV, certifiés A+
- des peintures labellisées Ecolabel européen a minima, en phase aqueuse,
- des revêtements de sols lessivables à l'eau et au savon ne nécessitant pas le recours à des produits d'entretien toxiques.

### 2.1.3 Enjeux électromagnétisme du projet La Plateforme

Une étude des impacts électromagnétiques a été réalisée sur le site du futur Campus « La Plateforme » à Marseille. Elle est présentée en **ANNEXE 8b Plateforme - Etude électromagnétisme Mantenna Expertise Février 2022.**

Cette étude a été réalisée d'une part par une campagne de mesures sur le site en l'état actuel et d'autre part par calcul et modélisation des objets rayonnants les plus puissants ayant un impact sur le site.

Les sources externes les plus puissantes identifiées sont les suivantes :

- - Le poste de transformation – distribution « ARENC » de 225 000 Volts
- - Les câbles enterrés 225 000 Volts enterrés mais passant à côté du projet
- - Les antennes relais 3/4/5G

L'Analyse de l'Environnement Electromagnétique est réalisée en comparaison avec la législation et les recommandations en vigueur. A minima, les impacts sanitaires liés aux champs électromagnétiques doivent être vérifiés à travers cette étude.

L'étude réalisée doit permettre de vérifier si les personnes, sur les zones d'activités, vont évoluer dans un environnement électromagnétique déclaré comme « non à risque » tout en respectant mais également les recommandations nationales et internationales (valeurs beaucoup plus faibles que la législation).

Les résultats de l'études seront utilisés pour une meilleur compréhension et prédictions des rayonnements. La modélisation est réalisée à partir de simulateurs qui utilisent des modèles mathématiques ou physiques. Les simulations sont également corrélées avec les résultats de mesures réalisées. Par simulation, on peut ainsi prédire les « pires cas » d'exposition électromagnétique, ce qui ne peut pas être fait par une simple mesure.

Les résultats des mesures, simulations et calculs sont comparés à des référentiels qui sont :

- La législation dans le domaine du Public, décret 2002-775 ou recommandation européenne du 12 Juillet 1999
- La législation dans le domaine des travailleurs, décret 2016-1074 du 3 Août 2016
- Les recommandations nationales du CIRC (Centre international de la recherche sur le Cancer) concernant le champ d'induction magnétique 50Hz, la valeur de 0.4 micro Tesla est recommandée à ne pas être dépassée en longue exposition.

Concernant le champ électromagnétique basse fréquence 50Hz, seul le champ d'induction magnétique, exprimé en Tesla, est considéré. Le champ électrique est facilement bloqué par un simple vitrage ou par les vêtements, il n'est donc pas traité dans cette étude. Cependant le champ d'induction magnétique est très intrusif dans la matière, des murs porteurs ou autre obstacle de construction (bois, parement, treillis métalliques...). Dans ce cas l'affaiblissement est faible, il est estimé de quelques pour cent seulement.

Les résultats obtenus par mesures réalisées à l'intérieur des bâtiments 1 et 2, soit 0.16 micro Tesla, montrent des valeurs maximales qui ne dépassent les valeurs fixées par la législation et par les recommandations nationales (0.4 micro Tesla). Il faut également considérer que ces champs électromagnétiques sont au plus fort au moment des mesures (heures et période de l'année).

Concernant la proximité avec la zone Enedis, les valeurs mesurées et calculées-simulées sont compatibles avec un environnement électromagnétique de Qualité.



NOTE DES ENJEUX SUR LES NUISANCES

Des câbles enterrés 225kV ont été identifiés sur une base de données RTE-EDF, ces câbles sont localisés à la périphérie du projet, sans le traverser.

Des mesures représentatives ont été effectuées à la verticale des câbles 225V et à 90° de ceux-ci, afin d'évaluer la décroissance du champ d'induction magnétique avec la distance.

A partir des résultats on peut en déterminer le profil d'impacts des rayonnements en s'écartant des câbles enterrés.

Les câbles sont enterrés à une profondeur non connue, cependant par expérience on sait que la profondeur moyenne est probablement d'environ 1m sous la surface de la chaussée.

Ainsi à partir des résultats on en déduit que si on ne veut pas impacter les bâtiments 1 & 2 de plus de 0.2 micro Tesla, il serait préférable que les murs porteurs des bâtiments 1 & 2 ne soient pas à une distance inférieure à 2m du bord du trottoir (bord de la chaussée, voir page 25). On trouve également la distance de 4.12m si on ne veut pas impacter les bâtiments avec des valeurs supérieures à 0.4 micro Tesla.

Pour les impacts électromagnétiques liés aux fréquences Hautes, technologie de la téléphonie mobile, l'étude sur les bâtiments actuels montre un faible impact électromagnétique. Au plus fort nous avons mesuré la valeur maximale de 1.2V/m au R+2 du bâtiment.

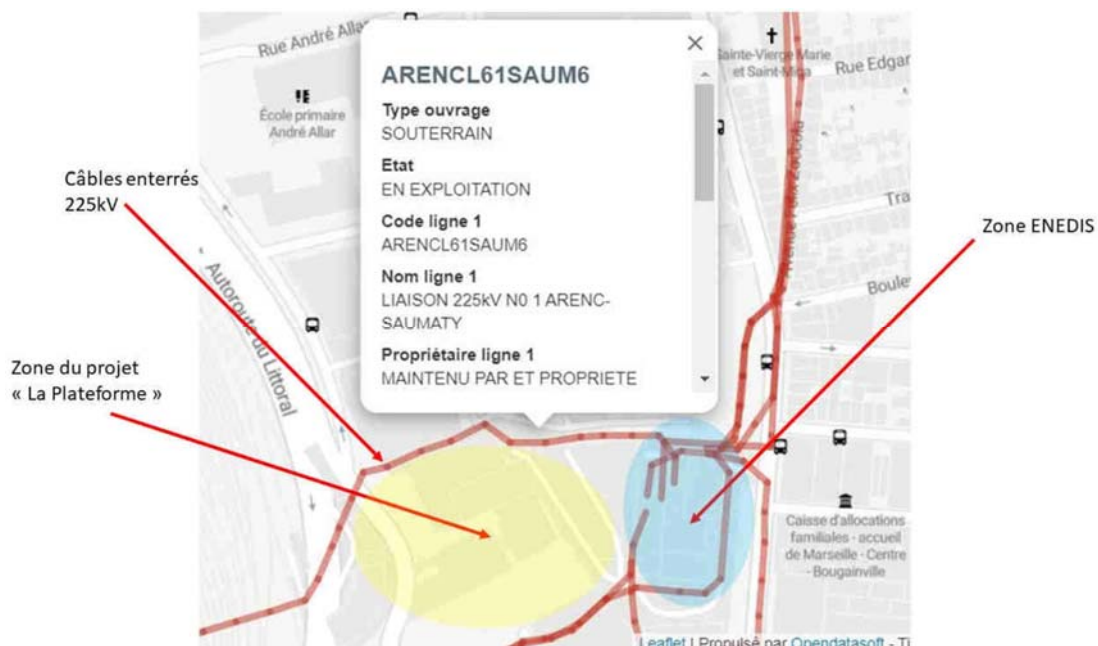
Afin d'évaluer les impacts électromagnétiques lorsque les bâtiments seront occupés nous avons réalisé des modélisations de prédictions aux étages des bâtiments de différentes hauteur. On trouve un niveau d'exposition moyen de 0.532V/m au niveau R+6. Ce niveau est considéré comme faible, il est considéré comme compatible avec un environnement électromagnétique de Qualité.

**L'ensemble du projet « La plateforme »**, suite aux résultats de cette étude, sera considéré comme étant dans **un environnement électromagnétique faiblement exposant, compatible avec de longues expositions** durant les activités. Assurant ainsi une prévention en longs termes contre les risques électromagnétiques.

Les sources de rayonnement

Une base de données RTE a été utilisée pour localiser les objets rayonnants en périphérie du projet.

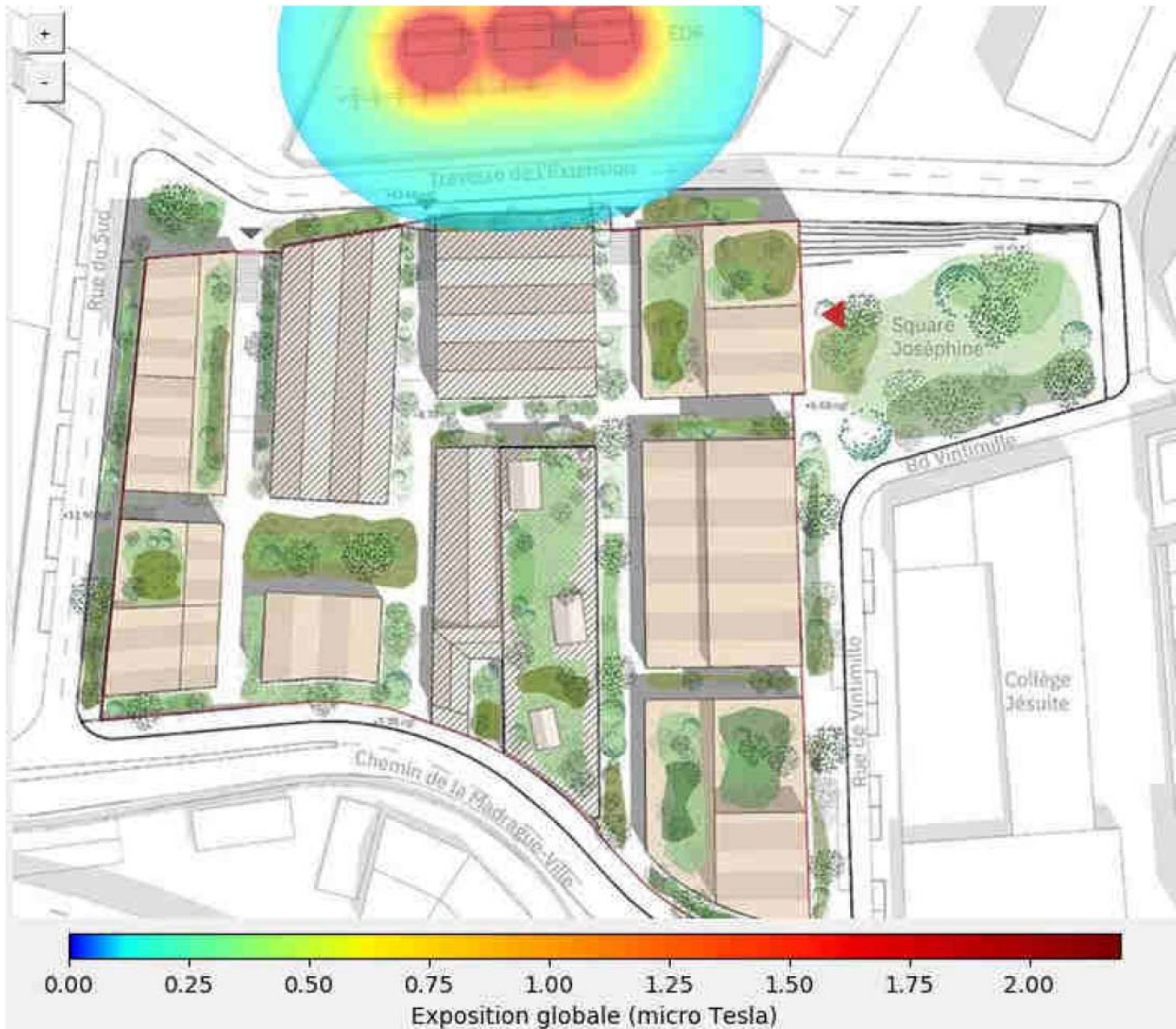
De nombreux câbles 225kV sont enterrés et trois transformateurs d'environ 100MVA reçoivent les tensions issues des câbles 225kV enterrés.



Ainsi une attention est apportée dans les locaux à forte occupation et à durée d'usage conséquent.

**Zone Enedis, modélisation des impacts 50Hz sur les bâtiments 1 et 2 Au RDC (pire cas d'exposition)**

Avec la décroissance du champ d'induction magnétique les valeurs de rayonnements seront plus faibles dans les étages qu'au RDC



La constitution des matériaux des câbles va déterminer l'efficacité de blindage.

**Mesures de réduction**

Les câbles 225kV sont généralement enterrés sous la chaussée à une distance du trottoir d'environ 1m. Toutefois, si les câbles sont enterrés en bordure du trottoir, une distance de 4.10m à partir du bord du trottoir permet de s'affranchir des impacts électromagnétiques.

En synthèse une distance de garde, entre le bord du trottoir et les bâtiments 1 & 2, comprise entre 3.10m et 4.10m.

En respectant cette distance de garde on se protège des impacts électromagnétiques. Si la configuration d'implantation respecte une distance supérieure à la distance de garde, on se retrouve en situation où l'on respecte les recommandations nationales et internationales.

## 2.1.4 Présentation des populations exposées de La Plateforme

### Précision sur la capacité du campus

La plateforme présente une capacité maximale répartis comme suit :

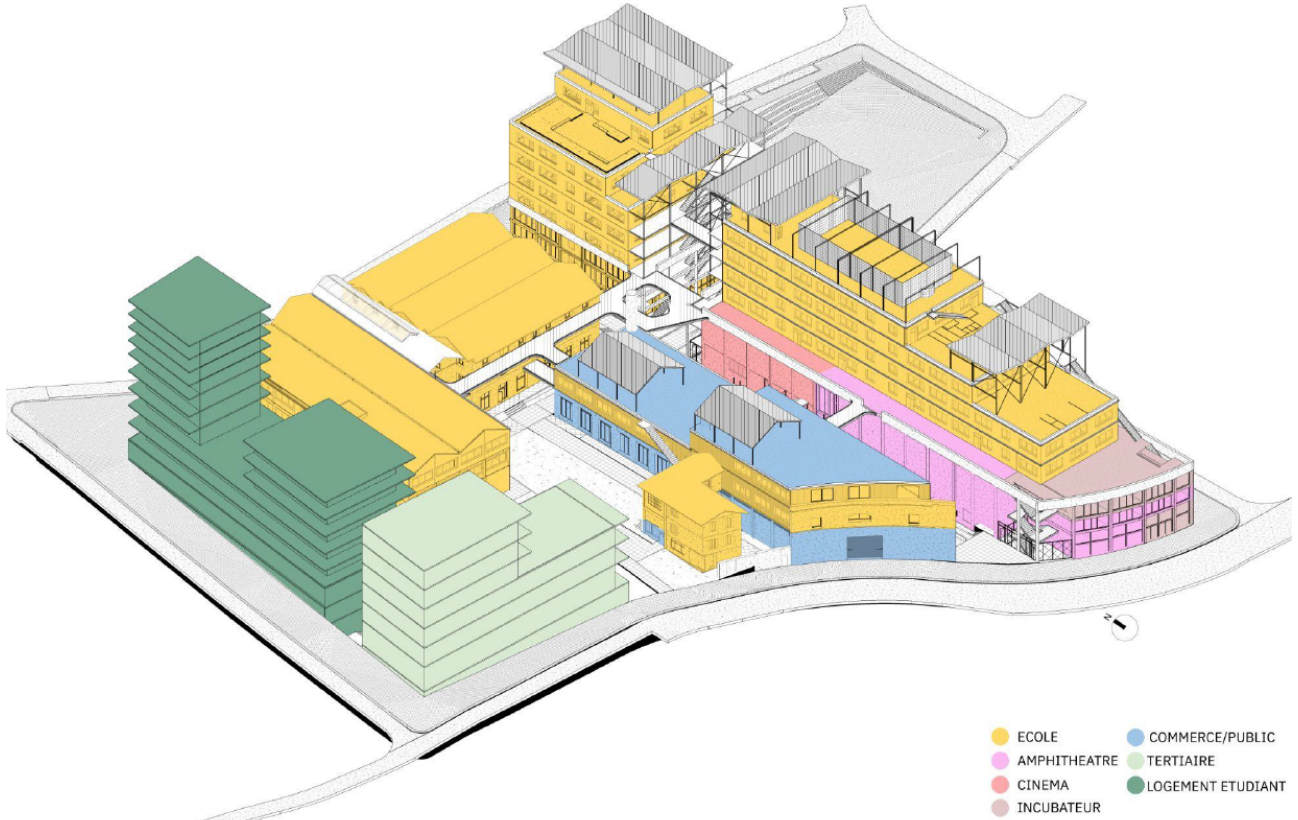
- Bilan Plateau de travail : 2 109 personnes
- Plot A ERP Ecole : 590 personnes
- Plot A ERP Commerce : 158 personnes
- Plot B ERP n°1 Ecole (R+2 à R+6) : 800 personnes
- Plot B ERP N°2 Culture (socle) : 1 429 personnes
- Bât 1+ 3 ERP Ecole : 1 265 personnes
- Bât 2 ERP Ecole / Ecole de cuisine : 606 personnes
- Bât 4 (maison du gardien)

### Précision sur l'organisation du campus

- Organisation générale :
  - Horaire 24/24 h
  - Usage : Campus de formations numérique, restauration, cinéma
  - Effectifs : 3000 personnes (voir tableau EH)
  - Responsabilité : Association syndicale des propriétaires AFUL
  - Contrôle d'accès : Ilot ouvert mais sécurisé avec possibilité de fermeture la nuit.
  - Évacuation : Espace public de plain-pied (6 sorties)
- Organisation des espaces restaurant et roof top
  - Horaire 11h-23 h
  - Usage : restauration-bar
  - Effectifs : 1 personne / 5m<sup>2</sup>= 200 personnes (voir tableau des effectifs EH)
  - Responsabilité : La Plateforme
  - Contrôle d'accès : Accès réservé aux consommateurs sur les plages horaires restaurant
  - Évacuation : 2 escaliers 2UP directement depuis le rez de jardin + ascenseur depuis le restaurant à Rdc
- Organisation du city stade
  - Horaire 12h-21 h
  - Usage : sport collectif
  - Effectifs : 25 personnes (2 équipes de basket+ encadrement)
  - Responsabilité : La Plateforme + association partenaire
  - Contrôle d'accès : Accès réservé aux étudiants sur les plages horaires école et accès contrôlé par l'association partenaire en soirée.
  - Évacuation : 2 escaliers 2UP directement depuis l'espace public + 1 passerelle vers bat A

Répartition des fonctions

PROGRAMME - RÉPARTITION PROGRAMMATIQUE



VUE AXONOMÉTRIQUE







## ETUDE de L'ENVIRONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE Domaines de l'Energie et des Télécoms

### CAMPUS - LA PLATEFORME

Expertise réalisée : Mesures - Simulations -  
Mesures réalisées le : 27/01/2022  
Contact Technique : Mme Lucie Paquet - Midi Consulting - AMO,  
Mr Olivier Moreux - Oliviermoreuxarchitecte - AMO  
Rapport réalisé le : 28/01/2022  
Lieu : Site du futur projet « La Plateforme »  
Ville : Marseille

Edition	Date	Modifications	Rédaction	Approbation
Rapport d'études	28/02/2022	Edition	E. Grandpierre 	G. Grandpierre 

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 1 de 80



<p><b>Domaine des Basses fréquences</b></p>	<p><b>Référentiels :</b></p> <p><b>Mesures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures, Identification des sources d'émissions basses fréquences (énergie) du milieu environnant et du projet en appliquant le protocole <b>UTE C99-132</b>, relatif à la <b>mesure in situ des champs magnétiques 50Hz</b> générés par les ouvrages de transport d'électricité.</li> </ul> <p><b>Législations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recommandation européenne ICNIRP <b>1999/519/CE domaine du public</b></li> <li>- <b>Décret 2016-1074</b> du 3 Août 2016 (décliné par rapport à la directive européenne 2004/40/CE) concernant les prescriptions minimales de sécurité et de sante relatives à <b>l'exposition des travailleurs</b> aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques).</li> <li>- Comparer les niveaux de rayonnements par rapport au <b>décret 2002-775 du 3 mai 2002</b> qui fixe les valeurs limite de rayonnements à ne pas dépasser</li> <li>- Comparer les niveaux de rayonnements de type « basses fréquences » mesurés aux recommandations (exposition pour les porteurs d'implants et les femmes enceintes), document INRS daté du 3eme Trimestre <b>2006/204/28</b>.</li> </ul> <p><b>Recommandations nationales et internationales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les valeurs mesurées et modélisées sont comparées aux recommandations du <b>CIRC</b> (Centre International de Recherche sur le Cancer) pour les basses fréquences (<b>0,4 micro Tesla à la fréquence du réseau</b>).</li> <li>- Les valeurs mesurées et modélisées sont également comparées au référentiel Certivéa 2016 « ondes électromagnétiques. (<b>0,2 micro Tesla à la fréquence du réseau</b>).</li> </ul>
---	--

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 2 de 80



<b>Domaine des Hautes Fréquences</b>	<p><b>Référentiels :</b></p> <p><b>Mesures</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mesure des sources d'émissions Hautes Fréquences (Télécom) du milieu environnant en appliquant le protocole <b>ANFR V3 du 31 mai 2011</b></li></ul> <p><b>Législations</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les valeurs mesurées et identifiées sont comparées au décret <b>2002-775 du 3 mai 2002</b> qui fixe les limites réglementaires <b>d'exposition du public</b>.</li><li>- <b>Décret 2016-1074</b> du 3 Août 2016 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de sante relatives à <b>l'exposition des travailleurs</b> aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques).</li></ul> <p><b>Recommandations nationales et internationales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Détermination de Zones de prudence basée sur les publications de <b>l'OMS</b> (Organisation Mondiale de la Santé) et de <b>l'INERIS</b> mais aussi des valeurs synthétisées des publications nationales et internationales (<b>1.5 V/m et 5V/m</b>)</li></ul>
--------------------------------------	--

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 3 de 80



## Sommaire

	<b>Page</b>
1 INTRODUCTION.....	7
2 documents utilisés pour l'étude électromagnétique .....	8
3 Méthodologie Mantenna Expertise .....	9
4 DOCUMENTS de REFERENCE .....	10
4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public .....	10
4.2 Législation dans le domaine des travailleurs.....	11
4.3 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ électrique jusqu'à 10MHz) .....	11
4.4 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ Magnétique jusqu'à 10MHz) .....	12
4.5 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ Electrique & Magnétique jusqu'à 300GHz) .....	13
4.6 Tableau de synthèse de la nouvelle législation pour les travailleurs.....	14
5 risques sanitaires : referentiel le plus favorable pour l'humain.....	15
5.1 Législation dans le domaine des Basses Fréquences .....	15
5.2 Législation dans le domaine des Hautes Fréquences .....	15
6 risques biologiques : referentiel le plus favorable pour l'humain.....	16
7 APPAREILS de MESURES .....	17
8 Analyses des sources de rayonnements périphériques au projet .....	18
8.1 Zone ENEDIS, câbles 225kV enterrés .....	18
8.2 Zone ENEDIS, transformateurs et zone des câbles qui sortent du sol .....	19
8.3 Conditions des Simulations des rayonnements "Basses Fréquences" 50Hz .....	20
8.4 Zone Enedis, modélisation des impacts 50Hz sur les bâtiments 1 et 2 Au RDC (pire cas d'exposition)21	21
8.5 Impact de la zone ENEDIS sur les étages supérieurs .....	22
8.7 Zone ENEDIS, technologie des câbles enterrés 225kV .....	23
8.8 Mesures à la verticale d'un câble 225kV.....	24
8.10 Distance à respecter par rapport au positionnement des câbles 225kV.....	25
9 MESURES HAUTES FREQUENCES : QUANTIFICATION du champ ambiant .....	26
9.1 Tableau synthèse des mesures Hautes Fréquences .....	26
9.2 Synthèse des résultats des mesures .....	26
9.3 Positionnements des mesures Hautes Fréquences .....	27
9.4 Synthèse des mesures Hautes fréquences .....	28
10 MESURES BASSES FREQUENCES : QUANTIFICATION du champ ambiant.....	29
10.1 Tableau synthèse des mesures Hautes Fréquences .....	29
10.2 Synthèse des résultats des mesures .....	30
10.3 Positionnements des mesures Basses Fréquences .....	31
10.4 Synthèse des mesures Basses fréquences 50Hz, champ d'induction magnétique.....	32

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 4 de 80





11	IDENTIFICATION DES SOURCES EXTERNES Hautes fréquences .....	33
11.1	Etude des antennes relais les plus proches des bâtiments.....	33
12	Simulations - antenneS GSM - Champs Ambiants .....	36
12.1	Exemples des conditions et paramètres des simulations (exemple) .....	36
12.2	Résistance des matériaux à l'intrusion des ondes.....	37
12.3	Rayonnements liés à la technologie 5G .....	38
12.4	Déploiement des antennes relais 5G .....	39
12.5	Quels ont les risques associés à la 5G?.....	39
12.6	Modélisation prédiction de l'exposition humaine avec la technologie 5G. ....	39
12.7	Rayonnements des antennes relais au - RDC.....	40
12.8	Rayonnements des antennes relais au - R+1 .....	41
12.9	Rayonnements des antennes relais au - R+2 .....	42
12.10	Rayonnements des antennes relais au - R+3 .....	43
12.11	Rayonnements des antennes relais au R+4 .....	44
12.12	Rayonnements des antennes relais au R+5 .....	45
12.13	Rayonnements des antennes relais au R+6 .....	46
12.14	Rayonnements des antennes relais au R+7 .....	47
13	CONCLUSION.....	48
14	REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS .....	50
15	BIBLIOGRAPHIE .....	51
16	APPAREILS de mesures UTILISES, Incertitudes.....	52
16.1	Incertitudes des mesures .....	52
17	Annexe 1- fiches techniques des points 1 à 5.....	53
18	Annexe 2- fiches techniques des Mesures Basses Fréquences au R+2 .....	58
19	Annexe 3- fiches techniques des Mesures Basses Fréquences au R+1 & RDC.....	68
20	comment nous joindre .....	79

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 5 de 80



**Demandeur :**

- Mme Lucie Paquet - Midi Consulting - AMO

**Personnes présentes lors des Mesures de rayonnements Electromagnétiques :**

- Mr Emmanuel Grandpierre - Mesures Physiques en Environnement Electromagnétique
- Mr Georges Grandpierre - Responsable Technique

**Date des mesures :** 27/01/2022

**Responsabilité des mesures:**

- Mr Emmanuel Grandpierre - Mesures Physiques en Environnement Electromagnétique

**Restitution des simulations :** 02/02/2022

**Responsabilité des simulations:**

- Mr Georges Grandpierre - Responsable Technique - Mantenna Expertise
- Mr Emmanuel Grandpierre - Mesures Physiques en Environnement Electromagnétique

---

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 6 de 80



# 1 INTRODUCTION

Une campagne de mesures électromagnétiques a été réalisée sur le futur site du campus « La Plateforme » à Marseille.

Cette campagne de mesures électromagnétiques fait partie d'une étude du futur site afin de définir les impacts électromagnétiques de trois principales sources de rayonnements électromagnétiques :

- Le poste de transformation - distribution « ARENC » de 225 000 Volts
- Les câbles enterrés 225 000 Volts enterrés mais passant à côté du projet
- Les antennes relais 3/4/5G

L'Analyse de l'Environnement Electromagnétique est réalisée en comparaison avec la législation et les recommandations en vigueur.

Les impacts sanitaires liés aux champs électromagnétiques doivent être vérifiés à travers cette étude.

L'étude réalisée doit permettre de vérifier si les personnes, sur les zones d'activités, vont évoluer dans un environnement électromagnétique déclaré comme « non à risque » tout en respectant également les recommandations nationales et internationales (valeurs beaucoup plus faibles que la législation).

Les résultats de l'études seront utilisés pour une meilleur compréhension et prédictions des rayonnements. Ces résultats serviront de référence pour la modélisation des impacts électromagnétiques des sources de rayonnements.

La modélisation est réalisée à partir de simulateurs qui utilisent des modèles mathématiques ou physiques.

Par simulation, on peut ainsi prédire les « pires cas » d'exposition électromagnétique, ce qui ne peut pas être fait par une simple mesure.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 7 de 80



## 2 DOCUMENTS UTILISES POUR L'ETUDE ELECTROMAGNETIQUE

- Mail de demande de Mme Lucie Paquet, en date du 2 Décembre 2021.
- Bon de commande de la Plateforme Campus SAS en date du 4 janvier 2022.
- Plans à télécharger en date du 19/12/2021.

---

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 8 de 80



### 3 MÉTHODOLOGIE MANTENNA EXPERTISE

Mantenna Expertise est une société accréditée COFRAC dans le domaine des champs magnétiques basses fréquences.

Mantenna Expertise applique des protocoles de tests normés ce qui crédibilise les résultats de mesures présentés, pour les basses et hautes fréquences (télécoms).

La méthodologie suivante a été respectée :

- Analyse des plans collectés
- Analyse satellite pour observations des sources environnantes
- Recherche documentaire sur deux bases de données RTE & EDF
- Localisation GPS des sources, câbles enterrés, antennes relais
- Détermination des puissances qui transitent par le site de transformation
- Détermination des distances entre la limite de parcelle du futur projet et les objets rayonnants (transformateurs ENEDIS, câbles 225kV enterrés).
- Préparation de la mission de mesurage au sein du laboratoire Mantenna
- Campagne de mesures, enregistrements des rayonnements à chaque point de mesures
- Analyse des fichiers de résultats en retour de mission.
- Préparation des simulateurs hautes et basses fréquences, rentrée des données collectées
- Résultats de simulation en 2D ou 3D.
- Les analyses, simulations, calculs et mesures associées sont exploités pour comparaison avec les législations et les recommandations nationales et internationales.
- Si nécessaire des propositions sont proposées afin de réduire l'exposition électromagnétique dans les domaines des courants forts et des télécoms.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 9 de 80



## 4 DOCUMENTS DE REFERENCE

### 4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public

**TABLEAU VII**

**NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR L'EXPOSITION DE LA POPULATION GÉNÉRALE À DES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES ALTERNATIFS (VALEURS RMS EN CONDITIONS NON PERTURBÉES) (\*)**

*- REFERENCE LEVELS FOR GENERAL PUBLIC EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (UNPERTURBED RMS VALUES)*

DOMAINE DE FRÉQUENCES	INTENSITÉ DE CHAMP E (V.m <sup>-1</sup> )	INTENSITÉ DE CHAMP H (A.m <sup>-1</sup> )	CHAMP B (μT)	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ONDE PLANE ÉQUIVALENTE Seq (W.m <sup>-2</sup> )
jusqu'à 1 Hz	-	3,2 x 10 <sup>4</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	-
1 - 8 Hz	10 000	3,2 x 10 <sup>4</sup> / f <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>4</sup> / f <sup>2</sup>	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000 / f	-
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-
1 - 10 MHz	87 / f <sup>1/2</sup>	0,73 / f	0,92 / f	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2 000 MHz	1,375 f <sup>1/2</sup>	0,0037 f <sup>1/2</sup>	0,0046 f <sup>1/2</sup>	f / 200
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

**Les mesures et les résultats de mesures sont comparées aux documents de références suivant :**

- Recommandation 1999/519/CE du 12 juillet 1999 du Conseil des Communautés Européennes relatives à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (0 Hz à 300 GHz). Exemple à 50Hz cela donne : (5/f soit 5/0.05=100 micros Tesla ou 1000 milli Gauss ou 1 Gauss). Exemple à 1900 MHz, cela donne : (1.375\*1900<sup>1/2</sup> =51 V/m)

- Décret n°2002-775 du 3mai 2002 pris en application du 12 de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 10 de 80



## 4.2 Législation dans le domaine des travailleurs

La législation en vigueur est traduite en décret français 2016-1074 du 3 Août 2016, elle est obligatoire à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2017.

A cette date du 1<sup>er</sup> janvier 2017 les entreprises auront obligation de réaliser ou de faire réaliser les analyses de « l'environnement électromagnétique » dont les résultats seront consignés dans le Document Unique d'Entreprise.

L'étude réalisée et restituée à travers ce document, celui-ci pourra être utilisée, en partie, pour réaliser et alimenter les investigations des objets rayonnants du futur site.

Les VA correspondent aux valeurs de champ calculées ou mesurées sur le lieu de travail en l'absence du travailleur, sous forme de valeur maximale à la position du corps ou de la partie spécifiée du corps.

### VA pour une exposition à des champs électriques compris entre 1 Hz et 10 MHz

Gamme de fréquences	VA(E) basse pour intensité de champ électrique [ $Vm^{-1}$ ] (Rms)	VA(E) haute pour intensité de champ électrique [ $Vm^{-1}$ ] (Rms)
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$

Gamme de fréquences	VA(E) basse pour intensité de champ électrique [ $Vm^{-1}$ ] (Rms)	VA(E) haute pour intensité de champ électrique [ $Vm^{-1}$ ] (Rms)
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

## 4.3 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ électrique jusqu'à 10MHz)

VA : Valeurs Déclenchant l'Action dans le corps humain

Exemple à 50Hz cela donne un champ électrique de :

- $5 \times 10^5/f$  soit  $500000/50 = 10000V/m$  pour les VA(E) basses, lié aux **risques sensoriels**.
- $2 \times 10^4$  soit  $20000 = 20000V/m$  pour les VA(E) hautes, lié aux **risques sanitaires**.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 11 de 80



#### 4.4 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ Magnétique jusqu'à 10MHz)

VA : Valeurs Déclenchant l'Action pour le corps humain

VA pour une exposition à des champs magnétiques compris entre 1 Hz et 10 MHz

Gamme de fréquences	VA(B) basse pour induction magnétique [ $\mu$ T] (Rms)	VA(B) haute pour induction magnétique [ $\mu$ T] (Rms)	VA pour induction magnétique pour une exposition des membres à un champ magnétique localisé [ $\mu$ T] (Rms)
$1 \leq f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$300$ Hz $\leq f < 3$ kHz	$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3$ kHz $\leq f \leq 10$ MHz	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Exemple à 50Hz cela donne un champ d'induction magnétique de :

- $1 * 10^3/f$  soit  $1000=1000\mu T$  pour les VA(B) basses, lié aux **risques sensoriels**.
- $3 * 10^5/f$  soit  $300000=6000\mu T$  pour les VA(B) hautes, lié aux **risques sanitaires**.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 12 de 80





#### 4.5 Valeurs Déclenchant l'Action (Champ Electrique & Magnétique jusqu'à 300GHz)

VA : Valeurs Déclenchant l'Action pour le corps humain

**VA pour une exposition à des champs électriques et magnétiques compris entre 100 kHz et 300 GHz**

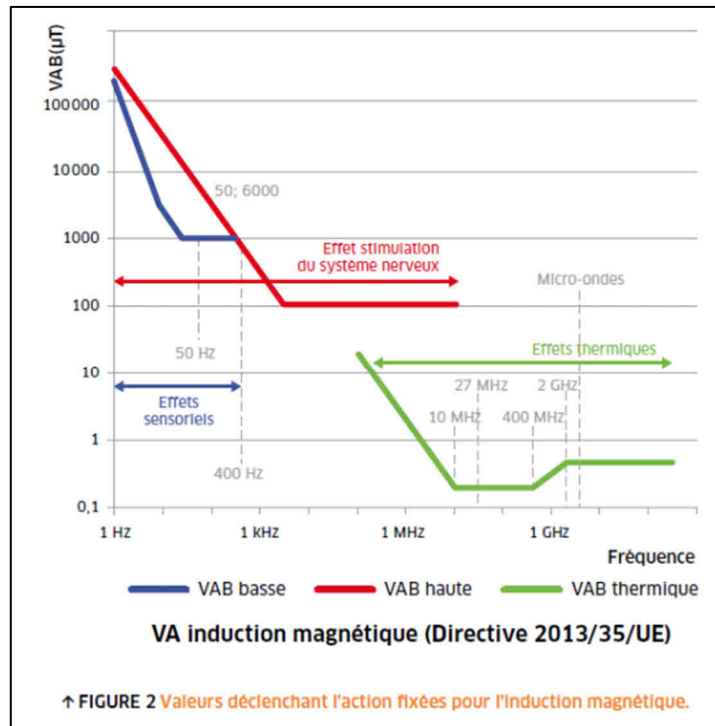
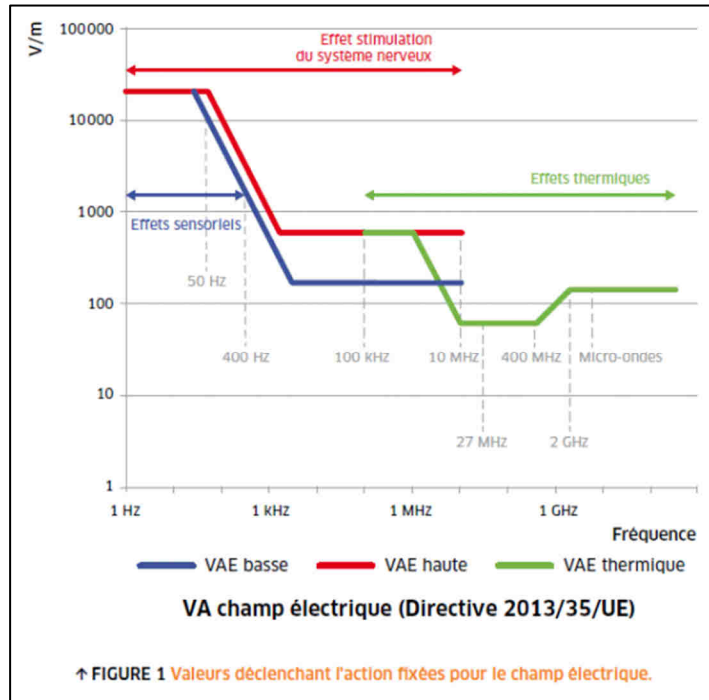
Gamme de fréquences	VA(E) pour intensité de champ électrique [ $Vm^{-1}$ ] (Rms)	VA(B) pour induction magnétique [ $\mu T$ ] (Rms)	VA(S) pour densité de puissance ( $Wm^{-2}$ )
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^{-3} f^2$	$1,0 \times 10^{-5} f^2$	—
$2 \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Exemple à 900MHz (téléphonie GSM) cela donne un champ Electrique de :

- $3 \times 10^{-3} \times f^{1/2}$  soit  $0.003 \times (900 \times 10^6)^{1/2} = \underline{90V/m}$  pour les VA(E), champ électrique lié aux **risques sanitaires**.
- $1 \times 10^{-5} \times f^{1/2}$  soit  $0.00001 \times (900 \times 10^6)^{1/2} = \underline{0.3\mu T}$  pour les VA(B) hautes, champ d'induction magnétique lié aux **risques sensoriels**.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 13 de 80

#### 4.6 Tableau de synthèse de la nouvelle législation pour les travailleurs



On note des zones du graphe dont les valeurs ont un impact sur le système nerveux de l'humain avec des effets sensoriels et des effets thermiques associés.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 14 de 80



## 5 RISQUES SANITAIRES : REFERENTIEL LE PLUS FAVORABLE POUR L'HUMAIN

### 5.1 Législation dans le domaine des Basses Fréquences

**C'est la Législation actuelle dans le domaine du Public qui est la plus favorable pour l'humain.**

#### Seuils limites d'exposition dans le Domaine des basses fréquences pour le Public

Pour les fréquences extrêmement basses, l'arrêté du **17 mai 2001** (Journal officiel du 12 juin 2001) fixe les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie, il introduit pour les installations nouvelles ou modifiées la notion de respect de valeurs limites d'exposition. Cet arrêté ne concerne pas les installations domestiques ou industrielles situées au-delà des limites de concession de distribution. Les valeurs limites d'exposition retenues sont celles prévues pour le courant alternatif de 50 Hz par la recommandation du **Conseil du 12 juillet 1999**, soit **5 000 V/m** et **100  $\mu$ T** ou **1000 Milli Gauss** (Article 12a).

La France applique la recommandation européenne du **12 Juillet 1999/519/CE**.

**Législation actuelle dans le domaine des Travailleurs Décret 2016-1074 du 3 Août 2016.** Ce décret définit les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les travailleurs exposés aux ondes électromagnétiques et sera applicable dans les entreprises françaises à partir de Janvier 2017. Soit **10 000 V/m** pour le champ électrique et **500  $\mu$ T** ou **5000 milli Gauss** pour le l'induction magnétique

Pour les personnes définies comme étant « **personnes à risques particuliers** » par cette nouvelle législation, les valeurs de champ d'induction magnétique à ne pas dépasser sont de **500  $\mu$ T** ou **5000 milli Gauss**. Ces personnes à « **risques particuliers** » sont les porteurs d'implants médicaux, les femmes enceintes, les jeunes de 18ans et moins.

### 5.2 Législation dans le domaine des Hautes Fréquences

#### Seuils limites d'exposition dans le Domaine des hautes fréquences pour le Public

L'éventualité d'un risque de santé publique lié aux installations de radiotéléphonie mobile est d'ailleurs prise en compte par les textes. La France adhère à la recommandation **1999/519/CE** du Conseil de l'Union européenne qui a été transposée par le **décret n° 2002-775 du 3 mai 2002** relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux des télécommunications ou par les installations radioélectriques.

Par conséquent, les valeurs limites actuelles en France sont de :

- **28 V/m** pour la FM
- **41 V/m** pour le GSM 900 ;
- **61 V/m** pour l'UMTS
- **58 V/m** pour le GSM 1800

#### Législation actuelle dans le domaine des Travailleurs

**Décret 2016-1074 du 3 Août 2016.** Ce décret définit les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les travailleurs exposés aux ondes électromagnétiques et est applicable dans les entreprises françaises à partir de Janvier 2017.

Par conséquent, les valeurs limites actuelles en France sont par exemple, de :

- **61V/m** pour la FM
- **73 V/m** pour le GSM 900 ;
- **140V/m** pour l'UMTS 2100.
- **137 V/m** pour le GSM 1800

\*\*\*\*\*

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 15 de 80



## 6 RISQUES BIOLOGIQUES : REFERENTIEL LE PLUS FAVORABLE POUR L'HUMAIN

Dans l'état actuel des connaissances, en respectant les décrets qui fixent les valeurs limitent, la dangerosité des ondes n'est pas avérée (ANSES 2013) mais les instances sanitaires recommandent de prendre des précautions.

De nombreuses recherches dans le monde traitent les risques sanitaires par des explorations souvent réalisées sur des rats ou des cellules vivantes. L'OMS explique encore récemment que les preuves de la dangerosité des ondes restent insuffisantes.

**Cependant des raisonnements et des gestes de bons sens induisent de prendre des valeurs « d'Exposition Electromagnétique » relativement faibles comme repères de jugement.**

La législation actuelle basée sur des normes européennes de 1999, exprimée à travers deux décrets d'exposition du public et des travailleurs, couvre essentiellement les risques sanitaires et sensoriels.

Ce jour, seuls les effets thermiques et sensoriels sont reconnus par le législateur comme impacts des champs électromagnétiques sur le corps humain.

L'état actuel des connaissances dans le monde montre qu'il faut considérer également les effets biologiques. Différentes organisations en France et en Europe proposent des valeurs d'expositions électromagnétiques plus faibles que la législation actuelle. En complément deux propositions de lois datées de Février 2005 et Juillet 2013 proposent un niveau d'exposition électromagnétique de référence de **1 V/m pour les rayonnements de type Télécoms** (Hautes Fréquences). **Ainsi dans une démarche de prévention le niveau de champ électrique inférieur ou égal à 1 V/m est considéré comme un niveau qui correspond à une « Zone de Confort électromagnétique ».**

D'autres part Le CIRC (centre international de recherche sur le Cancer) recommande la mise en place de zones de prudence qui fixent, au maximum, **les rayonnements de type basses fréquences à 4milli Gauss ou 0.4 micro Tesla ( $\mu T$ ).**

**Pour cette étude, une valeur de 2milli Gauss ou 0.2 micro Tesla ( $\mu T$ ) sera également utilisée comme référentiel de comparaison.**

**Il est important de préciser que ces valeurs visées de 1V/m, 0.2 et 0,4 $\mu T$  sont à considérer sur les postes de travail à longs stationnements (plusieurs heures par jour) ou sur des zones en longs stationnements comme les zones de repos par exemple ou encore les zones d'habitations.**

**Les valeurs de champ d'induction magnétique de valeurs de 0.2 et 0.4 micro Tesla seront utilisées en référence dans ce rapport.**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 16 de 80

## 7 APPAREILS DE MESURES

Les mesures ont été réalisées avec trois types d'appareils de mesures :

Les mesures ont été réalisées avec :

- 1) Un mesureur de champs électromagnétique SMP2, muni d'une sonde isotropique large bande, 100KHz - 6000MHz. Ces mesures sont relevées à l'aide d'une sonde isotropique couplées à l'aide d'une fibre optique en mode automatique (valeurs min, max moyen exprimées en V/m ou W/m<sup>2</sup>)
- 2) Un mesureur de champs électromagnétique SMP2, muni d'une sonde isotropique large bande, 1Hz - 400kHHz. Ces mesures sont relevées à l'aide d'une sonde isotropique couplées à l'aide d'une fibre optique en mode automatique (valeurs min, max moyen exprimées en Tesla ou en Gauss)
- 3) Un mesureur de champs électromagnétique SPY Evolution, muni d'une sonde isotropique large bande, 80MHz - 6000MHHz. Permettant de relever les niveaux d'exposition dans le domaine des télécoms (3/4/5G, WiFi, DECT...etc)

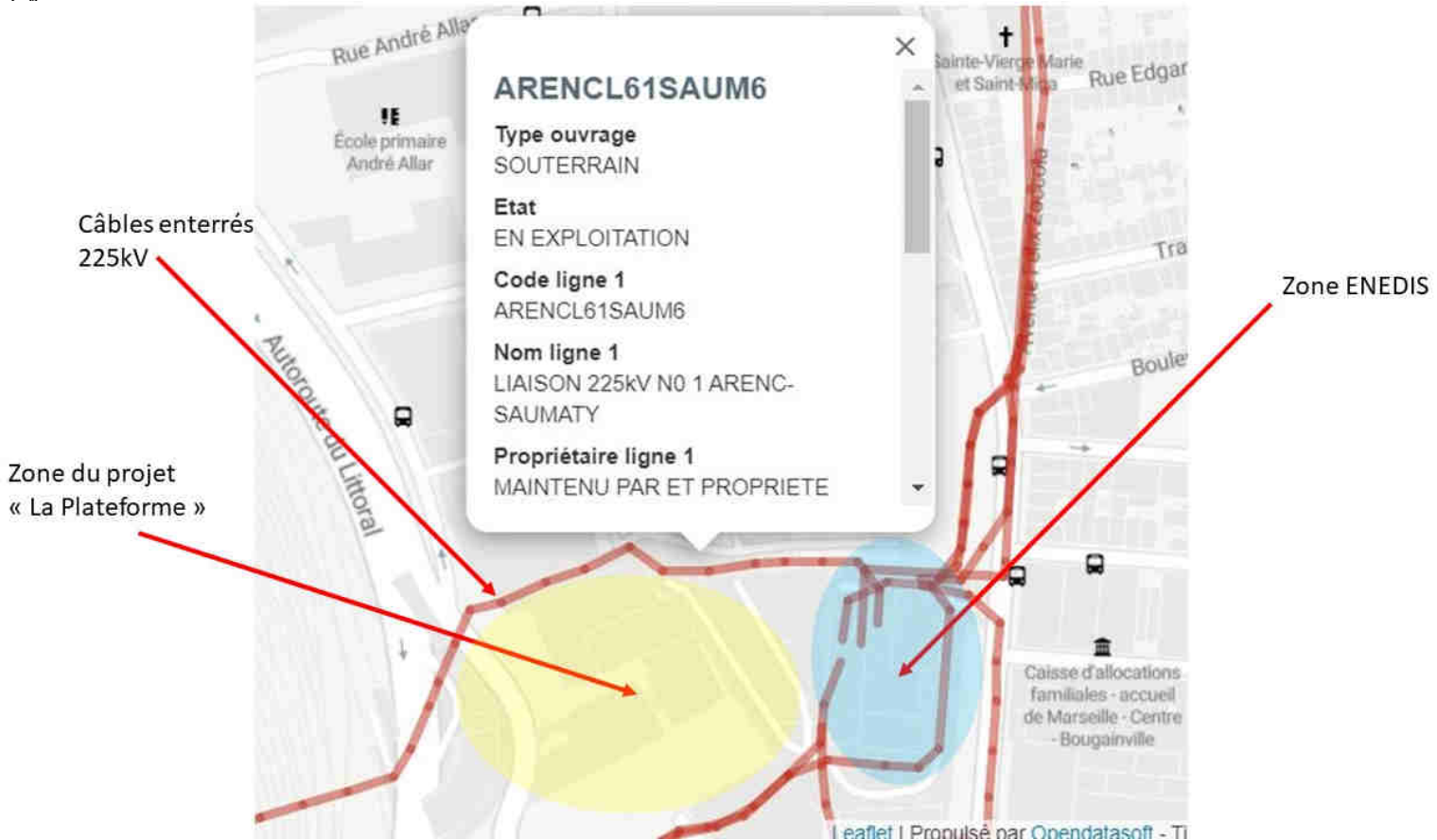


MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 17 de 80

## 8 ANALYSES DES SOURCES DE RAYONNEMENTS PERIPHERIQUES AU PROJET

### 8.1 Zone ENEDIS, câbles 225kV enterrés

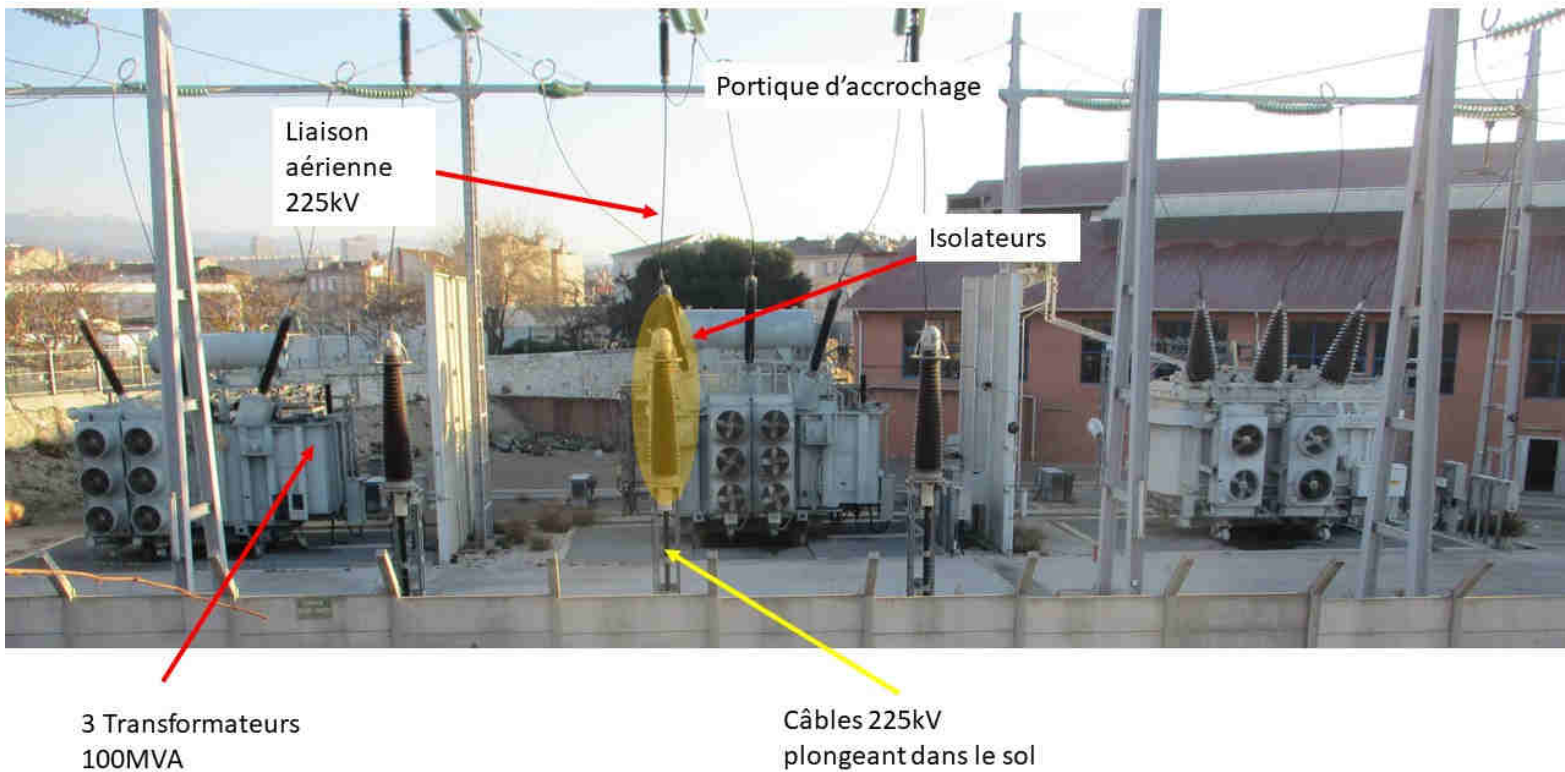
Une base de données RTE a été utilisée pour localiser les objets rayonnants en périphérie du projet.



De nombreux câbles 225kV sont enterrés. D'usage ce type de câble est faiblement enterré, probablement à moins de 2m de profondeur, ceci ne peut être vérifié.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 18 de 80

## 8.2 Zone ENEDIS, transformateurs et zone des câbles qui sortent du sol



Trois transformateurs d'environ 100MVA reçoivent les tensions issues des câbles 225kV enterrés. Un isolateur en sortie de chaque câble enterré est équipé d'un isolateur et d'un câble aérien raccroché aux isolateurs de chaque transformateur.

Pour la modélisation un coefficient de foisonnement de 70% est utilisé, en effet la charge de puissance qui transite n'est probablement pas au maximum que peut recevoir chaque transformateur (marges et provisions de fonctionnement).

La partie la plus rayonnante de cet assemblage est la portion de câble aérien dénudée qui n'est pas très longue. Les transformateurs munis de leurs carcasses métalliques rayonnent peu en comparaison des câbles aériens.

Distance entre bord du bâtiment 2 et les isolateurs : 21.53m

Distance entre bord du bâtiment 2 et le portique : 26.49m

Distance entre le bord du bâtiment 2 et les transformateurs : 35.2m

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 19 de 80



### 8.3 Conditions des Simulations des rayonnements “Basses Fréquences” 50Hz

Les modèles rayonnants tels que les câbles d'énergie, les transformateurs, les lignes aériennes, sont simulés dans leur contexte d'usage, en cohabitation avec des zones d'activités identifiées.

Les simulations utilisent des modèles qui sont renseignés par des paramètres technologiques ou mathématiques.

Des analyses et simulations ont été réalisées en proximité de la zone Enedis de puissance.

L'identification associée à des bilans de puissance des sources électromagnétiques rayonnantes permettent de prédire le champ électromagnétique global sur les surfaces considérées.

La synthèse des résultats obtenus, à l'issue de cette étude, doit aider à décider de la mise en œuvre de solutions ou de dispositifs de protections contre les rayonnements électromagnétiques, si nécessaire ou alors de règles qui seraient prises en compte lors de la phase conception du projet.

Dans tous les cas de mise en œuvre de solution d'abaissement des rayonnements électromagnétique il faut considérer l'usage des locaux dans les conditions d'utilisation. Ainsi une attention est apportée dans les locaux à forte occupation et à durée d'usage conséquent.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 20 de 80

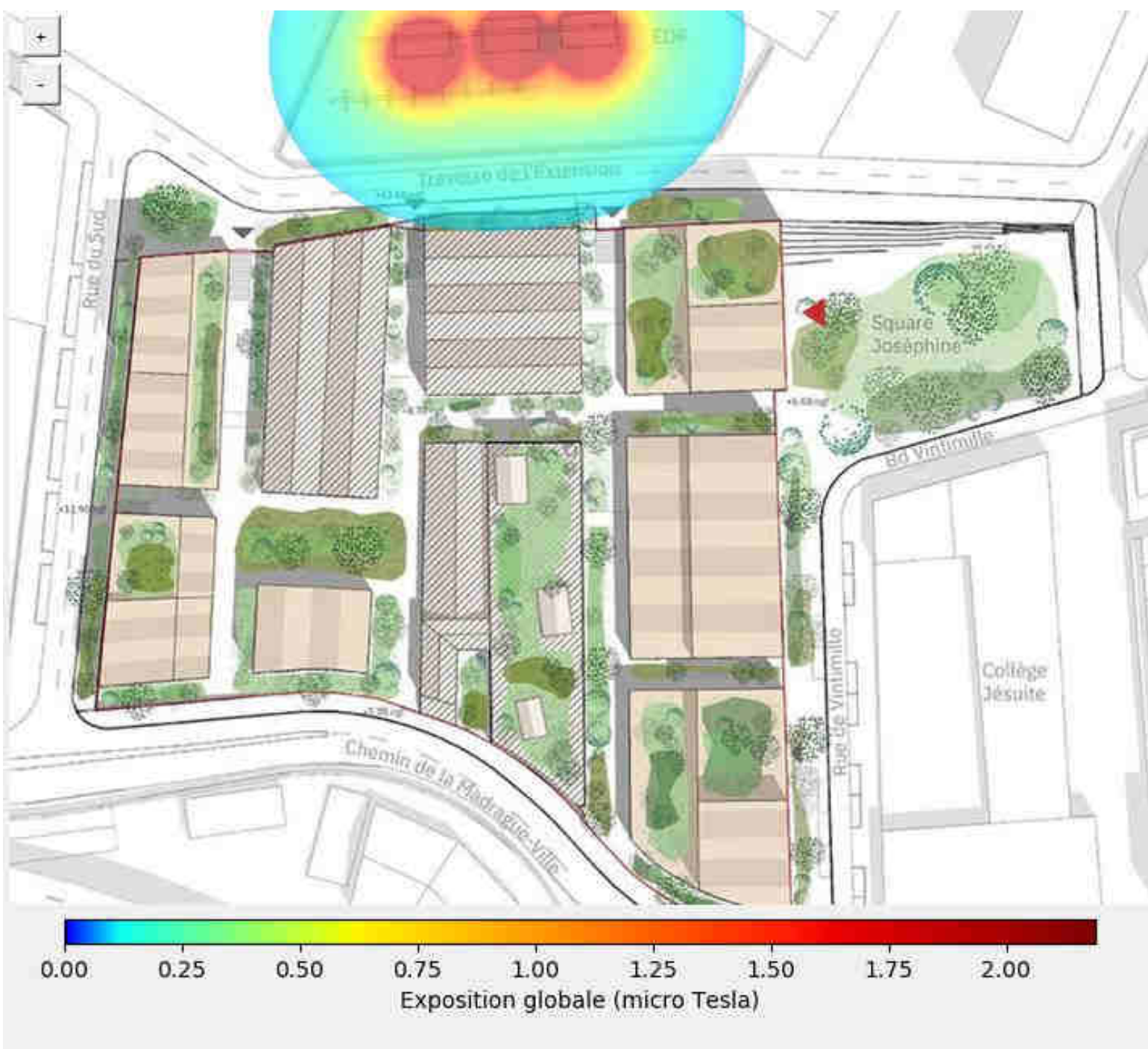


### 8.4 Zone Enedis, modélisation des impacts 50Hz sur les bâtiments 1 et 2 Au RDC (pire cas d'exposition)

La zone d'énergie est modélisée en prenant en compte des hypothèses de puissances qui transitent.

Cette modélisation concerne la zone la plus exposée au RDC car étant au plus proche en ligne droite avec les sources des transformateurs placées au sol.

En limite de bord du bâtiment on est entre 0.1 et 0.2 micro Tesla, ce qui a été vérifié par mesurage.



EXPERTISE	MAN1_RAM_ADR_22_2/01	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 21 de 80
-----------	----------------------	----	--	---------------

## 8.5 Impact de la zone ENEDIS sur les étages supérieurs

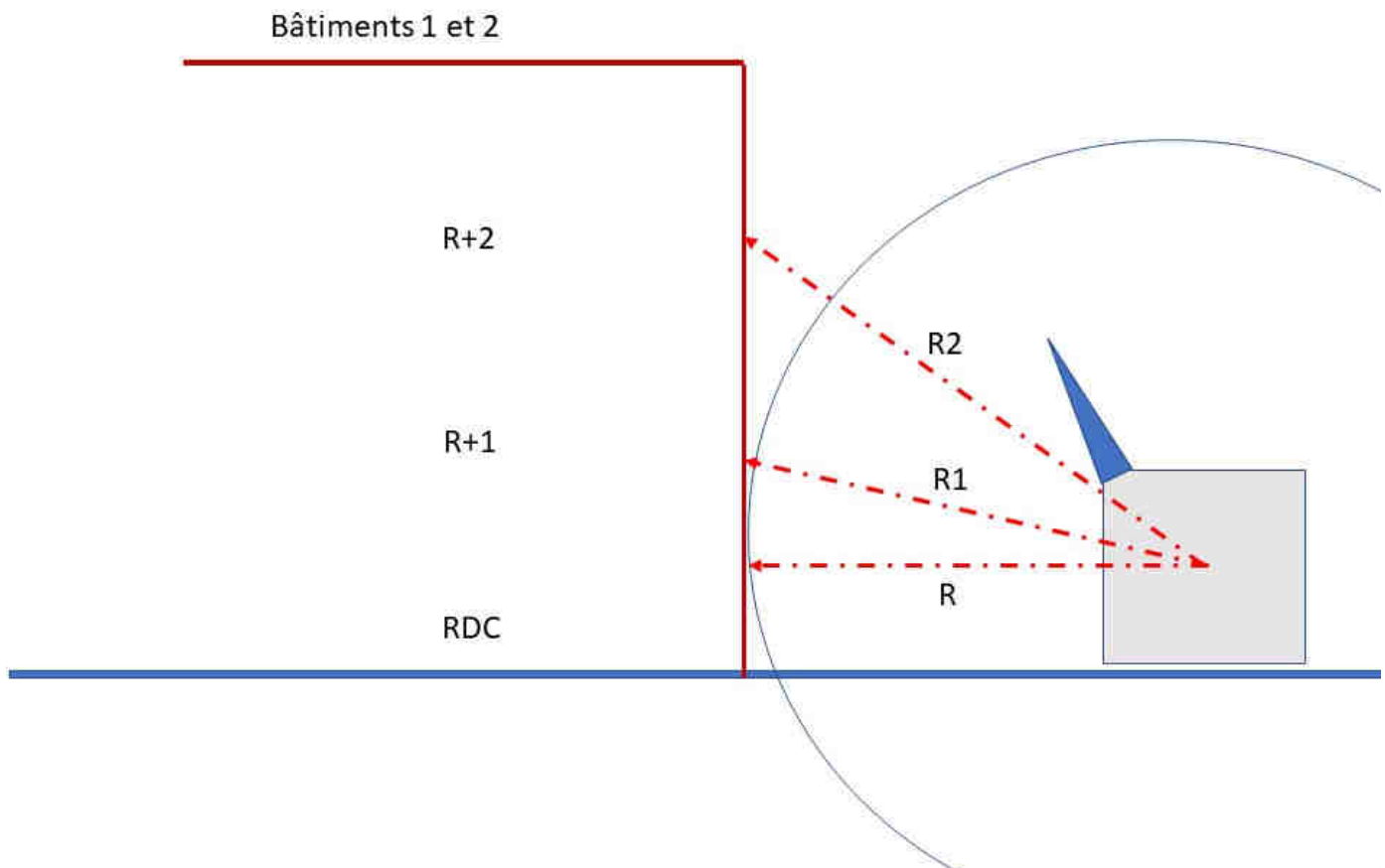
La zone Enedis est modélisée comme une sphère rayonnante dont le rayon est en ligne directe avec le RDC.

En réalité ce n'est pas une sphère mais le modèle mathématique s'en approchant le plus est de considérer une sphère.

Ainsi en montant au R+1 et au R+2 la distance entre les transformateurs et les étages est plus grande.

Ainsi avec la décroissance du champ d'induction magnétique les valeurs de rayonnements seront plus faibles dans les étages qu'au RDC.

$$R (\text{RDC}) < R1 (\text{au R+1}) < R2 (\text{au R+2})$$



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 22 de 80



## 8.7 Zone ENEDIS, technologie des câbles enterrés 225kV

En l'absence de données qui permettent de définir le profil géométrique des câbles enterrés, des hypothèses sont prises afin de définir les niveaux d'exposition.

Nota : Dans tous les cas ce sont les mesures sur le terrain qui servent de repères pour les niveaux d'exposition à différentes distances des câbles enterrés.

		Transfos TGBT & Câbles enterrés	
4 PI x1e-7	1,25664E-06		
$\mu 0 \times \mu r$	1,0000004		
I en Ampères	640	rentrer la valeur en ampères	
D en mètres	1	rentrer la distance en mètres	
2 PI	6,283185307		
CHAMP INDUCTION en TESLA	0,000128		SANS BLINDAGE
CHAMP INDUCTION en GAUSS	1,280000512		SANS BLINDAGE
Induction magnétique B en micro Tesla	Induction magnétique B en milli Gauss	TYPE de BLINDAGE	Champ magnétique H en A/m
128,0000512	1280,000512	SANS BLINDAGE	101,888
4,050634532	40,50634532	COEFFICIENT de BLINDAGE 30dB	3,224
2,27636584	22,7636584	COEFFICIENT de BLINDAGE 35dB	1,812
0,719829329	7,198293285	COEFFICIENT de BLINDAGE 45dB	0,573
17,06667349	170,6667349	COEFFICIENT de BLINDAGE 17,5dB	13,585

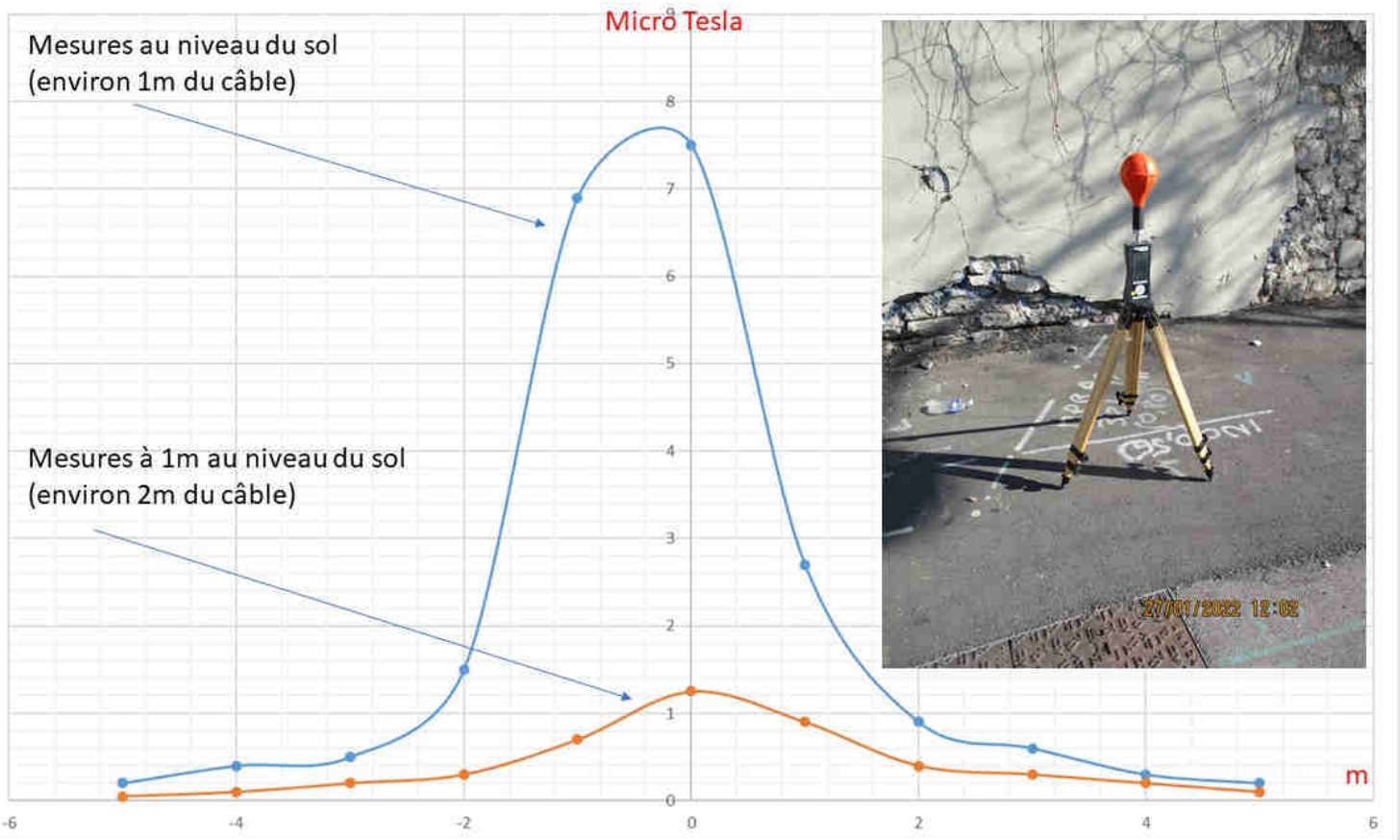
La constitution des matériaux des câbles va déterminer l'efficacité de blindage. Par mesure on peut s'attendre à une valeur de champ d'induction magnétique comprise à 1m du sol entre **0.7 et 4 micro Tesla**.

Important : Cela va dépendre également des variations des profondeurs d'enfouissement.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 23 de 80

## 8.8 Mesures représentatives à la verticale d'un câble 225kV

Champ d'induction magnétique à la verticale d'un câble enterré 225KV



Les mesures sont réalisées après avoir localisé un câble 225kV au sol.

Les mesures sont réalisées au sol puis à 1m du sol.

L'axe des mesures coupe l'axe du câble à 90° afin de quantifier la loi de décroissance du champ d'induction magnétique.

Au niveau du sol on trouve un maximum à 7.5 micro Tesla (1m du câble environ).

La valeur de 0.2 micro Tesla, voire moins est trouvée à 4m du câble (diagonale).

En réalité le point à **0.2 micro Tesla** est à exactement **4.12m** du câble 225kV.

En réalité le point à **0.4 micro Tesla** est à exactement **2m** du câble 225kV

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 24 de 80

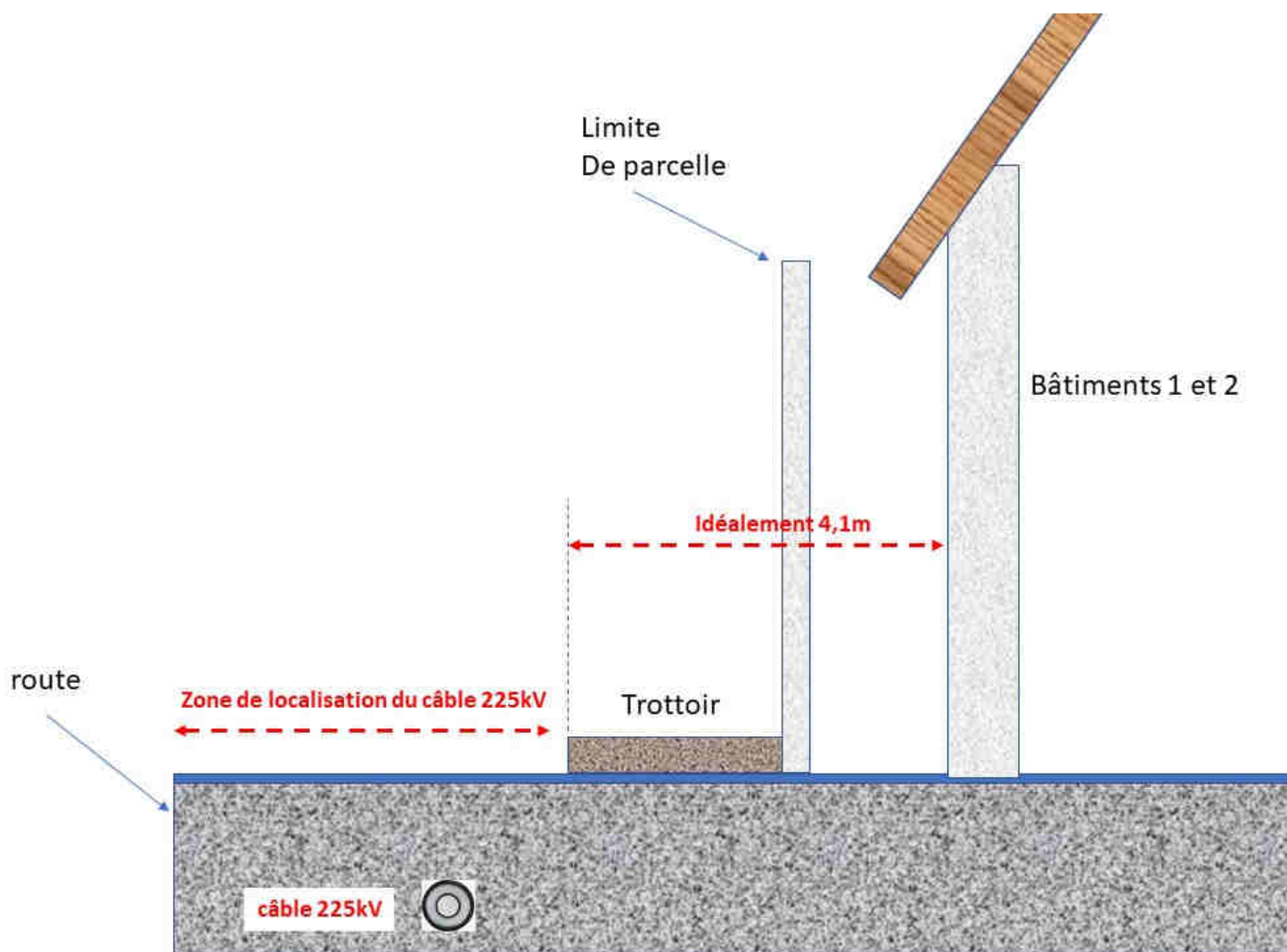
## 8.10 Distance à respecter par rapport au positionnement des câbles 225kV

Les câbles 225kV sont généralement enterrés sous la chaussée à une distance du trottoir d'environ 1m.

Toutefois, si les câbles sont enterrés en bordure du trottoir, une distance de 4.10m à partir du bord du trottoir permet de s'affranchir des impacts électromagnétiques.

En synthèse une distance de garde, entre le bord du trottoir et les bâtiments 1 & 2, comprise entre 3.10m et 4.10m.

En respectant cette distance de garde on se protège des impacts électromagnétiques. Si la configuration d'implantation respecte une distance supérieure à la distance de garde, on se retrouve en situation où l'on respecte les recommandations nationales et internationales.



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 25 de 80



## 9 MESURES HAUTES FREQUENCES : QUANTIFICATION DU CHAMP AMBIANT

### 9.1 Tableau synthèse des mesures Hautes Fréquences

Mesures des points 1 à 8 réalisées à 1,5m du sol (Protocol de Tests), en accord avec le donneur d'ordres.

N° du point référent	Etage	Mesures Hautes fréquences (V/m)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002
<b>Site du futur projet « La Plateforme » - Marseille</b>				<b>28 V/m</b>
Point 1	Bâtiment 1 - R+2	1,204	4,30	
Point 2	Bâtiment 1 - R+1	0,848	3,03	
Point 3	Bâtiment 2 - R+2	0,305	1,09	
Point 4	Bâtiment 2 - R+2	0,149	0,53	

### 9.2 Synthèse des résultats des mesures

**Pire cas sur le point n° 1 (Bâtiment 1 - R+2) : 1,204 V/m, soit 4,30 % de la valeur fixée par décret : Respect la législation**

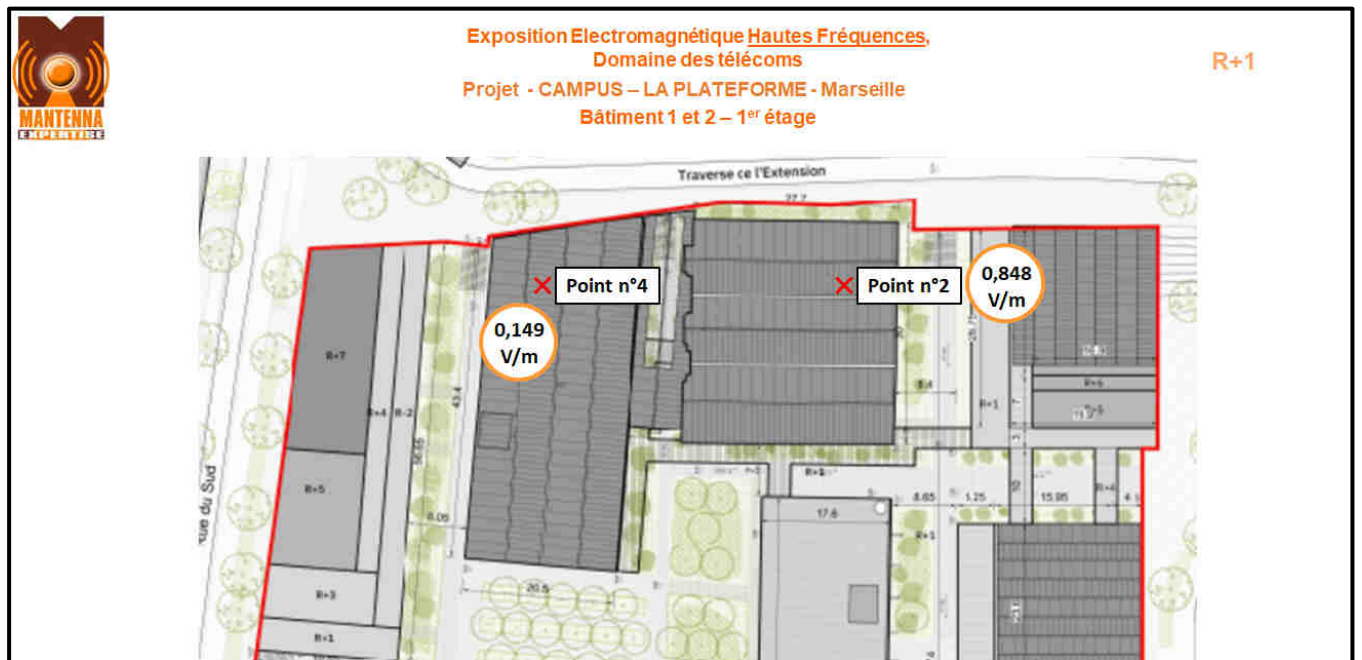
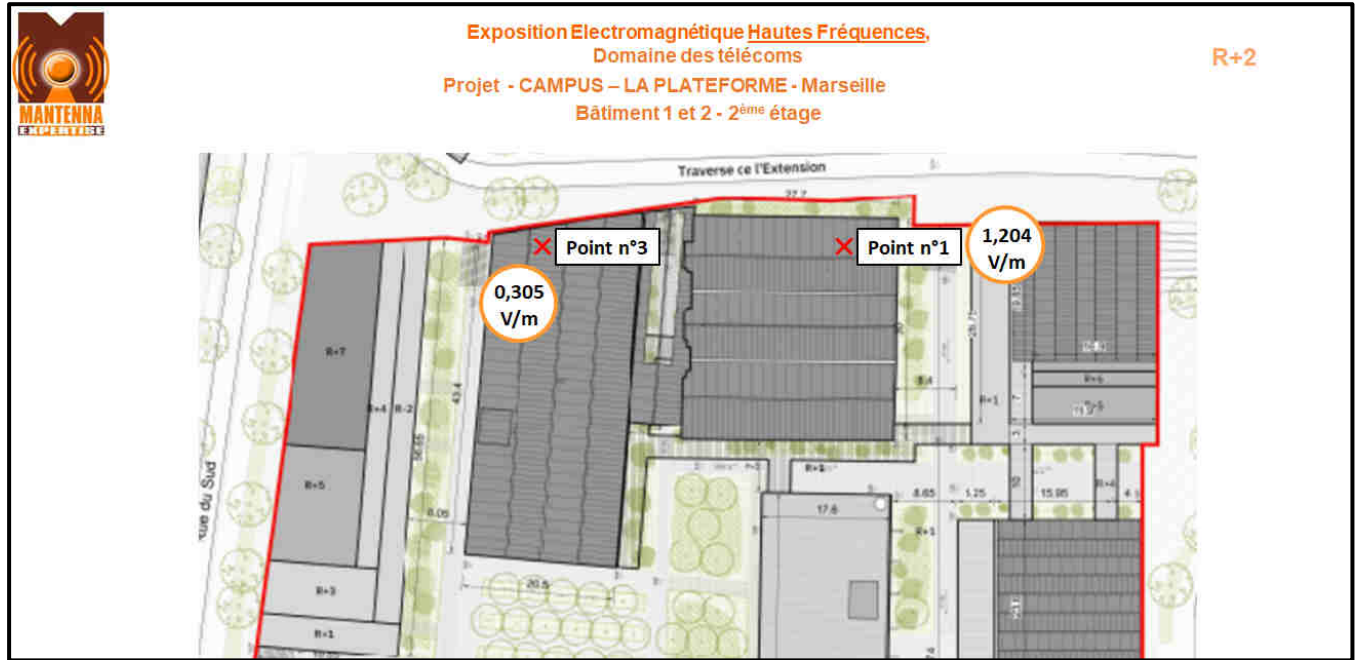
Toutes les valeurs mesurées et simulées dans le domaine des Hautes Fréquences (100 KHz - 6000 MHz) sur la surface du bâtiment respectent les valeurs limites, fixant les seuils à **28 V/m** dans le domaine du public.

Les niveaux de rayonnements mesurés, du champ électromagnétique ambiant, dans les domaines des hautes fréquences sont très faibles en comparaison des limitations fixées par le décret 2002-775.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 26 de 80



### 9.3 Positionnements des mesures Hautes Fréquences



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 27 de 80



## 9.4 Synthèse des mesures Hautes fréquences

Les bâtiments 1 et 2 sont les plus exposés aux champs électromagnétiques Basses et hautes fréquences.

Les résultats de mesures montrent, en l'état, des valeurs de champs électriques qui sont de 1.2V/m au R+2 du bâtiment 1. Cette valeur est à 4.3% de la valeur fixée par la législation.

Quand les bâtiments seront rénovés la prédiction des champs électriques hautes fréquences sur les bâtiments 1 et 2 ne peut se faire que par calcul. Voir au chapitre 11 de l'étude.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 28 de 80





## 10 MESURES BASSES FREQUENCES : QUANTIFICATION DU CHAMP AMBIANT

### 10.1 Tableau synthèse des mesures Hautes Fréquences

Mesures des points 1 à 19 réalisées à 1,5m du sol (Protocol de Tests), en accord avec le donneur d'ordres.

N° du point référent	Positionnement	Mesures Basses fréquences (μT)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002
<b>Bâtiment 1 - Niveau R+2</b>				<b>100μT</b>
Point 1	à 50cm du Mur	0,165	0,17	
Point 2	à 5m du mur	0,114	0,11	
Point 3	à 10m du mur	0,089	0,09	
Point 4	à 15m du mur	0,075	0,08	
Point 5	à 20m du mur	0,067	0,07	
<b>Bâtiment 2 - Niveau R+2</b>				
Point 6	à 50cm du Mur	0,110	0,11	
Point 7	à 5m du mur	0,089	0,09	
Point 8	à 10m du mur	0,090	0,09	
Point 9	à 15m du mur	0,073	0,07	

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 29 de 80



N° du point référent	Positionnement	Mesures Basses fréquences (µT)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002
<b>Bâtiment 1 - Niveau R+1</b>				<b>100µT</b>
Point 10	à 3m du Mur	0,111	0,11	
Point 11	à 10m du mur	0,090	0,09	
Point 12	à 15m du mur	0,082	0,08	
<b>Bâtiment 2 - Niveau R+1</b>				
Point 13	à 1m du Mur	0,143	0,14	
Point 14	à 5m du mur	0,106	0,11	
Point 15	à 10m du mur	0,077	0,08	
<b>Bâtiment 1 - Niveau RDC</b>				
Point 16	à 2m du Mur	0,152	0,15	
Point 17	à 5m du mur	0,117	0,12	
<b>Bâtiment 2 - Niveau RDC</b>				
Point 18	à 2m du Mur	0,109	0,11	
<b>Mesure Extérieur</b>				
Point 19	43,32207° N - 5,364581° E	1,104	1,10	

## 10.2 Synthèse des résultats des mesures

**Pire cas sur le point n° 19 (Exterieur) : 1,104 µT soit 1,10 % de la valeur fixée par décret : Respect la législation**

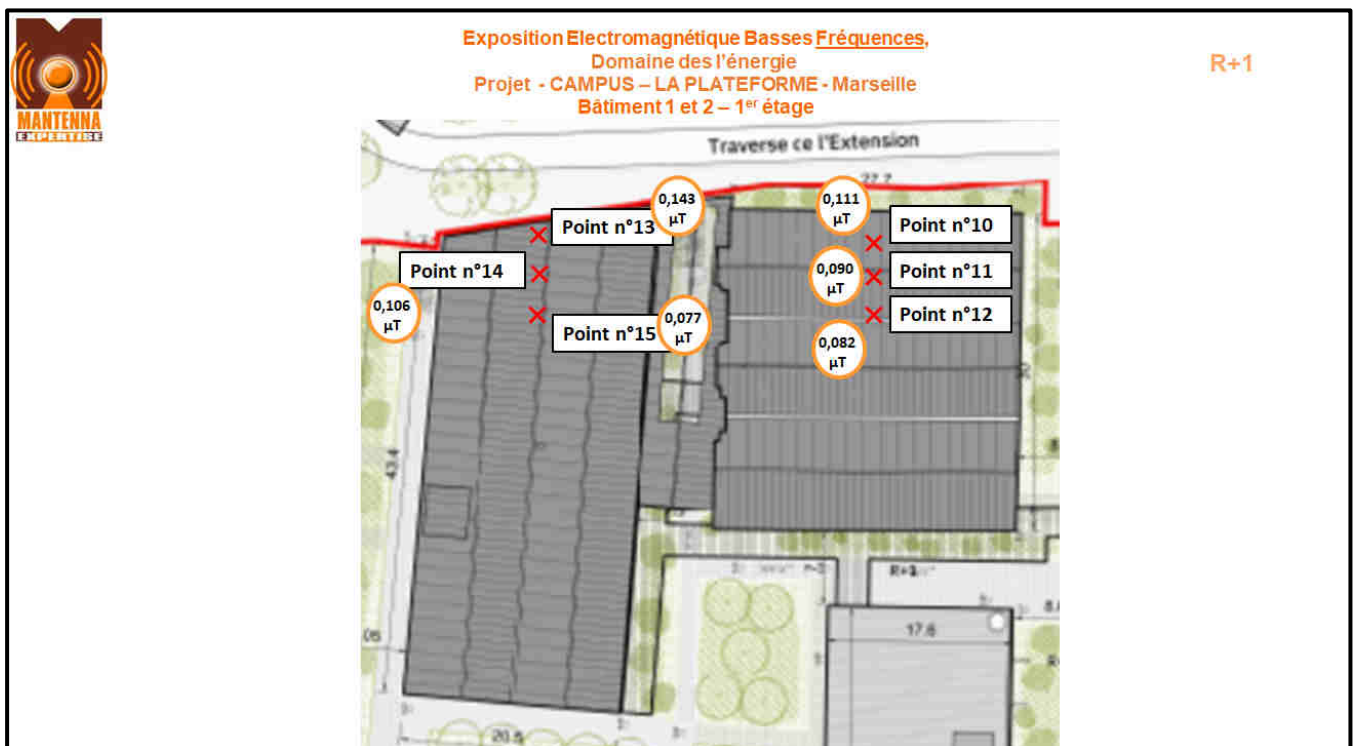
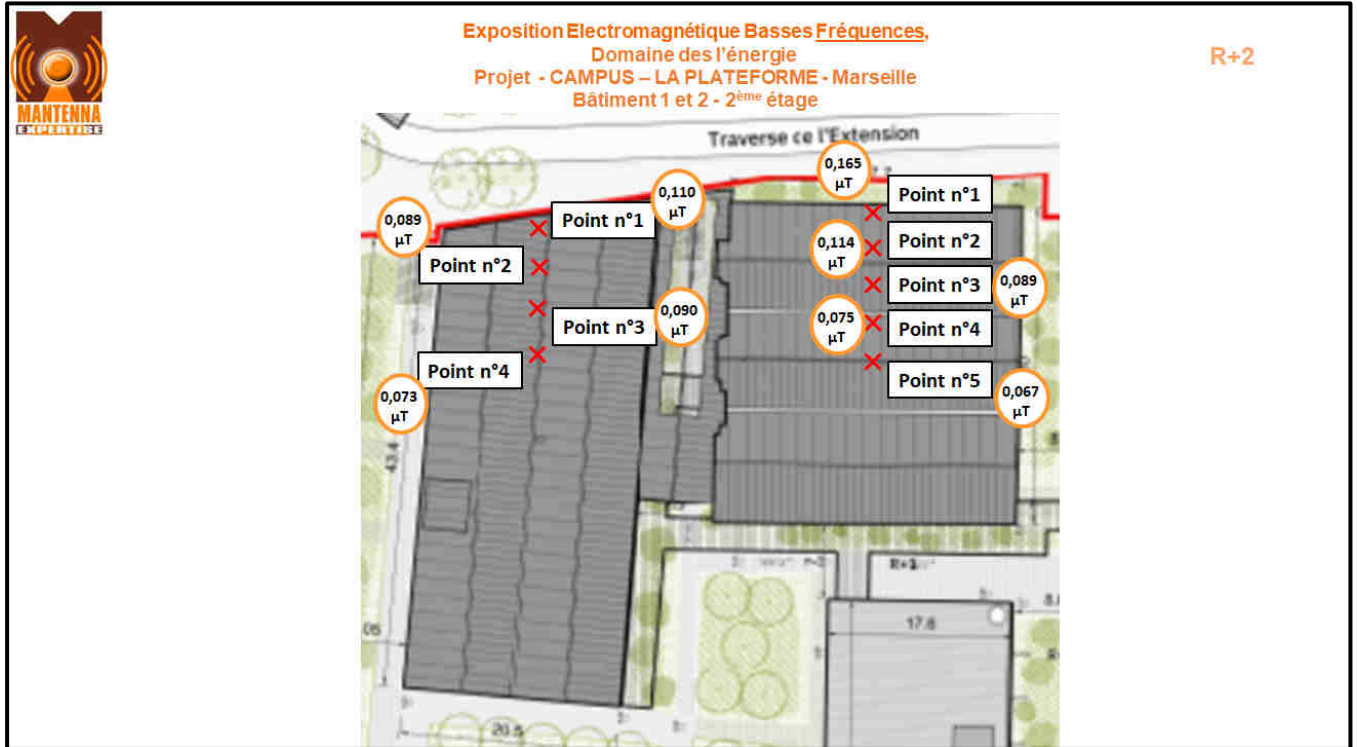
Toutes les valeurs mesurées et simulées dans le domaine des Basses Fréquences (1Hz - 400KHz) sur la surface du bâtiment respectent les valeurs limites, fixant les seuils à 100µT dans le domaine du public.

Les niveaux de rayonnements mesurés, du champ électromagnétique ambiant, dans les domaines des Basses fréquences sont très faibles en comparaison des limitations fixées par le décret 2002-775.

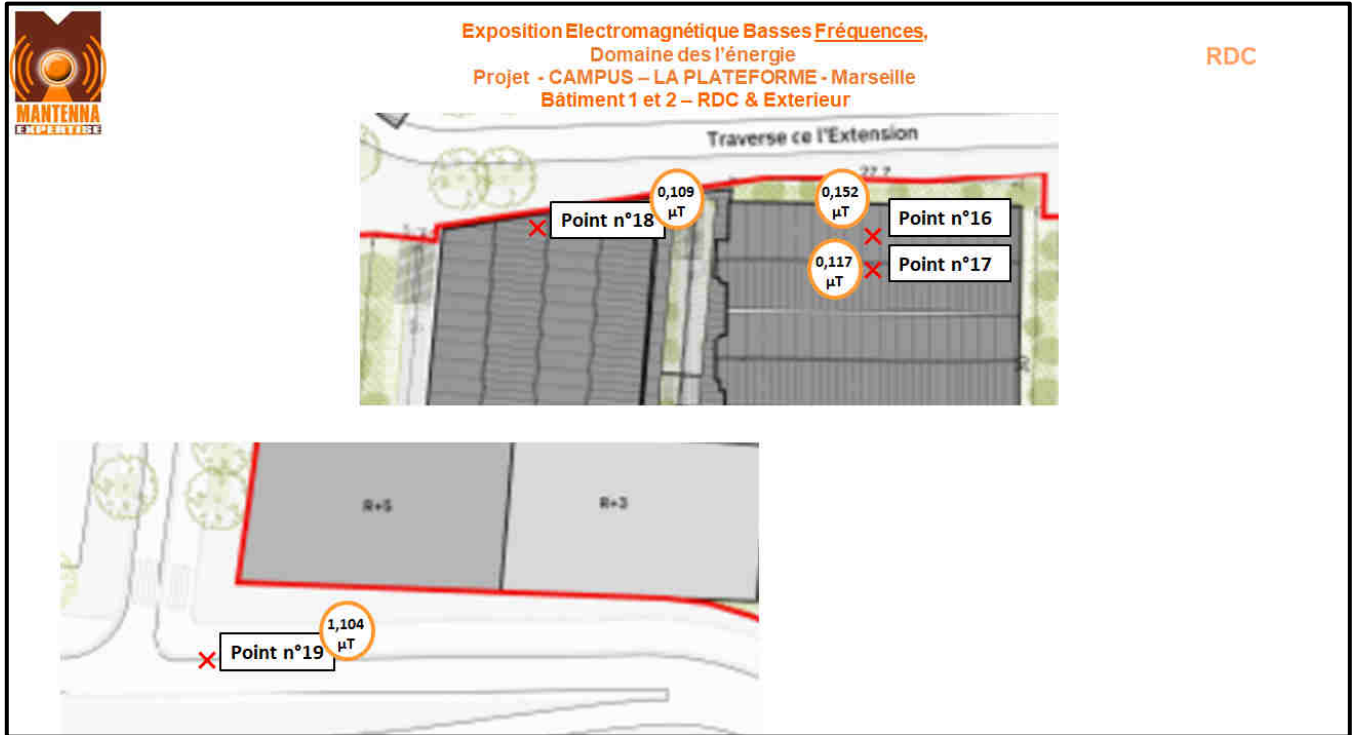
MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 30 de 80



### 10.3 Positionnements des mesures Basses Fréquences



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 31 de 80



#### 10.4 Synthèse des mesures Basses fréquences 50Hz, champ d'induction magnétique

Les mesures ont été réalisées au plus proche des murs des bâtiments 1 et 2, en proximité de la zone Enedis des trois transformateurs 225kV.

A l'intérieur des bâtiments 1 & 2 avant rénovation, les mesures ont été réalisées à partir du mur externe et en reculons par rapport à ces murs porteurs. Ainsi la décroissance du champ d'induction magnétique a été réalisé.

A l'intérieur du bâtiment 1, au R+2 on trouve une valeur maximum à 0.165 micro Tesla soit 606 fois plus faibles que la législation et 2.42 fois plus faible que la recommandation internationale.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 32 de 80

## 11 IDENTIFICATION DES SOURCES EXTERNES HAUTES FREQUENCES

Une étude a été réalisée dans ce rapport afin d'évaluer l'impact des antennes relais les plus proches du site, à différentes hauteurs correspondantes aux niveaux différents niveaux du projet.

### 11.1 Etude des antennes relais les plus proches des bâtiments

Dans une zone de 600m x 600m, sont implémentés 2 pylônes d'antennes relais



**Nota :** Deux pylônes d'antennes relais sont sélectionnés et identifiés au voisinage du bâtiment. Ces pylônes ont fait l'objet d'une étude détaillée décrite ci-dessous afin de déterminer la contribution des rayonnements générés sur les bâtiments étudiés mais aussi les rayonnements qui seront intrusifs.

Le Tilt : inclinaison des antennes vers le sol est dynamique et peut être ajusté en temps réel par adresse IP qui commande chaque moteur. **Un Tilt moyen de 3° a été pris pour les calculs.**

Le pylône 1 est localisé à environ **260m** du projet à une hauteur de 30 m

Le pylône 2 est localisé à environ **290m** du projet à une hauteur de 20 m

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 33 de 80



Opérateur : **ORANGE**  
 Catégorie : **Téléphonie**  
 Adresse : **39 R DE LYON**  
 Code Postal / Commune : **13015 MARSEILLE 15E ARRONDISSEMENT**

## Pylône 1

### Détail des antennes :

N° de station ANFR : **0132290102**  
 Date de mise en service : **30/04/1996** - Date de dernière modification : **31/08/2018**

HAUTEUR : 20 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
210910	30°	LTE 2600 (4G)	12/06/2012	2635-2655 MHz 2515-2535 MHz
		LTE 2100 (4G)	12/02/2019	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		LTE 800 (4G)	17/03/2015	852-862 MHz 811-821 MHz
		UMTS 2100 (3G)	08/04/2006	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		UMTS 900 (3G)	25/11/2014	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz
GSM 900 (2G)	30/04/1996	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz		

N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
210914	270°	LTE 2600 (4G)	12/06/2012	2635-2655 MHz 2515-2535 MHz
		LTE 2100 (4G)	12/02/2019	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		LTE 800 (4G)	17/03/2015	852-862 MHz 811-821 MHz
		UMTS 2100 (3G)	08/04/2006	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		UMTS 900 (3G)	25/11/2014	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz
GSM 900 (2G)	30/04/1996	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz		

HAUTEUR : 19.3 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
210912	160°	LTE 2600 (4G)	12/06/2012	2635-2655 MHz 2515-2535 MHz
		LTE 2100 (4G)	12/02/2019	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		LTE 1800 (4G)	26/12/2018	1805-1825 MHz 1710-1730 MHz
		LTE 800 (4G)	17/03/2015	852-862 MHz 811-821 MHz
		UMTS 2100 (3G)	08/04/2006	2154.9-2169.7 MHz 1964.9-1979.7 MHz
		UMTS 900 (3G)	25/11/2014	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz
		GSM 1800 (2G)	30/04/1996	1805-1825 MHz 1710-1730 MHz
		GSM 900 (2G)	30/04/1996	934.9-943.6 MHz 889.9-898.6 MHz

## Pylône 2

Opérateur : **BOUYGUES TELECOM**  
 Catégorie : **Téléphonie**  
 Adresse : **1, R COUGIT**  
 Code Postal / Commune : **13015 MARSEILLE 15E ARRONDISSEMENT**

### Détail des antennes :

N° de station ANFR : **0132750752**  
 Date de mise en service : **09/12/2008** - Date de dernière modification : **10/12/2021**

HAUTEUR : 29.3 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
1159286	120°	SG NR 2100 (5G)	05/10/2021	2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 2600 (4G)	17/04/2019	2655-2670 MHz 2535-2550 MHz
		LTE 2100 (4G)		2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 1800 (4G)	11/10/2013	1860-1880 MHz 1765-1785 MHz
LTE 700 (4G)		773-778 MHz 718-723 MHz		
	UMTS 900 (3G)	30/10/2013	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz	
GSM 900 (2G)	11/12/2008	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz		

N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
7416386	120°	SG NR 3500 (5G)	14/12/2021	3570-3640 MHz
7416388	200°	SG NR 3500 (5G)	14/12/2021	3570-3640 MHz

HAUTEUR : 28.9 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
7416384	0°	SG NR 3500 (5G)	14/12/2021	3570-3640 MHz

HAUTEUR : 28.3 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
1159284	0°	SG NR 2100 (5G)	05/10/2021	2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 2600 (4G)	17/04/2019	2655-2670 MHz 2535-2550 MHz
		LTE 2100 (4G)		2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 1800 (4G)	11/10/2013	1860-1880 MHz 1765-1785 MHz
		LTE 800 (4G)	15/10/2014	832-842 MHz 791-801 MHz
		LTE 700 (4G)		773-778 MHz 718-723 MHz
		UMTS 900 (3G)	30/10/2013	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz
		GSM 900 (2G)	11/12/2008	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz

HAUTEUR : 27.6 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
1159288	200°	SG NR 2100 (5G)	05/10/2021	2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 2600 (4G)	17/04/2019	2655-2670 MHz 2535-2550 MHz
		LTE 2100 (4G)		2125.3-2140.1 MHz 1935.3-1950.1 MHz
		LTE 1800 (4G)	11/10/2013	1860-1880 MHz 1765-1785 MHz
		LTE 800 (4G)	15/10/2014	832-842 MHz 791-801 MHz
		LTE 700 (4G)		773-778 MHz 718-723 MHz
		UMTS 900 (3G)	30/10/2013	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz
		GSM 900 (2G)	11/12/2008	925.1-934.9 MHz 880.1-889.9 MHz

<b>MANTENNA EXPERTISE</b>	<b>Code</b>	<b>Edition</b>	<b>Status du document</b>	<b>Page</b>
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 34 de 80



Opérateur : SFR  
 Catégorie : Téléphonie  
 Adresse : 1, R COUGIT  
 Code Postal / Commune : 13015 MARSEILLE 15E ARRONDISSEMENT

## Pylône 2

## Pylône 2

### Détail des antennes :

N° de station ANFR : 0132700238  
 Date de mise en service : 15/12/1998 - Date de dernière modification : 13/04/2018

HAUTEUR : 31 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
10415	0°	LTE 2600 (4G)	29/03/2013	2620-2635 MHz 2500-2515 MHz
		LTE 2100 (4G)	17/07/2018	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz
		LTE 1800 (4G)	13/03/2017	1825-1845 MHz 1730-1750 MHz
		LTE 800 (4G)	21/10/2013	842-852 MHz 801-811 MHz
		UMTS 2100 (3G)	02/08/2012	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz 1915.1-1920.1 MHz
		UMTS 900 (3G)	02/08/2013	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz
		GSM 900 (2G)	15/12/1998	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz
10414	120°	LTE 2600 (4G)	29/03/2013	2620-2635 MHz 2500-2515 MHz
		LTE 2100 (4G)	17/07/2018	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz
		LTE 1800 (4G)	13/03/2017	1825-1845 MHz
		LTE 800 (4G)	21/10/2013	842-852 MHz 801-811 MHz
		UMTS 2100 (3G)	02/08/2012	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz 1915.1-1920.1 MHz
		UMTS 900 (3G)	02/08/2013	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz
		GSM 900 (2G)	15/12/1998	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz
10413	240°	LTE 2600 (4G)	29/03/2013	2620-2635 MHz 2500-2515 MHz
		LTE 2100 (4G)	17/07/2018	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz
		LTE 1800 (4G)	13/03/2017	1825-1845 MHz 1730-1750 MHz
10413	240°	LTE 2600 (4G)	29/03/2013	2620-2635 MHz 2500-2515 MHz
		LTE 2100 (4G)	17/07/2018	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz
		LTE 1800 (4G)	13/03/2017	1825-1845 MHz 1730-1750 MHz
		LTE 800 (4G)	21/10/2013	842-852 MHz 801-811 MHz
		UMTS 2100 (3G)	02/08/2012	2149.9-2154.9 MHz 2110.5-2125.3 MHz 1959.9-1964.9 MHz 1920.5-1935.3 MHz 1915.1-1920.1 MHz
		UMTS 900 (3G)	02/08/2013	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz
		GSM 900 (2G)	15/12/1998	951.2-959.9 MHz 906.2-914.9 MHz

### Détail des antennes :

N° de station ANFR : 0130990305  
 Date de mise en service : 16/01/2017 - Date de dernière modification : 27/08/2021

HAUTEUR : 27.7 MÈTRES				
N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
4077595	130°	5G NR 700 (5G)	06/08/2021	778-788 MHz 723-733 MHz
		LTE 2600 (4G)	16/01/2017	2670-2690 MHz 2550-2570 MHz
		LTE 2100 (4G)	24/09/2021	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
		LTE 1800 (4G)	16/01/2017	1845-1860 MHz 1750-1765 MHz
		LTE 700 (4G)	25/06/2018	778-788 MHz 723-733 MHz
		UMTS 2100 (3G)	16/01/2017	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
4077597	220°	5G NR 700 (5G)	06/08/2021	778-788 MHz 723-733 MHz
		LTE 2600 (4G)	16/01/2017	2670-2690 MHz 2550-2570 MHz
		LTE 2100 (4G)	24/09/2021	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
		LTE 1800 (4G)	16/01/2017	1845-1860 MHz 1750-1765 MHz
		LTE 700 (4G)	25/06/2018	778-788 MHz 723-733 MHz
		UMTS 2100 (3G)	16/01/2017	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
4077599	340°	5G NR 700 (5G)	06/08/2021	778-788 MHz 723-733 MHz
		LTE 2600 (4G)	16/01/2017	2670-2690 MHz 2550-2570 MHz
		LTE 2100 (4G)	24/09/2021	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
		LTE 1800 (4G)	16/01/2017	1845-1860 MHz 1750-1765 MHz
		LTE 700 (4G)	25/06/2018	778-788 MHz 723-733 MHz
		UMTS 2100 (3G)	16/01/2017	2140.1-2154.9 MHz 1950.1-1964.9 MHz
4077599	340°	UMTS 900 (3G)	16/01/2017	944.9-949.9 MHz 899.9-904.9 MHz

### HAUTEUR : 27.2 MÈTRES

N° ANTENNE	ORIENTATIONS	EMETTEURS	DATES DE MISES EN SERVICE	BANDES DE FRÉQUENCES
6785571	130°	5G NR 3500 (5G)		3640-3710 MHz
6785573	220°	5G NR 3500 (5G)		3640-3710 MHz
6785575	340°	5G NR 3500 (5G)		3640-3710 MHz

<b>MANTENNA EXPERTISE</b>	<b>Code</b>	<b>Edition</b>	<b>Status du document</b>	<b>Page</b>
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 35 de 80

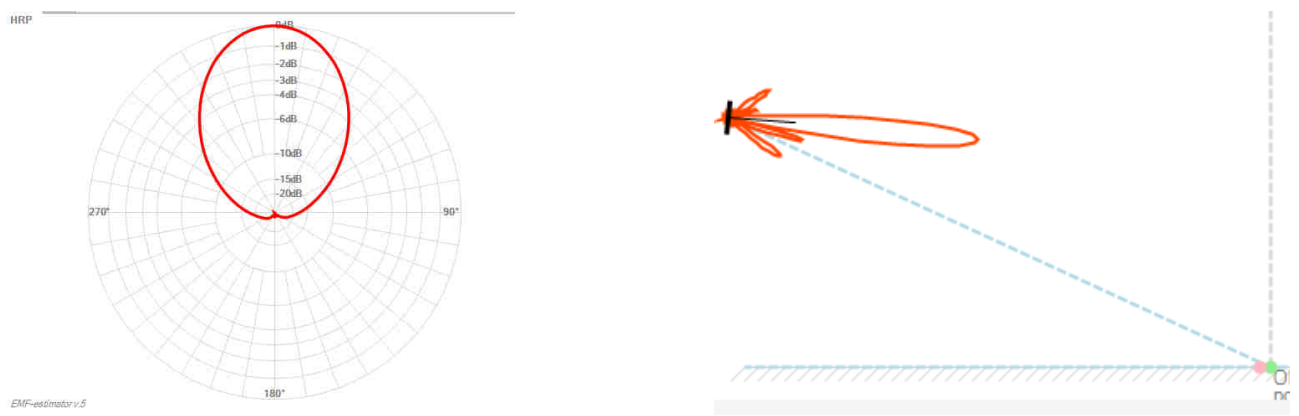


## 12 SIMULATIONS - ANTENNES GSM - CHAMPS AMBIANTS

### 12.1 Exemples des conditions et paramètres des simulations (exemple)

Type of service coefficient - nominal/mean transmitter power	GSM	Electric field strength	224.73	mV/m
Transmitter power	100	Power density	0.134	mW/m <sup>2</sup>
Feeder attenuation	5	Accompanied magnetic field strength (far-field region, plane wave)	0.596	mA/m
Feeder length	39	Exposure limits		
Additional attenuation	1	Public		Occupational
Total attenuation	2.95	Electric field limit	38.89	V/m
Gain referred to isotropic antenna	16.00	Power density limit	4.00	W/m <sup>2</sup>
Gain referred to λ / 2 dipole	13.86	ICNIRP Compliance distance	5.39	m
ERP	1233.1	W	HRP (φ)	-1.2038
EIRP	2022.3	W	VRP (θ)	0.9746
EIRP (after type of service correction)	2022.3	W	F (θ, φ)	0.8485
Mechanical downtilt	3	deg		
Transmitting antenna height	23	m		
Distance from the start to the observation point	0	m		
Dist. from the antenna to the observation point	933.37	m		
Elevation angle from transmitting antenna to the observation point	91.3	deg		
Azimuth from the antenna to the observ. point	-133.2	deg		
Frequency	800	MHz		
Maximum size of the antenna	0	m		
Limits file	ICNIRP			
			Field Regions :	
			Reactive near-field: (0, λ)	from 0 to 0.37 m
			Radiating near-field: (λ, max(3λ, 2D <sup>2</sup> / λ))	0.37 m to 1.12 m
			Far-field: (max(3λ, 2D <sup>2</sup> / λ), ∞)	1.12 m to ∞ m
			EMF-estimator validity: (0.62D <sup>2</sup> / λ, ∞)	0.37 m to ∞ m

### Orientation et diagramme de rayonnements



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 36 de 80





## 12.2 Résistance des matériaux à l'intrusion des ondes

De nombreux obstacles font écran aux rayonnements générés par les antennes relais, ces obstacles et la nature des matériaux qui les composent vont réduire les niveaux d'exposition.

### Dépendance de l'affaiblissement à la nature des matériaux :

- Mur béton non porteur : 6dB (divise par deux la puissance et par racine carrée de 2 le champ électrique)
- Mur béton porteur : 20dB (divise par 100 la puissance et par racine carrée de 100 le champ électrique)
- Porte avec des composantes métalliques en grande proportion : 25 à 35dB (divise par 316 la puissance et par racine carrée de 316 le champ électrique)
- Silice, baies vitrées, portes vitrées : 1 à 2dB (divise par 1.25 la puissance et par racine carrée de 1.25 le champ électrique)
- Les Nouveaux verres St Gobain ou équivalents (procédure de fabrication par couches) : 20dB (divise par 100 la puissance et par racine carrée de 100 le champ électrique, soit une valeur de 10).

Sur les futures surfaces du projet, la résistance aux ondes radio de la téléphonie mobile est estimée à 10dB (prise en compte des surfaces moyennes des baies vitrées) : le champ électrique externe sera atténué d'un facteur 3.16.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 37 de 80

### 12.3 Rayonnements liés à la technologie 5G

La technologie 5G est la mise en pratique de l'évolution technologique dans le domaine des télécommunications.

Sa mise en œuvre répond à la demande sans cesse croissante de moyens de télécommunications fournissant de très grandes bandes passantes et également de temps de réponse très courts. Les objets connectés sont annoncés (IOT) ils seront déployés à très grandes échelles pour des applications très diversifiées qui toucheront les transports, la logistique, l'industrie, les mines et bien sûr l'humain (monitoring, médical, facilités du quotidien...).

Le débit annoncé de la 5G est 10 fois supérieurs à la technologie 4G et le temps de réponse est divisé par 10.



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 38 de 80



## 12.4 Déploiement des antennes relais 5G

Ce jour la technologie 5G utilise les antennes existantes 2, 3 & 4G. La bande de fréquences est comprise entre 700MHz 2.6GHz. Une troisième bande de fréquence est déployées entre 3.4GHz & 3.8GHz. Bientôt une autre bande sera mise en œuvre il s'agit de la bande hyperfréquence 24.25GHz et 27.5GHz, cette bande sera accessible sur de nouveaux terminaux de téléphonie mobile. Deux types d'antennes sont déployées ce jour, les antennes relais 2, 3, 4G qui sont à faisceau fixe et les nouvelles antennes dites « Beam forming » à faisceau dirigé.

## 12.5 Quels ont les risques associés à la 5G?

D'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire et Alimentaire, Mars 2021), Les risques ne sont pas démontrés entre 700 et 2100MHz et sont peu probables dans la bande 3.5GHz.

L'ANSES explique que l'humain sera moins exposé hors faisceaux des nouvelles antennes à faisceaux dirigé, cependant l'exposition sera plus grande dans les faisceaux dirigés. La durée d'exposition sera plus faible avec des téléchargements plus rapides.

## 12.6 Modélisation prédiction de l'exposition humaine avec la technologie 5G.

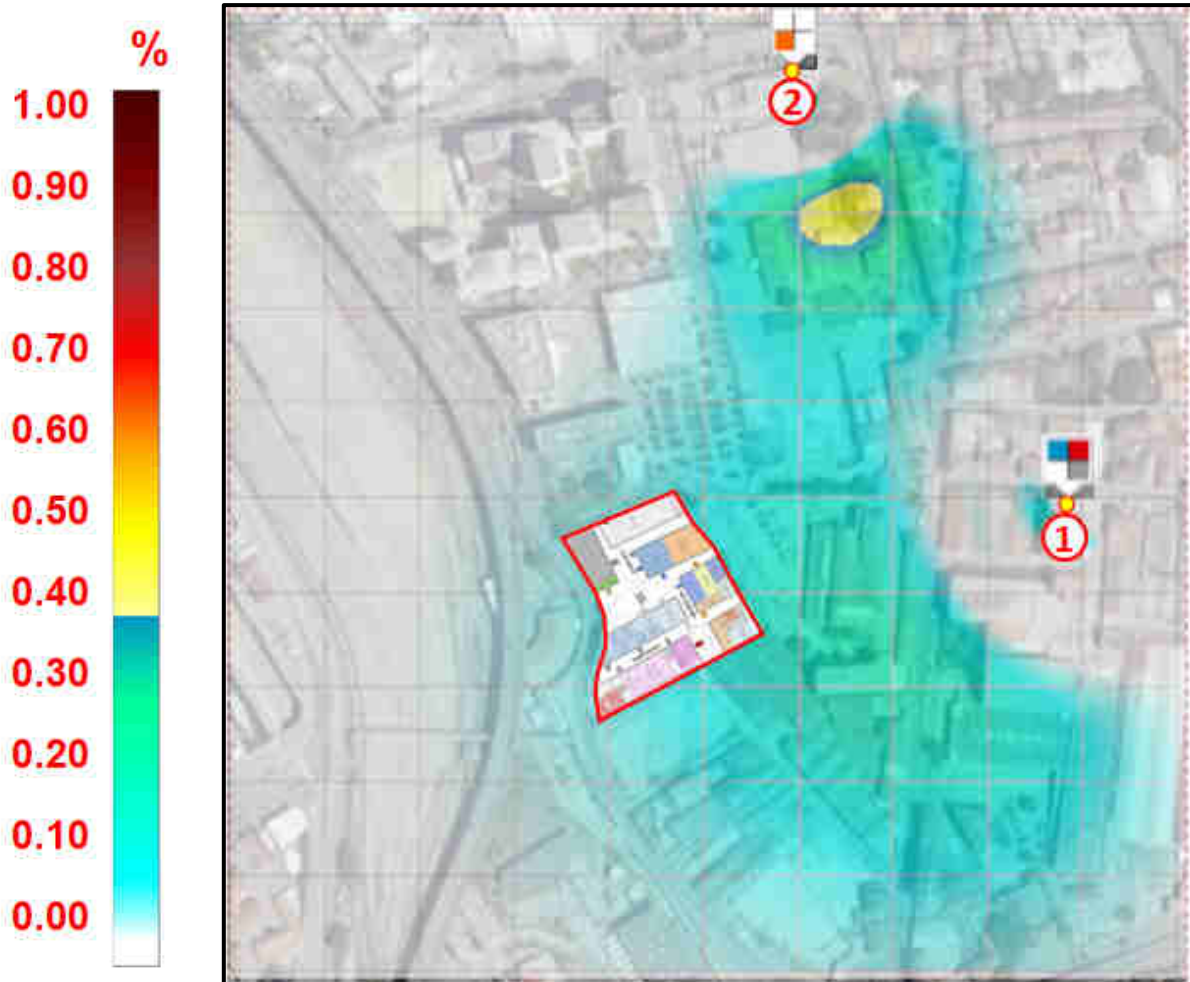
Pour la Certification HQE, le pire cas d'exposition humaine peut être modélisée par des outils spécifiques. MANTENNA EXPERTISE, ayant connaissance des paramètres des antennes 5G, utilise ses outils pour prédire les niveaux d'exposition.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 39 de 80

## 12.7 Rayonnements des antennes relais au - RDC

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**

Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du RDC sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 0.20 % des risques sanitaires.**

Dans cette étude l'**orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

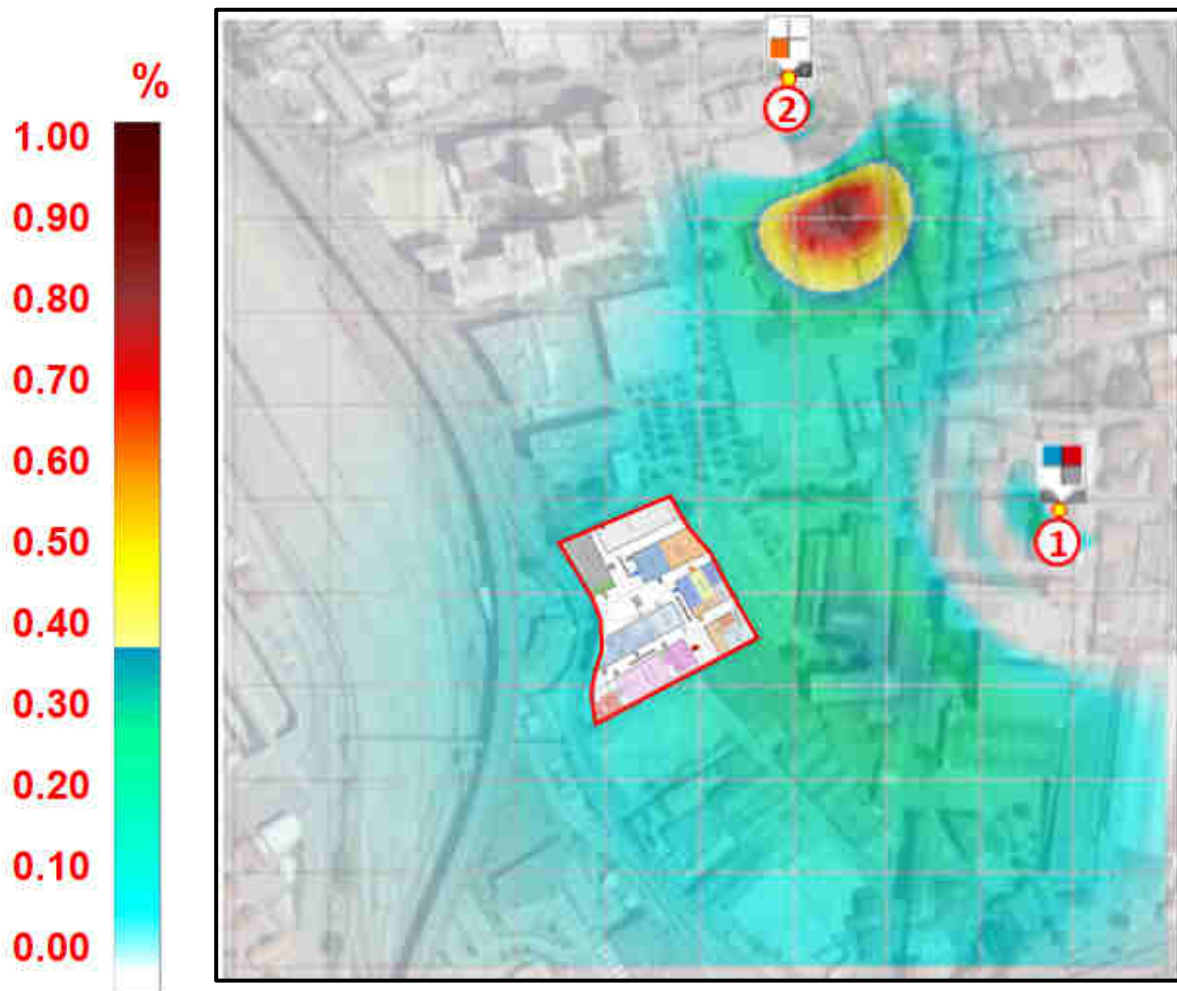
**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au RDC :  $0.20 * 38 / 100 = 0.076$  V/m**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 40 de 80

## 12.8 Rayonnements des antennes relais au - R+1

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**

Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+1 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 0.30 % des risques sanitaires.**

Dans cette étude l'**orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

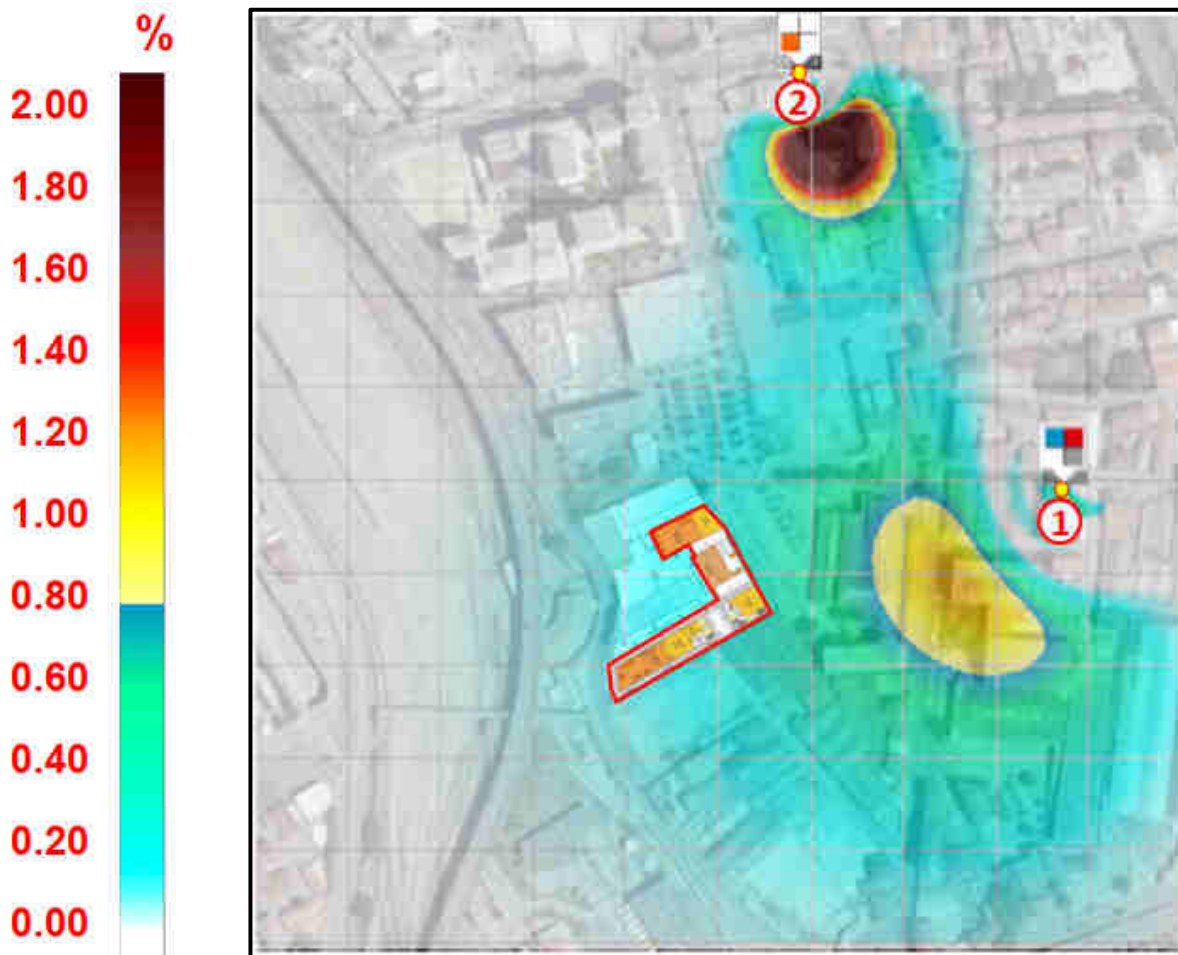
**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+1:  $0.30 * 38 / 100 = 0.114 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 41 de 80

## 12.9 Rayonnements des antennes relais au - R+2

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**

Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+2 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 0.40 % des risques sanitaires.**

Dans cette étude l'**orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

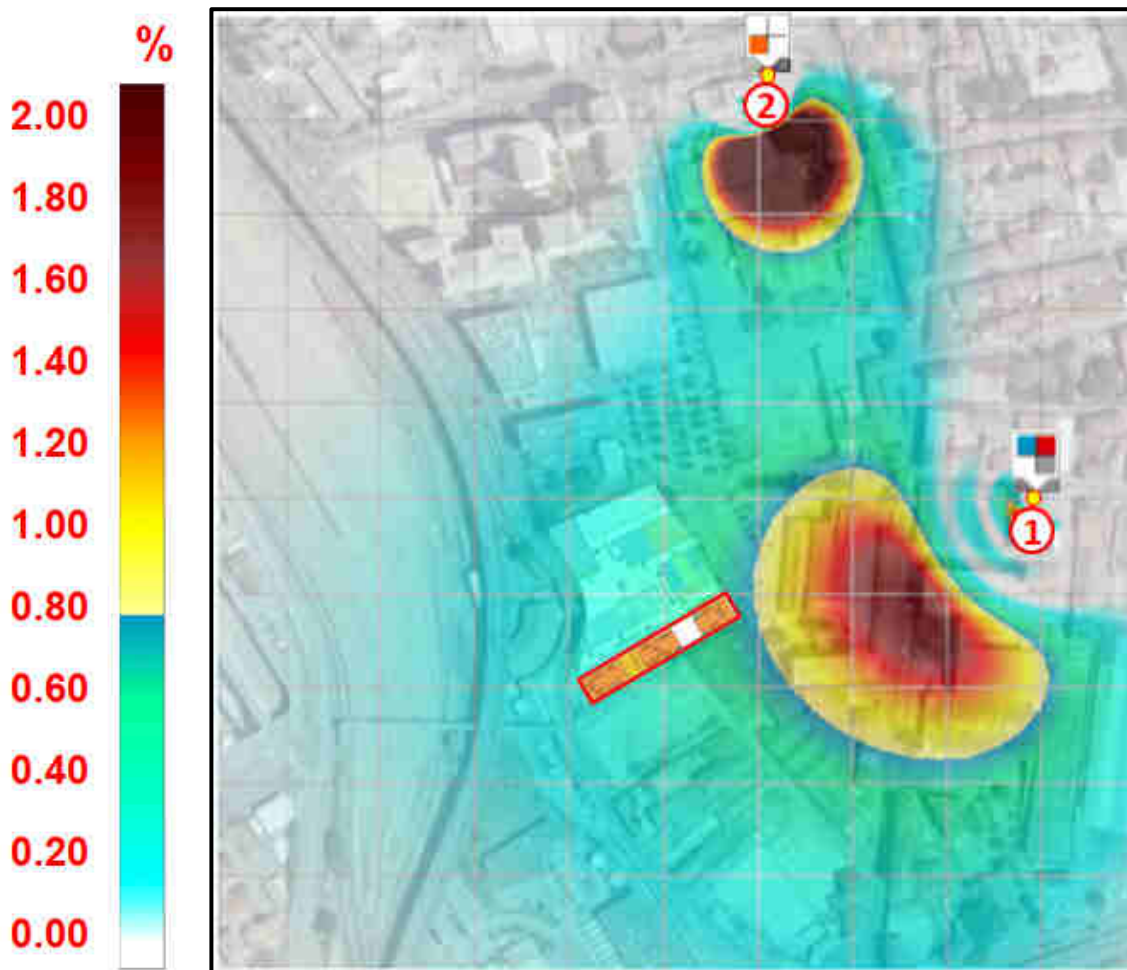
**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+2:  $0.40 * 38 / 100 = 0.152 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 42 de 80

## 12.10 Rayonnements des antennes relais au - R+3

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**

Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+3 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 0.60 % des risques sanitaires.**

Dans cette étude l'**orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

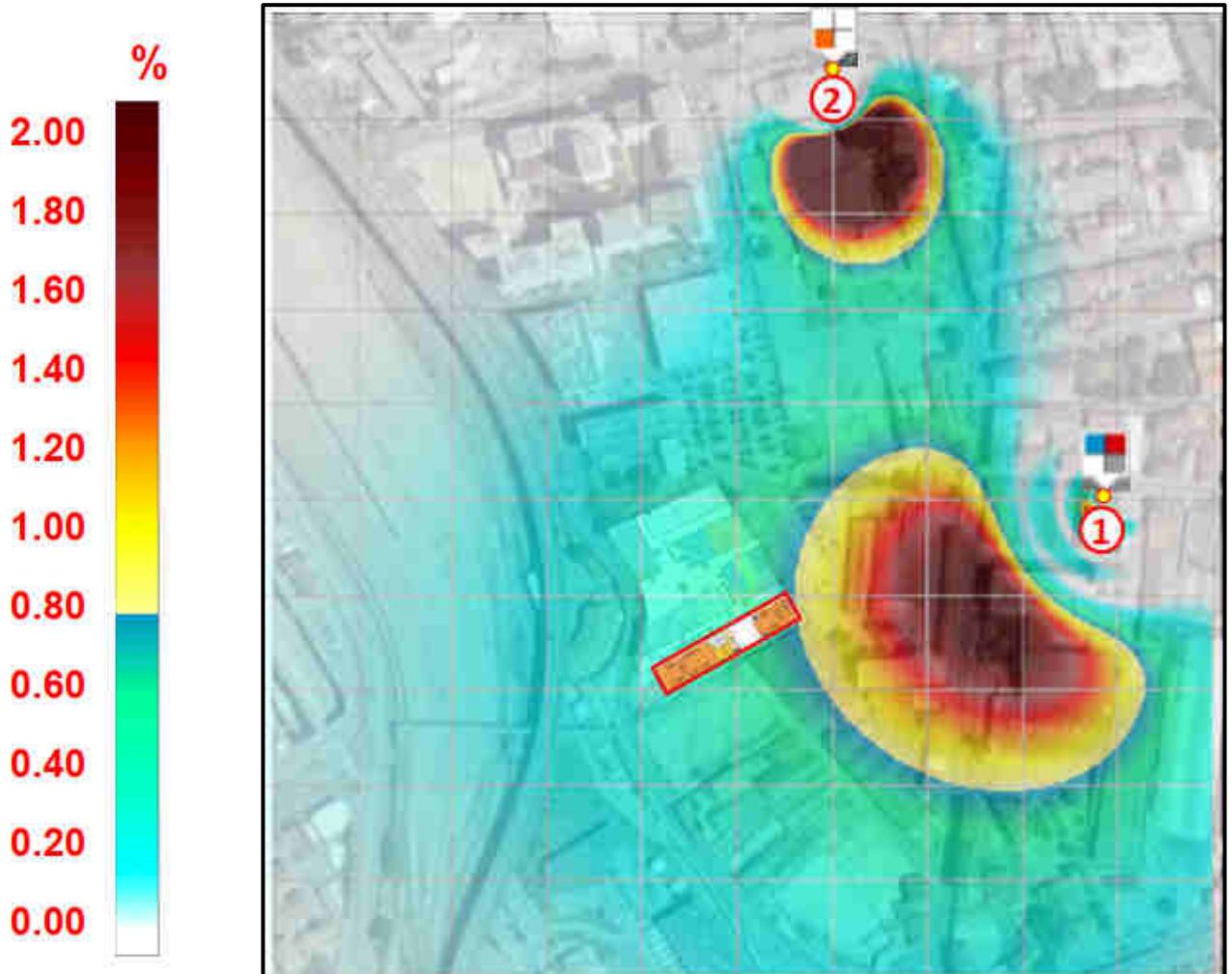
**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+3:  $0.60 * 38 / 100 = 0.228 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 43 de 80

## 12.11 Rayonnements des antennes relais au R+4

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**

Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+4 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 0.80% des risques sanitaires.**

Dans cette étude **l'orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

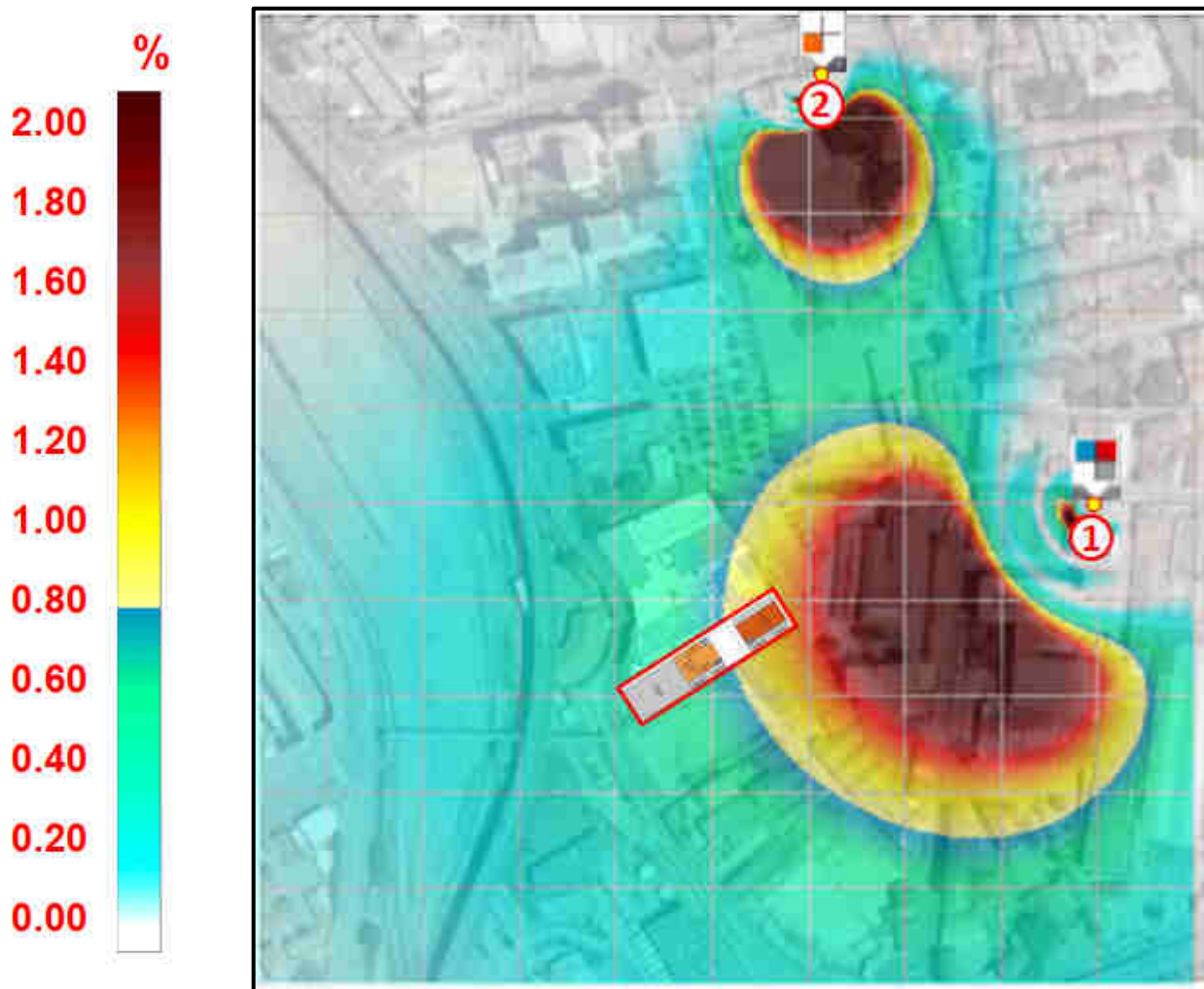
**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+4 :  $0.80 * 38 / 100 = 0.304 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 44 de 80



## 12.12 Rayonnements des antennes relais au R+5

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**  
 Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+5 une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent l'écart par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 1,00% des risques sanitaires.**

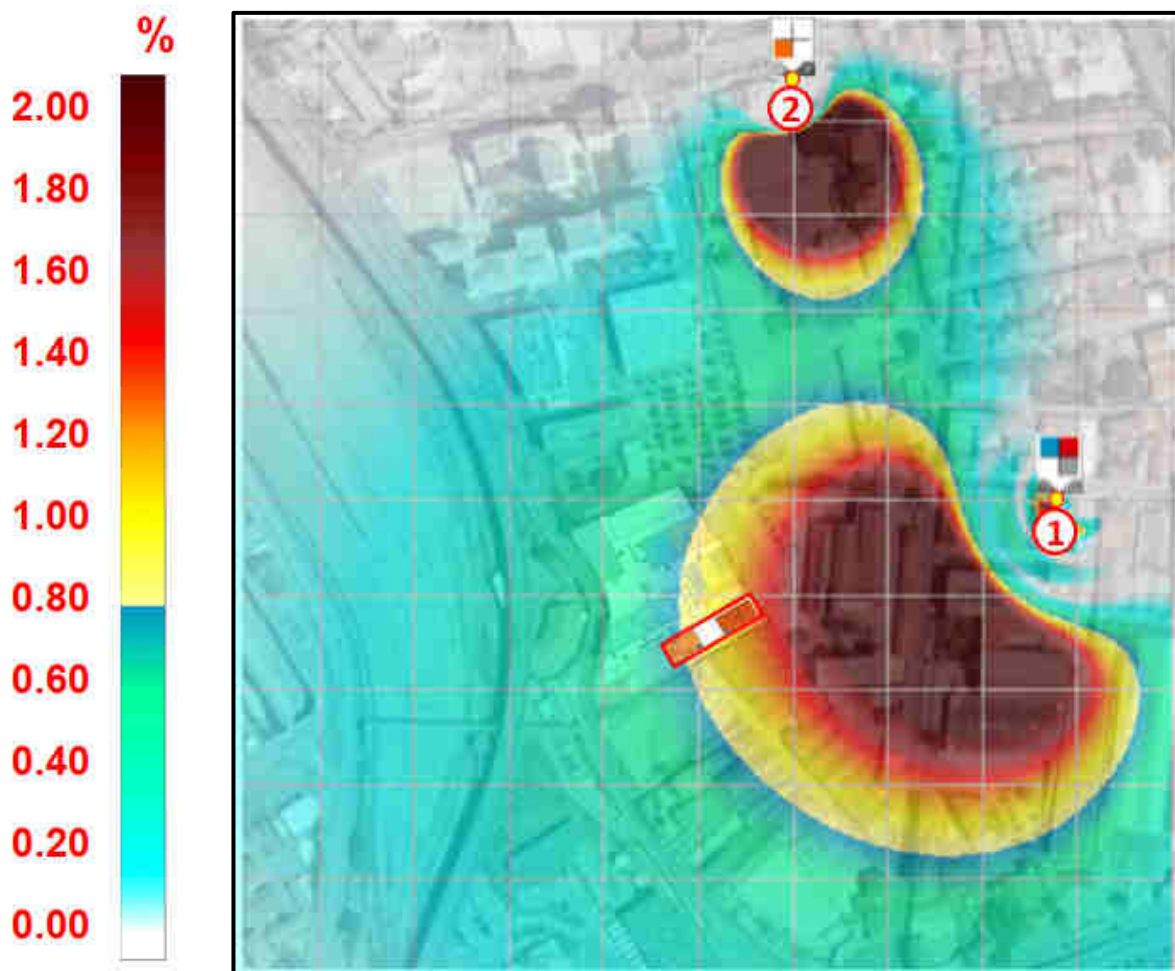
Dans cette étude **l'orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+5 :  $1,00 * 38 / 100 = 0.380 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 45 de 80

### 12.13 Rayonnements des antennes relais au R+6

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**  
 Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+6 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent la distance par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 1,40% des risques sanitaires.**

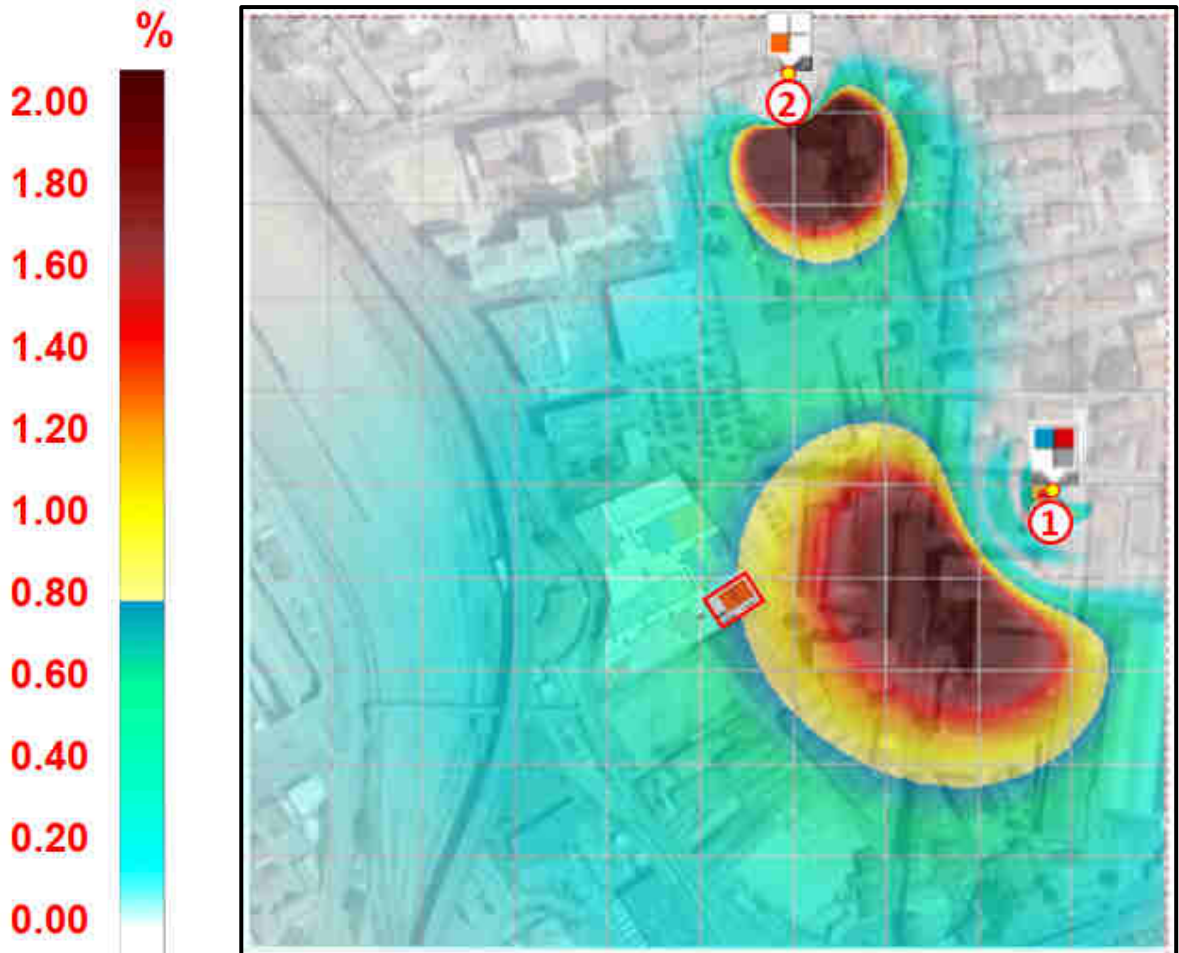
Dans cette étude **l'orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+6 :  $1,40 \times 38 / 100 = 0.532 \text{ V}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 46 de 80

## 12.14 Rayonnements des antennes relais au R+7

**Nota : Calculs réalisés par simulateur en prenant en compte l'atténuation liée aux baies vitrées**  
 Les niveaux moyens de champs électriques liés à la téléphonie mobile sont calculés à hauteur du R+7 sur une surface totale de 600m x 600m



Les couleurs les plus foncées représentent les niveaux de rayonnements les plus élevés, les pourcentages représentent la distance par rapport à la législation qui fixe les risques sanitaires.

Les distances étant relativement grandes par rapport aux antennes relais **les risques sanitaires sont très faibles en comparaison à la législation dans le domaine du Public.**

L'échelle de couleur représente le respect aux valeurs fixées par rapport à la législation dans le domaine du Public. Aux abords du bâtiment, **on est à moins de 1,00% des risques sanitaires.**

Dans cette étude **l'orientation des faces des antennes GSM, LTE et UMTS (BOUYGUES, SFR, FREE & ORANGE) a été déterminée.** Cette orientation permet de placer chaque ellipsoïde de Fresnel (Diagramme de rayonnements) pour chaque antenne et d'observer sa direction par rapport au site.

**Calcul du champ électrique (antennes relais) le plus fort au R+7 :  $1,00 \cdot 38 / 100 = 0.380 \text{ V/m}$**

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 47 de 80



## 13 CONCLUSION

Une étude des impacts électromagnétiques a été réalisée sur le site du futur Campus « La Plateforme » à Marseille.

Cette étude a été réalisée d'une part par une campagne de mesures sur le site en l'état actuel et d'autre part par calcul et modélisation des objets rayonnants les plus puissants ayant un impact sur le site.

Les sources externes les plus puissantes identifiées sont les suivantes :

- Le poste de transformation - distribution « ARENC » de 225 000 Volts
- Les câbles enterrés 225 000 Volts enterrés mais passant à côté du projet
- Les antennes relais 3/4/5G

L'Analyse de l'Environnement Electromagnétique est réalisée en comparaison avec la législation et les recommandations en vigueur. A minima, les impacts sanitaires liés aux champs électromagnétiques doivent être vérifiés à travers cette étude.

L'étude réalisée doit permettre de vérifier si les personnes, sur les zones d'activités, vont évoluer dans un environnement électromagnétique déclaré comme « non à risque » tout en respectant mais également les recommandations nationales et internationales (valeurs beaucoup plus faibles que la législation).

Les résultats de l'études seront utilisés pour une meilleur compréhension et prédictions des rayonnements. La modélisation est réalisée à partir de simulateurs qui utilisent des modèles mathématiques ou physiques. Les simulations sont également corrélées avec les résultats de mesures réalisées. Par simulation, on peut ainsi prédire les « pires cas » d'exposition électromagnétique, ce qui ne peut pas être fait par une simple mesure.

Les résultats des mesures, simulations et calculs sont comparés à des référentiels qui sont :

- La législation dans le domaine du Public, décret 2002-775 ou recommandation européenne du 12 Juillet 1999
- La législation dans le domaine des travailleurs, décret 2016-1074
- Les recommandations nationales du CIRC (Centre international de la recherche sur le Cancer) concernant le champ d'induction magnétique 50Hz, la valeur de 0.4 micro Tesla est recommandée à ne pas être dépassée en longue exposition.

Concernant le champ électromagnétique basse fréquence 50Hz, seul le champ d'induction magnétique, exprimé en Tesla, est considéré. Le champ électrique est facilement bloqué par un simple vitrage ou par les vêtements, il n'est donc pas traité dans cette étude. Cependant le champ d'induction magnétique est très intrusif dans la matière, des murs porteurs ou autre obstacle de construction (bois, parement, treillis métalliques...). Dans ce cas l'affaiblissement est faible, il est estimé de quelques pour cent seulement.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 48 de 80



Les résultats obtenues par mesures réalisées à l'intérieur des bâtiments 1 et 2, soit 0.16 micro Tesla, montrent des valeurs maximales qui ne dépassent les valeurs fixées par la législation et par les recommandations nationales (0.4 micro Tesla). Il faut également considérer que ces champs électromagnétiques sont au plus fort au moment des mesures (heures et période de l'année).

Concernant la proximité avec la zone Enedis, les valeurs mesurées et calculées-simulées sont compatibles avec un environnement électromagnétique de Qualité.

Des câbles enterrés 225kV ont été identifiés sur une base de données RTE-EDF, ces câbles sont localisés à la périphérie du projet, sans le traverser.

Des mesures représentatives ont été effectuées à la verticale des câbles 225V et à 90° de ceux-ci, afin d'évaluer la décroissance du champ d'induction magnétique avec la distance.

A partir des résultats on peut en déterminer le profil d'impacts des rayonnements en s'écartant des câbles enterrés.

Les câbles sont enterrés à une profondeur non connue, cependant par expérience on sait que la profondeur moyenne est probablement d'environ 1m sous la surface de la chaussée.

Ainsi à partir des résultats on en déduit que si on ne veut pas impacter les bâtiments 1 & 2 de plus de **0.2 micro Tesla**, il serait préférable que les murs porteurs des bâtiments 1 & 2 ne soient pas à une **distance inférieure à 2m du bord du trottoir** (bord de la chaussée, voir page 25). On trouve également **la distance de 4.12m** si on ne veut pas impacter les bâtiments avec des valeurs supérieures à **0.4 micro Tesla**.

Pour les impacts électromagnétiques liés aux fréquences Hautes, technologie de la téléphonie mobile, l'étude sur les bâtiments actuels montre un faible impact électromagnétique. Au plus fort nous avons mesuré la valeur maximale de 1.2V/m au R+2 du bâtiment.

Afin d'évaluer les impacts électromagnétiques lorsque les bâtiments seront occupés nous avons réalisé des modélisations de prédictions aux étages des bâtiments de différentes hauteur. On trouve un niveau d'exposition moyen de 0.532V/m au niveau R+6. Ce niveau est considéré comme faible, il est considéré comme compatible avec un environnement électromagnétique de Qualité.

L'ensemble du projet « La plateforme », suite aux résultats de cette étude, sera considéré comme étant dans un environnement électromagnétique faiblement exposant, compatible avec de longues expositions durant les activités. Assurant ainsi une prévention en longs termes contre les risques électromagnétiques.

\*\*\*\*

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 49 de 80



## 14 REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS

UTE C99-132 du 01/11/2010 PROTOCOLE POUR LA MESURE IN SITU DES CHAMPS MAGNÉTIQUES 50 HZ GÉNÉRÉS PAR LES OUVRAGES DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ.

NF EN 62226-3-1 Avril 2008 Exposition aux champs électriques ou magnétiques à basse et moyenne fréquence

NF EN 50499 Février 2009 Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

DI 2004/40/CE 29/04/2004 Directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) - (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE)

NF EN 50527-2-1 Août 2011 Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques - Partie 2-1 : spécification d'évaluation pour les travailleurs avec un simulateur cardiaque

UTE C52-101 Mars 2000 Guide pour l'évaluation des champs électromagnétiques autour des transformateurs de puissance

CEI 62110 :2009 Août 2009 Champs électriques et magnétiques générés par les systèmes d'alimentation à courant alternatif - Procédures de mesure des niveaux d'exposition du public

Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 : Application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

Directive 2004/40/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

Décret 2016-1074 - Evaluation des risques électromagnétiques des travailleurs

Le décret 2016-1074 du 3 Août 2016, qui définit les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les travailleurs exposés aux ondes électromagnétiques, sera applicable dans les entreprises françaises à partir de Janvier 2017.

1999/519/CE: Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

\*\*\*\*\*

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 50 de 80



## 15 BIBLIOGRAPHIE

- IEEE Recommended Practice for Measurements and Computations of Radio Frequency Electromagnetic Fields With Respect to Human Exposure to Such Fields, 100 kHz-300 GHz, 2009
- IEEE Recommended Practice for the Measurement of Potentially Hazardous Electromagnetic Fields—RF and Microwave 1991
- IEC [6 October 2000] IEC Committee Draft (CD) 85/214/CD: Measurement and evaluation of high frequency (9 kHz to 300 GHz) electromagnetic fields with regard to human exposure.
- ANSI/IEEE [1992] Standard for safety levels with respect to human exposure to radiofrequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz. IEEE Std C95.1/D1.4.
- ICNIRP [April 1998] Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and Electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics*, Vol. 74, 4, p. 494-522.
- INERIS, Les effets des champs électromagnétiques sur l'équilibre énergétique, 3 Avril 2013
- CIRC & OMS, Classification des champs électromagnétiques pour l'homme

---

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 51 de 80



## 16 APPAREILS DE MESURES UTILISES, INCERTITUDES

### 16.1 Incertitudes des mesures

#### Analyseur de spectre Satimo EME SPY 200

- 20 bandes de fréquences de 88 a 5850 MHz (de FM a WiFi 5G)
- Plage dynamique : 0,005 V/m a 5 V/m
- Incertitude vs(freq) : de  $\pm 0,4$  dB (TV4&5) a  $\pm 2,0$  dB (WiFi 5G)

#### Champ mètre large bande Wavecontrol SMP2 muni de sa sonde large bande 6GHz

- Mesures large bande : 100 kHz - 6000 MHz
- Plage dynamique : 0,35 V/m à 650 V/m
- Incertitude :  $\pm 1$ dB < à 400 MHz,  $\pm 1.5$ dB < de 400MHz à 1800 MHz,  $\pm 1$ dB > à 1800 MHz
- Platitude :  $\pm 1.5$ dB de 1 MHz à 4GHz
- Linéarité :  $\pm 0.5$ dB (2 à 400 V/m) ;
- Isotropie :  $\pm 1$ dB
- Sensibilité : + 3,0 /- 7 dB (100 MHz à 60 GHz) ;  $\pm 3$  dB (300 MHz à 40 GHz)

#### Champ mètre large bande Wavecontrol SMP2 muni de sa sonde basse fréquence 1Hz - 400kHz

- Gaussmètre SMP2 1 Hz - 400 kHz calibré
- Dynamique : 10nT à 1T
- Isotropie :  $\pm 5\%$  B
- Réponse en fréquence :  $\pm 5\%$  B
- Linéarité :  $\pm 5\%$  B

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 52 de 80





## 17 ANNEXE 1- FICHES TECHNIQUES DES POINTS 1 A 5

### Référentiels Législatifs

Toutes les Analyses et mesures sont réalisées et comparées au décret 2002-775 du 3 mai 2002 qui fixent les valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques

### Chaque point comprend :

- Une mesure de champs électromagnétiques dans le domaine des hautes fréquences (100KHz - 6 GHz).

### Conditions de mesures :

- Heure de début des mesures : 10:48:24 le 27/01/2022

Mesures des points 1 à 8 réalisées à 1,5m du sol (Protocol de Tests), en accord avec le donneur d'ordres.

N° du point référent	Etage	Mesures Hautes fréquences (V/m)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002
<b>Site du futur projet « La Plateforme » - Marseille</b>				
Point 1	Bâtiment 1 - R+2	1,204	4,30	<b>28 V/m</b>
Point 2	Bâtiment 1 - R+1	0,848	3,03	
Point 3	Bâtiment 2 - R+2	0,305	1,09	
Point 4	Bâtiment 2 - R+2	0,149	0,53	

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 53 de 80



## Point Référent n° 1 - Bâtiment 1 - R+2

**Société intervenant :** Mantenna Expertise **Nom de l'intervenant :** Emmanuel Grandpierre

**Lieu :** CAMPUS - LA PLATEFORME - Marseille

**Hauteur :** 1.5m de Hauteur

**Début de la Mesure :** 10:48:24 le 27/01/2022 **Fin de la Mesure :** 10:50:39 le 27/01/2022

**Référence de l'appareil :** EME SPY 200

**N° de série de l'appareil :** ES\_001\_1416

**Nombre d'échantillons :** 44

**Cycle des mesures :** 3.0s

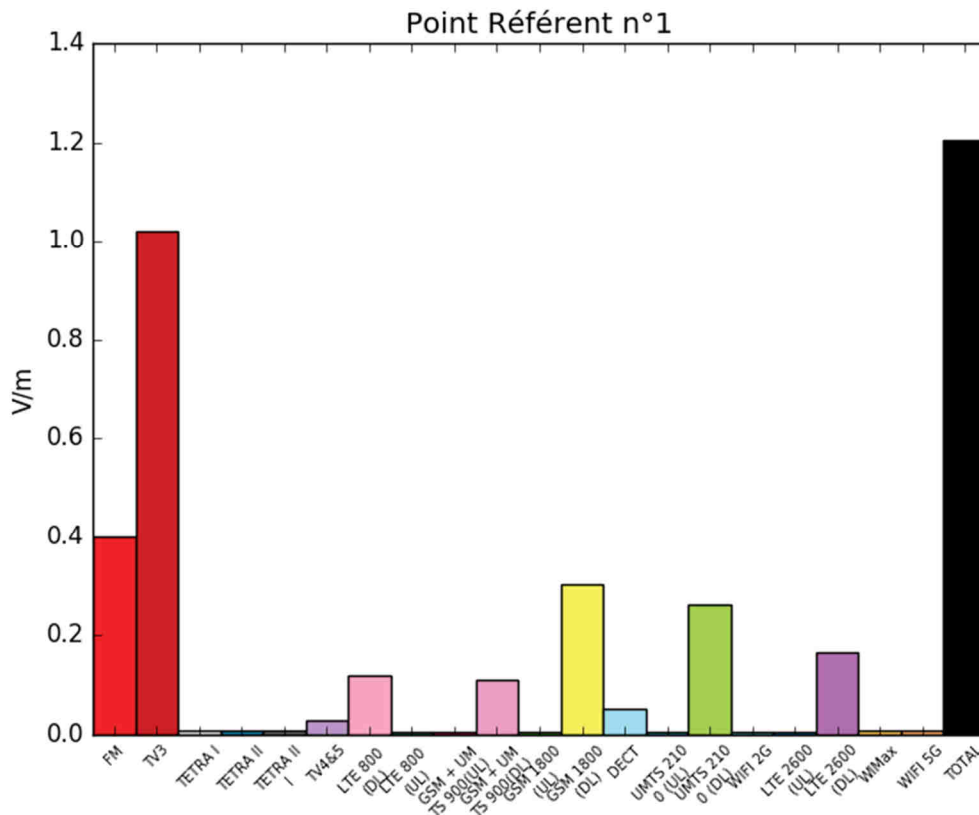
**Mesures de champs électromagnétiques Hautes fréquences :** 1.2 V/m (Volt/mètre)

- % par rapport à la loi (28.0 V/m) :

4.3 % **CONFORME**

### Identification des 20 services :

FM (V/m)	TV3 (V/m)	TETRA I (V/m)	TETRA II (V/m)	TETRA II I (V/m)	TV4&5 (V/m)	LTE 800 (DL) (V/m)
0.4	1.022	0.01	0.01	0.01	0.029	0.119
LTE 800 (UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(DL) (V/m)	GSM 1800 (UL) (V/m)	GSM 1800 (DL) (V/m)	DECT (V/m)	UMTS 210 0 (UL) (V/m)
0.005	0.005	0.112	0.007	0.304	0.052	0.005
UMTS 210 0 (DL) (V/m)	WIFI 2G (V/m)	LTE 2600 (UL) (V/m)	LTE 2600 (DL) (V/m)	WiMax (V/m)	WIFI 5G (V/m)	<b>TOTAL (V/m)</b>
0.262	0.006	0.005	0.168	0.01	0.01	<b>1.204</b>



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 54 de 80



## Point Référent n° 2 - Bâtiment 1 - R+1

**Société intervenant :** Mantenna Expertise    **Nom de l'intervenant :** Emmanuel Grandpierre

**Lieu :** CAMPUS - LA PLATEFORME - Marseille

**Hauteur :** 1.5m de Hauteur

**Début de la Mesure :** 10:50:42 le 27/01/2022    **Fin de la Mesure :** 10:52:39 le 27/01/2022

**Référence de l'appareil :** EME SPY 200

**N° de série de l'appareil :** ES\_001\_1416

**Nombre d'échantillons :** 31

**Cycle des mesures :** 3.0s

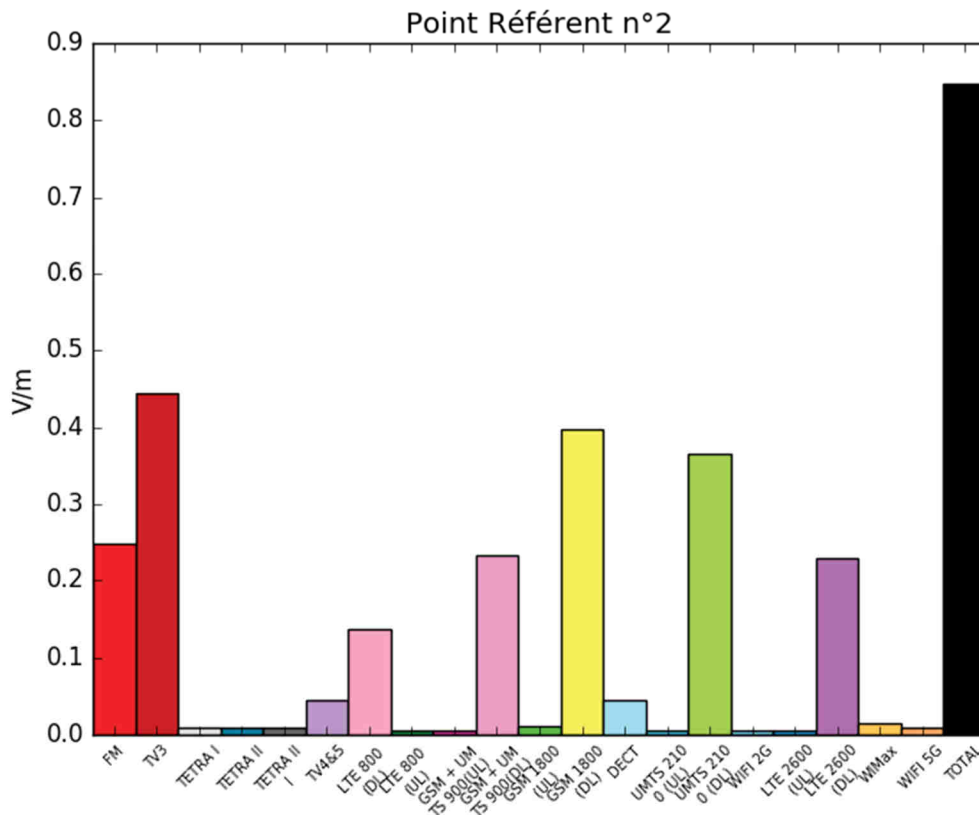
**Mesures de champs électromagnétiques Hautes fréquences :** 0.85 V/m (Volt/mètre)

- % par rapport à la loi (28.0 V/m) :

3.03 % **CONFORME**

### Identification des 20 services :

FM (V/m)	TV3 (V/m)	TETRA I (V/m)	TETRA II (V/m)	TETRA II I (V/m)	TV4&5 (V/m)	LTE 800 (DL) (V/m)
0.247	0.445	0.01	0.01	0.01	0.044	0.137
LTE 800 (UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(DL) (V/m)	GSM 1800 (UL) (V/m)	GSM 1800 (DL) (V/m)	DECT (V/m)	UMTS 210 0 (UL) (V/m)
0.005	0.005	0.233	0.01	0.397	0.046	0.005
UMTS 210 0 (DL) (V/m)	WIFI 2G (V/m)	LTE 2600 (UL) (V/m)	LTE 2600 (DL) (V/m)	WIMax (V/m)	WIFI 5G (V/m)	<b>TOTAL (V/m)</b>
0.365	0.006	0.005	0.228	0.014	0.01	<b>0.848</b>



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 55 de 80



## Point Référent n°3- Bâtiment 2 - R+2

**Société intervenant :** Mantenna Expertise **Nom de l'intervenant :** Emmanuel Grandpierre

**Lieu :** CAMPUS - LA PLATEFORME - Marseille

**Hauteur :** 1.5m de Hauteur

**Début de la Mesure :** 10:52:42 le 27/01/2022 **Fin de la Mesure :** 10:55:38 le 27/01/2022

**Référence de l'appareil :** EME SPY 200 **N° de série de l'appareil :** ES\_001\_1416

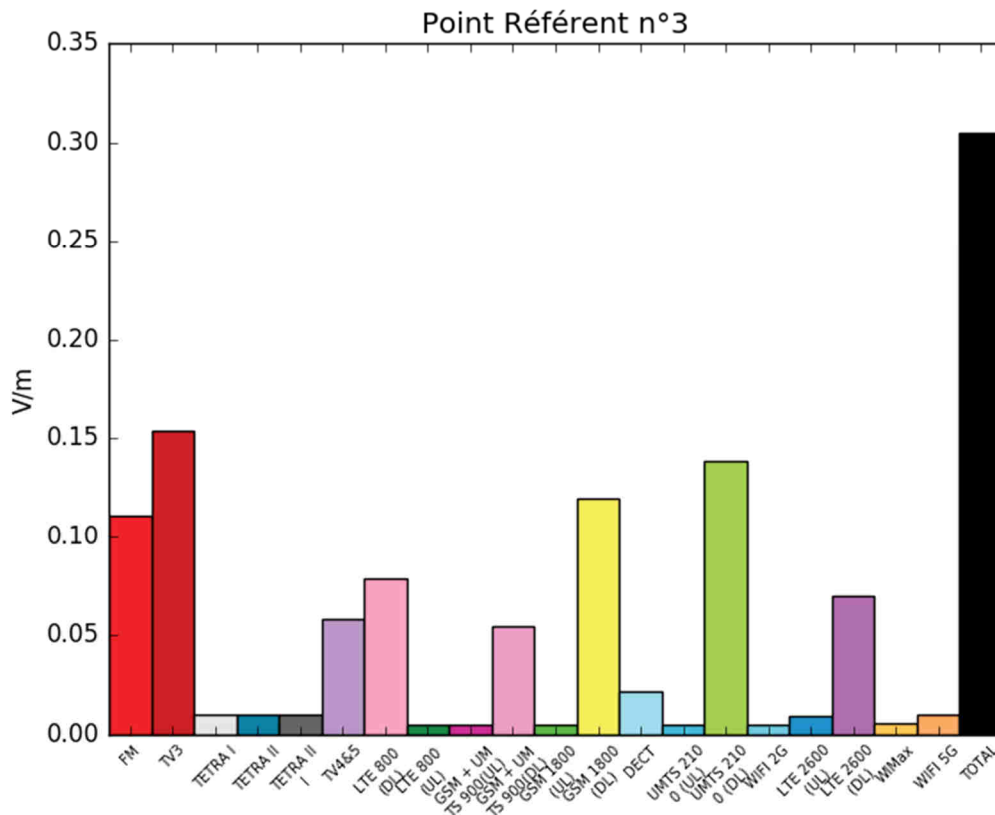
**Nombre d'échantillons :** 36 **Cycle des mesures :** 3.0s

**Mesures de champs électromagnétiques Hautes fréquences :** 0.3 V/m (Volt/mètre)

- % par rapport à la loi (28.0 V/m) : 1.09 % **CONFORME**

### Identification des 20 services :

FM (V/m)	TV3 (V/m)	TETRA I (V/m)	TETRA II (V/m)	TETRA II I (V/m)	TV4&5 (V/m)	LTE 800 (DL) (V/m)
0.111	0.154	0.01	0.01	0.01	0.058	0.079
LTE 800 (UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(DL) (V/m)	GSM 1800 (UL) (V/m)	GSM 1800 (DL) (V/m)	DECT (V/m)	UMTS 210 0 (UL) (V/m)
0.005	0.005	0.054	0.005	0.119	0.022	0.005
UMTS 210 0 (DL) (V/m)	WIFI 2G (V/m)	LTE 2600 (UL) (V/m)	LTE 2600 (DL) (V/m)	WiMax (V/m)	WIFI 5G (V/m)	<b>TOTAL (V/m)</b>
0.138	0.005	0.01	0.07	0.006	0.01	<b>0.305</b>



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 56 de 80



## Point Réfèrent n°4- Bâtiment 2 - R+1

**Société intervenant :** Mantenna Expertise **Nom de l'intervenant :** Emmanuel Grandpierre

**Lieu :** CAMPUS - LA PLATEFORME - Marseille

**Hauteur :** 1.5m de Hauteur

**Début de la Mesure :** 10:55:41 le 27/01/2022 **Fin de la Mesure :** 10:58:44 le 27/01/2022

**Référence de l'appareil :** EME SPY 200

**N° de série de l'appareil :** ES\_001\_1416

**Nombre d'échantillons :** 30

**Cycle des mesures :** 3.0s

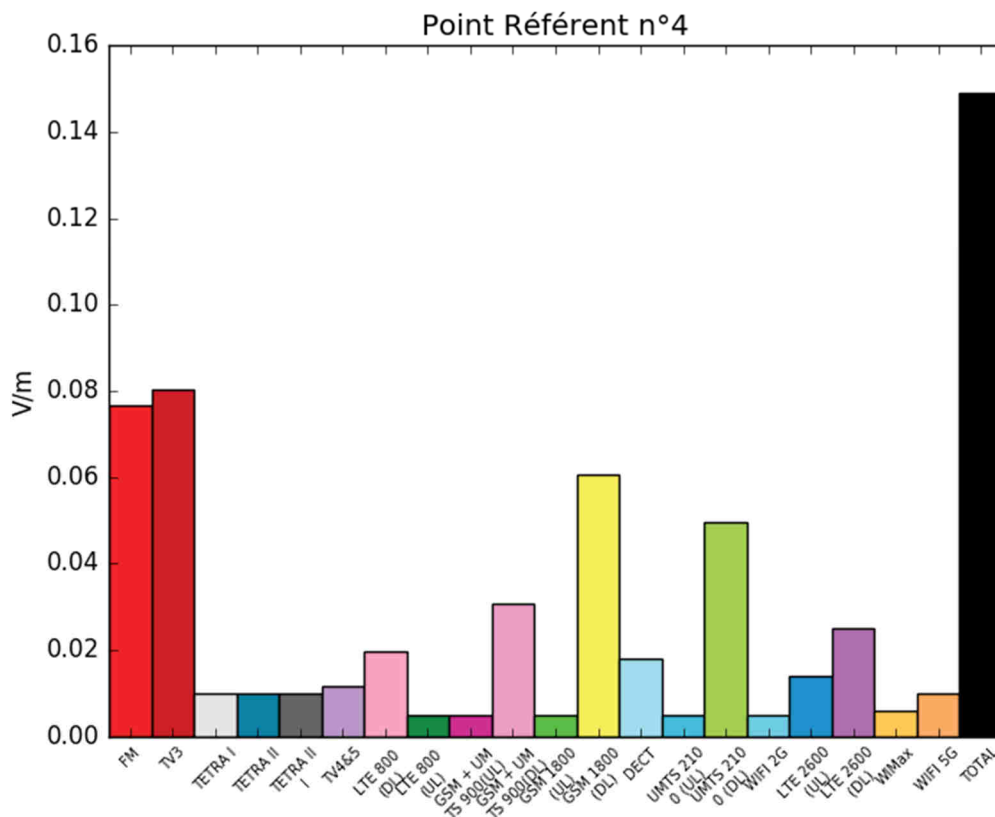
**Mesures de champs électromagnétiques Hautes fréquences :** 0.15 V/m (Volt/mètre)

- % par rapport à la loi (28.0 V/m) :

0.53 % **CONFORME**

### Identification des 20 services :

FM (V/m)	TV3 (V/m)	TETRA I (V/m)	TETRA II (V/m)	TETRA II I (V/m)	TV4&5 (V/m)	LTE 800 (DL) (V/m)
0.077	0.08	0.01	0.01	0.01	0.012	0.02
LTE 800 (UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(UL) (V/m)	GSM + UM TS 900(DL) (V/m)	GSM 1800 (UL) (V/m)	GSM 1800 (DL) (V/m)	DECT (V/m)	UMTS 210 0 (UL) (V/m)
0.005	0.005	0.031	0.005	0.061	0.018	0.005
UMTS 210 0 (DL) (V/m)	WIFI 2G (V/m)	LTE 2600 (UL) (V/m)	LTE 2600 (DL) (V/m)	WIMax (V/m)	WIFI 5G (V/m)	<b>TOTAL (V/m)</b>
0.05	0.005	0.014	0.025	0.006	0.01	<b>0.149</b>



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 57 de 80



## 18 ANNEXE 2- FICHES TECHNIQUES DES MESURES BASSES FREQUENCES AU R+2

### Référentiels Législatifs

Toutes les Analyses et mesures sont réalisées et comparées au décret 2002-775 du 3 mai 2002 qui fixe les valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques

### Chaque point comprend :

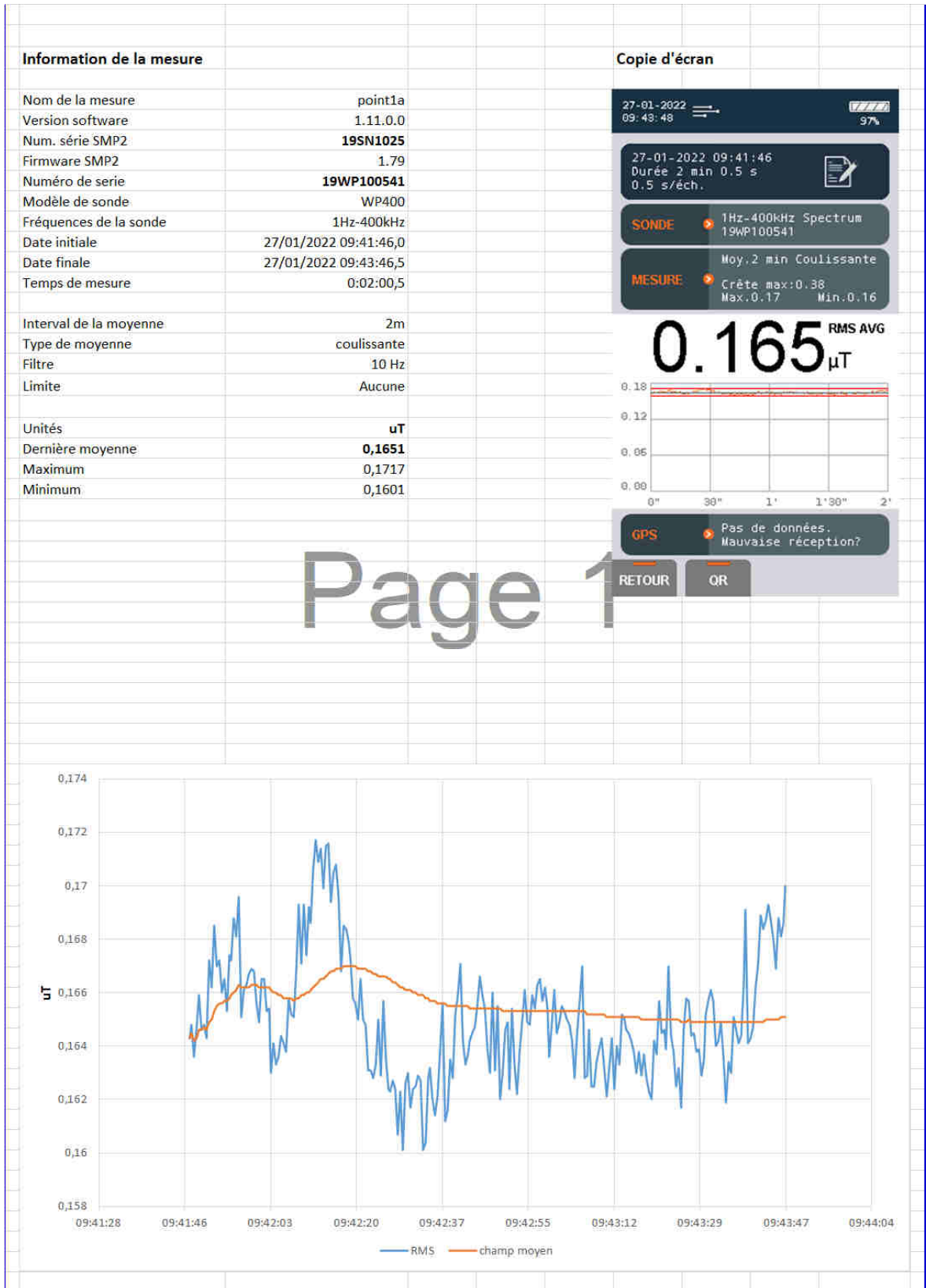
- Une mesure de champs électromagnétiques dans le domaine des basses fréquences

N° du point référent	Positionnement	Mesures Basses fréquences ( $\mu$ T)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002
<b>Bâtiment 1 - Niveau R+2</b>				<b>100<math>\mu</math>T</b>
Point 1	à 50cm du Mur	0,165	0,17	
Point 2	à 5m du mur	0,114	0,11	
Point 3	à 10m du mur	0,089	0,09	
Point 4	à 15m du mur	0,075	0,08	
Point 5	à 20m du mur	0,067	0,07	
<b>Bâtiment 2 - Niveau R+2</b>				
Point 6	à 50cm du Mur	0,110	0,11	
Point 7	à 5m du mur	0,089	0,09	
Point 8	à 10m du mur	0,090	0,09	
Point 9	à 15m du mur	0,073	0,07	

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 58 de 80



Point - n° 1 - Bât 1 - R+2 à 50cm du mur

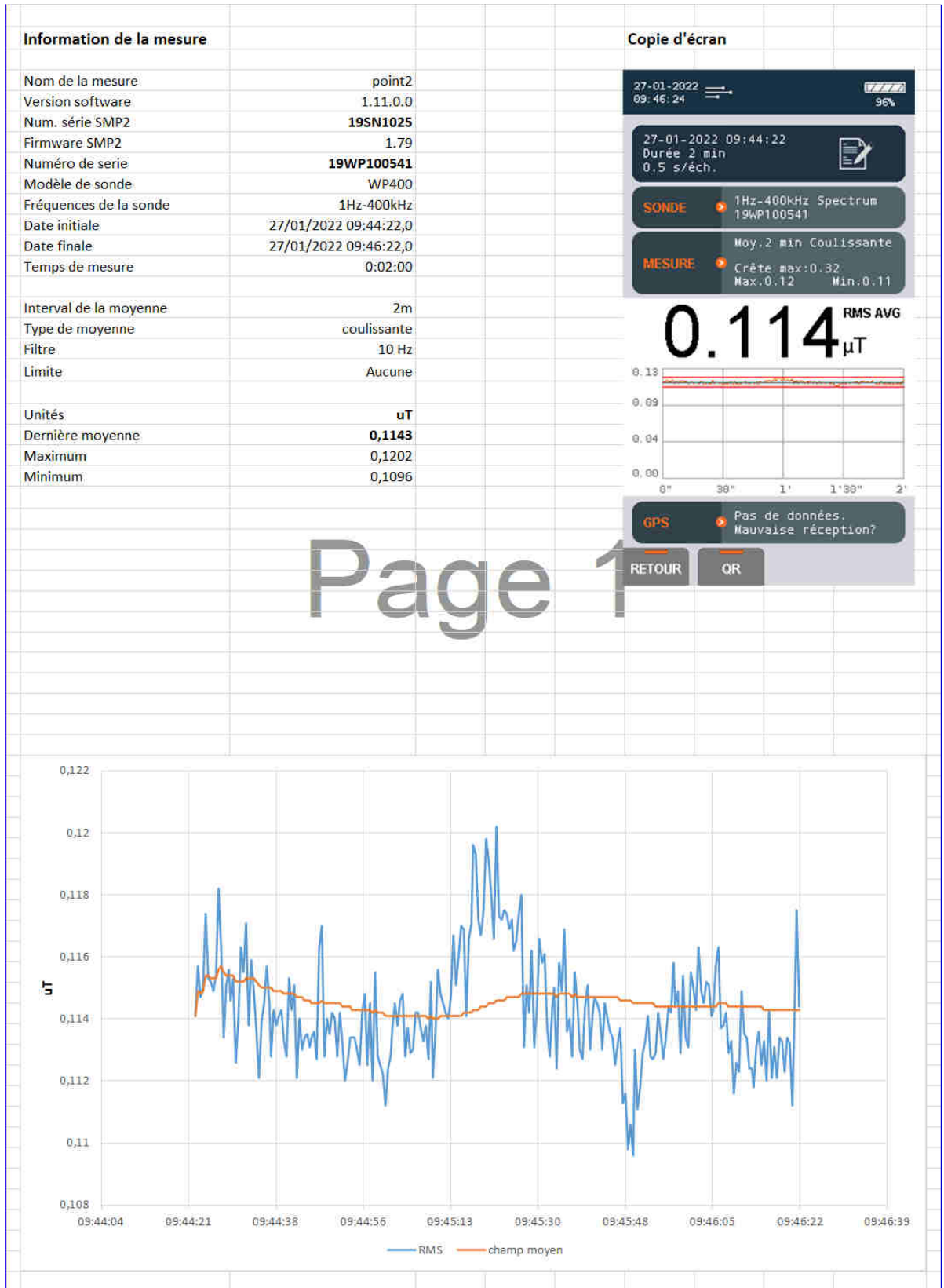


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 59 de 80



Point - n° 2 - Bât 1 - R+2 à 5m du mur

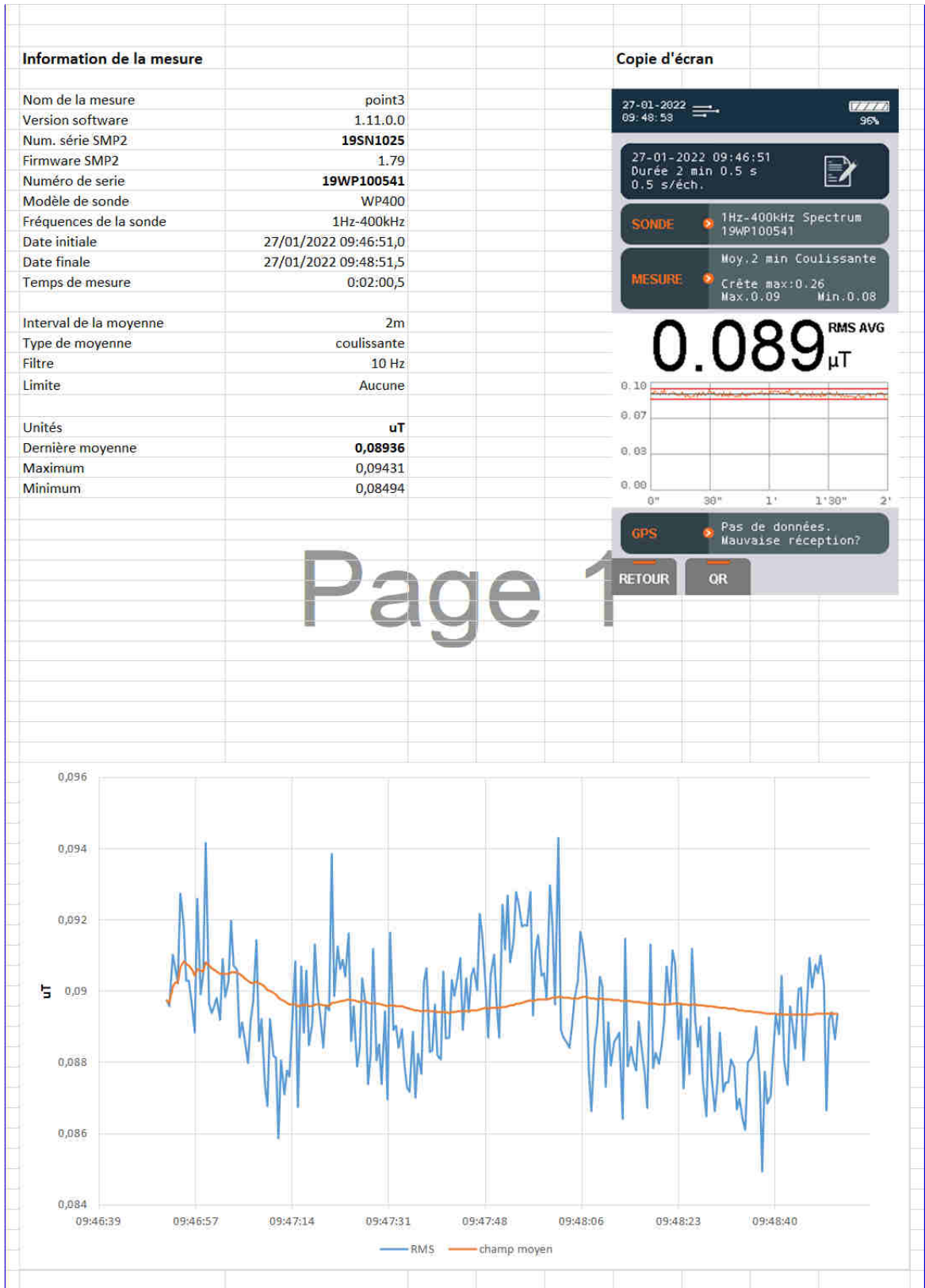


MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 60 de 80





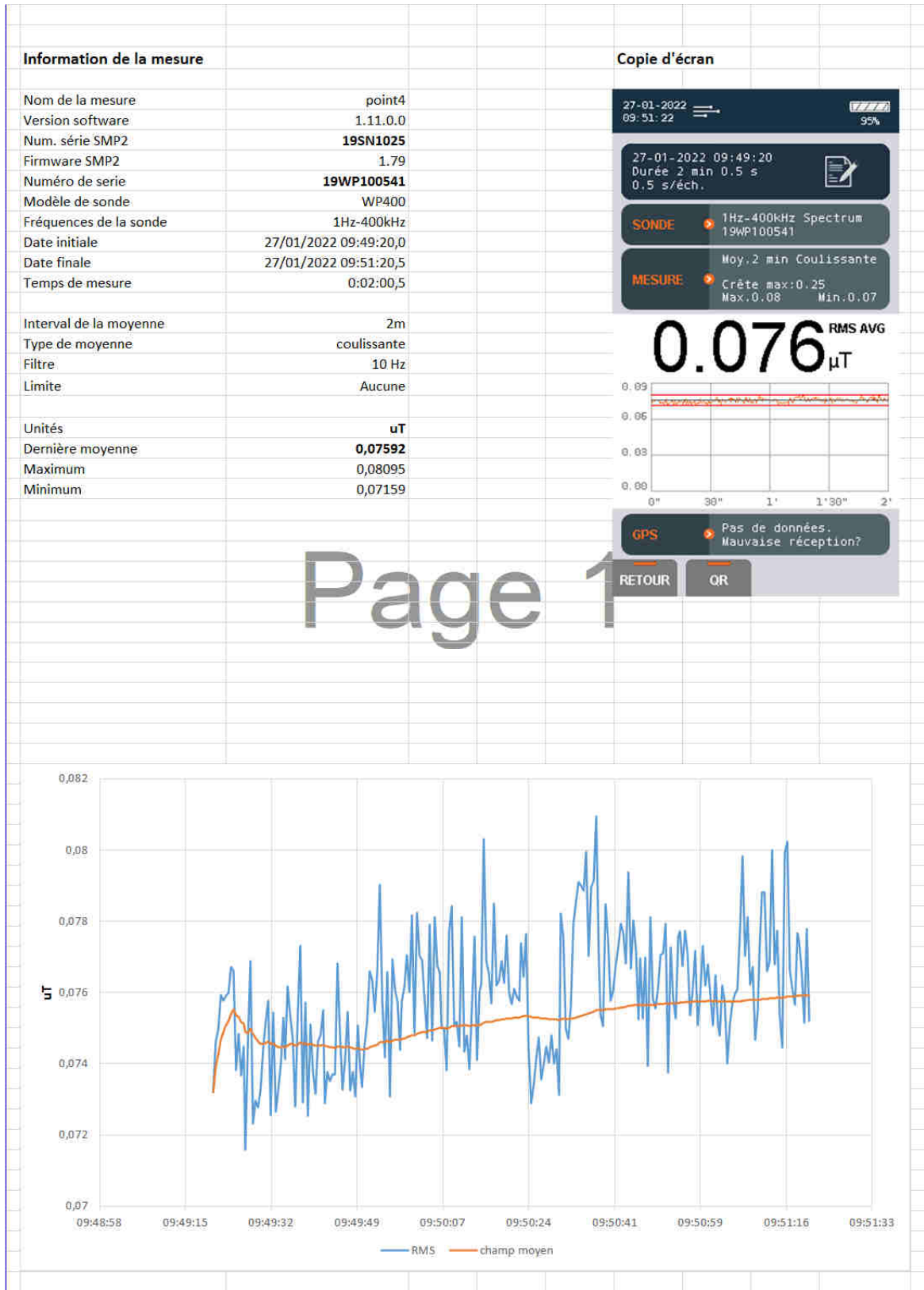
Point - n° 3 - Bât 1 - R+2 à 10m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 61 de 80



## Point - n° 4 - Bât 1 - R+2 à 15m du mur

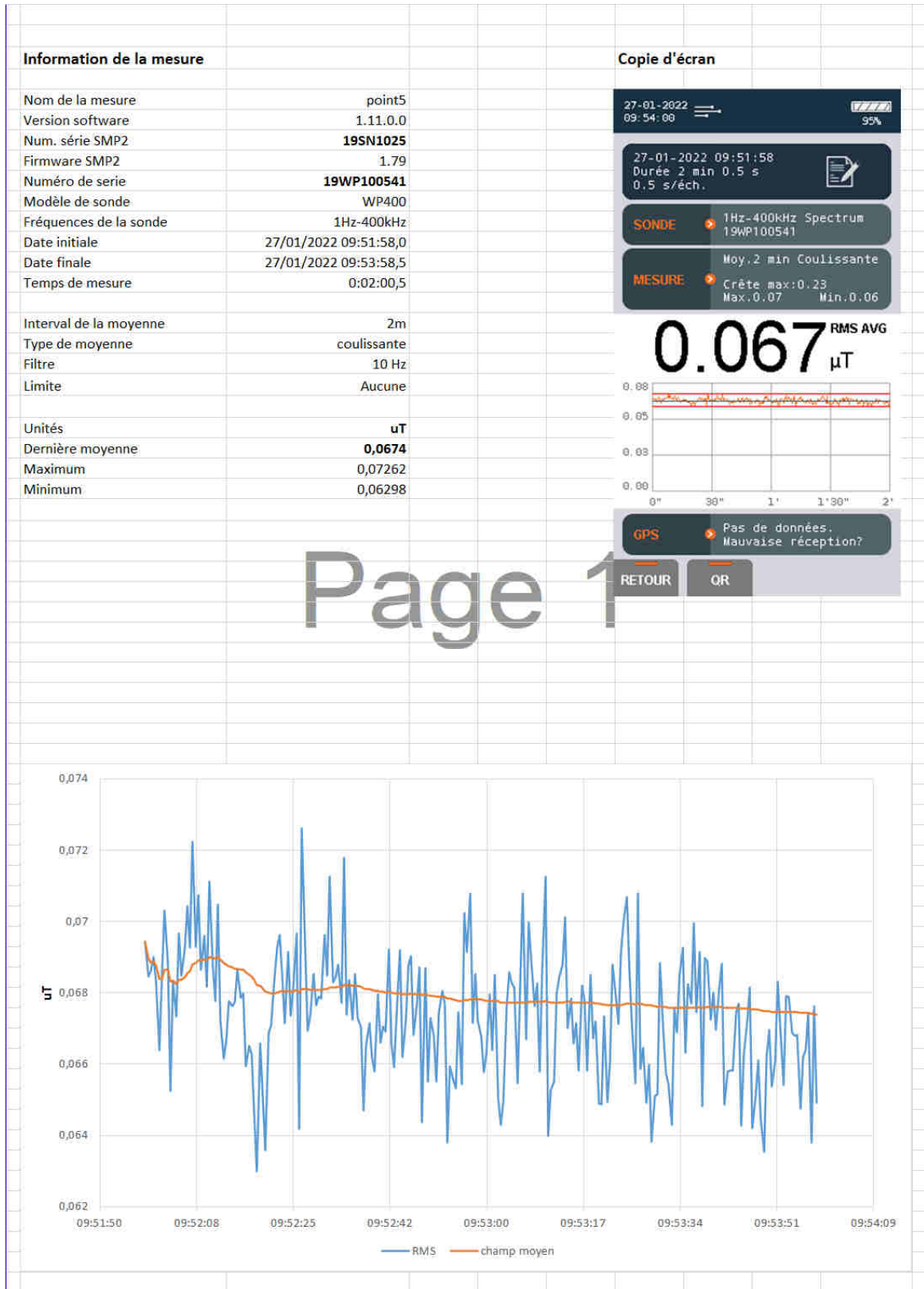


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 62 de 80



## Point - n° 5 - Bât 1 - R+2 à 20m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 63 de 80



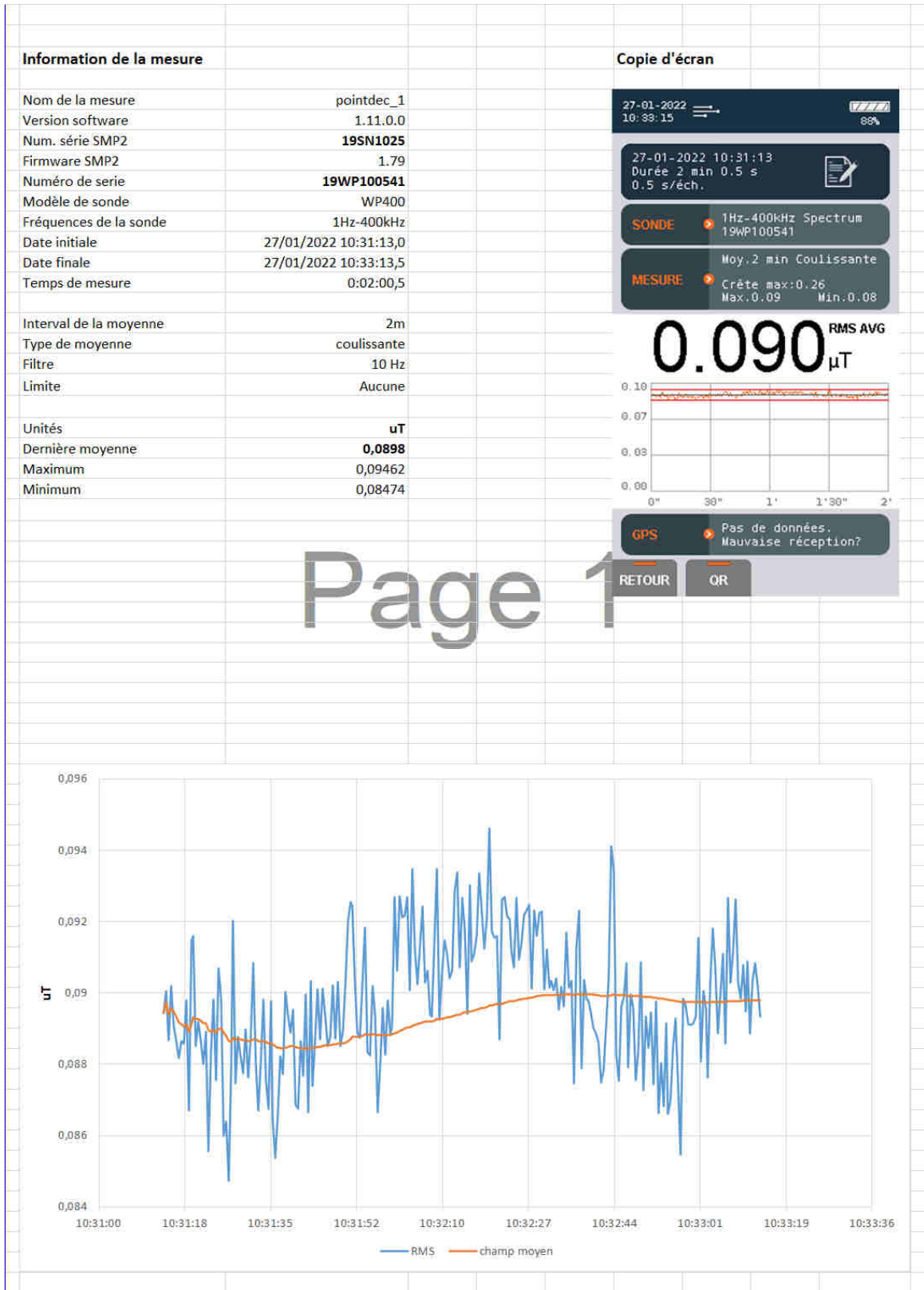
## Point - n° 6 - Bât 2 - R+2 à 50cm du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 64 de 80



Point - n° 7 - Bât 2 - R+2 à 5m du mur

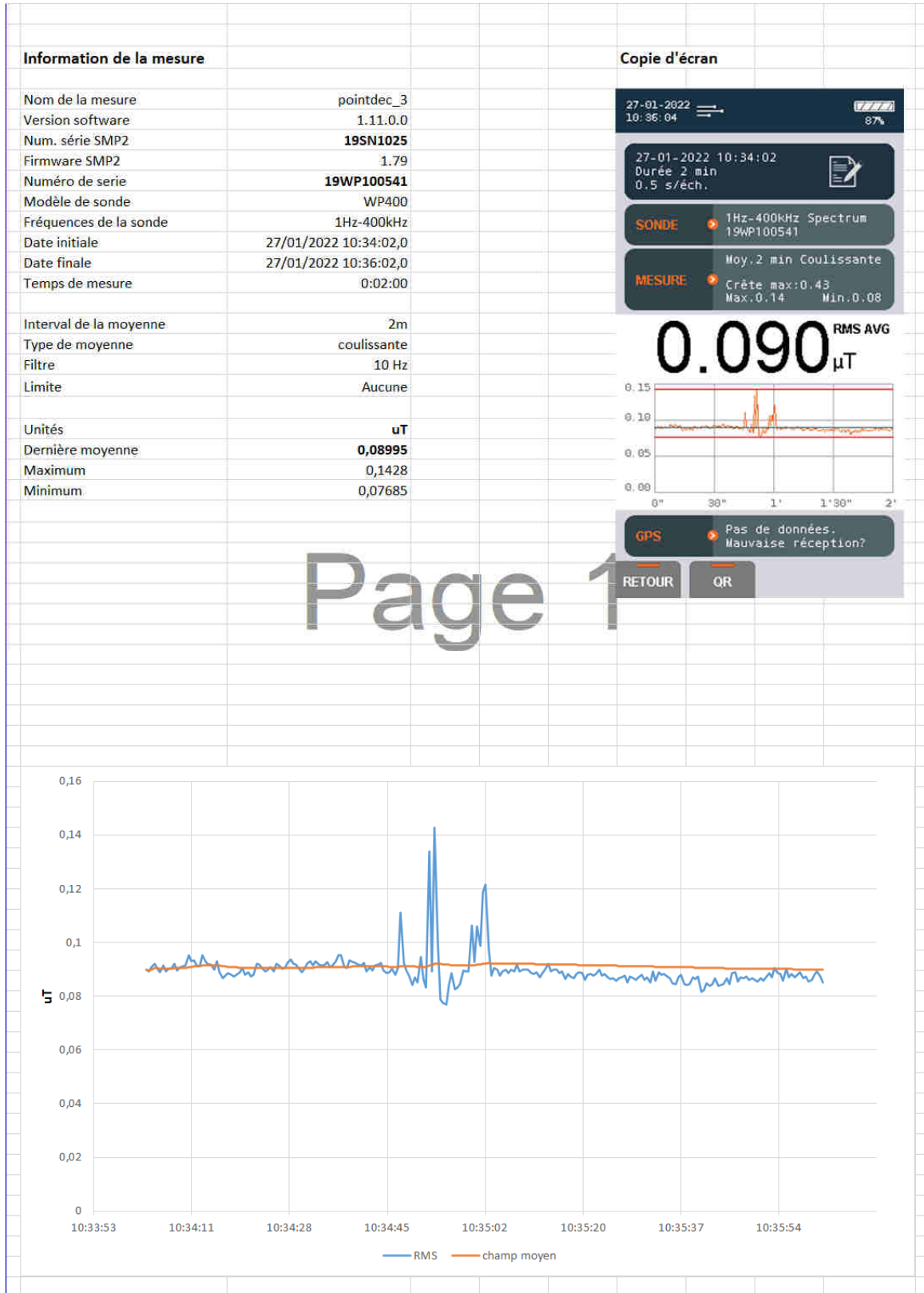


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 65 de 80



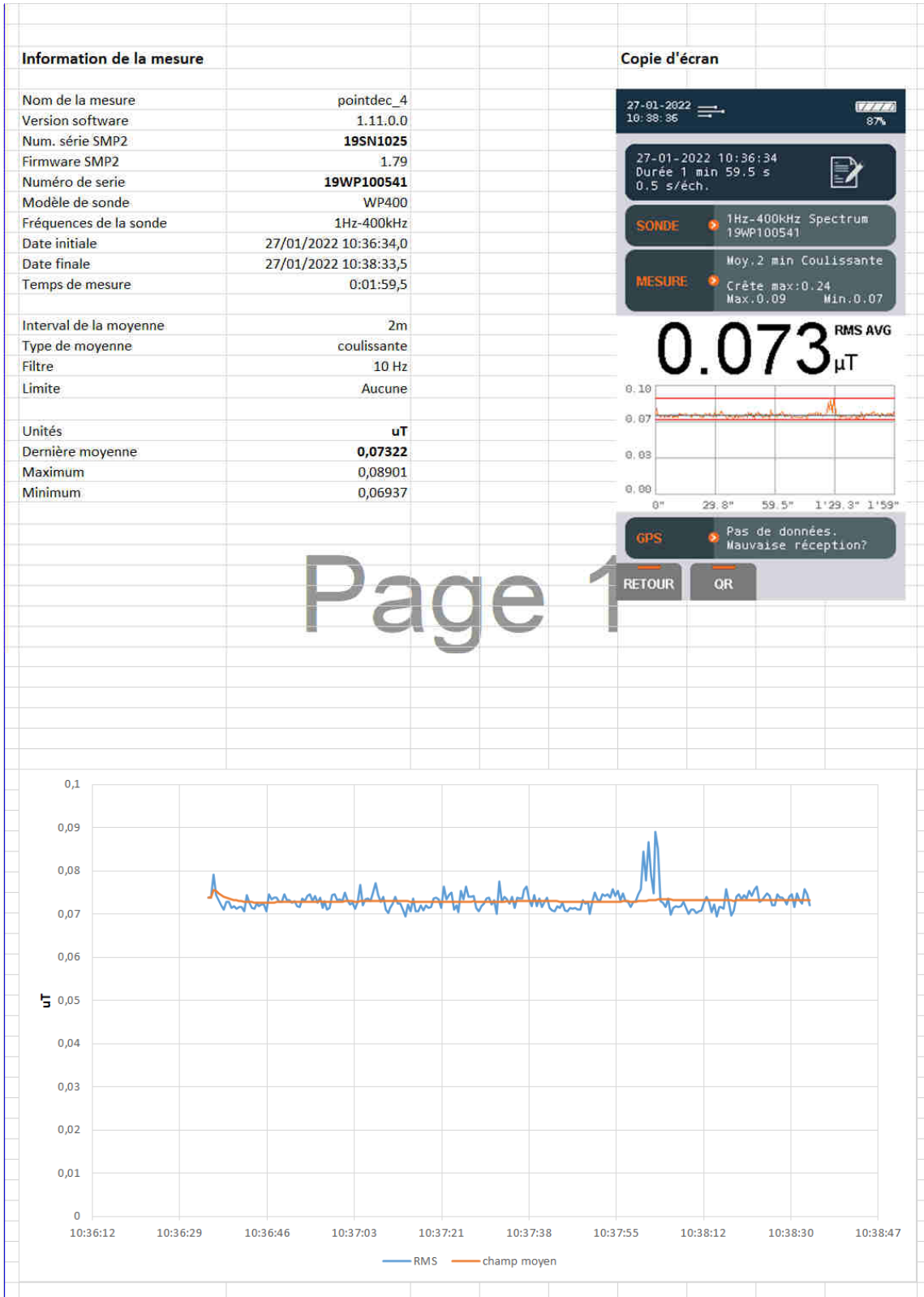
## Point - n° 8 - Bât 2 - R+2 à 10m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 66 de 80



## Point - n° 9 - Bât 2 - R+2 à 15m du mur



Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 67 de 80



## 19 ANNEXE 3- FICHES TECHNIQUES DES MESURES BASSES FREQUENCES AU R+1 & RDC

### Référentiels Législatifs

Toutes les Analyses et mesures sont réalisées et comparées au décret 2002-775 du 3 mai 2002 qui fixe les valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques

### Chaque point comprend :

- Une mesure de champs électromagnétiques dans le domaine des basses fréquences

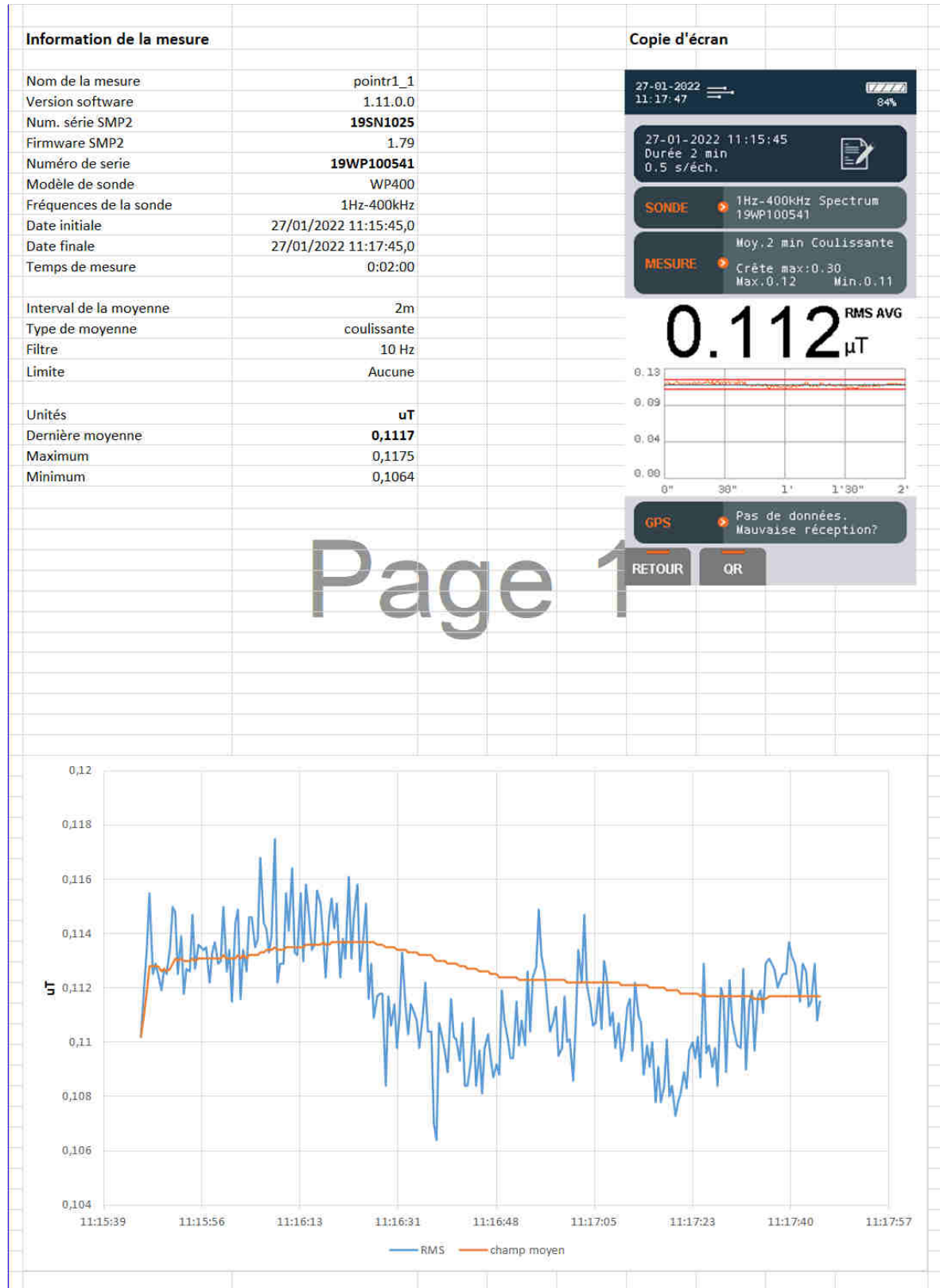
N° du point référent	Positionnement	Mesures Basses fréquences (µT)	% limitation	Décret 2002-775 du 3 mai 2002	
<b>Bâtiment 1 - Niveau R+1</b>					
Point 10	à 3m du Mur	0,111	0,11	<b>100µT</b>	
Point 11	à 10m du mur	0,090	0,09		
Point 12	à 15m du mur	0,082	0,08		
<b>Bâtiment 2 - Niveau R+1</b>					
Point 13	à 1m du Mur	0,143	0,14		
Point 14	à 5m du mur	0,106	0,11		
Point 15	à 10m du mur	0,077	0,08		
<b>Bâtiment 1 - Niveau RDC</b>					
Point 16	à 2m du Mur	0,152	0,15		
Point 17	à 5m du mur	0,117	0,12		
<b>Bâtiment 2 - Niveau RDC</b>					
Point 18	à 2m du Mur	0,109	0,11		
<b>Mesure Extérieur</b>					
Point 19	43,32207° N - 5,364581° E	1,104	1,10		

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 68 de 80





## Point N° 10 - Bât 1 - R+1 à 3m du mur

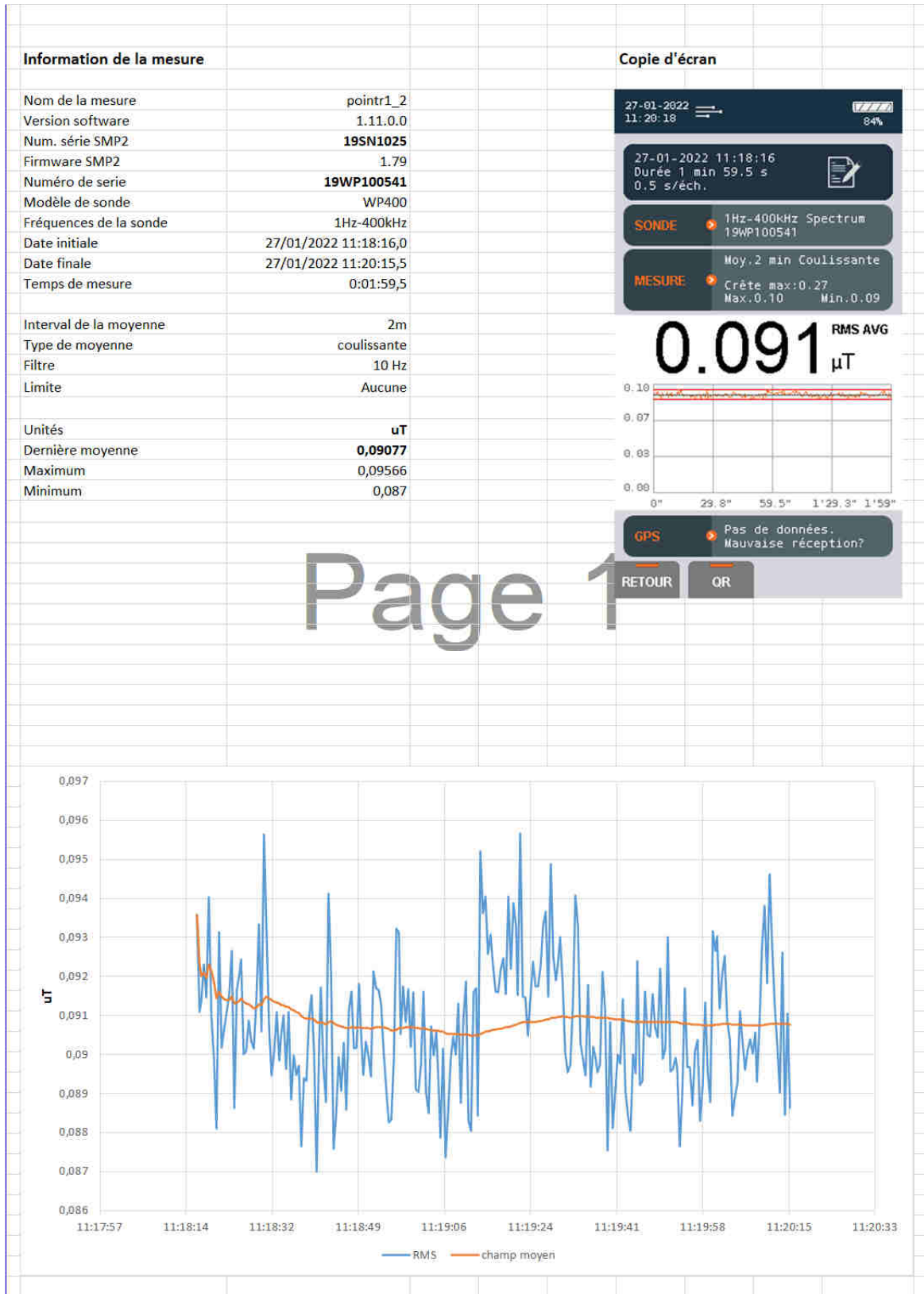


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 69 de 80



## Point N° 11 - Bât 1 - R+1 à 10m du mur

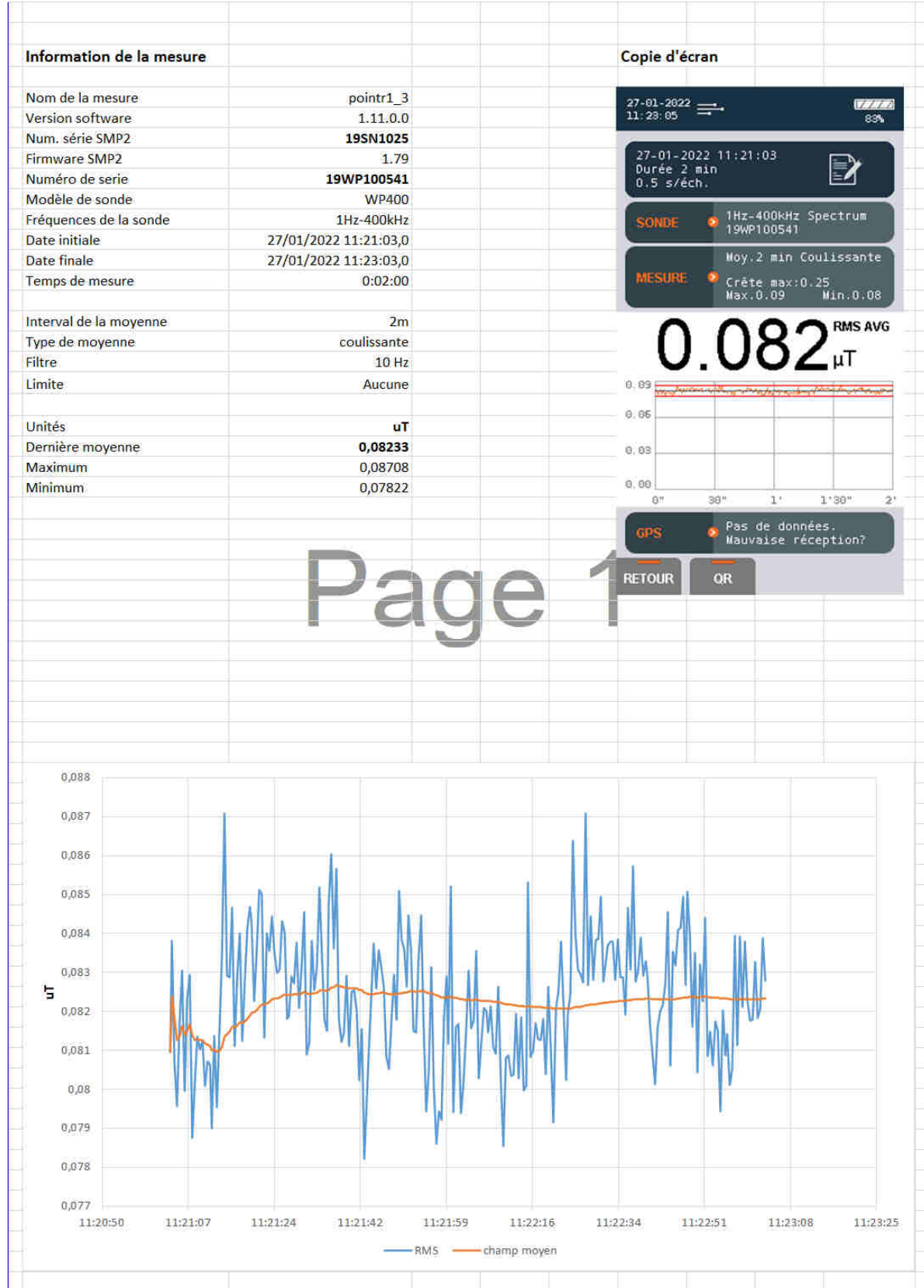


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 70 de 80



## Point N° 12 - Bât 1 - R+1 à 15m du mur

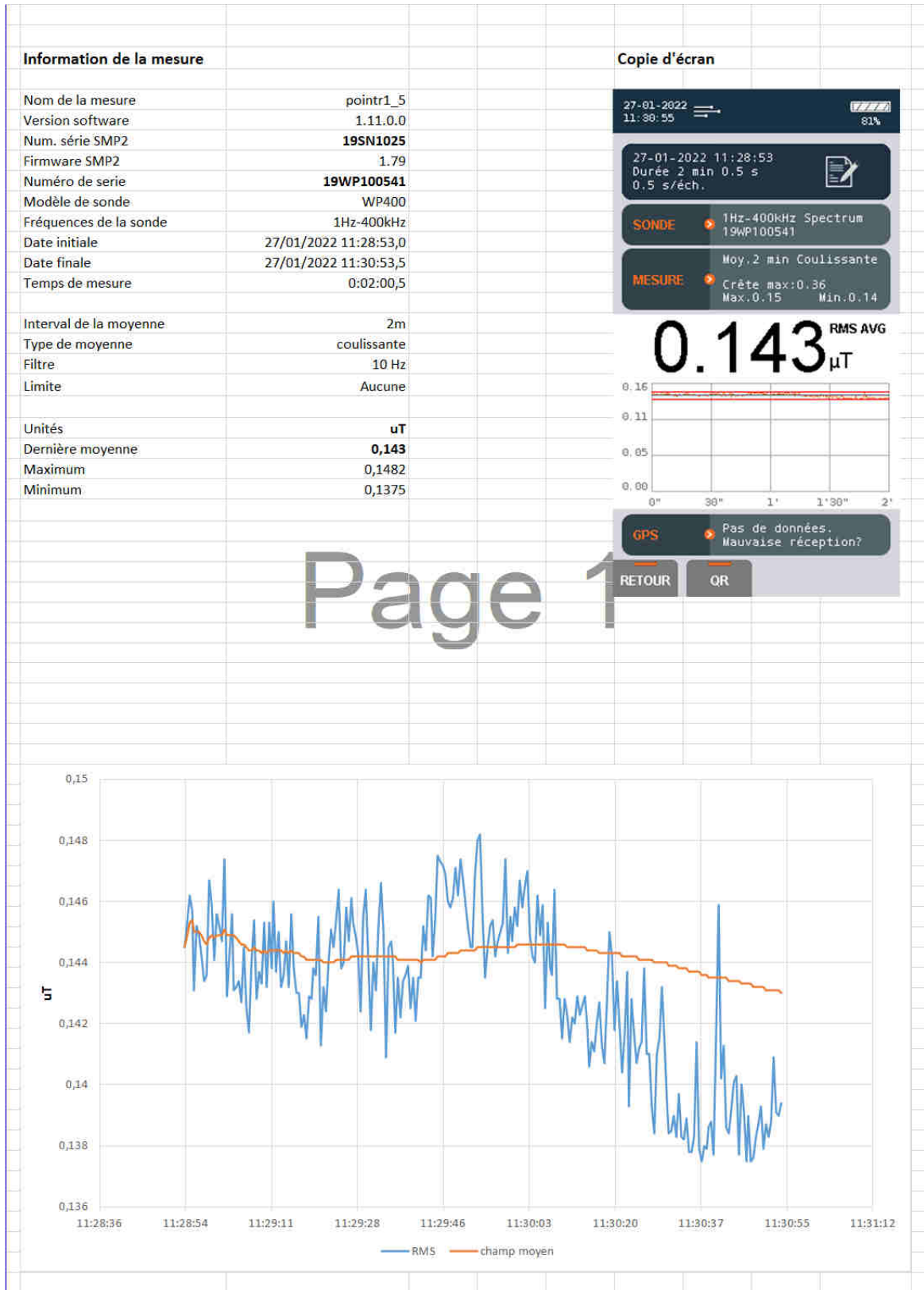


Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 71 de 80



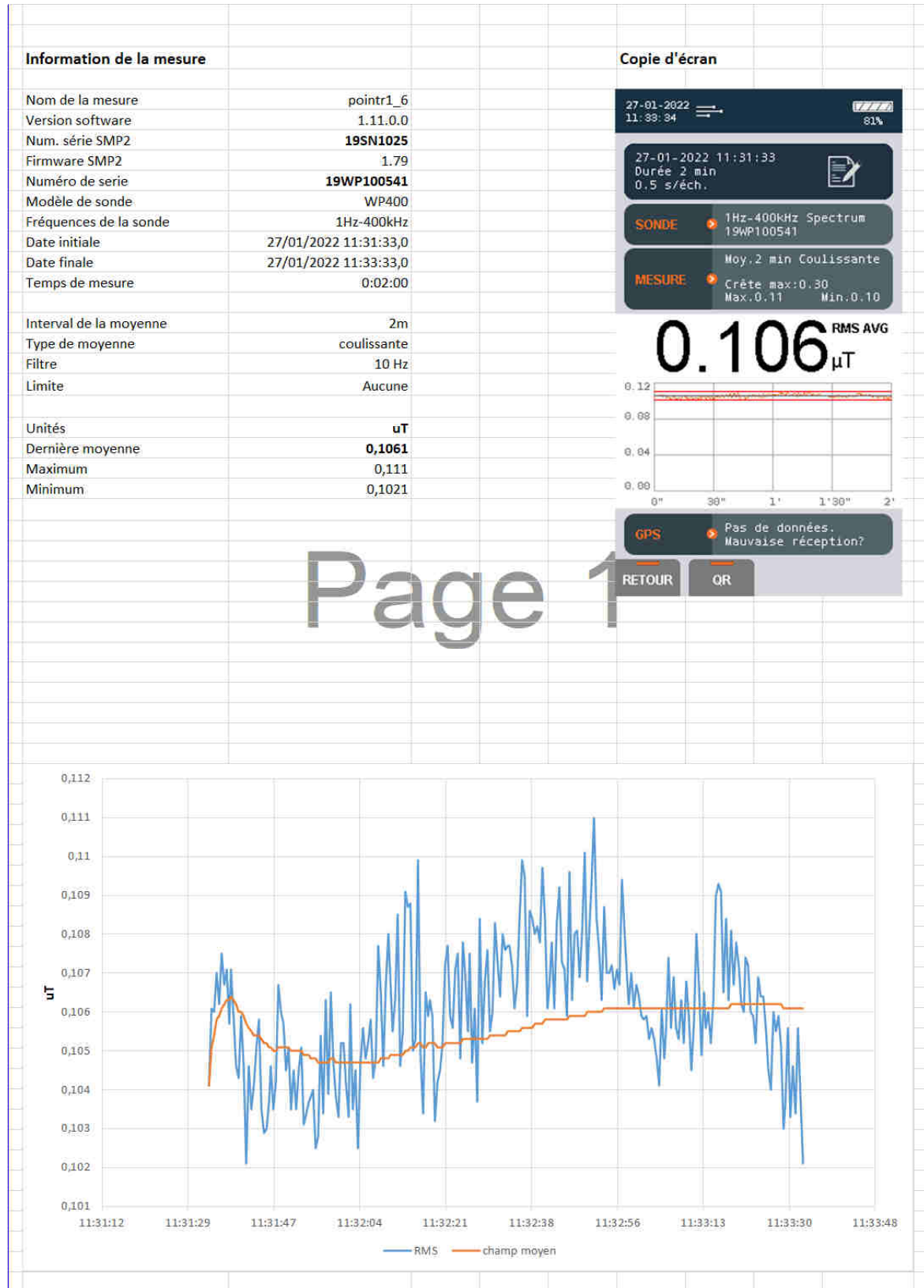
## Point N° 13 - Bât 2 - R+1 à 1m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 72 de 80



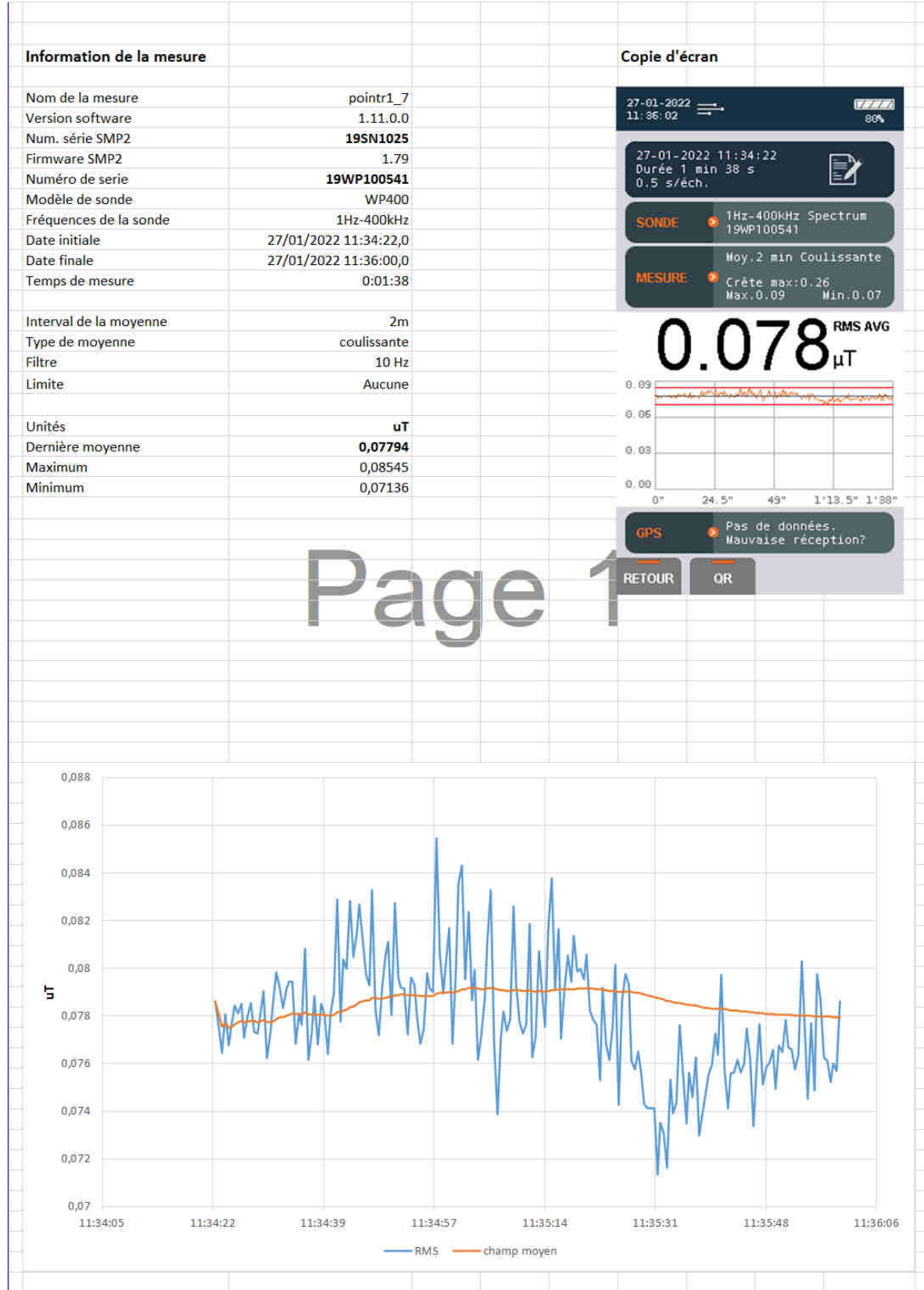
## Point N° 14 - Bât 2 - R+1 à 5m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 73 de 80



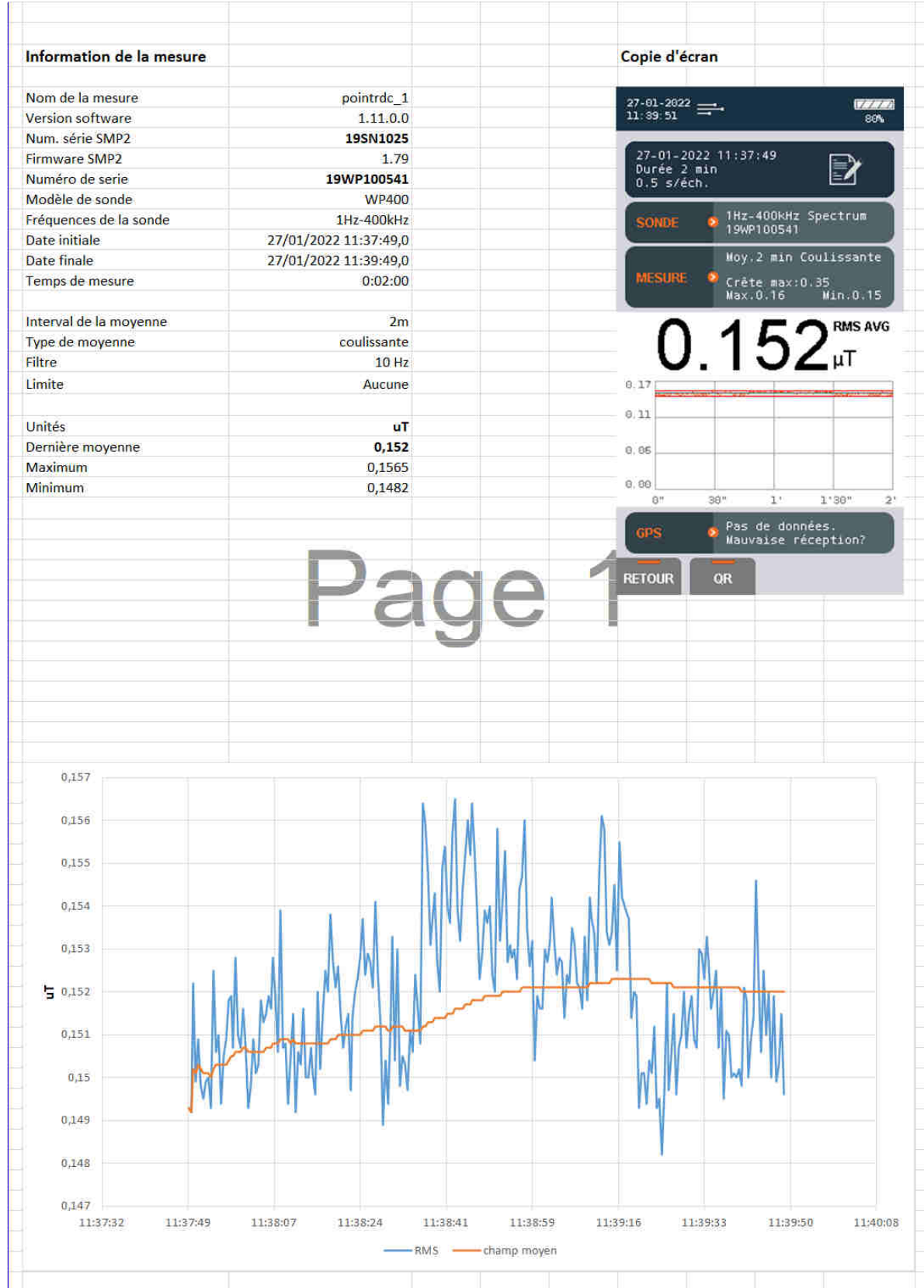
## Point N° 15 - Bât 2 - R+1 à 10m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 74 de 80



## Point N° 16 - Bât 1 - RDC à 2m du mur



Page 1

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 75 de 80



## Point N° 17 - Bât 1 - RDC à 5m du mur

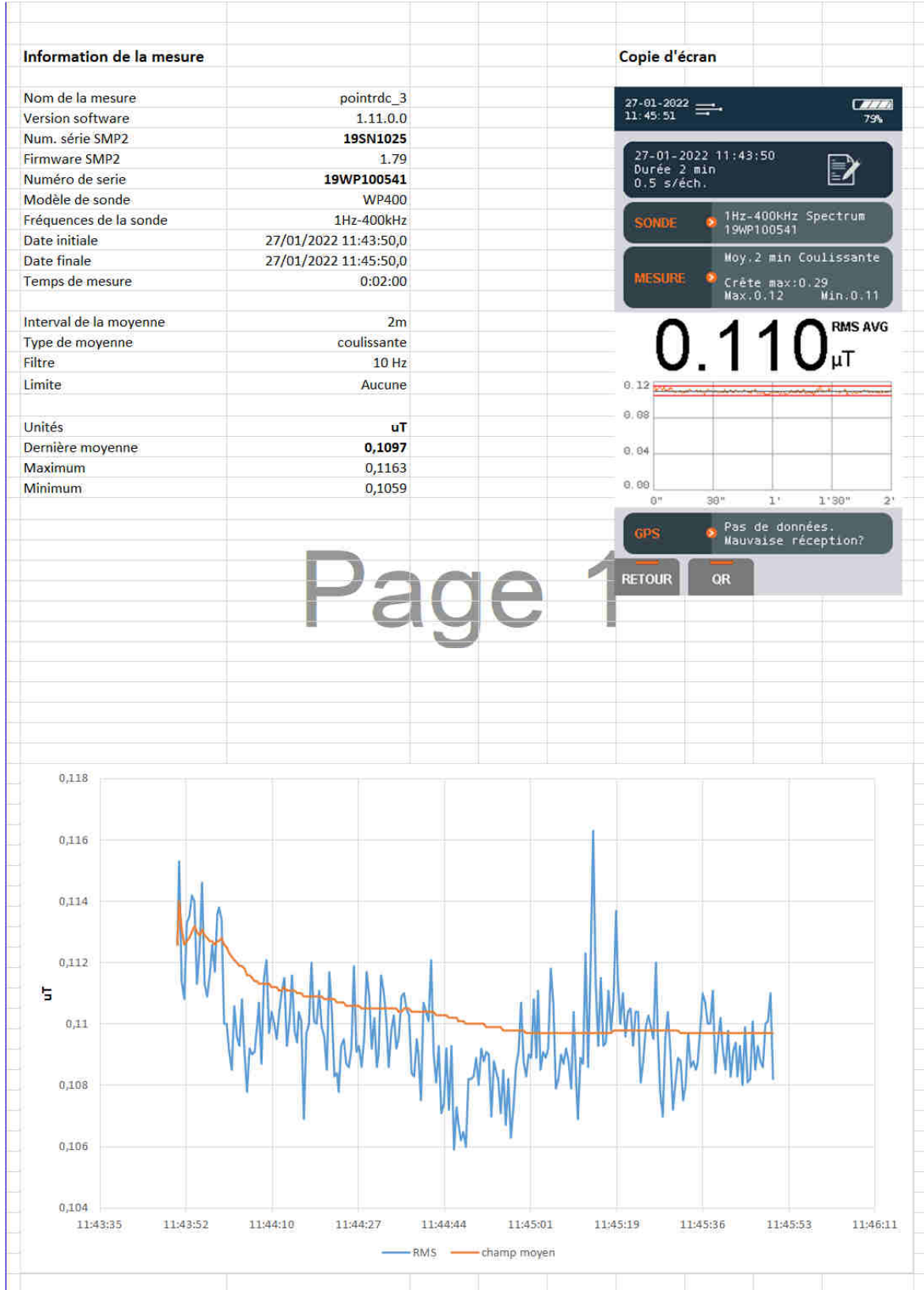


MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 76 de 80





## Point N° 18 - Bât 2 - RDC à 2m du mur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 77 de 80



## Point N° 19 - Mesure Extérieur



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 78 de 80



## 20 COMMENT NOUS JOINDRE

**Mantenna Expertise**  
**Laboratoire et Bureau d'Etudes**

**Exposition Humaine aux rayonnements non ionisants**  
**Compatibilité électromagnétique**  
**Blindages**  
**Connectivité radio**  
**Décharges électrostatiques**

2, rue de la Piquetterie  
Campus Teratec  
91680 Bruyères Le Chatel

Tel:  
**01 60 14 89 58**

Portable:  
**06 80 52 86 12**

Email: [mantenna@orange.fr](mailto:mantenna@orange.fr)

Site web: [www.diagnostic-electromagnetique.com](http://www.diagnostic-electromagnetique.com)

---

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 79 de 80



Fin de document

---

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_ADR_22_2701	01	Rapport d'études électromagnétiques projet « La Plateforme » Marseille	Page 80 de 80



**ILOTS CAZ01-08**  
**50 CHEMIN DE LA MADRAGUE VILLE**  
**13015 MARSEILLE**

**DIAGNOSTIC DE SITE « POTENTIELLEMENT » POLLUE**  
**EQRS - PLAN DE GESTION**

**ETUDE A200 / A210 / A230 / A240 / A260 / A270 / A320 / A330**

W:\Environnement\Dossiers en cours\EPAEM\21MES326Ab EPAEM PG CAZ 01-08 13 MARSEILLE\RAPPORT\VPRO\21MES326Ab EPAEM PG CAZ01-08 VERSION1.doc

DOSSIER	21	MES	326	A	b	ENV	AP	CB	PIECE	1/1	AGENCE	MARSEILLE
20/12/21	48240	A. PIGHIERA				S. AUGY		183+ann.	PREMIERE DIFFUSION			
DATE	CHRONO	REDACTEUR	CHEF DE PROJET		SUPERVISEUR		nb. pages	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS				

**SYNTHESE NON TECHNIQUE**

<b>NOM SITE</b>	CAZ01/08 – Futur CAMPUS La PLATEFORME
<b>NOM CLIENT</b>	EPAEM
<b>N° DOSSIER</b>	21MES326Ab
<b>TYPE D'ETUDE</b>	Diagnostic environnemental complémentaire avec investigation des sols, des gaz des sols, de l'air ambiant et des eaux souterraines, EQRS et Plan de Gestion
<b>CODE NF X 31-620</b>	A200 / A210 / A230 / A240 / A260 / A270 / A320 / A330
<b>ADRESSE</b>	40 à 50, Chemin de Madrague-Ville, 13015 MARSEILLE
<b>PARCELLES</b>	Section 901 H n°2 et n°54
<b>SUPERFICIE</b>	11 700 m <sup>2</sup> environ
<b>DESCRIPTION DU SITE</b>	<p>La parcelle n°2 est occupée par des hangars désaffectés (anciens box de stockages et ateliers) tandis que la parcelle n°54 est actuellement démolie et inoccupée.</p> <p>La zone d'étude a été historiquement occupée par plusieurs sites BASIAS ayant pratiqué des activités de type fabrication de produits chimiques inorganiques de base, engrais, insecticides, Fabrique de sulfates d'ammoniaque ; Stockages d'engrais ; Atelier de forge, chaudronnerie et mécanique (réparations maritimes) ; fonderie de suif avec atelier de récupération des métaux (avec fours, brûleurs à mazout, magasin, atelier) et stockage de combustibles.</p> <p>Les composés traceurs retenus pour ces anciennes activités sont les hydrocarbures (HCT, HAP, BTEX), les COHV, les PCB, l'ammonium, les cyanures et les métaux lourds.</p>
<b>PROJET D'AMENAGEMENT</b>	La mission s'inscrit dans le cadre de la vente du terrain pour la future construction d'un campus urbain pour l'école des métiers du numérique la Plateforme, qui accueillera les locaux de l'école, une résidence et un foyer pour les étudiants, et des commerces (construction de bâtiments avec sous-sols et conservation de bâtiments existants).
<b>INVESTIGATIONS REALISEES</b>	<p>Les investigations ont été réalisées en juillet, août et octobre 2021 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Milieu sols : mise en évidence d'anomalies généralisées en métaux lourds, pouvant être mobilisables ; d'impacts en solvants chlorés volatils (bâtiment D conservé), hydrocarbures (bâtiments A, C et D conservés et zone démolie) et PCB (cour du bâtiment D), au droit des remblais noirs pouvant contenir des résidus de combustion.</li> <li>- Milieu eaux souterraines : présence d'impacts plus ou moins marqués en ammonium, cyanures totaux, Arsenic, Plomb et Hydrocarbures, ce qui peut présager un transfert de ces composés des sols vers les eaux souterraines. Toutefois, on n'observe pas d'enrichissement notable de l'amont vers l'aval du site, et les composés quantifiés en amont du site pourraient être attribuables aux anciennes activités pratiquées hors site.</li> <li>- Milieu gaz des sols / air ambiant : présence de composés volatils dans les gaz des sols (présence d'hydrocarbures et solvants chlorés) pouvant entraîner des risques sanitaires pour les futurs usagers du site exposés par inhalation de ces composés. Les mesures d'air ambiant réalisées dans le bâtiment D montrent des teneurs acceptables, mais ces résultats sont à nuancer au regard de l'aménagement actuel du hangar potentiellement moins pénalisant que l'aménagement futur (plus cloisonné, donc effet de dilution plus faible) .L'évaluation quantitative des risques sanitaires réalisée pour les autres zones du site sur la base des teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol ont démontré que le risque était acceptable, pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied (pénalisant).</li> <li>- D'anciens bassins ont été mis en évidence sous le sous-sol du bâtiment B destiné à être conservé. Ces bassins sont a priori étanches, mais contiennent des eaux impactées par de l'arsenic, des cyanures totaux et/ou de l'ammonium.</li> </ul>

<p><b>IDENTIFICATION DES POLLUTIONS</b></p>	<p>La démarche de caractérisation et d'identification des pollutions concentrées a été réalisée dans le cadre du Plan de Gestion et a permis de retenir les seuils suivants pour définir les pollutions concentrées au droit du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HCT : 600 mg/kg MS</li> <li>- COHV : 2 mg/kg MS</li> </ul> <p><i>Il n'a pas été jugé pertinent de déterminer un volume de pollution concentrée pour les HAP et les métaux au regard des éléments statistiques et cartographiques mis en évidence pour ces composés. Il n'est pas non plus retenu de seuil de pollution concentrée pour les autres composés BTEX, HC C5-C10 et PCB au regard des niveaux de concentration mesurés.</i></p> <p>Les volumes de pollutions concentrées sont estimés comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Pollution concentrée en HCT : environ 1 970 m<sup>3</sup></u> dont environ 1 100 m<sup>3</sup> dans des zones accessibles (dont 920 m<sup>3</sup> inclus dans les zones terrassées du projet), et environ 880 m<sup>3</sup> non accessibles sous bâtiments conservés.</li> <li>- <u>Pollution concentrée en COHV : environ 1 360 m<sup>3</sup></u> sous bâtiment conservé.</li> </ul> <p>Pour les métaux, des mesures de gestion seront à mettre en œuvre pour garantir la compatibilité sanitaire du site avec son usage projeté.</p> <p>Les eaux impactées contenues dans les anciens bassins au sous-sol du bâtiment B sont également considérées comme des pollutions concentrées à traiter, pour un volume estimé à 1 400 m<sup>3</sup>, avec environ 180 m<sup>3</sup> de vase de qualité non déterminée en fond de bassin.</p>
<p><b>EVALUATION DES MESURES DE GESTION</b></p>	<p>Conformément à la méthodologie nationale, en cohérence avec le contexte environnemental, les mesures de gestion suivantes ont été dimensionnées en intégrant les contraintes liées au projet et en tenant compte des risques potentiels liés aux pollutions concentrées mises en évidence, à savoir, pour chaque futur ilot :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Scénario 1 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV dans le bâtiment D par venting.</li> <li>- Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés).</li> <li>- Mesures de gestion simples (recouvrement) pour suppression du risque de contact direct/ingestion avec les sols impactés.</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site, par réemploi d'une partie des déblais issus du terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filières de traitement adaptées hors site.</li> </ul> </li> <li>• <u>Scénario 2 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de la pollution concentrée en COHV dans le bâtiment D par excavation-malaxage avant remise en place des matériaux (sous réserve que les caractéristiques mécaniques du bâtiment le permettent).</li> <li>- Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés).</li> <li>- Mesures de gestion simples (recouvrement) pour suppression du risque de contact direct/ingestion avec les sols impactés.</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site, par réemploi d'une partie des déblais issus du terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filières de traitement adaptées hors site.</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si nécessaire, gestion spécifique des eaux d'exhaure polluées liées aux terrassements.</li> <li>- La conservation en mémoire et des pollutions résiduelles dans les sols après gestion des pollutions concentrées et réalisation d'un dossier de restrictions d'usages.</li> </ul>

<b>COUTS</b>	<p><b>Le coût global de gestion selon les différents scénarios étudiés est compris entre 336 k€ HT et 406 k€ HT.</b></p> <p>Ces coûts ne comprennent pas une mission de MOe/AMO pour le suivi des travaux, les coûts de gestion d'éventuelles structures enterrées découvertes, les essais pilotes, les coûts de soutènement éventuellement nécessaire, les coûts de gestion des eaux d'exhaure le cas échéant, et les coûts de surveillance des eaux souterraines. Ils sont de plus soumis à la validation des filières de traitement pressenties au stade de la présente étude. Le traitement de la pollution en COHV par malaxage est envisagé sous réserve que les caractéristiques mécaniques du bâtiment le permettent.</p>
<b>PRECONISATIONS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Afin d'affiner les emprises des pollutions concentrées et les pré-orientations des futurs déblais liés au projet, des investigations complémentaires pourraient être réalisées dans les zones n'ayant pu être investiguées, dès lors que celles-ci pourront être accessibles.</li></ul> <p>Des investigations complémentaires pourront également être réalisées pour les eaux souterraines afin d'étudier les modalités de gestion des eaux d'exhaure, ainsi que sur les gaz des sols et l'air ambiant afin de confirmer les premiers résultats obtenus. Enfin, un contrôle de la qualité de l'eau du robinet devra être réalisé au droit des bâtiments conservés.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Des essais de venting, permettant d'affiner la mise en œuvre de la technique évoquée dans le scénario 1 pour le traitement in-situ des sols impactés par les COHV, pourront être réalisés dans le cadre d'un Plan de Conception des Travaux (PCT), pour un coût estimé à environ 5 000 € HT à ce stade.</li></ul> <p>On rappelle que la présente étude est établie dans la limite des investigations réalisées jusqu'à présent, et que certaines zones non accessibles n'ont pas pu faire l'objet d'investigations.</p>

*Cette synthèse non technique, volontairement simplificatrice, fait partie intégrante et est indissociable de notre rapport. Pour une bonne compréhension du présent document, une lecture intégrale de ce dernier est nécessaire.*



## SOMMAIRE

### LISTE DES ABREVIATIONS

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTE.....	13
1.2 CADRE DE LA MISSION « DIAGNOSTIC DE POLLUTION DES SOLS » .....	14
<b>2. CARACTERISTIQUES DU SITE .....</b>	<b>15</b>
<b>3. HISTORIQUE DE LA ZONE D'ETUDE.....</b>	<b>21</b>
3.1 INVENTAIRE HISTORIQUE URBAIN (IHU) .....	21
3.2 SECTEURS D'INFORMATIONS SUR LES SOLS.....	27
<b>4. DESCRIPTION DU PROJET D'AMENAGEMENT .....</b>	<b>28</b>
<b>5. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION INITIAL.....</b>	<b>32</b>
<b>6. INVESTIGATIONS DU MILIEU SOL.....</b>	<b>34</b>
6.1 GENERALITES.....	34
6.2 COMPTE RENDU DE TERRAIN ET SYNTHESE .....	35
6.2.1 PRINCIPALES OBSERVATIONS GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES, PRINCIPALES OBSERVATIONS DE TERRAIN ET ORGANOLEPTIQUES .....	35
6.3 RECHERCHES ANALYTIQUES PORTANT SUR LES SOLS.....	38
<b>7. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS .....</b>	<b>40</b>
7.1 CRITERES D'INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOL .....	40
7.1.1 CRITERES DE COMPARAISON RETENUS DANS LE CADRE D'UNE APPROCHE ENVIRONNEMENTALE.	40
7.1.2 CRITERES DE COMPARAISON RETENU DANS LE CADRE D'UNE APPROCHE GESTION DES DEBLAIS.	43
7.2 INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOL .....	46
7.2.1 ANCIENS BASSINS .....	50
7.2.2 SYNTHESE DES IMPACTS MIS EN EVIDENCE .....	52
<b>8. PRELEVEMENT DES EAUX DES BASSINS.....</b>	<b>54</b>
8.1 NATURE DES INVESTIGATIONS .....	54
8.2 MESURES IN-SITU ET ECHANTILLONNAGE DES EAUX .....	54
8.2.1 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT.....	54
8.2.2 PROGRAMME ANALYTIQUE .....	54
8.3 INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES – APPROCHE ENVIRONNEMENTALE .....	55
8.3.1 CRITERES DE COMPARAISON .....	55
8.3.2 RESULTATS D'ANALYSES .....	55

<b>9. INVESTIGATIONS DES EAUX SOUTERRAINES .....</b>	<b>58</b>
<b>9.1 NATURE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>58</b>
<b>9.2 MESURES IN-SITU ET ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES .....</b>	<b>59</b>
9.2.1 METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT.....	59
9.2.2 MESURES SUR SITE .....	60
9.2.3 SYNTHÈSE DES MESURES IN SITU.....	61
9.2.4 PROGRAMME ANALYTIQUE .....	61
<b>9.3 INTERPRÉTATION DES RESULTATS D'ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES – APPROCHE ENVIRONNEMENTALE .....</b>	<b>61</b>
9.3.1 CRITERES DE COMPARAISON .....	61
9.3.2 RESULTATS D'ANALYSES .....	62
<b>10. INVESTIGATIONS DES GAZ DU SOL.....</b>	<b>67</b>
<b>10.1 NATURE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>67</b>
<b>10.2 CRITERES D'INTERPRÉTATION DES RESULTATS D'ANALYSES D'AIR.....</b>	<b>71</b>
TABLEAU 24 : VALEURS GUIDES AIR INTERIEUR POUR LE BENZENE (DECRET DU 02/11/2011).....	72
TABLEAU 25 : VALEURS GUIDES AIR INTERIEUR DU HCSP ET DE L'ANSES .....	73
10.2.1 COMPARAISON INDICATIVE AUX VALEURS DE BRUIT DE FOND /OQAI.....	73
10.2.2 COMPARAISON INDICATIVE AUX VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR).....	74
<b>10.3 RESULTATS ET INTERPRÉTATIONS .....</b>	<b>75</b>
<b>11. INVESTIGATIONS DU MILIEU « AIR INTERIEUR » .....</b>	<b>85</b>
<b>11.1 NATURE DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>85</b>
11.1.1 LOCALISATION DES PRELEVEMENTS .....	85
11.1.2 MISE EN PLACE DU DISPOSITIF DE PRELEVEMENT D'AIR AMBIANT .....	85
11.1.3 METHODES DE PRELEVEMENTS ET ANALYSES POUR L'AIR AMBIANT .....	86
11.1.4 COMPTE RENDU DE TERRAIN .....	87
<b>11.2 RESULTATS D'ANALYSE.....</b>	<b>87</b>
11.2.1 CONTROLE DES PRELEVEMENTS.....	87
11.2.2 PRESENTATION DES RESULTATS .....	87
<b>12. MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION .....</b>	<b>90</b>
<b>13. DEFINITION DE LA POLLUTION CONCENTREE .....</b>	<b>94</b>
<b>13.1 PRINCIPE DE LA DEMARCHE.....</b>	<b>94</b>
<b>13.2 APPROCHE BASEE SUR LES CONSTATS DE TERRAIN.....</b>	<b>95</b>
<b>13.3 ANALYSE STATISTIQUE.....</b>	<b>97</b>
13.3.1 COMPOSES METALLIQUES.....	97
13.3.2 COMPOSES ORGANIQUES .....	102
<b>13.4 DISTRIBUTION SPATIALE DE LA POLLUTION .....</b>	<b>109</b>
13.4.1 HCT C10-C40 .....	110
13.4.2 16HAP.....	113
13.4.3 COHV.....	116
13.4.4 METAUX .....	120
<b>13.5 CUBATURES ET BILAN DE MASSE.....</b>	<b>122</b>
13.5.1 HCT C10-C40 .....	123
13.5.2 COHV.....	125
<b>13.6 DEFINITION DES SEUILS ET DES VOLUMES DES POLLUTIONS CONCENTREES .....</b>	<b>127</b>
<b>13.7 MISE EN GARDE SUR L'EVALUATION DES VOLUMES.....</b>	<b>132</b>
<b>13.8 CARACTERISATION DE LA MOBILITE.....</b>	<b>132</b>

13.8.1	MOBILITE DES POLLUANTS DANS LES GAZ DES SOLS .....	132
13.8.2	QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES .....	132
13.9	CONTRAINTES DE REALISATION – MAINTIEN DES BATIMENTS .....	133

## **14. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES ..... 134**

14.1	METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE DE RISQUES SANITAIRES .....	134
14.2	CHOIX DES VTR.....	138
14.3	ÉVALUATION DES EXPOSITIONS .....	140
14.4	MODELISATION DES TRANSFERTS DE SUBSTANCES VOLATILES DU SOL A L'AIR AMBIANT .....	140
14.4.1	DEMARCHE GENERALE RELATIVE A LA MODELISATION DES TRANSFERTS .....	140
14.4.2	MODELES RETENUS POUR L'EXPOSITION PAR INHALATION .....	141
14.4.3	PARAMETRAGE DU MODELE .....	142
14.4.4	QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES .....	143
14.4.5	DISCUSSION DES INCERTITUDES .....	145

## **15. DETERMINATION DES MESURES DE GESTION ..... 149**

15.1	OBJECTIFS GENERAUX DU PLAN DE GESTION .....	149
15.2	LES OBJECTIFS LIES AU SITE D'ETUDE.....	150
15.2.1	PRESELECTION DES TECHNIQUES DE DEPOLLUTION EN FONCTION DES SUBSTANCES RENCONTREES .....	152
15.2.2	PRESELECTION DES TECHNIQUES DE DEPOLLUTION EN FONCTION DES CONTRAINTES DU SITE..	154
15.2.3	SCENARIOS DE GESTION RETENUS – GESTION DES POLLUTIONS CONCENTREES ET DES FUTURS DEBLAIS	157
15.3	GESTION DES DEBLAIS DE TERRASSEMENT DES PROJETS .....	159
15.4	BILAN COUT(S) / AVANTAGES .....	160
15.4.1	ESTIMATIONS DES COUTS DES SCENARIOS DE GESTION .....	160
15.4.2	MISE EN GARDE SUR LES COUTS ESTIMES POUR LES SCENARIOS .....	162
15.4.3	GESTION DES EAUX SOUTERRAINES EN PHASE CHANTIER.....	162
15.4.4	SYNTHESE DU BILAN COUTS / AVANTAGES .....	163
15.5	DETAIL DES TRAVAUX DE GESTION DES TERRES.....	168
15.5.1	CONTROLE DES TRAVAUX .....	168
15.5.2	HYGIENE ET SECURITE.....	168
15.5.3	VALIDATION DES FILIERES ET TRAÇABILITE DES DEBLAIS .....	168
15.5.4	RECOLEMENT .....	169
15.6	RAPPEL DE LA REGLEMENTATION SUR LES CONTRAINTES JURIDIQUES .....	169

## **16. ETUDES COMPLEMENTAIRES..... 170**

16.1	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET PLAN DE CONCEPTION DES TRAVAUX .....	170
16.1.1	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES .....	170
16.1.2	ESSAIS DE FAISABILITE / TRAITABILITE .....	170
16.1.3	PERTINENCE D'UN CRIBLAGE .....	170
16.1.4	ÉTUDES DE CONCEPTION .....	170
16.2	SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ACTIONS.....	171

## **17. SYNTHESE, CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS ..... 172**

17.1	HISTORIQUE DU SITE.....	172
17.2	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....	173
17.2.1	INVESTIGATIONS DE SOL .....	173
17.2.2	PRELEVEMENT DES EAUX DE BASSINS.....	174
17.2.3	INVESTIGATIONS DES EAUX SOUTERRAINES.....	174
17.2.4	INVESTIGATIONS DES GAZ DES SOLS .....	175

17.2.5	INVESTIGATIONS DE L' AIR AMBIANT .....	175
17.2.6	VERIFICATION DE LA COMPATIBILITE SANITAIRE .....	176
<b>17.3</b>	<b>IDENTIFICATION DES POLLUTIONS CONCENTREES SUR SITE .....</b>	<b>176</b>
<b>17.4</b>	<b>ÉVALUATION DES MESURES DE GESTION .....</b>	<b>177</b>
<b>17.5</b>	<b>PRECONISATIONS – INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET PLAN DE CONCEPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>179</b>
17.5.1	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES .....	179
17.5.2	ESSAIS DE FAISABILITE / TRAITABILITE .....	179
17.5.3	PERTINENCE D'UN CRIBLAGE .....	179
17.5.4	ÉTUDE DE CONCEPTION .....	179
17.5.5	PRECONISATION EN TERMES D' AMENAGEMENT .....	180
17.5.6	PROTECTION DES TRAVAILLEURS .....	180
17.5.7	CONSERVATION EN MEMOIRE DES ZONES POLLUEES ET RESTRICTIONS D' USAGE .....	180
17.5.8	PRECONISATIONS GENERALES .....	180
<b>17.6</b>	<b>SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ACTIONS .....</b>	<b>181</b>
<b>17.7</b>	<b>LIMITES DE L' ETUDE .....</b>	<b>181</b>
	<b>SOMMAIRE DES ANNEXES</b>	<b>183</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Liste des principales abréviations .....	12
Tableau 2 – Codification de la mission .....	14
Tableau 3 : Occupations du site .....	20
Tableau 4 : Synthèse des activités historiques au droit du site d'étude – IHU .....	22
Tableau 5 : Aménagements projetés sur le secteur d'étude .....	28
Tableau 6 : Schéma conceptuel d'exposition préliminaire .....	33
Tableau 7 : Lithologies observées et constats organoleptiques (parcelle n°2 – zone hangars) .....	36
Tableau 8 : Lithologies observées et constats organoleptiques (parcelle n°54 – zone occupée par EIFFAGE) .....	37
Tableau 9 : Sondages et analyses réalisés .....	39
Tableau 10 - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) selon le référentiel ASPITET de l'INRA .....	41
Tableau 11 – Valeurs de bruit de fond issues de la base de données RMQS .....	42
Tableau 12 : Valeurs de référence de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12 décembre 2014 pour les composés organiques sur brut .....	43
Tableau 13 : Seuils d'acceptation en ISDI selon l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 ..	44
Tableau 14 : Critères d'acceptation en ISDND et ISDD sur lixiviat .....	45
Tableau 15 : Interprétation des résultats analytiques (parcelle n°2) .....	49
Tableau 16 : Interprétation des résultats analytiques (parcelle n°54) .....	49
Tableau 17 : Résultats analytiques – eaux des bassins .....	56
Tableau 18 : Caractéristiques des piézomètres mis en place par ERG .....	58
Tableau 19 : Niveaux statiques mesurés dans les piézomètres du site (campagne de février 2021) .....	60
Tableau 20 : Mesures in situ .....	61
Tableau 21 : Résultats analytiques – eaux souterraines .....	63
Tableau 22 – Sondages équipés en piézajirs .....	68
Tableau 23 : Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air .....	71
Tableau 24 : Valeurs Guides Air Intérieur pour le benzène (décret du 02/11/2011) .....	72
Tableau 25 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES .....	73
Tableau 26 : Données de l'observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur .....	74
Tableau 27 : Valeurs toxicologiques de référence .....	74
Tableau 28 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°2 – campagne août 2021 ....	76
Tableau 29 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°2 – campagne octobre 2021	77
Tableau 30 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°54 – campagne octobre 2021 .....	78
Tableau 31 : Résultats analytiques – gaz des sols .....	83
Tableau 32 – Caractéristiques des points de prélèvements .....	85
Tableau 33 : Résultats analytiques – air ambiant .....	89
Tableau 34 – Schéma conceptuel d'exposition constaté .....	93
Tableau 35 : Observations organoleptiques dans les sols - campagne ERG 2021 .....	95
Tableau 36 : Statistiques polluants – composés métalliques .....	97
Tableau 37 : Echantillons présentant des teneurs significatives en métaux sur brut (indications de la teneur en HCT, HAP et COHV sur ces échantillons et des dépassements de seuils du 12/12/2014 pour les métaux sur éluat) .....	100
Tableau 38 : Statistiques polluants – composés organiques .....	102
Tableau 39 : Bilan massique HCT C10-C40 .....	123
Tableau 40 : Bilan massique COHV .....	125
Tableau 41 : Seuils de pollution concentrée retenus .....	127
Tableau 42 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site .....	137
Tableau 43 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation .....	139

Tableau 44 : Budget espace-temps retenu pour l'étude avec usage industriel .....	140
Tableau 45 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol.....	142
Tableau 46 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement .....	142
Tableau 47 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles .....	143
Tableau 48 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied .....	145
Tableau 49 : Présélection des techniques de dépollution en fonction des contraintes et caractéristiques du site.....	155
Tableau 50 : Description des actions à mener pour gérer-traiter les zones de pollution concentrée .....	157
Tableau 51 : Description des solutions envisagées .....	158
Tableau 52 : Bilan Coûts – Avantages (BCA) des Scénarios.....	164
Tableau 53 : Principaux enjeux juridiques (non exhaustifs) .....	169
Tableau 54 : Synthèse des coûts liés aux 2 scénarios pris en compte .....	178

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Agencement et dénomination des bâtiments du site.....	15
Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne (Google Maps, 2020).....	16
Figure 3 : Localisation du site sur plan cadastral .....	17
Figure 4 : Aménagement actuel du site .....	17
Figure 5 : Localisation des sites BASIAS au droit de la zone d'étude .....	21
Figure 6 : Plan des installations du site .....	23
Figure 7 : Localisation de l'atelier de fabrication de produits anticryptogamiques (utilisation d'hydrocarbures) .....	24
Figure 8 : Plan d'implantation des activités exercées entre 1874 et 1879 sur le site.....	25
Figure 9 : Plan de masse du dépôt Monod et cie.....	25
Figure 10 : Plan d'ensemble des ateliers Favre et des activités environnantes au site en 1924.....	26
Figure 11 : Implantation du site BASIAS 1300759 par rapport au site en 1864.....	26
Figure 12 : Plan d'implantation de l'activité DUSSARD en 1871 .....	27
Figure 13 : Répartition des futurs bâtiments du site par secteur d'activité (source : Schéma Directeur Plateforme) .....	30
Figure 14 : Plan masse du projet La Plateforme (source : Schéma Directeur Plateforme).....	31
Figure 15 : Etat des lieux du sous-sol – bâtiments B et C (source : relevés ERG-EPAEM) .....	51
Figure 16 : Schéma de principe du prélèvement de gaz des sols .....	69
Figure 17 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol.....	86
Figure 18 : Tableau d'analyses pour la campagne de 2021 .....	88
Figure 19 : Répartition des concentrations en métaux lourds .....	99
Figure 20 : Histogramme – HCT C10-C40.....	103
Figure 21 : Histogramme cumulé – HCT C10-C40 .....	104
Figure 22 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C10-C40.....	104
Figure 23 : Histogramme – 16HAP .....	105
Figure 24 : Histogramme cumulé – 16HAP.....	106
Figure 25 : Répartition des concentrations en hydrocarbures HAP.....	106
Figure 26 : Histogramme – COHV .....	107
Figure 27 : Histogramme cumulé – COHV.....	108
Figure 28 : Répartition des concentrations en COHV .....	108
Figure 29 : cotes NGF des sondages .....	109
Figure 30 : Représentation 3D des teneurs mesurées en HCT C10-C40 dans les sols .....	110
Figure 31 : Evolution des teneurs mesurées en HCT C10-C40 dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage).....	111
Figure 32 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en HCT C10- C40 supérieures 600 mg/kg MS (en haut) et 900 mg/kg MS (en bas).....	112

Figure 33 : Représentation 3D des teneurs mesurées en 16HAP dans les sols .....	113
Figure 34 : Evolution des teneurs mesurées en HAP dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage).....	114
Figure 35 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en 16HAP supérieures à 30 mg/kg MS (en haut) et 50 mg/kg MS (en bas) .....	115
Figure 36 : Représentation 3D des teneurs mesurées en COHV dans les sols .....	117
Figure 37 : Evolution des teneurs mesurées en COHV dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage).....	118
Figure 38 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en COHV supérieures à 2 mg/kg MS (en haut) et 3 mg/kg MS (en bas).....	119
Figure 39 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en As supérieures 30 mg/kg.....	120
Figure 40 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en Pb supérieures 100 mg/kg.....	121
Figure 41 : Représentation 3D des teneurs mesurées en mercure dans les sols.....	122
Figure 42 : Représentation du bilan massique et du volume cumulé correspondant en fonction des gammes de concentration en HCT C10-C40 dans les sols.....	124
Figure 43 : Représentation du bilan massique et du volume cumulé correspondant en fonction des gammes de concentration en COHV dans les sols .....	126
Figure 44 : Représentation en 3D des sols présentant des teneurs en HCT supérieures à 600 mg/kg (couleur bleu) et en COHV supérieures à 2 mg/kg (couleur rose) .....	128
Figure 45 : Cartographies des sols présentant des teneurs en HCT supérieures à 600 mg/kg et en COHV supérieures à 2 mg/kg par altitude (mNGF).....	129
Figure 46 : volumes à excaver (y compris volumes au-delà des seuils et volumes supplémentaires pour atteindre ces derniers).....	130
Figure 47 : visualisation des volumes à extraire pour la pollution aux hydrocarbures .....	131
Figure 48 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires .....	135
Figure 49 : Stratégie des mesures de gestion d'un site pollué (source rapport BRGM/RP-57708-FR).....	149
Figure 50 : Présélection des techniques de dépollution (source rapport BRGM/RP-57708-FR) .....	153

## PRINCIPALES ABREVIATIONS EMPLOYEES

<i>Abrév.</i>	<i>Définition</i>
<b>As</b>	Arsenic
<b>ASPITET</b>	Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
<b>AM</b>	Arrêté Ministériel
<b>BSS</b>	Banque du Sous-Sol
<b>BTEXN</b>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène et Naphtalène
<b>Cd</b>	Cadmium
<b>COFRAC</b>	Comité Français d'ACcréditation
<b>COHV</b>	Composés OrganoHalogénés Volatiles
<b>CPG</b>	Chromatographie en Phase Gazeuse
<b>Cr</b>	Chrome
<b>Cu</b>	Cuivre
<b>DJE</b>	Dose Journalière d'Exposition
<b>DJT</b>	Dose Journalière Tolérable
<b>EQRS</b>	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
<b>ERI</b>	Excès de Risque Individuel
<b>ERU</b>	Excès de Risque Unitaire
<b>ETM</b>	Eléments Traces Métalliques
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<b>HCT(TPH)</b>	Hydrocarbures Totaux (Total Petroléum Hydrocarbon)
<b>HCSP</b>	Haut Conseil de la Santé Publique
<b>Hg</b>	Mercurie
<b>IGN</b>	Institut géographique national
<b>INERIS</b>	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
<b>INRA</b>	Institut National de Recherche Agronomique
<b>IR</b>	Indice de Risque
<b>ISDD</b>	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
<b>ISDI</b>	Installation de Stockage de déchets inertes
<b>ISDND</b>	Installation de Stockage de déchets Non Dangereux
<b>ML</b>	Métaux Lourds
<b>MS</b>	Matière sèche
<b>NGF</b>	Nivellement général de France
<b>Ni</b>	Nickel
<b>IR</b>	Indice de Risque
<b>NIOSH</b>	National Institute for Occupational Safety and Health
<b>OEHHA</b>	Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>OQAI</b>	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
<b>Pb</b>	Plomb
<b>PCB</b>	PolyChloroByphényls
<b>PG</b>	Plan de Gestion
<b>PZA</b>	Piézair
<b>QD</b>	Quotient de Danger
<b>RIVM</b>	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu : Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays-Bas
<b>RMQS</b>	Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
<b>SD</b>	Sondage destructif
<b>US EPA</b>	United States Environmental Protection Agency
<b>VTR</b>	Valeur Toxicologique de Référence
<b>Zn</b>	Zinc
<b>/TN</b>	Par rapport au terrain naturel

Tableau 1 - Liste des principales abréviations



## 1. INTRODUCTION

---

### 1.1 Contexte

---

ERG ENVIRONNEMENT a été missionnée par l'EPAEM pour la réalisation d'une mission d'investigation des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines, d'un Plan de gestion et d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs îlots CAZ01 et CAZ08 localisés 40 à 50 chemin de la Madrague Ville, 13015 MARSEILLE.

Le site d'étude correspond aux parcelles cadastrales section 901 H n°2 et section 901 H n°54, pour une surface totale d'environ 11 700 m<sup>2</sup>.

La mission s'inscrit dans le cadre de la vente du terrain pour la future construction d'un campus urbain pour l'école des métiers du numérique la Plateforme, qui accueillera les locaux de l'école, une résidence et un foyer pour les étudiants, et des commerces (construction de bâtiments avec sous-sols et conservation de bâtiments existants).

Les prestations confiées à ERG ENVIRONNEMENT dans le cadre de cette mission consistent en :

- ✚ caractériser les sources potentielles de pollution.
- ✚ caractériser les sols / futurs déblais.
- ✚ caractériser les eaux souterraines et les gaz des sols.
- ✚ évaluer les voies de transferts et les milieux d'exposition.
- ✚ comprendre les mécanismes de propagation des pollutions constatées.
- ✚ fournir l'ensemble des premiers éléments schématiques de cartographie de la pollution et volume de terres non inertes,
- ✚ évaluer les risques sanitaires dans le cadre d'usage(s) donné(s),
- ✚ définir des mesures de gestion de la contamination mise en évidence au droit du site.

La méthode d'étude s'appuie, point par point, sur les préconisations du guide relatif aux modalités de gestion et de réaménagement des sites (potentiellement) pollués en date d'avril 2017.

Notre mission fait suite à notre proposition technique et financière référencée DE21385-AP acceptée sans réserve par le Donneur d'Ordres et entre dans le marché à bons de commandes établi entre l'EPAEM et ERG ENVIRONNEMENT dans le cadre du projet EUROMED 2 pour la période 2021-2025. Elle est basée sur une étude des documents disponibles, mis à notre disposition (de manière écrite ou orale) et facilement accessibles au moment de la rédaction du présent rapport.

## 1.2 Cadre de la Mission « Diagnostic de pollution des sols »

La présente mission aura pour base normative le document NF X 31-620 : Qualité du sol – prestations les services relatives aux sites et sols pollués :

- ✚ Partie 1 : Exigences générales.
- ✚ Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- ✚ Partie 3 : Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.

La codification, pour tout ou partie de la présente mission au sens de la norme NF X 31-620 est la suivante :

CODE	OFFRES DE PRESTATIONS ELEMENTAIRES	OBJECTIFS
A200	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur les sols	Cette prestation vise à réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les différents milieux selon les règles de l'art et/ou les documents normatifs existants. Elle est intégrée selon les besoins dans les prestations CONT, DIAG, IEM, PG et SUIVI définies dans la norme NF X 31-620-2 ou PCT définie dans la norme NF X 31-620-3  L'interprétation des résultats relève spécifiquement de la prestation A270.
A210	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur les eaux souterraines	
A230	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur les gaz du sol	
A240	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur l'air ambiant / les poussières	
A260	Prélèvements, mesures, observations et / ou analyses sur les terres excavées ou à excaver	
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interprétation des résultats des investigations menées via les prestations A200 à A260
A320	Analyses des enjeux sanitaires	Analyse des enjeux sanitaires Evaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion
A330	Identifications des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts / avantages	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages Proposer les options de gestion présentant le bilan coûts/avantages le plus adapté.

**Tableau 2 – Codification de la mission**

## 2. CARACTERISTIQUES DU SITE

Le site a été visité le 22/04/2021 et le 28/04/2021 en présence du donneur d'ordres.

La parcelle n°2 est occupée par des hangars désaffectés, divisés en 5 bâtiments nommés A, B, C, D et le bâtiment OPERA. Ceux-ci étaient en dernier lieu utilisés par une entreprise de location de box de stockage à des particuliers (bâtiments A, C et étage du bâtiment D), par l'atelier de confection de décors de l'Opéra de Marseille (bâtiment Nord « Opéra ») et comme hangar de stockage/atelier au rez-de-chaussée du bâtiment D, comme présenté dans la figure suivante.

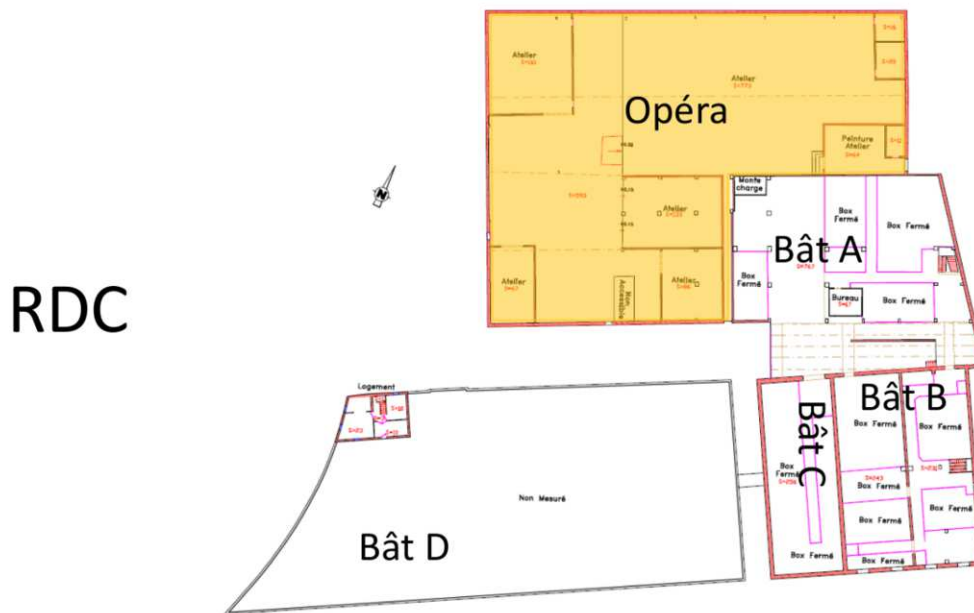


Figure 1 : Agencement et dénomination des bâtiments du site

La parcelle n°54 est actuellement démolie et inoccupée. Au moment de la réalisation des investigations, la parcelle était occupée par EIFFAGE pour le stockage de matériaux.

Les figures suivantes présentent la localisation du site sur photographie aérienne, sur place cadastral, ainsi que l'aménagement actuel du site.

Le tableau en pages suivantes présente les informations recueillies lors des visites du site.



Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne (Google Maps, 2020)

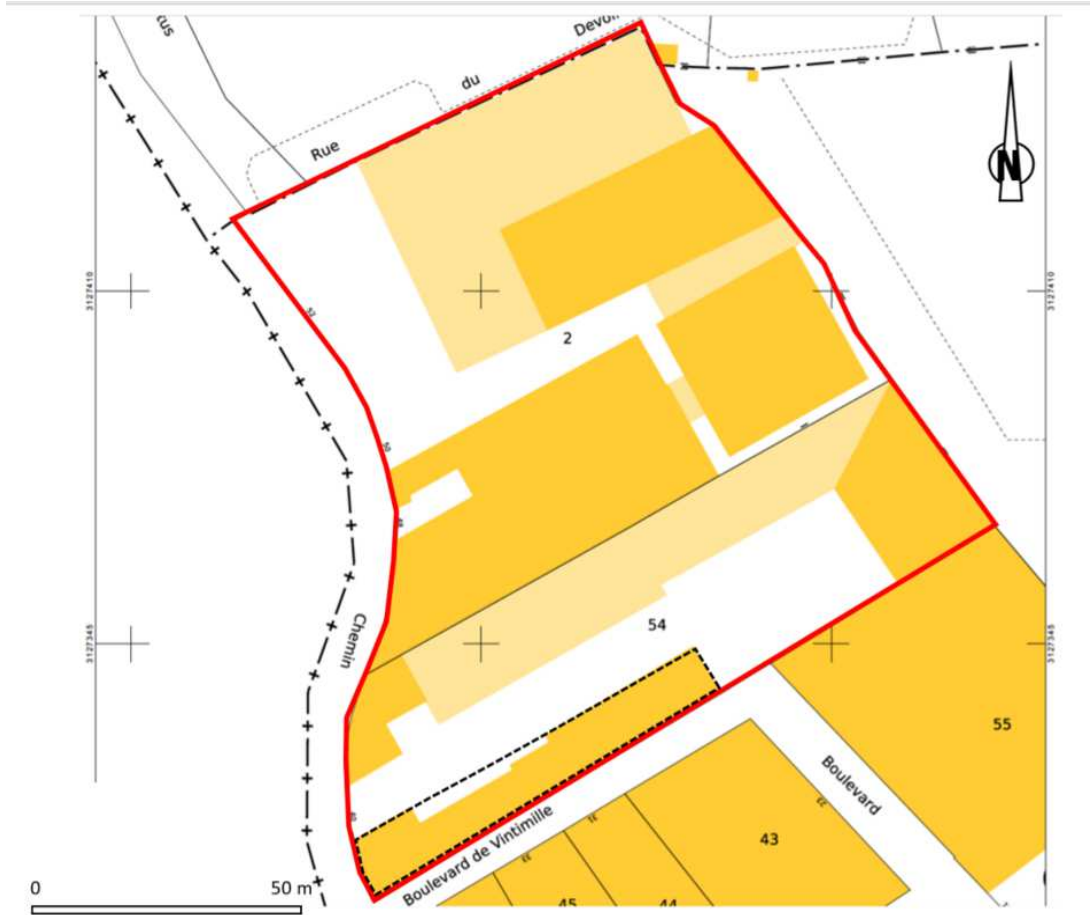


Figure 3 : Localisation du site sur plan cadastral

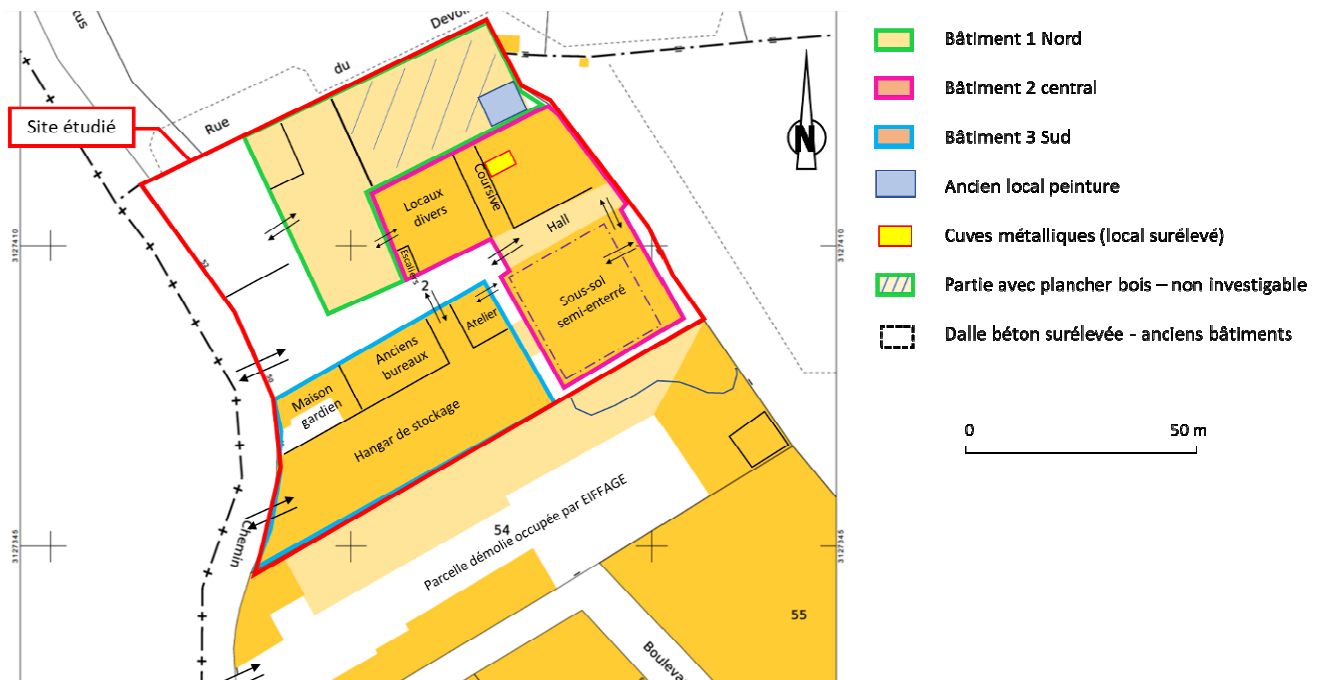



Figure 4 : Aménagement actuel du site

Zone	Zones à investiguer	Aménagement	Photographies
	Hangar Nord	<p style="text-align: center;"><b>Ancien atelier de fabrication de décor de l'Opéra de Marseille :</b></p> <p>Nord (toiture grise - environ 1 600 m<sup>2</sup>) : hangar anciennement utilisé comme atelier de décors, menuiserie et peintures sur bois. Actuellement inoccupé et accessible via une porte de hangar fonctionnelle. Une partie est aménagée en ateliers/bureaux. Une grande portion du hangar possède un plancher bois ne permettant pas l'accès d'une machine de sondage.                      En bordure Est du bâtiment se trouvent des anciens locaux de peinture.</p>	
	Bâtiment central	<p style="text-align: center;"><b>Hall et coursive :</b></p> <p>Le bâtiment était dernièrement utilisé comme location de box de stockage.                      Des cuves aériennes métalliques sont présentes au niveau de la coursive.                      La partie centrale (environ 2 000 m<sup>2</sup>) est constituée d'un hangar en R+2, accolé au hangar Nord, actuellement inoccupé, dernièrement utilisé comme entrepôt de stockages (locations de box).                      On note la présence de stockages et déchets divers, d'anciens établis et de bureaux.</p>	

		<p>Le rez-de-chaussée du bâtiment est en partie accessible via une porte de hangar fonctionnelle. La partie Nord accueille 2 cuves à fioul métalliques dans un local surélevé donnant sur une coursive du hangar.</p>	
	<p>Bâtiment central – Sous-sol semi-enterré</p>	<p><b>Sous-sol :</b></p> <p>La partie Sud (Bâtiment B et C) possède un sous-sol semi-enterré accessible via des escaliers piétons.</p> <p>Présence d'anciens bassins sous la dalle béton, découverts lors de la phase d'investigation. Ces bassins sont retrouvés dans les plans des archives disponibles concernant l'ancienne activité du site (fabrication d'engrais à partir de matière organique).</p>	

	Bâtiment sud - Hangar rez-de- chaussée	<p style="text-align: center;"><b>Hangar de stockage :</b></p> <p>La partie Sud (environ 1 600 m<sup>2</sup>) est constitué d'un hangar en R+1 communiquant avec le hangar central via une coursive à l'étage. Actuellement inoccupé, dernièrement utilisé comme entrepôt de stockages (locations de box). Présence de stockages et déchets divers. Il comporte, au rez-de-chaussée :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• une grande partie hangar (environ 1 000 m<sup>2</sup>) avec divers stockages d'objets et matériels. Cette partie hangar est accessible via une porte métallique donnant sur le Chemin de Madrague-Ville et une autre donnant sur la cour.</li><li>• un ancien atelier accessible via une porte piéton, avec stockages divers et établis ;</li><li>• un petit local très encombré avec présence d'anciens bidons d'huiles stockés sur dalle béton en bon état ;</li><li>• une partie bureaux ;</li><li>• la maison du gardien.</li></ul>	
--	--	---	---

**Tableau 3 : Occupations du site**



### 3. HISTORIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

#### 3.1 Inventaire Historique Urbain (IHU)

La zone d'étude a historiquement été occupée par plusieurs activités depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle.

Les informations historiques ont été collectées à partir de l'Inventaire Historique Urbain (IHU) réalisé au droit du périmètre de l'extension d'Euroméditerranée (documents d'archives, ICPE Préfecture, visite de quartier).

Historiquement, la zone étudiée n'a jamais accueilli d'ICPE et aucun site BASOL n'est recensé sur cette zone. De nombreux sites BASIAS sont toutefois mis en évidence sur et à proximité du site.

La localisation de ces sites recensés par l'IHU est présentée en figure 4. Le détail des activités est présenté dans le tableau en page suivante.

7 sites BASIAS sont référencés au droit du site. Le détail de ces activités est présenté dans le tableau en page suivante.

Figure 5 : Localisation des sites BASIAS au droit de la zone d'étude

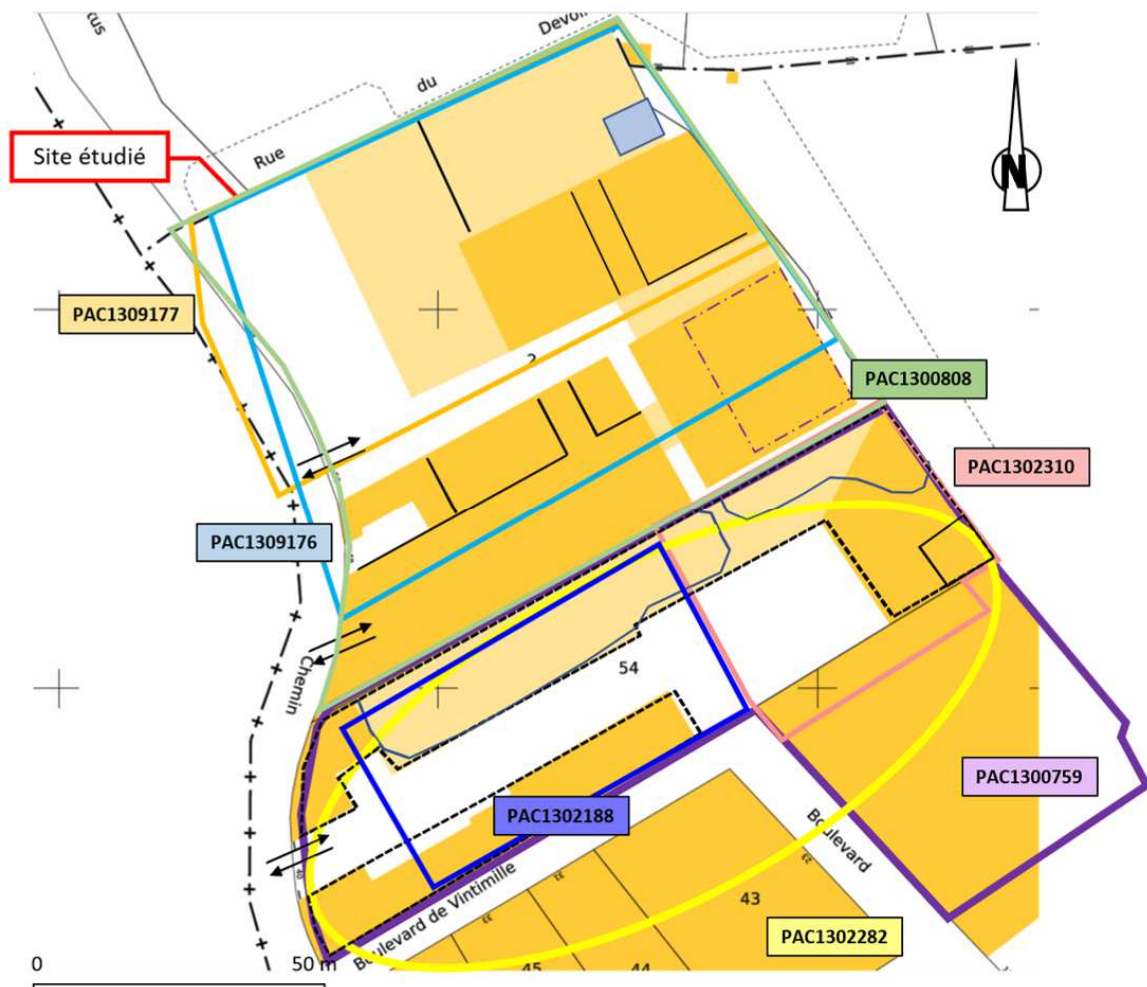


Tableau 4 : Synthèse des activités historiques au droit du site d'étude – IHU

Zone	Historique - site BASIAS	Historique - Ancienne activité	Dates	Composés traceurs principaux
Parcelle 2	PAC 1309177	<p><b>Société des Usines SCHLOESING Frères et Cie</b></p> <p>Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base.                      Usine pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque au moyen des eaux vannes.                      (Situé entre l'Usine à Gaz au Nord et une fabrique du même type (produits chimiques inorganiques))</p>	1879	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fongicides et Pesticides</li> <li>• Hydrocarbures de type Carburant : fuel, essence, acétylène, ...</li> <li>• Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (CAV), Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène et White-spirit</li> <li>• Solvants organiques : éthers, organo-chlorés, térébenthine</li> <li>• Composés de l'Azote (nitrate, nitrite, ammonium)</li> </ul>
	PAC 1300808	<p><b>Société des Usines SCHLOESING Frère et Cie</b></p> <p>Atelier de fabrication de produits insecticides ou anticryptogamiques comportant l'utilisation de solvants inflammables et un dépôt mixte de liquides inflammables de 1ere et 2eme catégorie.</p> <p>Fabrication et/ou stockage de pesticides et d'autres produits agrochimiques (phytosanitaire, fongicides, insecticides, ...)</p>	1963	
	PAC 13309176	<p><b>Propriété Juliany</b></p> <p>Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)</p> <p>Dépôt d'engrais et distillerie de bois résineux.</p>	1874-1879	
Parcelle 54	PAC 1300759	<p><b>SA DES ATELIERS E &amp; JM FAVRE FRERES (1924) / Monod et Cie (1879)</b></p> <p>Situé sur l'emprise de PAC1302282, PAC1302188 et PAC1317423</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 1979 à 1924 : Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base</li> <li>• Depuis 1924 :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Construction navale</li> <li>○ Mécanique industrielle</li> </ul> </li> </ul>	1879	Hydrocarbures, COHV, métaux, Composés de l'Azote (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) ; Sulfates et Sulfures ; métaux ferreux
	PAC 1302188	<p><b>FABRY en1866, LAVAL en 1864 (devenu HLM)</b></p> <p>Fabrication de produits azotés et d'engrais</p>	01/01/1864	Engrais Hydrocarbures, métaux, Alcool, Aldéhydes
	PAC 1302282	<p><b>Fonderie de suif Hauri et Cie (Rue Joséphine)</b></p> <p>Le site occupe l'emprise de PAC1300759, PAC1302310, PAC1302188, PAC1317428, PAC1317423</p> <p>Fabrication d'huiles et graisses végétales et animales (huile végétale et animale, y compris fonderie de suif), hors huile minérale</p>	01/01/1899	Graisses, Cires, Lubrifiants pâteux Hydrocarbures, Phénols, Cyanures, Métaux
	PAC 1302310	<p><b>DUSSARD</b>                      (à l'angle de la rue Langlade / ancienne Rue Joséphine)</p> <p>Emprise du site occupée par PAC1300759, PAC1302282, PAC1317423, PAC1317478</p> <p>Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...)</p>	29/08/1871 - 01/01/1974	Engrais : métaux, hydrocarbures, alcools, aldéhydes

Les paragraphes suivants synthétisent les informations complémentaires collectées aux archives départementales dans le cadre de l'IHU.

- **Sites BASIAS Parcelle 2 :**

- **PAC 1309177 : Usine Schloesing Frères et Cie**

Ce site occupe une partie de l'emprise des 2 autres sites BASIAS.

L'exploitation a commencé le 10/11/1879 avec comme activité la fabrication de produits chimiques inorganiques de base (composé de l'Azote : nitrate, nitrite, ammonium).

Le site a fait l'objet d'une demande pour la création d'une usine de sulfate d'ammonium grâce aux eaux de vanes présentes sur la propriété. La matière organique était récupérée pour être transformée en produit industriel.

L'entreprise était composée de l'usine à proprement dite, de bassins et de dépotoirs. Leur localisation est représentée sur le plan de la Figure 6.

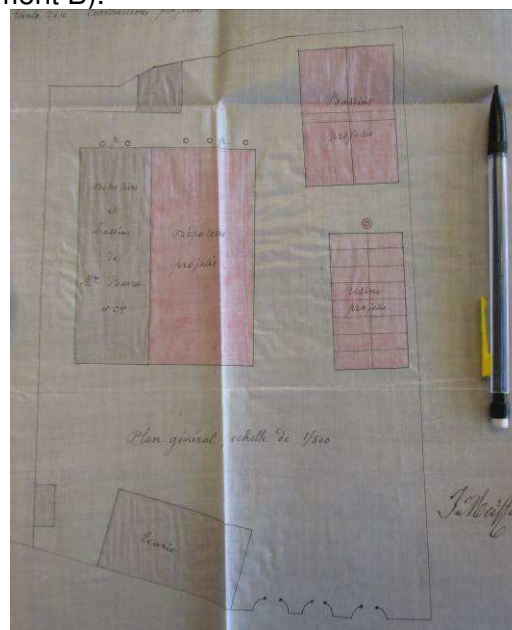
L'usine était une construction fermée de 31m par 16m, les bassins sont des caves voutées et les dépotoirs permettaient de vider les récipients apportant les eaux vanes.

A l'époque on constate que le site était localisé au sein d'une zone comprenant toutes sortes d'activités :

- Une usine à gaz au Nord,
- une tannerie,
- un abattoir,
- une distillerie de graisses,
- une fabrique d'engrais
- un entrepôt de fumier.

A noter que cette activité a été le sujet de plainte le 06/08/1881 par le voisinage concernant les odeurs et les émanations du site.

Les bassins mentionnés dans les archives ont été repérés lors des sondages au niveau du sous-sol semi-enterré (Bâtiment B).



**Figure 6 : Plan des installations du site**

- **PAC 1300808 : Usine Schloesing Frères et Cie**

L'usine existe depuis 1842 et fabrique des engrais, des produits anticryptogamiques et des insecticides.

La nouvelle demande de 1961 concerne un changement de matière première dans la création de leurs produits en remplaçant partiellement l'eau par des huiles minérales.

D'après les archives, le site est suspecté d'avoir déjà été un établissement classé avant l'Usine Schloesing au début du siècle avec la production de 10 à 12 tonnes par an de superphosphates et de sulfate d'ammoniaque. Mais aucune information concernant cette activité n'a été retrouvée en préfecture.

La fabrication de certains produits à base d'hydrocarbures implique sur l'usine un dépôt mixte de liquide inflammable de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégorie et un atelier de fabrications de produits insecticides ou anticryptogamiques avec utilisation de solvants inflammables.

Tous les réservoirs sont aériens avec :

- 2 réservoirs de 29 400L (Iranolin et Gasoil)
- 3 réservoirs de 6 000L (pétrole lampant et white spirit)
- 3 réservoirs d'huile de plantation

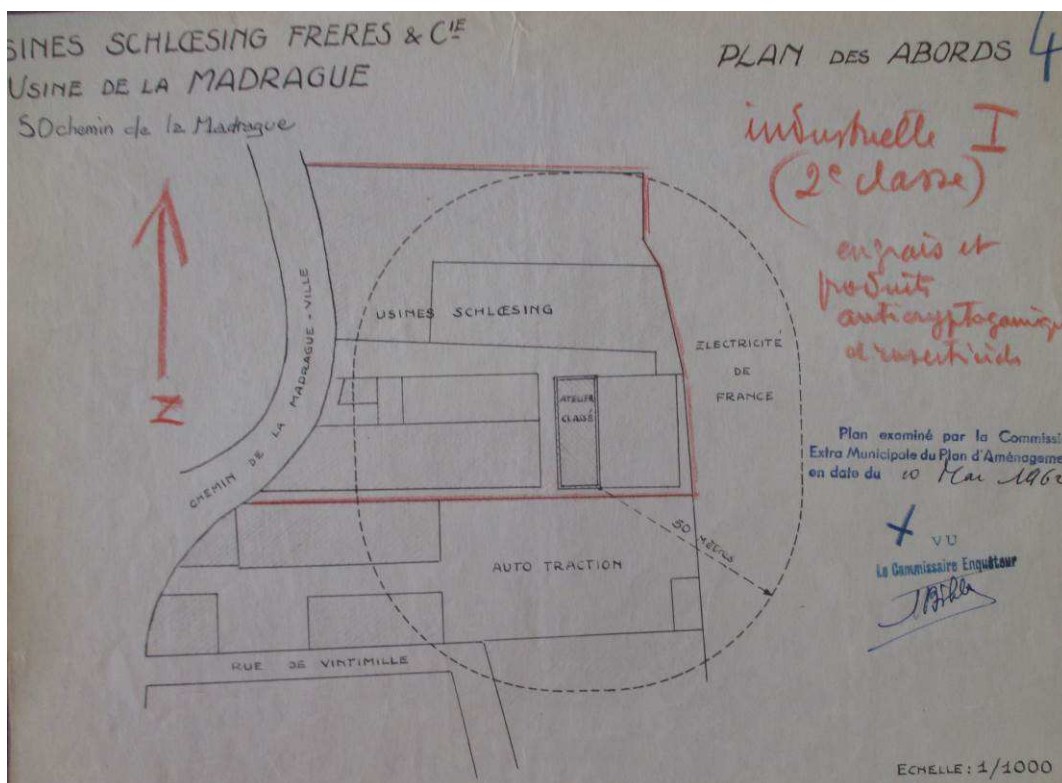


Figure 7 : Localisation de l'atelier de fabrication de produits anticryptogamiques (utilisation d'hydrocarbures)

- PAC 13309176 :

En 1874, le site a fait l'objet d'une activité de stockages de produits chimiques (engrais) jusqu'en 1879 et d'une usine de distillation de bois résineux.

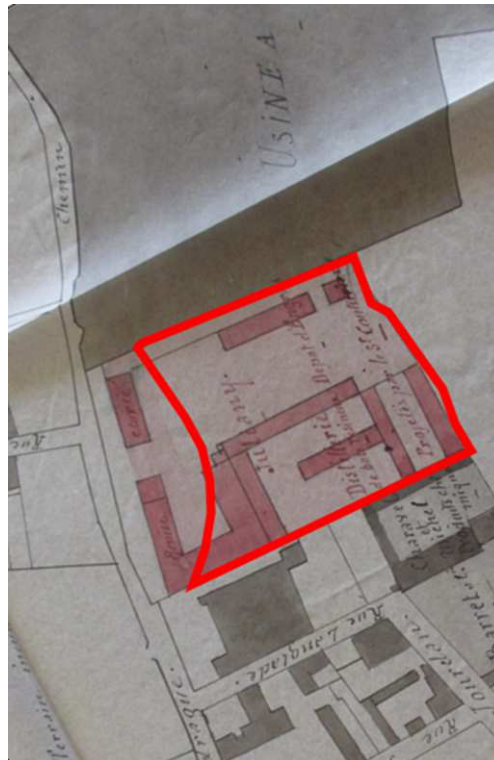


Figure 8 : Plan d'implantation des activités exercées entre 1874 et 1879 sur le site.

- Sites BASIAS parcelle 54 (actuellement occupé par Eiffage) :
  - PAC 1300759 : SA DES ATELIERS E & JM FAVRE FRERES (1924) / Monod et Cie (1879)
    - Monod et cie :  
Fabrique de sulfate d'ammoniaque (dépôt de matière organique ensuite soumis à ébullition).

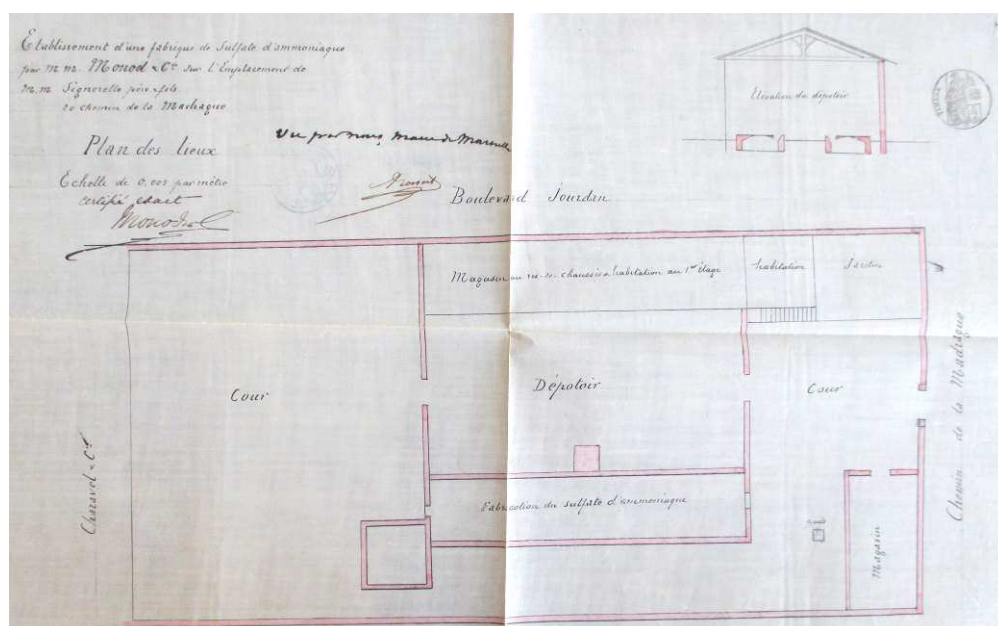


Figure 9 : Plan de masse du dépôt Monod et cie.

▪ Atelier FAVRE :

Etablissement industriel créé en 1861 est devenu la société Anonyme des Ateliers E et JM FAVRE Frères, employé à la construction mécanique et aux réparations maritimes (2<sup>e</sup> classe des établissements dangereux, insalubres et incommodes).

La structure comprend :

- Un atelier de Forges, du côté de la rue Langlade, avec marteaux mécaniques ;
- Un atelier de chaudronnerie, spécialisé dans les travaux de réparation des navires fréquentant le port de Marseille ;
- Un atelier de mécanique (ajustage)

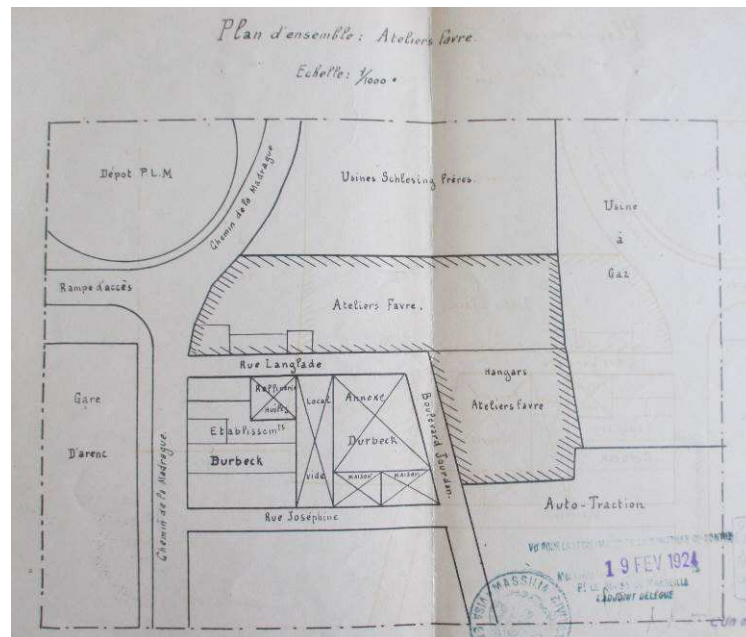


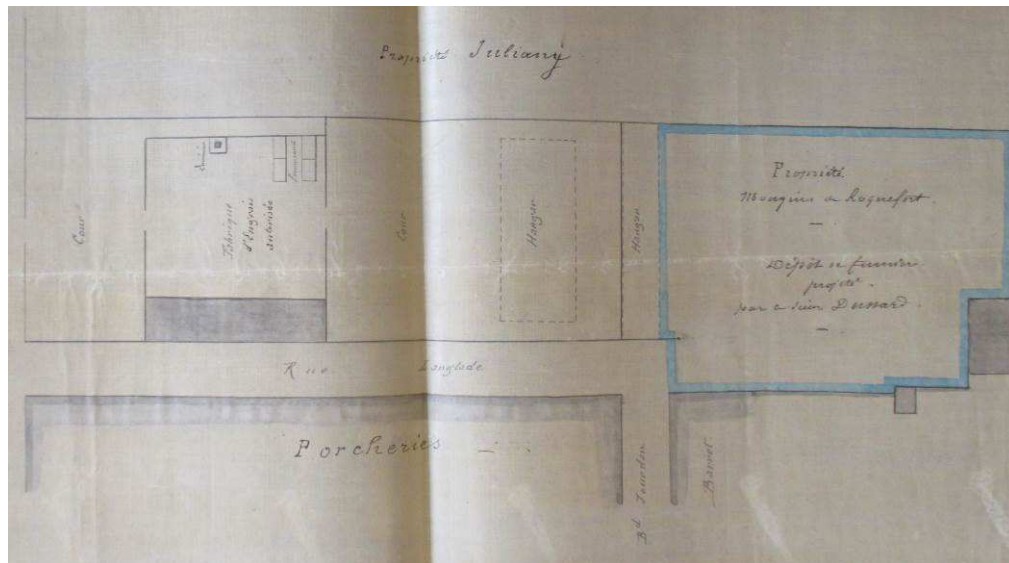
Figure 10 : Plan d'ensemble des ateliers Favre et des activités environnantes au site en 1924

○ PAC 1302188 : FABRY en 1866, LAVAL en 1864 (devenu HLM)



Figure 11 : Implantation du site BASIAS 1300759 par rapport au site en 1864

○ **PAC1302310 : DUSSARD**



**Figure 12 : Plan d'implantation de l'activité DUSSARD en 1871**

L'activité était ainsi localisée en partie Est de la parcelle n°2. Les dépôts d'engrais étaient recouverts de charbon pour éviter les émanations.

○ **PAC 1302282 : Fonderie de suif Hauri et Cie**

Aucun plan ou détail complémentaire concernant cette activité n'est disponible.

• **Environnement du site :**

Le site est situé au sein d'une ancienne zone industrialo-portuaire, avec de nombreuses activités potentiellement polluantes recensées dans le secteur. De nombreux sites BASIAS sont aussi référencés dans ses alentours, notamment une usine à gaz qui a été en activité sur les parcelles adjacentes au site Nord et à l'Est, en amont hydraulique.

Les composés traceurs retenus pour ces anciennes activités sont les hydrocarbures (HCT, HAP, BTEX), les COHV, les PCB, l'ammonium, les cyanures et les métaux lourds.

### **3.2 Secteurs d'Informations sur les Sols**

Les Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS) correspondent aux terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la santé et l'environnement.

La démarche SIS poursuit deux objectifs : améliorer l'information du public et garantir l'absence de risque sanitaire et environnemental par l'encadrement des constructions.

Selon le portail d'information Géorisques et Infoterre, le site n'est pas recensé en tant que SIS à la date de consultation pour la présente étude.

#### 4. DESCRIPTION DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

Les informations sont issues des documents suivants, transmises par le donneur d'ordres :

- « Note programmatiques et Spatialisation – Schéma Directeur », Maître d'ouvrage LA PLATEFORME-CAMPUS en date du 05/11/2021.

La parcelle du projet représente 11 700 m<sup>2</sup>.

Le programme prévu pour ces parcelles est l'aménagement d'un campus urbain, avec l'ouverture d'une école qui représentera la moitié des surfaces du projet. Le reste sera réparti entre des espaces dédiés à la culture, aux entreprises et aux commerces.

Ce projet a donc comme objectif de devenir un pôle culture et de formation avec une circulation et un accueil important du public.

➤ Parcelle section 801 H n°2 :

La majeure partie du bâtiment actuel « Opéra » sera démolie et remplacée par de nouveaux bâtiments en R+3 à R+6, accueillant des logements étudiants (bâtiment Nord-Ouest) et des locaux de l'école (bâtiment Nord-Est).

Le hall faisant la jonction entre les bâtiments A, B et C sera également démoli.

Les autres bâtiments de la parcelle seront conservés et réhabilités (environ 7 600 m<sup>2</sup>) pour accueillir les locaux de l'école ainsi qu'un foyer étudiant, des espaces de restauration et des locaux associatifs.

Des espaces de petite restauration et des bars seront aussi prévus sur la toiture des bâtiments.

➤ Parcelle section 801 H n°54 :

Cette parcelle accueillera de nouveaux bâtiments en R+6 à R+8, pouvant accueillir du public (médiathèque, auditorium, commerces de proximité), avec un niveau de sous-sol.

Au stade de notre étude, le projet envisage le stationnement sur un niveau de sous-sol sous les futurs bâtiments A, B, D, E, F (pas de plans fournis).

Le tableau suivant présente les projets d'aménagements envisagés sur le secteur d'étude.

PARCELLE	AMENAGEMENT FUTUR	USAGES FUTURS BATIMENT	ESPACES EXTERIEURS	SOUS-SOLS
N°2	-Ecole -Logements étudiant -Commerces et restauration -locaux associatif -Bâtiment administratif -Locaux associatifs	-Destruction des bâtiments situés au Nord Est et remplacement pas des bâtiments neuf dédiés à des logements étudiants (nommés bâtiment A, B et C)  -Bâtiments neufs et aménagement de ceux existants afin d'accueillir le programme de l'école, l'administration, les lieux étudiants  - Commerces et restauration situés au centre et sur les toitures des bâtiments à l'Ouest.	Terrassement entre 0,6 et 0,8 m/TN pour fonds de forme des voiries et espaces plantés (jusqu'à 1,5 m/TN pour les fosses d'arbres)	Hypothèses à l'étude : un niveau de sous-sols pour les bâtiments A, B, D, E, F.
N°54	- médiathèque -exposition -cinéma -pôle d'enseignement -commerce (accueil du public)	De nouveaux bâtiments (bâtiments D, E et F) seront construits sur la parcelle actuellement occupée par Eiffage. L'aménagement sera fait sur plusieurs étage et le bâtiment au Sud-Est sera un prolongement de l'école.	+ terrassements réseaux divers et futur ouvrage de rétention (emplacement non défini)	

Tableau 5 : Aménagements projetés sur le secteur d'étude



La création de niveaux de sous-sol et les terrassements VRD vont entraîner la production de déblais.

Aucune investigation antérieure n'a été faite par le passé sur ce site mais au vu de son environnement et du passif de la zone, la compatibilité sanitaire pour les usages projetés dédiés à accueillir du public devra être vérifiée.

Les figures suivantes présentent les plans du projet d'aménagement.

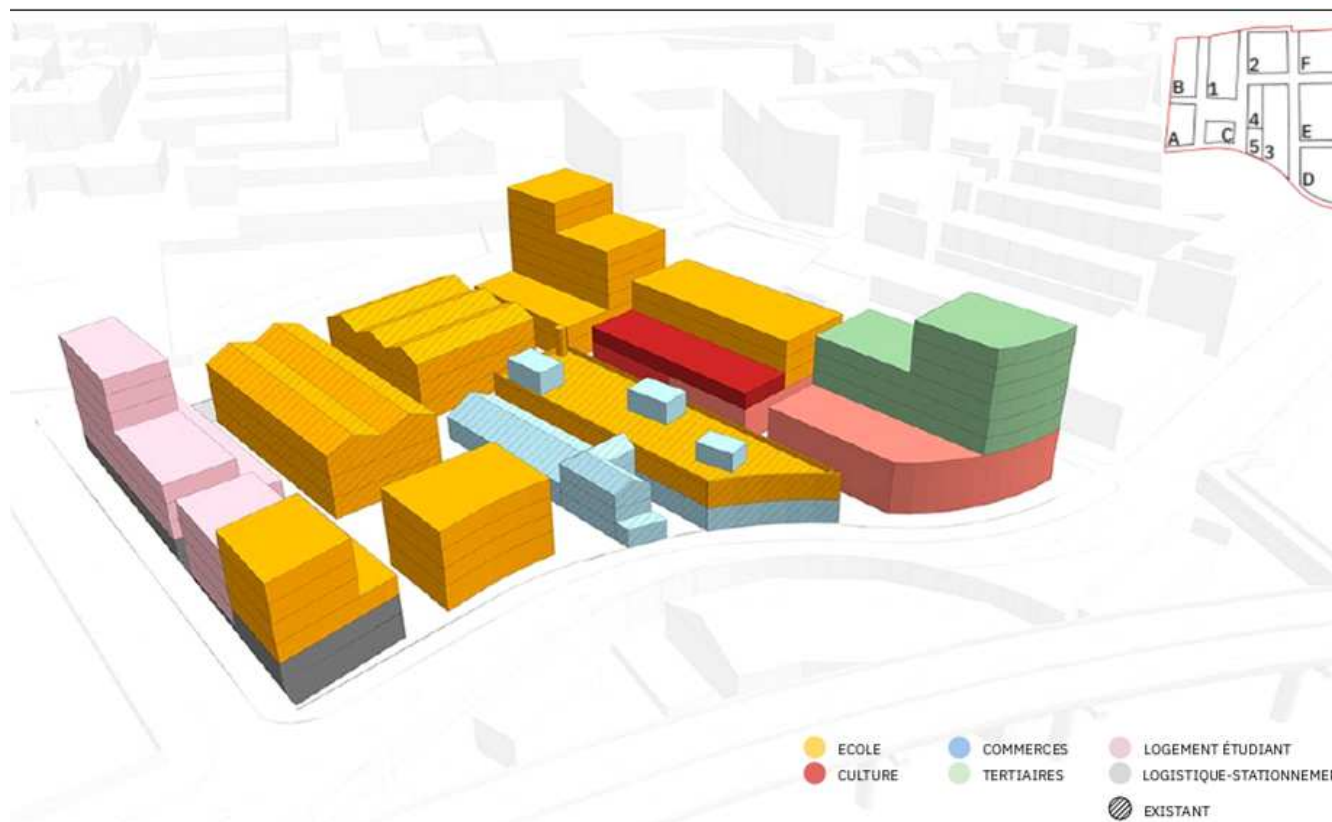


Figure 13 : Répartition des futurs bâtiments du site par secteur d'activité (source : Schéma Directeur Plateforme)



Figure 14 : Plan masse du projet La Plateforme (source : Schéma Directeur Plateforme)

## **5. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION INITIAL**

---

Le schéma conceptuel d'exposition, établi pour un aménagement du site donné, permet d'établir le lien entre trois facteurs D (Source / Danger) – T (Transfert) et C (Cible).

Selon le principe de l'évaluation des risques, le risque R est le résultat de l'existence de ces trois facteurs complémentaires. Dès lors qu'un de ces facteurs n'existe pas, le risque est absent.

Le schéma conceptuel d'exposition a pour but de mettre en exergue de manière qualitative (et non quantitative : objet d'une Evaluation des Risques Sanitaires) les risques potentiellement encourus par les occupants du site.

Le schéma conceptuel d'exposition permet ainsi de définir les milieux environnementaux sur lesquels doivent porter les investigations de terrain (analyses des milieux pertinents).

Le schéma conceptuel réalisé dans le cadre de la présente étude, en prenant en compte l'usage futur du site (futurs bâtiments à usages résidentiel et tertiaire/activités avec un niveau de sous-sol), et les données des études antérieures, est présenté ci-après.

ZONES POTENTIELLES D'EXPOSITION ET USAGE ACTUEL / FUTUR	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE AU DROIT DU SITE	MILIEUX CONCERNES – TYPES DE POLLUANTS POTENTIELS
Intérieur des futurs bâtiments	Du sol et des eaux souterraines vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol et des eaux souterraines	Futurs résidents, travailleurs et usagers	<b>SOLS, EAUX SOUTERRAINES, GAZ DU SOL, AIR AMBIANT</b>  <i>COMPOSES VOLATILS TRACEURS DES ANCIENNES ACTIVITES : HCT HAP BTEX COHV</i>
	Du sol vers les futures canalisations AEP	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané / Inhalation de substances volatiles issues du sol		<b>SOLS, EAU DU ROBINET</b>  <i>COMPOSES TRACEURS DES ANCIENNES ACTIVITES SUSCEPTIBLES DE PERMEATION : HCT HAP BTEX COHV, AMMONIUM, CYANURES</i>  → ON CONSIDERE QUE LES CANALISATIONS SERONT POSEES DANS DES MATERIAUX SAINS D'APPORT EXTERIEUR
Zones extérieures recouvertes (espaces verts d'ornementation, voies de circulations, espaces publics)	Du sol et des eaux souterraines vers l'Air ambiant extérieur	Inhalation d'air		<b>SOLS, EAUX SOUTERRAINES, GAZ DU SOL, AIR AMBIANT</b>  <i>HCT, HAP, BTEX, COHV, AMMONIUM, CYANURES</i> <i>RECENSES SELON L'ETUDE HISTORIQUE</i> <i>EXPOSITION NEGLIGEABLE CAR DILUTION LIEE AU VENT ET DUREE D'EXPOSITION FAIBLE EN EXTERIEUR</i>
Hors site	Des sols vers les eaux souterraines en aval	Contact cutané ingestion d'eau ingestion d'aliments irrigués	Usagers des eaux souterraines	<b>SOLS, EAUX SOUTERRAINES</b>  <i>HCT, HAP, BTEX, COHV, AMMONIUM, CYANURES, METAUX LOURDS</i> <i>RECENSES SELON L'ETUDE HISTORIQUE</i>  → PAS D'UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES EN AVAL DU SITE (*)
	Vers les eaux de surface en relation avec la nappe	Contact cutané ingestion d'eau ingestion d'aliments irrigués ingestion d'aliments issus de la pêche	Usagers des eaux de surface	→ PAS DE COURS D'EAU EN AVAL DU SITE, PRESENCE DU LITTORAL (PORT AUTONOME) A 250 M MINIMUM DE LA ZONE D'ETUDE

(\*) Du fait de sa faible productivité, du milieu fortement urbanisé et de la proximité de la mer (port autonome), aucun captage d'eau souterrain et aucune zone de baignade n'est recensé dans l'environnement proche du site.

**Tableau 6 : Schéma conceptuel d'exposition préliminaire**

## 6. INVESTIGATIONS DU MILIEU SOL

---

### 6.1 Généralités

---

Les DICT ont été lancées au préalable des investigations.

Les investigations de terrain (sondages de sol) ont été réalisées par ERG ENVIRONNEMENT en 2 phases, suivant les normes en vigueur. :

- entre le 20/07/2021 et le 23/07/2021 : réalisation de 23 sondages à l'aide d'un carottier GEOPROBE de la société ASTARUSCLE (SC1 à SC20) jusqu'à 4 m de profondeur maximum ou au refus, et 3 sondages au carottier portatif (S1, S3 et S4) au droit de la parcelle n°2.
- entre le 04/10/21 et le 08/10/2021 : réalisation de 23 sondages à l'aide d'un carottier GEOPROBE de la société ABE SOL (SC8a, SC8b, SC14a à SC14d, SC22 à SC31, SC27bis, SC33, SC34 et SC34bis) jusqu'à 7 m de profondeur maximum ou au refus, 3 sondages au carottier portatif (S5, S5bis et S6) et 4 piézomètres à 10 m/TN, au droit des parcelles n°2 et n°54.

Elles ont été suivies en permanence par un technicien spécialisé ERG ENVIRONNEMENT, qui a également procédé à l'implantation des sondages.

La technique de forage à la GEOPROBE a consisté en l'utilisation d'un carottier battu équipé d'une gaine de prélèvement permettant le prélèvement de carottes de sol intact (diamètre 100 mm). Les passes de foration ont été de 1,2 mètre avec prélèvements directs. Plus précisément, le carottier est foncé dans le sol en mode rotation, vibration et percussion puis extrait de manière à éviter tout risque de contamination croisée. Entre chaque sondage, les outils ont été soigneusement nettoyés.

A noter que cette technique minimise le risque de volatilisation artificielle d'une partie des substances volatiles du fait de la remontée d'échantillons de sol non remanié.

Le sondage carotté permet de prélever généralement sans perturbation les différentes granulométries rencontrées malgré un effet de compaction qui doit être pris en compte.

Les sondages ont été répartis en tenant compte des zones accessibles, de l'occupation des zones et de la présence de réseaux enterrés, tout en sécurisant la zone de travail.

L'implantation des sondages réalisés est présentée en **annexe A1.1**.

L'ensemble des sondages réalisés a fait l'objet de prélèvement d'échantillons pour analyses chimiques en laboratoire, en respectant les variations lithologiques. Entre chaque sondage, les outils ont été soigneusement nettoyés afin d'éviter toute contamination croisée.

Chaque sondage de sol effectué a fait l'objet d'une coupe lithologique, d'un relevé des observations organoleptiques (couleur et aspect) des matériaux, complété d'une mesure des composés volatils à l'aide d'un PID (photo-ionisation detector). Le PID est un instrument qui détecte les composés organiques par photo ionisation. Cet appareil permet la détection et la quantification de COV totaux (composés organiques volatils) avec une sensibilité de 0,1 ppm. Le PID n'a pas une capacité sélective sur les composés détectés. Ces documents sont présentés en **annexe A1.2**.

Les prélèvements ont été conditionnés dans des pots à usage unique, fermés de manière hermétique, et conservés dans des conditions adéquates de température et de luminosité.

## 6.2 Compte rendu de terrain et synthèse

---

L'implantation des sondages figure en **annexe A1.1**.

### 6.2.1 Principales observations géologiques et hydrogéologiques, principales observations de terrain et organoleptiques

Le tableau en page suivante présente les lithologies moyennes observées par zone ainsi que les constats organoleptiques particuliers.

Parcelle	Zones à investiguer	Numéro sondages	Lithologie moyenne	Observations visuelles/organoleptiques particulières
Parcelle n°2 (zone anciens hangars)	Ateliers de l'Opéra (partie démolie)	SC1 à SC5	Sous la dalle béton (0,4m) : <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 2,5-3 m/TN : remblais sablo graveleux brun à noir, avec cailloux et déchets de combustion ;</li> <li>de 3 à 5 m/TN environ : TN limons sableux marron/beige.</li> </ul>	Remblais noirs et présence de résidus de combustion et de briques.
	Ateliers de l'Opéra (partie conservée)	SC6 et SC7		
	Bâtiment A (bâtiment conservé)	SC8 à SC10 En complément : SC8a et SC8b	Sous la dalle béton : <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 1,5 à 2 m/TN : remblais sablo limoneux noirs à cailloux, morceaux de briques et/ou déchets de combustion ;</li> <li>de 2 à 4 m/TN environ : argile / limons sableux beige/orangé puis marnes.</li> </ul>	Remblais noirs et présence de résidus de combustion et de briques.
	Bâtiment B (bâtiment conservé)	S1, S3 et S4	<b>Sondages au sous-sol</b>  Présence d'une dalle béton (0,4 m) : matrice sableuse beige, avec briques à la base.  Vide sur environ 1,2 m Présence d'eau entre 1,6 et 3,1 m/TN Fond vaseux (30 cm de vase estimé)  → présence d'anciens bassins rempli d'eau sous le sous-sol du bâtiment B.	Présence d'eaux de bassins potentiellement impactées sous le sous-sol.
	Bâtiment C (bâtiment conservé)	SC34, SC34bis	Sous la dalle béton : <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 1,8 m/TN : remblais argilo-sableux blanchâtres à grisâtres ;</li> <li>Refus sur dalle béton à 1,8 m/TN.</li> </ul>	PID = 12,7 à 20 ppm
	Bâtiment D (bâtiment conservé)	SC11 à SC15 En complément : SC14a à SC14d S5, S5bis et S6	Sous la dalle béton et les blocs calcaire (0,2m) : <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 3 m/TN : remblais sablo grossiers brun à noir, avec morceaux de briques, déchets de combustion et cailloux ;</li> <li>de 3 à 5 m/TN environ : TN limons sableux beiges puis marnes.</li> </ul> En SC14 : présence d'une épaisseur de blocs calcaires >2m. Niveaux humides en SC14b et SC14c vers 2,4 m/TN.	Remblais noirs et présence de résidus de combustion et de briques.
	Extérieur	SC16 à SC20 SC33	Sous l'enrobé : <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 2 m/TN : remblais sablo graveleux grossier noirs à marron, avec morceaux de briques, déchets de combustion et cailloux ;</li> <li>de 2 à 4 m/TN environ : TN Limons sableux beiges/marrons clair ;</li> </ul> Présence de béton sous l'enrobé pour les sondages SC19 et SC20 entre 0,2 et 0,5m d'épaisseur.  Niveau humide en SC16 vers 2,4 m/TN	Remblais noirs et présence de résidus de combustion et de briques  En SC16 : présence d'un passage de remblais présentant une couleur verdâtre entre 0,6 et 1,8 m/TN.

Tableau 7 : Lithologies observées et constats organoleptiques (parcelle n°2 – zone hangars)



Parcelle	Zones à investiguer	Numéro sondages	Lithologie moyenne	Observations visuelles/organoleptiques particulières
Parcelle n°54 (zone occupée par EIFFAGE)	Extérieur	SC22 à SC31	<p>Sous enrobé ou dalle béton lorsque présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jusqu'à environ 2,5 m/TN : remblais sableux marron à beige à blocs et/ou briques, et traces/cailloutis noirâtres ;                     <ul style="list-style-type: none"> <li>De 2,5 m à 4 m/TN environ : TN argileux à marneux marron.</li> </ul> </li> </ul> <p>Niveau humide en SC25 vers 2,4 m/TN, présence d'eau vers 4,8 m/TN.                      Niveau humide en SC26 vers 4,2 m/TN.</p>	<p>SC26 entre 0,05 et 1,2 m/TN : odeurs d'hydrocarbures à la foration (PID=0 ppm).</p> <p>SC26 entre 4,2 et 5,8 m/TN : marnes vaseuses noirâtres humides.</p> <p>SC30 entre 0,01 et 1.2 m/TN : remblais à traces noirâtres à grisâtres.</p> <p>SC30 entre 1,2 et 2 m/TN : remblais noirs à odeurs d'hydrocarbures (PID=0 ppm).</p>

Tableau 8 : Lithologies observées et constats organoleptiques (parcelle n°54 – zone occupée par EIFFAGE)

### 6.3 Recherches analytiques portant sur les sols

---

Les analyses chimiques ont été confiées sous 24 heures au Laboratoire EUROFINs possédant une accréditation du COFRAC. Il est à noter que le Laboratoire EUROFINs, dans le cadre de sa démarche qualité (accréditation COFRAC), nous fournit directement le flaconnage.

Les analyses réalisées sont présentées dans le tableau suivant.

Dates d'intervention	Zones	Occupation	Investigations ENV	Numéro de sondages	Analyses sols					
					Pack ISDI+8ML	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Pack HCT HAP BTEX 8ML	HC volatils	Cyanures	Ammonium
20 au 23/07/2021	Bâtiment OPERA	Hangar Partie Ouest	7 sondages au carottier géoprobe à 4m/TN	SC1 à SC7	10	8	2	3	/	2
	Bâtiment A	Hall et coursive proche cuves aériennes métalliques	3 sondages au carottier géoprobe à 4m/TN	SC8 à SC10	/	6	2	4	/	3
	Bâtiment B	Sous-sol	4 sondages au carottier portatif à 4m/TN prévus, 3 réalisés car présence de bassins	S1, S3 et S4	/	1 (béton)	/	/	/	/
	Bâtiment D	Hangar rez-de-chaussée	5 sondages au carottier géoprobe à 4m/TN	SC11 à SC15	5	6	4	/	/	7
	Cour extérieure		5 sondages au carottier géoprobe à 4m/TN	SC16 à SC20	6	/	7	2	1	/
04 au 08/10/2021	Bâtiment A	Hall et coursive proche cuves aériennes métalliques	2 sondages au carottier géoprobe à 4 m/TN	SC8a et SC8b	3	3	/	1	3	3
	Bâtiment C	Hangar rez-de-chaussée	2 sondages au carottier géoprobe à 4 m/TN	SC34 et SC34bis	/	3	/	2	1	1
	Bâtiment D	Hangar rez-de-chaussée	5 sondages au carottier géoprobe à 4-5 m/TN 3 sondages au carottier portatif entre 1 et 3 m/TN	SC14a à SC14d S5, S5bis et S6	5	24	/	5	7	7
	Cour extérieure		1 sondage au carottier géoprobe à 4 m/TN	SC33	/	/	/	/	/	/
	Zone occupée par EIFFAGE		11 sondages au carottier géoprobe entre 4 et 7 m/TN	SC22 à SC31	17	19	12	6	9	4

Tableau 9 : Sondages et analyses réalisés

## 7. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS

---

### 7.1 Critères d'interprétation des résultats d'analyses de sol

---

#### 7.1.1 Critères de comparaison retenus dans le cadre d'une approche environnementale

A l'heure actuelle, aucune valeur réglementaire n'existe concernant l'interprétation des données relatives au milieu « Sol » sur le plan environnemental.

L'établissement d'un bruit de fond pertinent (pouvant servir d'éléments de comparaison) est recommandé mais souvent délicat à réaliser, notamment en milieu urbain.

Dans ces conditions, nous proposons, ici, une approche cohérente avec les grands principes de la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, les valeurs indicatives disponibles au moment de notre offre technique et commerciale, de la typologie des polluants et de notre retour d'expérience.

- **Approche relative aux métaux lourds**

Il est important de replacer dans leur contexte les teneurs mesurées lors du diagnostic en ayant recours à des valeurs de comparaison. Les métaux lourds présents dans les sols peuvent en effet être d'origine naturelle, même s'ils sont présents en teneurs très élevées (c'est par exemple le cas de l'arsenic dans le Massif Central). L'interprétation des analyses de métaux lourds dans les sols aboutit par conséquent à comparer les teneurs mesurées par rapport aux milieux naturels. Pour cela, il est nécessaire de connaître les fonds géochimiques naturels, et notamment les anomalies géochimiques.

Il existe plusieurs bases de données sur les teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM) des sols français. On peut les distinguer en deux catégories :

- Les bases de données définissant des valeurs moyennes nationales :
  - la base de données ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces) de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA), regroupant en moyenne 700 échantillons pour chaque paramètre analysé prélevé sur 382 sites distincts répartis sur une quarantaine de départements au niveau des horizons pédologiques des sols cultivés et forestiers.
- Les bases de données de valeurs retrouvées localement ou régionalement, dans le secteur du site (bruit de fond local ou urbain intégrant le bruit de fond géochimique et le bruit de fond anthropique),
  - Les cartes des teneurs en ETM des sols, de la base de données INDicateurs de la QUALité des SOLs (INDIQUASOL), réalisées par le Groupement d'intérêt Scientifique Sol (GIS Sol), à partir d'échantillons de sol superficiel (0-30 cm et 30-50 cm du sol) issus de 2200 sites, uniformément répartis sur le territoire français (mailles carrées de 16 km de côté) entre 2001 et 2008 par le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS). Ces cartes donnent la tendance régionale en prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Les concentrations en ETM correspondent aux teneurs limites au-delà desquelles une valeur peut être considérée comme anormale au niveau local (département).

Les données issues du programme ASPITET de l'INRA<sup>1</sup> sont présentées dans le Tableau 10.

---

<sup>1</sup> Programme ASPITET de l'INRA : <http://etm.orsay.inra.fr/>

Les gammes de valeurs présentées correspondent à divers horizons de sols, pas seulement les horizons de surface labourés. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de "terre fine" (< 2 mm). Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés en page suivante.

	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries (en mg/kg de terre fine)	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (en mg/kg de terre fine)	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles (en mg/kg de terre fine)
As	1,0 à 25,0	30 à 60 (1)	60 à 284 (1)
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4)	2,0 à 46,3 (1)(2)(4)
Cr	10 à 90	90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5)	150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)
Cu	2 à 20	20 à 62 (1)(4)(5)(8)	65 à 160 (8)
Hg	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	
Ni	2 à 60	60 à 130 (1)(3)(4)(5)	130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9)
Pb	9 à 50	60 à 90 (1)(2)(3)(4)	100 à 10180 (1)(3)
Zn	10 à 100	100 à 250 (1)(2)	250 à 11426 (1)(3)

- (1) zones de "métallotectes" à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liasiques et sols associés de la bordure nord et nord-est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).  
 (2) sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).  
 (3) paléosols ferrallitiques du Poitou ("terres rouges").  
 (4) sols développés dans des "argiles à chailles" (Nièvre, Yonne, Indre).  
 (5) sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.  
 (6) "bornais" de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).  
 (7) sols tropicaux de Guadeloupe.  
 (8) sols d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre).  
 (9) matériaux d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre)

**Tableau 10 - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) selon le référentiel ASPITET de l'INRA**

Sauf si le département dans lequel se trouve le site étudié fait partie des départements dans lesquels des anomalies naturelles ont été recensées en l'état des études actuelles, les teneurs mesurées sur le site seront comparées à la gamme de valeurs pour les sols « ordinaires », à l'exception du mercure, élément pour lequel des anomalies naturelles modérées peuvent être rencontrées sur l'ensemble du territoire français.

Une recherche complémentaire sur le bruit de fond géochimique a été menée sur la base de données **RMQS** (base de données INDIQUASOL - Réseau de Mesures de la Qualité des Sols de l'INRA), basé sur le suivi de 2200 sites répartis uniformément sur le territoire français, selon une maille carrée de 16 km de côté) de GISSOL-INRA. Les valeurs de comparaison utilisées sont les seuils de détection d'anomalies du RMQS ou vibrisses pour les horizons de sol 0 – 30 cm et 30 – 50cm. Ces vibrisses jouent un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Elles correspondent à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anormale. Elles permettent de détecter les anomalies ponctuelles tout en s'affranchissant d'anomalies étendues.

Les valeurs définies dans les sols sur la zone de Marseille (cellule n°2168) sont présentées dans le tableau suivant.

	Unité	Valeur
Vibrissse du cadmium total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	1.014
Vibrissse du cadmium total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	0.8575
Vibrissse du chrome total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	112.925
Vibrissse du chrome total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	94.5
Vibrissse du cuivre total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	61.585
Vibrissse du cuivre total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	72.725
Vibrissse du nickel total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	96.55
Vibrissse du nickel total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	58.6
Vibrissse du plomb total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	75.075
Vibrissse du plomb total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	81.75
Vibrissse du zinc total, horizon 0-30 cm	En mg/kg	160.5475
Vibrissse du zinc total, horizon 30-50 cm	En mg/kg	160.315

**Tableau 11 – Valeurs de bruit de fond issues de la base de données RMQS**

Remarque : Les valeurs de référence issues de la base de données du RMQS seront prises en compte de façon prépondérante, dans la mesure où elles représentent un bruit de fond local, tandis que les données de la base de données ASPITET de l'INRA correspondent à un bruit de fond national. Ces données seront malgré tout prises en compte pour l'arsenic et le mercure, pour lesquels, il n'existe pas de valeur de référence dans la base de données du RMQS.

▪ **Cas particulier du plomb**

Le Haut Conseil de la Santé Publique a mené des travaux pour réévaluer l'ensemble des valeurs de gestion du plomb, en vue de réduire l'exposition au plomb de la population française. Il a établi une synthèse et des recommandations concernant la détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb. Ce document fixe des seuils d'alerte pour les teneurs en plomb dans le sol :

- un niveau de vigilance à 100 mg/Kg MS dans les sols (déclenchant une évaluation des risques sanitaires en cas de dépassement),
- et un niveau déclenchant un dépistage du saturnisme chez l'enfant à 300 mg/Kg MS dans les sols.

▪ **Approche relative aux composés organiques**

Seuls des critères de gestion de terres – se basant sur l'Arrêté du 12 décembre 2014 sont disponibles même s'ils ne constituent en aucun cas des critères sanitaires ou environnementaux de réhabilitation.

Les seuils définis par l'arrêté sont toutefois prépondérants dans la mesure où ils permettront d'établir en première approche si les composés retrouvés dans les sols sont inertes c'est-à-dire non évolutifs dans le temps et peu lixiviables.

En effet, la définition des déchets inertes précise bien que ces matériaux « ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux seuils de l'arrêté qui sont utilisés dans le cadre d'une comparaison indicative des niveaux de présence mesurés pour les polluants organiques :

Paramètres	Seuils (en mg/kg MS)
HCT (C10 – C40)	500
HAP	50
BTEX	6
PCB	1

**Tableau 12 : Valeurs de référence de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12 décembre 2014 pour les composés organiques sur brut**

Les résultats pour les composés organiques seront commentés par rapport à la limite de quantification analytique, par inter-comparaison des concentrations sur site, sur la base de notre retour d'expérience, et à titre indicatif par comparaison aux seuils de l'arrêté du 12/12/2014 lorsqu'ils existent.

### 7.1.2 Critères de comparaison retenus dans le cadre d'une approche Gestion des déblais

Sur la base d'une décision du Conseil du 13 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'Annexe II de la directive 1999/31/CE, le Ministère en Charge de l'Environnement a établi un arrêté pratique d'orientation des déchets inertes avec des critères d'admission basés notamment sur des tests de lixiviation. Les références de ce texte sont :

- Annexe 2 de l'Arrêté du 12/12/2014 fixant les critères à respecter pour l'admission des terres provenant de sites contaminés (disponible à l'adresse Internet suivante : <http://www.legifrance.gouv.fr>).

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs de références à ne pas dépasser pour une éventuelle acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Paramètres	Seuils (en mg/kg de matières sèches)
<b>Analyses sur éluât après test de lixiviation normalisé NF EN 12457-2</b>	
As	0.5
Ba	20
Cd	0.04
Cr total	0.5
Cu	2
Hg	0.01
Mo	0.5
Ni	0.4
Pb	0.5
Sb	0.06
Se	0.1
Zn	4
Chlorures (*)	800
Fluorures	10
Sulfates (*)	1 000 (**)
Indice phénols	1
COT (***)	500
Fraction soluble (*)	4 000
<b>Analyses sur sols bruts</b>	
COT (****)	30 000
BTEX	6
PCB (7)	1
HCT (C10 – C40)	500
16 HAP	50
(*) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble. (**) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local. (***) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche. (****) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.	

**Tableau 13 : Seuils d'acceptation en ISDI selon l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014**

Au-delà de ces valeurs, les précautions suivantes seront à respecter :

- Il est interdit de procéder à une dilution ou à un mélange des déchets dans le seul but de satisfaire aux critères d'admission (*article 4*),
- Avant la livraison ou avant la première d'une série de livraisons d'un même déchet, le producteur des déchets remet à l'exploitant de l'installation de stockage de déchets inertes un document préalable indiquant l'origine, les quantités et le type des déchets. Ce document est signé par le producteur des déchets et les différents intermédiaires le cas échéant (*article 5*),
- Après justification particulière et sur la base d'une étude visant à caractériser le comportement d'une quantité précise d'un déchet dans une installation de stockage donnée et son impact potentiel sur l'environnement et la santé, les valeurs limites à respecter par les déchets visés par l'annexe II peuvent être adaptées par arrêté préfectoral. Cette adaptation pourra notamment être utilisée pour permettre le stockage de déchets dont la composition correspond au fond géochimique local.



En tout état de cause, les valeurs limites sur la lixiviation retenues dans l'arrêté ne peuvent pas dépasser d'un facteur 3 les valeurs limites mentionnées en annexe II. Cette adaptation des valeurs limites ne peut pas concerner la valeur du carbone organique total sur l'éluât. Concernant le contenu total, seule la valeur limite relative au carbone organique total peut être modifiée dans la limite d'un facteur 2 (*article 6*).

Toutefois, en cas de dépassement des valeurs de l'arrêté du 12/12/2014, il est important de pouvoir donner une première orientation de ces matériaux vers une autre filière d'acceptation.

Pour ce faire, les résultats analytiques obtenus sur éluât seront comparés aux seuils définis par la décision n°2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges – conformément à l'article 16 et à l'annexe 2 de la directive 1999/31/CE – et détaillé dans le tableau ci-après.

Analyses sur Lixiviat	Unité	Valeur limite pour acceptation en ISDND	Valeur limite pour acceptation en ISDD
FS	mg/kg	60 000	100 000
COT	mg/kg	800*	1 000**
Sb	mg/kg	0,7	5
As	mg/kg	2	25
Ba	mg/kg	100	300
Cd	mg/kg	1	5
Cr	mg/kg	10	70
Cu	mg/kg	50	100
Hg	mg/kg	0,2	2
Mo	mg/kg	10	30
Ni	mg/kg	10	40
Pb	mg/kg	10	50
Se	mg/kg	0,5	7
Zn	mg/kg	50	200
Cl-	mg/kg	15 000	25 000
F	mg/kg	150	500
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/kg	20 000	50 000

\* Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg

\*\* Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 1000 mg/kg

**Tableau 14 : Critères d'acceptation en ISDND et ISDD sur lixiviat**

Les concentrations sont exprimées sur matières sèches à partir d'analyses effectuées sur déchet brut.

Notons que les délais d'admission et le montage des certificats d'acceptation préalable peuvent s'avérer longs et contraignants.

Enfin, toute exportation de matériaux réputés comme pollués devra faire l'objet de l'établissement d'un BSD. Les Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) sont des formulaires CERFA permettant de contrôler les filières d'élimination des différents déchets (Arrêté du 29 juillet 2005). Ils sont visés par les différents acteurs de celles-ci (producteur, transporteur, collecteur, éliminateur du déchet). Le bordereau de suivi permet d'attester que le déchet a bien été pris en charge.

## 7.2 Interprétation des résultats d'analyses de sol

---

Les résultats sont présentés en **Annexe A1.3**. Les bordereaux d'analyses relatifs aux prélèvements de sols effectués sont joints en **annexe A1.4** du présent document.

Les tableaux en pages suivantes synthétisent les résultats remarquables obtenus.

Zone investiguée	Sondages	Anomalies en composés organiques	Anomalies en métaux lourds
Bâtiment A (bâtiment conservé)	SC8 à SC10 SC8a et SC8b	<u>Impact en HAP dans les remblais noirs à déchets de combustion et briques entre 0,3 et 1,4 m/TN en SC8 :</u> -Teneur = 200 mg/kg MS (dont 0,61 mg/kg MS en naphtalène), associé à une teneur de 387 mg/kg MS en HCT. Les limons marrons sous-jacents ne présentent pas d'impact (HAP non quantifiés).	<b>Analyses sur Brut :</b> Anomalies en Cd, Cu, Pb, Zn, Hg dans les remblais noirs à briques et/ou déchets de combustion en SC8, SC8b, SC9 et SC10, entre environ 0,3 et 1,4 à 2 m/TN.  <u>Cd :</u> - SC8 (1.01 mg/kg MS). <u>Cu :</u> - SC9 (336 mg/kg MS). <u>Pb :</u> - Teneurs >100 mg/kg MS: SC9 et SC10 (211 à 357 mg/kg MS), SC8 (401 mg/kg MS), SC8b (8 550 mg/kg MS). <u>Zn :</u> - SC8b (3 920 mg/kg MS), SC10 (398 mg/kg MS). <u>Hg :</u> - SC8 (2.99 mg/kg MS).
Ateliers de l'Opéra (partie démolie)	SC1 à SC5	<b>Analyses sur Brut :</b> Pas d'anomalie en composés organiques. Teneurs en hydrocarbures et COHV peu élevées ou à l'état de traces.  A noter des teneurs en HCT entre 259 et 358 mg/kg MS entre en SC2 (remblais noirs entre 1,1 et 2,2 m/TN), SC3 (remblais gris entre 1,8 et 2,8 m/TN) et SC4 (remblais noirs entre 1,4 et 2 m/TN).	<b>Analyses sur Brut :</b> Anomalies en As, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn sur brut dans les remblais sur les 2 à 3 premiers mètres de profondeur. <u>As :</u> - SC5 (439 mg/kg MS entre 2.4 et 3.4m/TN). <u>Cd :</u> - SC3 (1.52 à 1.97 mg/kg MS), SC5 (1.92 mg/kg MS). <u>Cu :</u> - SC1 à SC4 (172 à 237 mg/kg MS), SC5 (1 490 mg/kg MS). <u>Pb :</u> -Teneurs >100 mg/kg MS: SC1 (357 et 1560 mg/kg MS), SC2 à SC5 (201 à 579 mg/kg MS). <u>Zn :</u> - SC1 à SC5 (213 à 389 mg/kg MS).  <b>Analyses sur Eluât :</b> <u>Arsenic au niveau des remblais de SC5 entre 0.4 et 1.2m/TN</u> -Teneur = 6.26 mg/kg MS  <u>Molybdène au niveau des remblais de SC4 entre 0.4 et 1.2m/TN</u> -Teneur = 0.793 mg/kg MS
Ateliers de l'Opéra (partie conservée)	SC6 et SC7	<b>Analyses sur Brut :</b> Pas d'anomalie en composés organiques. Teneurs en hydrocarbures et COHV peu élevées ou à l'état de traces.	<b>Analyses sur Brut :</b> Anomalies en Pb et Hg sur brut dans les remblais, sur les 2 premiers mètres de profondeur. <u>Pb :</u> -Teneurs >100 mg/kg MS: SC6/SC7 (107 et 104 mg/kg MS). <u>Hg :</u> - SC6 (7.21mg/kg MS).
Bâtiment B (bâtiment conservé)	S1, S3 et S4	<b>Analyses sur Brut sur le béton prélevé en S1 :</b> Pas d'anomalie en composés organiques.	<b>Analyses sur Brut :</b> Pas d'impact.
Bâtiment C (bâtiment conservé)	SC34, SC34bis	<b>Analyses sur Brut :</b> - <u>Impact en HCT en SC34 entre 1 et 1,8 m/TN</u> dans les remblais à traces grises (PID 20,1 ppm), posés sur une dalle béton (refus du sondage) : - Teneur de 3 520 mg/kg MS (fraction majoritaires C16-C10). Les remblais sus-jacents ne présentent pas d'impact (51,9 mg/kg MS). La contamination semble ponctuelle car le sondage SC34bis réalisés à 1 m de distance ne révèle pas d'impact. A titre indicatif, la teneur dépasse le seuil réglementaire ISDI.	<b>Analyses sur Brut :</b> Anomalies en Cd (1,14 à 5,88 mg/kg MS), Cr (127 mg/kg MS) et Pb (151 mg/kg MS) dans les remblais.

<p>Bâtiment D (bâtiment conservé)</p>	<p>SC11 à SC15 SC14a à SC14d S5, S5bis et S6</p>	<p><b>Analyse sur Brut :</b></p> <p><u>Impacts en HCT C10-C40 dans les remblais noirs à briques et déchets de combustion :</u>                  - <u>en SC12</u> (621 mg/kg MS entre 0,1 et 1,4 m/TN et 533 mg/kg MS entre 1,4 et 2,6 m/TN)                  - <u>en SC13</u> (808 mg/kg MS entre 0,2 et 1,2 m/TN).                  Les limons sous-jacents ne présentent pas d'impact.</p> <p><u>Impact concomitant en HAP dans les remblais noirs en SC12 entre 1.4 et 2.8 m/TN</u> (61mg/kg MS, dont 0,54 mg/kg MS en naphtalène).</p> <p><u>Impacts en PCB en S5/S5bis dans les remblais marrons à noirâtres</u> entre 0,05 et 1 m/TN (teneurs entre 1,07 et 3,35 mg/kg MS).</p> <p>A titre indicatif, les teneurs dépassent les seuils réglementaire ISDI.</p> <p><u>Impacts en COHV (Trichloroéthylène-TCE) :</u>                  Dans les remblais noirs à briques et déchets de combustion :                  - <u>en SC14</u> (10.20 mg/kg MS entre 2.8 et 3.2 m/TN). Pas d'analyse dans les limons marron sous-jacents.                  - <u>en SC14a</u> (6,17 mg/kg MS entre 1,4 et 2,1 m/TN). Les limons sous-jacents ne présentent pas d'impact.                  - <u>en SC14b</u> (6,4 mg/kg MS entre 1,3 et 1,6 m/TN).</p> <p>Dans les argiles marneuses :                  - <u>en SC14b</u> (7,8 mg/kg MS entre 2,5 et 2,8 m/TN). Les marnes sous-jacentes ne présentent pas d'impact.                  - <u>en SC14c</u> (11,2 mg/kg MS entre 3 et 4 m/TN). Les argiles marneuses sous-jacentes ne présentent pas d'impact.                  - <u>en SC14d</u> (3,7 mg/kg MS entre 1,2 et 2,8 m/TN). Les marnes sous-jacentes ne présentent pas d'impact.</p> <p>Des traces concomitantes de Dichlorométhane (DCM), de Chloroforme et ponctuellement de PCE sont mises en évidence en SC14b, SC14c et Sc14d.</p>	<p>Anomalies en As, Cd, Cu, Pb, Zn et Hg sur brut, majoritairement dans les remblais noirs.</p> <p><b>Le SC12 est le sondage qui présente les anomalies en métaux les plus fortes sur toute la profondeur de remblais.</b></p> <p><u>As : forts impacts au niveau de :</u>                  - SC12 avec des teneurs entre 33 500 et 3 180 mg/kg MS dans les remblais entre 0.1 et 3.3 m/TN.                  - SC14 dans les remblais (3 330 mg/kg MS entre 1 et 1,6 m/TN).                  - SC14a dans l'argile marron (1 820 mg/kg MS entre 3 et 4 m/TN).                  Teneurs également élevées entre environ 0,1 et 1,4 m/TN en SC14a (392 mg/kg MS), SC14b (885 mg/kg MS) et SC13 (338 mg/kg MS).                  Teneurs moindres en S5/S5bis (72 à 99,7 mg/kg MS).</p> <p><u>Cd :</u>                  - SC12 entre 0,1 et 3,3 m/TN (2,34 à 2.45 mg/kg MS).                  - S5, S5bis et S6 entre 0,05 et 1 m/TN (1,03 à 5,29 mg/kg MS).</p> <p><u>Cu :</u>                  - SC12 entre 0,1 et 3,3 m/TN (466 à 1 540 mg/kg MS).                  - SC13 entre 0,2 et 1,2 m/TN (1 570 mg/kg MS).                  - S5 et S5bis entre 0,05 et 1 m/TN (243 à 453 mg/kg MS).</p> <p><u>Pb :</u>                  - SC11 entre 0,3 et 0,7 m/TN (3 760 mg/kg MS).                  - S5, S5bis et S6 entre 0,05 et 1 m/TN (673 à 1 500 mg/kg MS).</p> <p><u>Zn :</u>                  - SC11 entre 0,3 et 0,7 m/TN (401 mg/kg MS).                  - S5 et S5bis entre 0,05 et 1 m/TN (948 à 2 750 mg/kg MS).                  - S6 entre 0,05 et 1 m/TN (2 170 et 12 700 mg/kg MS).</p> <p><u>Hg :</u>                  - S5bis entre 0,05 et 0,6 m/TN (4,99 et 31,1 mg/kg MS).                  - SC12 entre 1,4 et 2,6 m/TN (3.44 mg/kg MS).</p> <p>Des anomalies sont aussi relevées au niveau du terrain naturel sur SC15 et SC16 entre 1.8 et 3.5 m de profondeur.</p> <p>Les anomalies sont généralement délimitées en profondeur par l'absence de forts impacts dans le terrain naturel, à l'exception de SC14a qui présente une anomalie en Arsenic dans l'argile entre 3 et 4 m/TN, et de l'impact en mercure en S5bis (refus sur dalle).</p> <p>A noter que SC12 est le seul sondage présentant des anomalies en Arsenic et Plomb même au sein du terrain naturel.</p> <p><b>Analyses sur Eluât :</b>  <u>Arsenic</u> au niveau des remblais sauf sur SC11 et SC15                  - SC12 (25 à 1 750 mg/kg MS)                  - SC14 (342 mg/kg MS)</p> <p><u>Cuivre</u> au niveau des remblais entre 1.4 et 2.6m de profondeur sur le sondage SC12 (0.67 mg/kg MS)</p> <p><u>Molybdène</u> au niveau des remblais de SC12 entre 0.1 et 1.4m/TN                  -Teneur = 4.72 mg/kg MS en SC12</p> <p><u>Antimoine</u> au niveau des remblais de SC12 (entre 0.1 et 1.4m de profondeur) et SC14 (entre 1 et 1.6m/TN)                  -Teneur = 0.11 mg/kg MS : en SC12 (0.18 mg/kg MS)</p>
---	--	---	---

Extérieur	SC16 à SC20	<p><b>Analyse sur Brut :</b></p> <p><u>Impact en HCT C10-C40 dans les remblais noirs à briques et déchets de combustion en SC17 entre 0.1 et 0.4 m/TN :</u>                  -Teneur = 1 230 mg/kg MS (fractions majoritaires C22-C30). Les sols sous-jacents ne présentent pas d'impact (152 mg/kg MS).                  A titre indicatif, la teneur dépasse le seuil réglementaire ISDI.</p> <p><u>Quantification de cyanures totaux en SC16 entre 0,6 et 1,8 m/TN au droit de remblais noirs à passages verdâtres (44 mg/kg MS).</u></p>	<p><b>Analyse sur Brut :</b></p> <p>Anomalies en As, Cd, Cu, Pb, Zn et Hg sur brut, majoritairement dans les remblais noirs.</p> <p><u>As :</u>                  - SC16 à SC20 (entre 40,9 et 543 mg/kg MS).</p> <p><u>Cd :</u>                  - SC16 à SC19 (0,97 à 3,62 mg/kg MS).</p> <p><u>Cu :</u>                  - SC16 à SC18 (250 à 607 mg/kg MS).</p> <p><u>Pb :</u>                  - SC16 à SC20 (118 à 2 710 mg/kg MS).</p> <p><u>Zn :</u>                  - SC16 à SC18 (272 à 935 mg/kg MS).</p> <p><u>Hg :</u>                  - SC18 (6.04 mg/kg MS).</p> <p>Les anomalies sont délimitées en profondeur.</p> <p><b>Analyses sur Eluât :</b>  <u>Arsenic au niveau des remblais sur SC17 et SC20 (0,79 à 4,05 mg/kg MS).</u></p> <p><u>Molybdène au niveau des remblais de SC16 entre 0.6 et 1.8m/TN (0.771 mg/kg MS).</u></p> <p><u>Plomb au niveau des remblais de SC20 entre 1.4 et 2.4m/TN (2.13 mg/kg MS).</u></p>
-----------	-------------	--	--

Tableau 15 : Interprétation des résultats analytiques (parcelle n°2)

Extérieur	SC22 à SC31	<p>- <u>SC22 : impact en HCT C10-C40 dans les remblais beiges à noirs entre 0 et 1,2 m/TN</u>                  -Teneur = 744 mg/kg MS (fractions majoritaires C30-C40). Les remblais sous-jacents ne présentent pas d'impact (162 mg/kg MS).</p> <p>- <u>SC23 : impact en HCT C10-C40 dans les remblais à traces noirâtres et briques entre 0 et 2,6 m/TN</u>                  -Teneur = 594 et 491 mg/kg MS (fractions majoritaires C30-C40). Les marnes sous-jacentes ne présentent pas d'impact (&lt; LQ).</p> <p>- <u>SC30 : impact en HCT C10-C40 et 16HAP dans les remblais noirs à odeurs d'hydrocarbures entre 1,2 et 2 m/TN</u>                  -Teneur HCT = 5 670 mg/kg MS (fractions majoritaires C16-C22). Les remblais à traces noirâtres sus-jacents et les marnes sous-jacentes ne présentent pas d'impact (respectivement 140 et 21,2 mg/kg MS).                  - Teneur 16HAP = 2 900 mg/kg MS (dont 8,1 mg/kg MS en naphthalène). Les remblais à traces noirâtres sus-jacents et les marnes sous-jacentes ne présentent pas d'impact (respectivement 5,70 et 0,59 mg/kg MS).</p> <p>A titre indicatif, les teneurs dépassent les seuils réglementaire ISDI.</p> <p>Quantification de l'ammonium en SC23 dans les remblais à traces noirâtres et briques entre 1,2 et 2,6 m/TN : teneur de 43,3 mg/kg MS jugée non révélatrice d'un impact.</p>	<p><b>Analyse sur Brut :</b></p> <p>Anomalies en As, Cd, Cu, Pb, Zn et Hg sur brut, dans les remblais à traces noirâtres et/ou briques.</p> <p><u>As :</u>                  - SC30 entre 0,05 et 2 m/TN dans les remblais impactés par les hydrocarbures (150 et 121 mg/kg MS).                  - SC22, SC23, SC25 à SC28 (33,4 à 50,3 mg/kg MS).</p> <p><u>Cd :</u>                  - SC22 à SC26 et SC30 (1,03 à 2,03 mg/kg MS).</p> <p><u>Cu :</u>                  - SC30 entre 0,05 et 2 m/TN dans les remblais impactés par les hydrocarbures (1 020 et 956 mg/kg MS).                  - SC22 à SC28 (182 à 508 mg/kg MS).</p> <p><u>Pb :</u>                  - SC23 entre 1,2 et 2,6 m/TN (1 560 mg/kg MS).                  - SC22 à SC28, SC30 et SC31 (119 à 547 mg/kg MS).</p> <p><u>Zn :</u>                  - SC22 et SC23 entre 1,2 et 2,6 m/TN (1 890 et 1 580 mg/kg MS).                  - SC23 à SC28, SC30 et SC31 (253 à 882 mg/kg MS).</p> <p><u>Hg :</u>                  - SC24 (2,48 mg/kg MS) et SC26 (3,08 mg/kg MS).</p> <p>Les anomalies sont délimitées en profondeur par les niveaux de terrain naturel sous-jacents (argiles, limons, marnes, qui présentent des teneurs plus faibles).</p> <p><b>Analyses sur Eluât :</b>                  Quantification de l'Arsenic en SC30 (0,511 mg/kg Ms).</p>
-----------	-------------	--	---

Tableau 16 : Interprétation des résultats analytiques (parcelle n°54)

On constate que les BTEX sont peu ou pas quantifiés (teneurs inférieures au seuil de quantification analytiques ou quelques traces ponctuelles dans les remblais).

### 7.2.1 Anciens bassins

Les sondages S1, S3 et S4 réalisés dans le sous-sol du bâtiment B ont mis en évidence la présence d'anciens bassins dont l'origine est attribuée au site BASIAS PAC1309177 – Usines SCHLOESING (fabrication d'engrais).

La dimension exacte des bassins présents actuellement sous le bâtiment est difficile à appréhender en l'absence d'observations directe et de plans récents (plans d'archives sans échelle fiable).

L'extension sud des bassins est méconnue. Les sondages SC34/SC34bis, réalisés dans le bâtiment C, à l'Ouest du bâtiment B (anciens ateliers montés sur un potentiel ancien sous-sol remblayé) ont mis en évidence la présence de remblais blanchâtres à grisâtres (nature de remblais différents des remblais du site plutôt noirs à résidus de combustion) présentant un impact ponctuel en hydrocarbures, reposant sur une dalle béton (refus du sondage) à 1,8 m/TN. Il est donc possible que le premier niveau de sous-sol ait été remblayé, mais la présence de bassins sous le niveau de sous-sol n'a pas été vérifiée.

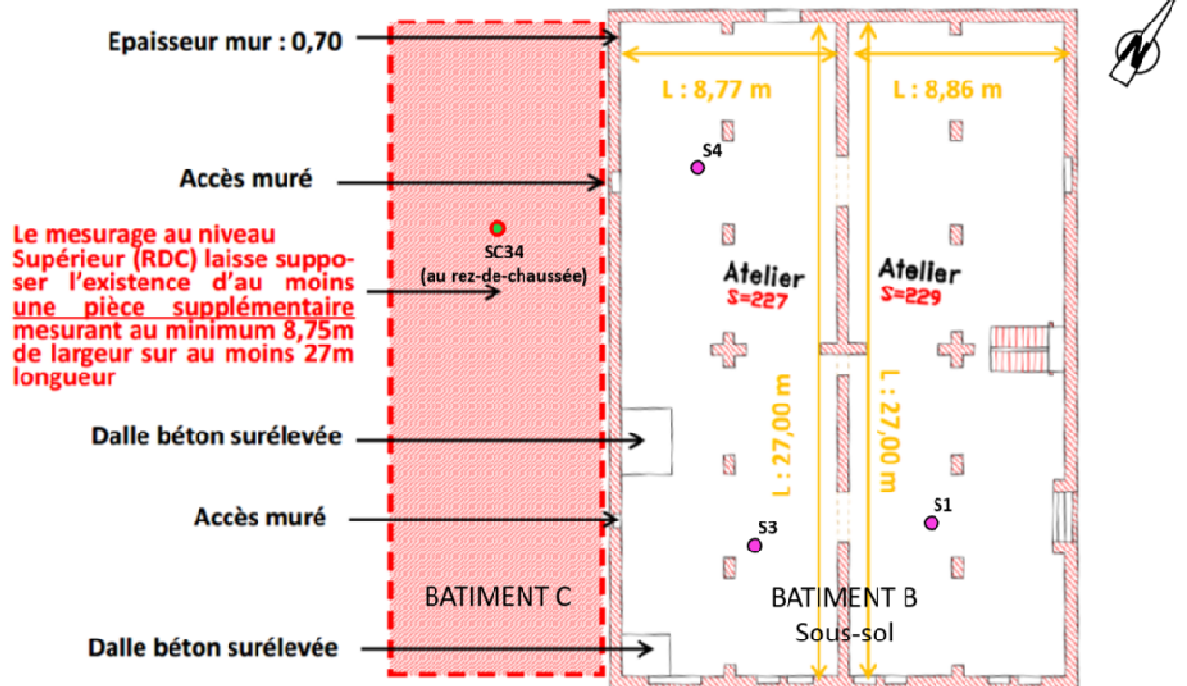
Au vu des plans ci-dessous représentant le niveau de sous-sol, l'emprise des bassins au niveau inférieur serait à minima égale à l'emprise du sous-sol actuel, soit environ 9m par 27 m (environ 245 m<sup>2</sup>).

Une extension supplémentaire à l'Ouest, au droit du bâtiment C (zone en rouge sous le sondage SC34 – zone inaccessible) n'est pas exclue. L'emprise de la zone des bassins serait alors égale à environ 38 m par 27 m soit 1 026 m<sup>2</sup> environ.

L'emprise supposée des bassins est ainsi comprise entre 245 m<sup>2</sup> et 1 026 m<sup>2</sup> environ, soit pour une hauteur d'eau d'environ 1,5 m, un volume d'eau compris entre environ 370 et 1 540 m<sup>3</sup>, sans tenir compte de la présence de compartiments (volume maximisé).

Enfin, la présence de vase est supposée (environ 30 cm en fond de bassins), pour un volume compris entre 70 et 300 m<sup>3</sup>. Aucun prélèvement n'a pu être réalisé sur ces matériaux.

**Etat des lieux visuel sous-sol Ilots CAZ 01/08**



**Analyse taille bassins projetés sous le sous-sol Ilots CAZ 01/08**

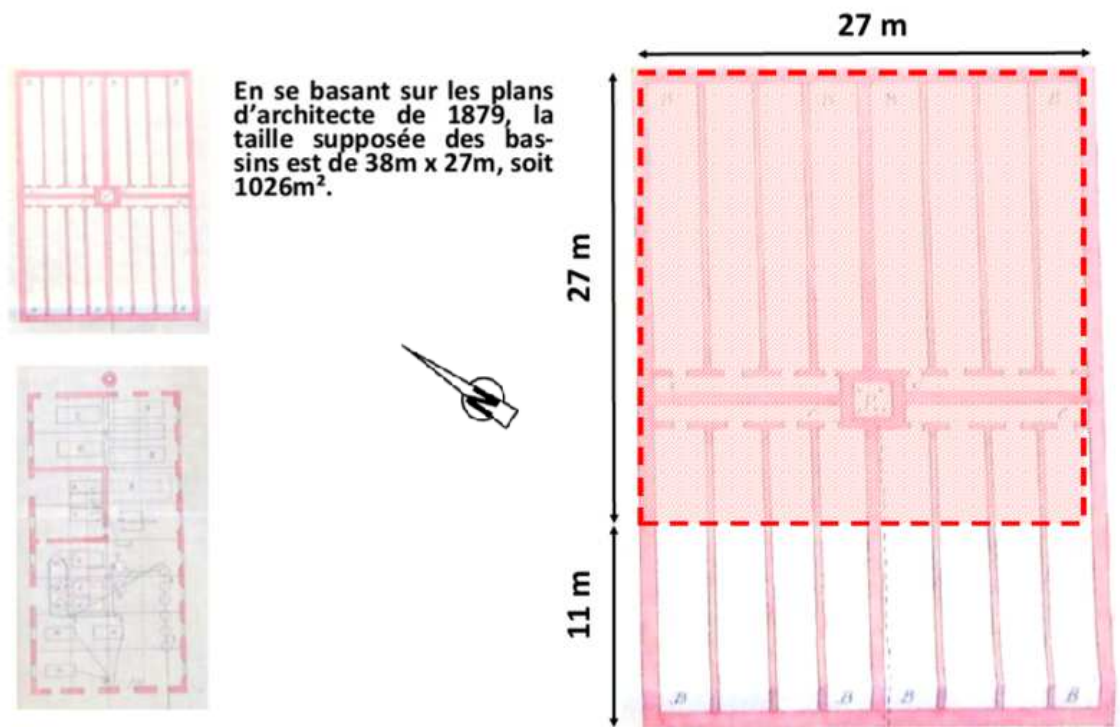


Figure 15 : Etat des lieux du sous-sol – bâtiments B et C (source : relevés ERG-EPAEM)

## 7.22 Synthèse des impacts mis en évidence

Le site présente ainsi les impacts les plus marqués suivants. Ceux-ci sont essentiellement localisés au droit des remblais, présentant fréquemment une couleur noire et des résidus de combustion / briques. Les niveaux sous-jacents au remblais (terrain naturel limoneux à marneux) ne présentent généralement pas d'impact.

### ➤ Parcelle n°2

- Une zone impactée par du TCE (teneurs autour de 10 mg/kg MS) dans les sols en SC14, SC14a à SC14d entre 1,3 et 4 m/TN et/ou dans les argiles marneuses entre 1,2 et 4 m/TN selon les sondages, au droit du bâtiment D (hangar de stockage).  
Les marnes ou limons sous-jacents aux niveaux impactés présentent généralement des teneurs en TCE faibles.  
→ *le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé. Le risque d'atteinte environnementale (transfert vers les eaux souterraines) est également à considérer.*
- Un impact en 16HAP retrouvé en SC8 dans le bâtiment A à proximité d'une cuve à fioul aérienne (200 mg/kg MS) entre 0,3 et 1,4 m/TN dans les remblais noirs à déchets de combustion. L'impact a été délimité en profondeur (limons sous-jacents non impactés) et par les sondages SC8a et SC8b réalisés à proximité.  
→ *le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil est jugé faible pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé, en raison de la teneur faible en naphthalène associée (0,61 mg/kg MS).*
- Un impact plus ponctuel en HCT retrouvé en SC34 dans le bâtiment C (3 520 mg/kg MS) entre 1 et 1,8 m/TN dans les remblais à traces grises (PID=20,1 ppm). Le niveau impacté repose sur une dalle béton (refus observé lors de la foration), tandis que les remblais sus-jacents ne présentent pas d'impact.  
→ *le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé. En revanche la contamination semble ponctuelle car le sondage SC34bis réalisé à 1 m de distance ne révèle pas d'impact.*
- Un impact ponctuel en PCB retrouvé en S5/S5bis dans la cour du bâtiment D (1,07 à 3,35 mg/kg MS) entre 0,05 et 1 m/TN dans les remblais marrons à noirâtres. Le niveau impacté repose sur une dalle béton (refus observé lors de la foration).
- Sur la quasi-totalité des sondages, les remblais présentent des anomalies en métaux lourds (Arsenic, Cadmium, cuivre, plomb, zinc et/ou mercure) sur brut mais aussi sur éluat, avec des teneurs très élevées, supérieures à la gamme des fortes anomalies ASPITET et au RMQS au niveau des sondages SC1 (Pb), SC5 (Cu), SC8b (Pb, Zn), SC11 (Pb), SC12 (As, Cu), SC13 (As, Cu), SC14 (As), SC14a à SC14d (As), SC16 (As, Pb), SC17 (As, Cu, Pb), SC18 (Hg), S5bis (Hg) et S6 (Zn).  
A noter que SC12, situé au niveau du hangar de stockage (bâtiment D) est le sondage qui présente les impacts les plus forts en métaux lourds (teneur en arsenic de 33 500 mg/kg MS sur le premier mètre de remblais) avec aussi des anomalies en 16HAP et HCT.  
→ *les métaux étant essentiellement dangereux par contact direct, le risque d'exposition des futurs usagers du site sera supprimé par la mise en place d'une isolation de surface (revêtement de surface, dalle béton des bâtiment) ou par l'excavation des matériaux (création de sous-sols). En revanche, le risque d'atteinte environnementale (transfert vers les eaux souterraines) est à considérer de par la présence de métaux sur éluat dans les zones les plus impactées.*



La présence de ces impacts peut être liée aux différentes installations et activités historiques sur et à proximité du site : Fabrication d'engrais, dépôt de liquide inflammables et distillerie de bois résineux. Ces impacts en métaux lourds comme l'arsenic et les déchets de combustion retrouvés au sein des remblais sont en revanche assez caractéristiques des sols de fonderie.

➤ Parcelle n°54

- Un impact en HCT et 16HAP retrouvé en SC30 (5 670 mg/kg MS en HCT et 2 900 mg/kg MS en 16HAP) dans les remblais noirs à odeurs d'hydrocarbures entre 1,2 et 2 m/TN. La contamination est délimitée en profondeur (sols sus et sous-jacents non impactés).  
→ *le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du futur bâtiment. Ces sols sont toutefois destinés à être excavés dans le cadre du projet (création de sous-sols).*
- Des anomalies en métaux lourds dans les remblais avec les teneurs les plus élevées en Arsenic et Cuivre en SC30 (150 et 1 020 mg/kg MS), en Cadmium en SC26 (2,03 mg/kg MS), en Plomb et Zinc en SC23 (1 560 mg/kg Ms et 1 580 mg/kg MS) et en Zinc en SC22 (1 890 mg/kg MS). L'arsenic est retrouvé sur éluat en SC30, ce qui témoigne du caractère mobile de ce composé.  
→ *les métaux étant essentiellement dangereux pas contact direct, le risque d'exposition des futurs usagers du site sera supprimé par la mise en place d'une isolation de surface (revêtement de surface, dalle béton des bâtiment) ou par l'excavation des matériaux (création de sous-sols). En revanche, le risque d'atteinte environnementale (transfert vers les eaux souterraines) est à considérer de par la présence d'Arsenic sur éluat dans la zone la plus impactée.*

Les impacts sont majoritairement contenus dans les remblais ou limons noirs et à résidus de combustion et en partie au droit de bâtiments destinés à être conservés et au niveau des sondages effectués à l'extérieur. Même si d'après les résultats des analyses les métaux lixivient (quantification sur éluat dans les zones les plus impactées), les sols du terrain naturel ne sont pas affectés par les pollutions quantifiées au niveau des remblais.

Il en va de même concernant les sondages localisés dans des zones extérieures dépourvues d'isolation de surface, et qui auraient pu être plus sujets à une lixiviation liée à l'infiltration des eaux de ruissellement vers les eaux souterraines.

D'un point de vue gestion de déblais, on constate que les seuils d'acceptation en ISDI sont régulièrement dépassés :

- pour les paramètres sur éluat : majoritairement pour la fraction soluble, sulfates, Fluorures, Arsenic, Plomb, Molybdène et Antimoine.
- pour les paramètres sur brut : ponctuellement HCT, HAP et PCB, COT.

*A noter que la couleur noire de certains sols ou la présence d'odeurs ou de résidus de combustion pourrait entraîner leur refus en filière.*

Afin de vérifier la compatibilité sanitaire et environnementale du site :

- Des prélèvements d'eaux ont été effectués au niveau des anciens bassins découverts lors des sondages au sous-sol du bâtiment B.
- Des piézomètres ont été mis en place afin de vérifier la qualité des eaux souterraines en amont, en latéral et en aval du site.
- Des piézaires ont également été mis en place lors de la réalisation des sondages et des prélèvements de gaz des sols et d'air ambiant ont été réalisés afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site pour le risque d'exposition par inhalation de composés volatils.

## 8. PRELEVEMENT DES EAUX DES BASSINS

---

### 8.1 Nature des investigations

---

Les prélèvements d'eau ont été réalisés le 20/08/2021 au niveau des bassins identifiés lors des opérations de sondages, en passant par les sondages S1 et S4 réalisés en juillet 2021 au droit du sous-sol (sondages donnant supposément accès à 2 bassins/compartiments différents).

Les prélèvements et les analyses ont été effectués selon les normes et spécifications françaises conseillées par la réglementation en vigueur.

### 8.2 Mesures in-situ et échantillonnage des eaux

---

#### 8.2.1 Méthodologie de prélèvement

Le protocole de prélèvement prévu est le suivant :

- vérification de l'absence de flottants par mesure à la sonde à interface et par prélèvement d'un échantillon d'eau à l'aide d'un préleveur à usage unique, avec mesure de l'épaisseur de surnageant si nécessaire,
- prélèvement de l'échantillon à l'aide d'un préleveur à usage unique (bailer). En raison de la nature des composés à analyser, aucune filtration n'a été réalisée.
- mise en flacons. Le flaconnage « récepteur », également à usage unique, est directement fourni par le laboratoire en fonction du composé à analyser (PET ou verre brun, conservateur adapté). Il est rempli à ras bords afin d'optimiser la conservation. Chaque flacon est ensuite étiqueté, en spécifiant la désignation du point de prélèvement (site et point) et le numéro de l'échantillon, la date de prélèvement, la nature de l'analyse à réaliser,
- conservation de l'échantillon dans un réfrigérateur de véhicule de type WAECO CF25 entre 0 et 4°C à l'abri de la lumière dès le prélèvement puis envoi en glacières préformées spécifiques (avec pains de glace intégrés) jusqu'à la prise en charge par le laboratoire.
- nettoyage et décontamination du matériel. Dans la mesure du possible, l'utilisation de matériel jetable est privilégiée. Le matériel « consommable » (filtre, tube Bailier, flaconnage, gants de protection, ...) a été changé entre chaque point de mesure.

#### 8.2.2 Programme analytique

Les analyses suivantes ont été réalisées : composés traceurs des activités pratiquées au droit du site : HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, 8ML, Ammonium, Cyanures totaux et libres.

## 8.3 Interprétation des résultats d'analyses d'eaux souterraines – approche environnementale

---

### 8.3.1 Critères de comparaison

En référence à la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement adressée aux Préfets de départements en date d'avril 2017, les résultats obtenus sur les eaux de bassin sont comparés à des valeurs de gestion réglementaires disponibles, tenant compte de l'usage et de l'état chimique des eaux.

Les eaux recueillies sont stagnantes au sein de ces anciens bassins et ne sont pas utilisées pour la production d'eau potable. Les résultats analytiques sont néanmoins comparés à titre indicatif aux critères de potabilité et de potabilisation des eaux, utilisés comme valeur(s) de référence.

Ces valeurs de référence sont issues des annexes I et II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (JO du 6 février 2007), relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

*Les valeurs de référence de l'annexe II sont privilégiées, mais lorsqu'aucun seuil n'est fixé par cette annexe, les seuils de l'annexe I sont utilisés comme élément de comparaison.*

### 8.3.2 Résultats d'analyses

La synthèse des résultats analytiques est présentée dans le tableau en page suivante.

Les bordereaux d'analyses complets relatifs aux prélèvements / analyses des eaux souterraines sont joints en **annexe A1.11** du présent document.

Paramètres	Unités	Arrêté du 11/01/2007		21E175469-001	21E175469-002	
		Critères de potabilité - ann.1 (*)	Critères de potabilisation - ann. 2 (*)	BASSIN 1	BASSIN 2	
Ammonium	mg NH4/L	0,1	4	0,16	<0.05	
Cyanures aisément libérables	µg/L	50	50	<10	<10	
Cyanures totaux		50	-	44	280	
Métaux Lourds	mg/l	Arsenic	0,01	0,1	0,952	0,139
		Cadmium	0,005	0,005	<0.005	<0.005
		Chrome	0,05	0,05	0,006	0,014
		Cuivre	2	-	0,03	0,04
		Nickel	0,02	-	<0.005	0,008
		Plomb	0,01	0,05	<0.005	<0.005
		Zinc	-	5	<0.02	<0.02
		Mercurure	µg/l	1	1	<0.20
Hydrocarbures Totaux (HCT)	mg/L	Indice Hydrocarbures C10-C40	-	1	<0.03	<0.03
		fraction C10 - nC16	-	-	<0.008	<0.008
		fraction C16 - C22	-	-	<0.008	<0.008
		fraction C22 - C30	-	-	<0.008	<0.008
		fraction C30 - C40	-	-	<0.008	<0.008
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sur eaux brutes non filtrées	µg/L	Naphtalène	-	-	<0.01	<0.01
		Acénaphthylène	-	-	<0.01	<0.01
		Acénaphthène	-	-	<0.01	<0.01
		Fluorène	-	-	<0.01	<0.01
		Anthracène	-	-	<0.01	<0.01
		Fluoranthène	-	-	<0.01	<0.01
		Pyrène	-	-	0,01	0,02
		Benzo(a)anthracène	-	-	<0.01	<0.01
		Chrysène	-	-	<0.01	<0.01
		Benzo(b)fluoranthène*	-	-	<0.01	<0.01
		Benzo(k)fluoranthène*	-	-	<0.01	<0.01
		Benzo(a)pyrène*	0,01	-	<0.0075	<0.0075
		Dibenzo(ah)anthracène	-	-	<0.0075	<0.0075
		Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene*	-	-	<0.01	<0.01
		Phénanthrène	-	-	<0.01	<0.01
		Benzo(ghi)Pérylène	-	-	<0.01	<0.01
		Somme des 16 HAP	-	-	0,035	0,045
somme des 4 HAP	0,1	-	< LQ	< LQ		
Somme des 6 HAP	-	1	< LQ	< LQ		
PCB	µg/L	PCB 28	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 52	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 101	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 118	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 138	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 153	-	-	<0.01	<0.01
		PCB 180	-	-	<0.01	<0.01
SOMME PCB (7)	-	-	<0.01	<0.01		
COHV	µg/L	Dichlorométhane	-	-	<5.00	<5.00
		Tetrachlorométhane	-	-	<1.00	<1.00
		Trichloroéthylène	10 (somme)	-	<1.00	<1.00
		Tetrachloroéthylène	-	-	<1.00	<1.00
		1,1-dichloroéthane	-	-	<2.00	<2.00
		1,2-dichloroéthane	3	-	<1.00	<1.00
		1,1,1-trichloroéthane	-	-	<2.00	<2.00
		1,1,2-Trichloroéthane	-	-	<5.00	<5.00
		cis 1,2-Dichloroéthylène	-	-	<2.00	<2.00
		Trans-1,2-dichloroéthylène	-	-	<2.00	<2.00
		Chlorure de Vinyle	0,5	-	<0,5	<0,5
		1,1-Dichloroéthylène	-	-	<2.00	<2.00
		Bromochlorométhane	-	-	<5.00	<5.00
		Dibromométhane	-	-	<5.00	<5.00
		Chloroforme	-	-	<2.00	<2.00
		Bromodichlorométhane	100 (somme)	-	<5.00	<5.00
		Bromoforme (tribromométhane)	-	-	<5.00	<5.00
Dibromochlorométhane	-	-	<2.00	<2.00		
1,2-Dibromoéthane	-	-	<1.00	<1.00		
BTEX	µg/L	Benzène	1	-	<0.50	<0.50
		Toluène	-	-	<1.00	<1.00
		Ethylbenzène	-	-	<1.00	<1.00
		o-Xylène	-	-	<1.00	<1.00
		Xylène (méta-, para-)	-	-	<1.00	<1.00

dépassement des valeurs de l'annexe 1\* ou de l'annexe 2 de l'arrêté du 11/01/2007

\* : comparaison à titre indicatif, dans la mesure où ces seuils correspondent aux eaux directement destinées à la consommation humaine; les seuils de l'annexe II (eaux brutes destinées à la consommation humaine) sont prioritaires lorsqu'ils existent

< : valeur inférieure au seuil de détection du laboratoire

4HAP\* : Benzo(b)fluoranthène / Benzo(k)fluoranthène / Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene /

6HAP : Benzo(b)fluoranthène / Benzo(k)fluoranthène / Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene / Benzo(ghi)Pérylène / Fluoranthène / Benzo(a)pyrène

Tableau 17 : Résultats analytiques – eaux des bassins

Les analyses d'eau réalisées dans les bassins mettent en évidence les résultats suivants.

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – août 2021
<b>BASSIN 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des Cyanures libres, des HCT, des PCB, des COHV et des BTEX et quantification des HAP à l'état de traces (Pyrène et somme 16 HAP).</li> <li>➤ Quantification des <b>Cyanures totaux</b> (44 µg/l) dont la teneur est relativement proche du seuil de potabilité de l'annexe I prise à titre indicatif.</li> <li>➤ Quantification de l'<b>ammonium</b> (0,16 mg NH<sub>4</sub>/L) dont la teneur est légèrement supérieure à la valeur seuil de l'annexe I (critère de potabilisation de 0,1 mg/l).</li> <li>➤ Quantification de l'<b>arsenic</b> (0,952 mg/l). Cette teneur est légèrement supérieure à la valeur seuil de l'annexe II (critère de potabilisation de 0,1 mg/l).</li> <li>➤ Quantification d'autres métaux lourds mais seulement à l'état de trace (chrome et cuivre). Leurs teneurs ne dépassent pas le seuil de l'annexe I pris à titre indicatif (seuil de potabilité).</li> </ul>
<b>BASSIN 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification de l'ammonium, des Cyanures libres, des HCT, des PCB, des COHV et des BTEX et quantification des HAP à l'état de traces (Pyrène et somme 16 HAP).</li> <li>➤ Quantification des <b>Cyanures totaux</b> (280 µg/L) donc la valeur dépasse les seuils de l'annexe II (seuil de potabilisation).</li> <li>➤ Quantification de l'<b>arsenic</b> (0,139 mg/l). Cette teneur est légèrement supérieure à la valeur seuil de l'annexe II (critère de potabilisation de 0,1 mg/l).</li> <li>➤ Quantification d'autres métaux lourds mais seulement à l'état de trace (chrome, cuivre et nickel). Leurs teneurs ne dépassent pas le seuil de l'annexe I pris à titre indicatif (seuil de potabilité).</li> </ul>

Ces bassins étant a priori étanches, l'analyse de ces eaux renseigne seulement sur leur pollution potentielle liée à l'ancienne activité du site et permettra d'estimer les coûts de traitement si ces bassins sont amenés à être vidés.

Les impacts relevés concernent l'arsenic, les cyanures totaux (pour le bassin 2) et l'ammonium (pour le bassin 1). Les autres paramètres quantifiés sont seulement à l'état de traces (chrome, cuivre, nickel, HAP).

On constate que l'arsenic, composé retrouvé dans les sols du site à des teneurs élevées, est présent dans les eaux de bassin, ce qui montre que la présence de ce composé serait bien imputable à l'ancienne activité du site.

## 9. INVESTIGATIONS DES EAUX SOUTERRAINES

### 9.1 Nature des investigations

Dans le cadre de notre mission, 4 piézomètres ont été mis en place à l'aide d'une foreuse de la société ABE SOL afin de caractériser les eaux « entrantes » et « sortantes » du site.

Les travaux et analyses ont été effectués selon les normes et spécifications françaises conseillées par la réglementation en vigueur.

En particulier, ont été appliqués :

- Arrêté du 20 février 1990 sur les méthodes d'analyse d'eaux,
- Norme internationale ISO 5667-3 : Qualité de l'eau – Echantillonnage - Partie 3 : lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau,
- Norme internationale ISO 5667-11 : Qualité de l'eau - Partie 11 : guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines,
- Norme AFNOR FD-X-31-614 : Réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine,
- Norme AFNOR FD-X-31-615 : Qualité du sol – Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions - Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage,
- Prescriptions du « Guide méthodologique d'évaluation des sites (potentiellement) pollués » du Ministère chargé de l'environnement.

La localisation des piézomètres est présentée dans l'**annexe A1.1**.

La localisation et les caractéristiques des ouvrages réalisés sont récapitulées dans le tableau suivant.

Ouvrage	Profondeur / sol	Localisation	Nature du tubage interne	Diamètre du tubage interne	Partie crépinée du tubage interne	Date de mise en place
PZ1	9 m	Parcelle n°2 Atelier OPERA	PEHD	52 mm	A partir de 3,0 m/TN	07/10/2021
PZ2	9,3 m	Parcelle n°2 Parking extérieur			A partir de 4,0 m/TN	
PZ3	8,8 m	Parcelle n°54			A partir de 4,0 m/TN	08/10/2021
PZ4	10 m					

**Tableau 18 : Caractéristiques des piézomètres mis en place par ERG**

## 9.2 Mesures in-situ et échantillonnage des eaux souterraines

---

Les prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés le 20/10/2021 sur les 4 piézomètres mis en place dans le cadre de l'étude.

### 9.2.1 Méthodologie de prélèvement

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé de l'amont vers l'aval. Le protocole de prélèvement prévu est le suivant :

- mesure du niveau statique par rapport au repère à l'aide d'une sonde piézométrique à interface à graduation centimétrique et à indication sonore et visuelle de niveau,
- vérification de l'absence de flottants par mesure à la sonde à interface et par prélèvement d'un échantillon d'eau à l'aide d'un préleveur à usage unique, avec mesure de l'épaisseur de surnageant et purge si nécessaire,
- mesure de la profondeur et du diamètre de l'ouvrage de manière à déterminer le volume d'eau à purger du piézomètre. Ce volume, correspondant au volume mort, permettra de déterminer le temps de pompage,
- purge de l'ouvrage à l'aide d'une micro-pompe immergée avec un débit adapté aux caractéristiques de l'ouvrage (profondeur, diamètre, niveau statique,...), placée dans la colonne d'eau en milieu de zone crépinée.  
L'objectif de l'opération est de renouveler à minima 4 à 6 fois le volume mort de l'ouvrage (paramètres physico-chimiques stables) afin d'éliminer l'eau stagnante dans l'ouvrage qui pourrait perturber la représentativité du prélèvement. Les tuyaux en téflon sont rincés au préalable 5 fois à l'eau claire, entre deux prélèvements consécutifs, afin d'éviter tout risque de contamination croisée.
- relevés in-situ des caractéristiques physico-chimiques (pH, température, conductivité), et des propriétés organoleptiques en continu au niveau de l'exhaure et notées sur la fiche de prélèvement. Le pH-mètre - conductimètre est étalonné avant chaque prélèvement. Les mesures ont été effectuées sur l'eau de purge.
- prélèvement de l'échantillon à l'aide d'une pompe Twister ou d'un préleveur à usage unique (bailer), après stabilisation des paramètres physico-chimiques. En raison de la nature des composés à analyser, aucune filtration n'a été réalisée.
- mise en flacons. Le flaconnage « récepteur », également à usage unique, est directement fourni par le laboratoire en fonction du composé à analyser (PET ou verre brun, conservateur adapté). Il est rempli à ras bords afin d'optimiser la conservation. Chaque flacon est ensuite étiqueté, en spécifiant la désignation du point de prélèvement (site et point) et le numéro de l'échantillon, la date de prélèvement, la nature de l'analyse à réaliser,
- conservation de l'échantillon dans un réfrigérateur de véhicule de type WAECO CF25 entre 0 et 4°C à l'abri de la lumière dès le prélèvement puis envoi en glacières préformées spécifiques (avec pains de glace intégrés) jusqu'à la prise en charge par le laboratoire sous 24h.
- nettoyage et décontamination du matériel. Dans la mesure du possible, l'utilisation de matériel jetable est privilégiée. Le matériel « consommable » (filtre, tube Bailer, flaconnage, gants de protection, ...) a été changé entre chaque point de mesure.

Le matériel « non consommable » utilisé pour les prélèvements (pompes, tuyauterie, ...) est rincé plusieurs fois à l'eau claire entre deux purges.

## 9.2.2 Mesures sur site

Les mesures piézométriques ont été réalisées à l'aide d'une sonde électrique à graduation centimétrique et indication sonore et visuelle du niveau statique. Une sonde à interface a été utilisée pour détecter la présence éventuelle de flottants.

Les niveaux statiques relevés sont présentés dans le tableau suivant :

Piézomètre	Niveau NGF piézomètres estimé (m)	Campagne de février 2021	
		Niveau d'eau (m/repère)	Niveau statique (m)
PZ1	9,5	5,8	3,7
PZ2	8	5,1	2,9
PZ3	8,4	5,8	2,6
PZ4	8,4	4,6	3,8

**Tableau 19 : Niveaux statiques mesurés dans les piézomètres du site (campagne de février 2021)**

La carte piézométrique est présentée en **annexe A 1.5**.

L'écoulement des eaux souterraines semble s'effectuer globalement vers le sud à sud-ouest, en direction du littoral. La position hydraulique des ouvrages par rapport au site serait donc la suivante :

- PZ1 en amont-latéral hydraulique ;
- PZ2 en aval-latéral hydraulique ;
- PZ3 et PZ4 en aval hydraulique.



### 9.23 Synthèse des mesures in situ

La température, le pH et la conductivité électrique ont été mesurés sur chaque piézomètre à l'aide du multi-paramètre de terrain. Les mesures ont été effectuées sur l'eau de purge prélevée à l'aide d'une pompe. Les valeurs mesurées sont reportées dans les tableaux suivants :

Piézomètre	Température (°C)	pH	Conductivité	Observations
PZ1	19,6	7,53	2 851	Dénoyage au bout de 3 min
PZ2	19,2	7,5	1 286	Boue vers 6m/TN / eau grise riche en sable / irisations / dénoyage au bout de 10min
PZ3	18,8	7,4	1 430	Dénoyage au bout de 2 min
PZ4	18,9	7,44	1 510	Dénoyage au bout de 8min

Tableau 20 : Mesures in situ

Les fiches de prélèvement sont présentées en **annexe A1.6**.

On constate que les température et pH mesurés sont équivalent d'un piézomètre à l'autre et que les eaux sont proches de la neutralité.

Il est observé de légères odeurs d'hydrocarbures en PZ2, pouvant être révélatrices d'un impact sur les eaux. En revanche on observe la conductivité la plus élevée sur PZ1.

Les conductivités sont du même ordre en PZ2, PZ3 et PZ4.

### 9.24 Programme analytique

Les analyses suivantes ont été réalisées : composés traceurs des activités pratiquées au droit du site : HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, 8ML, Ammonium, Cyanures totaux et libres.

## 9.3 Interprétation des résultats d'analyses d'eaux souterraines – approche environnementale

### 9.3.1 Critères de comparaison

En référence à la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement adressée aux Préfets de départements en date d'avril 2017, les résultats obtenus sur les eaux souterraines sont comparés à des valeurs de gestion réglementaires disponibles, tenant compte de l'usage et de l'état chimique des eaux.

La nappe captée par les piézomètres du site n'est pas directement utilisée pour la production d'eau potable. Les résultats analytiques sont néanmoins comparés à titre indicatif aux critères de potabilité et de potabilisation des eaux, utilisés comme valeur(s) de référence afin de préserver la ressource en eau pour un éventuel usage pour l'alimentation en eau potable.

Ces valeurs de référence sont issues des annexes I et II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (JO du 6 février 2007), relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées

à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

*Les valeurs de référence de l'annexe II sont privilégiées, mais lorsqu'aucun seuil n'est fixé par cette annexe, les seuils de l'annexe I sont utilisés comme élément de comparaison.*

### 9.32 Résultats d'analyses

La synthèse des résultats analytiques est présentée dans le tableau en page suivante.

Les bordereaux d'analyses complets relatifs aux prélèvements / analyses des eaux souterraines sont joints en **annexe A1.7** du présent document.

Paramètres	Unités	Arrêté du 11/01/2007		21E030984-001	21E030984-002	21E030984-003	21E030984-004
		Critères de potabilité - ann.1 (*)	Critères de potabilisation - ann. 2 (*)	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
Position hydraulique :				Amont	Latéral	Aval	Aval
Ammonium		0,1	4	0,37	2,51	0,12	2,26
Cyanures aisément libérables	µg/L	50	50	<10	21	<10	<10
Cyanures totaux		50	-	44	1200	24	230
Métaux Lourds	Arsenic	0,01	0,1	0,908	0,015	0,015	1,09
	Cadmium	0,005	0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,05
	Chrome	0,05	0,05	<0,05	0,008	0,008	<0,05
	Cuivre	2	-	<0,10	<0,01	0,02	<0,10
	Nickel	0,02	-	<0,05	0,01	0,008	<0,05
	Plomb	0,01	0,05	<0,05	0,017	0,029	<0,05
	Zinc	-	5	<0,20	0,03	<0,02	<0,20
	Mercurure	µg/l	1	1	<0,20	<0,20	<0,20
Hydrocarbures Totaux (HCT)	Indice Hydrocarbures C10-C40	-	1	0,039	0,586	<0,03	2,46
	fraction C10 - nC16			<0,008	0,509	<0,008	<0,008
	fraction C16 - C22	-	-	<0,008	0,056	<0,008	0,62
	fraction C22 - C30			0,02	0,014	<0,008	1,602
	fraction C30 - C40			0,014	<0,008	<0,008	0,228
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sur eaux brutes non filtrées	Naphtalène			0,47	38	2,4	0,79
	Acénaphthylène			0,03	0,61	0,04	0,1
	Acénaphthène			0,6	13	0,85	1,3
	Fluorène			0,19	4,2	0,24	0,27
	Anthracène			0,36	5,8	0,11	0,63
	Fluoranthène			0,08	1,2	0,02	0,11
	Pyrène			0,22	1,4	0,01	0,52
	Benzo(a)anthracène			0,3	2,3	0,02	0,63
	Chrysène			0,07	0,34	<0,01	0,22
	Benzo(b)fluoranthène*			0,07	0,33	<0,01	0,19
	Benzo(k)fluoranthène*			0,09	0,14	<0,01	0,3
	Benzo(a)pyrène*	0,01		0,02	0,04	<0,01	0,09
	Dibenzo(ah)anthracène			0,0885	0,212	<0,0075	0,202
	Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene*			0,02	0,01	<0,01	0,07
	Phénanthrène			0,1	0,09	<0,01	0,23
	Benzo(ghi)Pérylène			0,06	0,06	<0,01	0,16
	Somme des 16 HAP			2,8	68	3,7	5,8
	somme des 4 HAP	0,1		0,24	0,54	<0,05	0,72
Somme des 6 HAP	-	1	0,34	1,78	0,07	0,92	
Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)	C5 - C8 inclus			<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
	> C8 - C10 inclus			<30,0	208	<30,0	<30,0
	Somme C5 - C10			<30,0	208	<30,0	<30,0
PCB	PCB 28			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 52			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 101			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 118			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 138			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 153			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 180			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
COHV	Dichlorométhane			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	Tetrachlorométhane			<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Trichloroéthylène			<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	Tetrachloroéthylène	10 (somme)		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	1,1-dichloroéthane	-		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	1,2-dichloroéthane	3		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	1,1,1-trichloroéthane			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	1,1,2-Trichloroéthane			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	cis 1,2-Dichloroéthylène			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Trans-1,2-dichloroéthylène			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Chlorure de Vinyle	0,5		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	1,1-Dichloroéthylène			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Bromochlorométhane			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	Dibromométhane			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	Chloroforme	100 (somme)		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	Bromodichlorométhane			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	Bromoforme (tribromométhane)			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
	Dibromochlorométhane			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,2-Dibromoéthane			<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
BTEX	Benzène	1		15,9	5,42	<0,50	<0,50
	Toluène			<1,00	12,8	<1,00	<1,00
	Ethylbenzène			<1,00	74,9	<1,00	<1,00
	o-Xylène			1,2	35,8	<1,00	<1,00
	Xylène (méta-, para-)			<1,00	23,2	<1,00	<1,00

dépassement des valeurs de l'annexe 1\* ou de l'annexe 2 de l'arrêté du 11/01/2007

\* : comparaison à titre indicatif, dans la mesure où ces seuils correspondent aux eaux directement destinées à la consommation humaine; les seuils de l'annexe II (eaux brutes destinées à la consommation humaine) sont prioritaires lorsqu'ils existent

< : valeur inférieure au seuil de détection du laboratoire

4HAP\* : Benzo(b)fluoranthène / Benzo(k)fluoranthène / Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene /

6HAP : Benzo(b)fluoranthène / Benzo(k)fluoranthène / Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene / Benzo(ghi)Pérylène / Fluoranthène / Benzo(a)pyrène

Tableau 21 : Résultats analytiques – eaux souterraines

Les analyses d'eau souterraine réalisées sur les 4 ouvrages mettent en évidence les résultats suivants.

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – octobre 2021
<p><b>PZ1 amont</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des HC volatils C5-C10, des Cyanures libres, PCB et COHV, quantification des HCT à l'état de traces.</li> <li>➤ Non quantification des métaux à l'exception de l'<b>Arsenic</b> à une teneur supérieure à la valeur seuil de l'annexe II (0,908 mg/l pour un seuil de 0,1 mg/l).</li> <li>➤ Quantification de l'<b>Ammonium</b> à une teneur de 0,37 mg/l, supérieure au seuil de l'annexe 1 mais inférieure au seuil de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification des Cyanures totaux à une teneur de 44 µg/l, proche de la valeur seuil de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II),</li> <li>➤ Quantification des HAP avec une teneur en <b>B(a)P</b> de 0,02 µg/l et une teneur en somme des <b>4HAP</b> de 0,24 µg/l, concentrations supérieures aux valeurs seuils de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II).</li> <li>➤ Quantification du <b>Benzène</b> (15,9 µg/l) à une teneur supérieure à la valeur seuil de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II), o-xylènes à l'état de traces.</li> </ul>
<p><b>PZ2 latéral</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des PCB et COHV, quantification des HCT à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification des métaux (sauf Cd, Cu et Hg), avec des teneurs en <b>Arsenic</b> et <b>Plomb</b> légèrement supérieures aux valeurs seuil de l'annexe 1 (respectivement 0,015 mg/l et 0,017 mg/l pour des seuils de 0,01 mg/l), mais inférieures aux valeurs seuils de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification de l'<b>Ammonium</b> à une teneur de 2,51 mg/l, supérieure au seuil de l'annexe 1 mais inférieure à la valeur seuil de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification des <b>Cyanures totaux</b> à une teneur de 1 200 µg/l, supérieure à la valeur seuil de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II).</li> <li>➤ Quantification des HAP avec une teneur en <b>B(a)P</b> de 0,04 µg/l et une teneur en somme des <b>4HAP</b> de 0,44 µg/l, concentrations supérieures aux valeurs seuils de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II). La somme des 6HAP (1,78 µg/l) est supérieure au seuil de l'annexe II.</li> </ul> <p>On constate également une teneur élevée en <b>Naphtalène</b> (38 µg/l – pas de valeur de comparaison).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quantification des BTEX, avec une teneur en <b>Benzène</b> (5,42 µg/l) supérieure à la valeur seuil de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II), et des teneurs élevées en <b>Toluène</b>, <b>Éthylbenzène</b> et <b>Xylènes</b>.</li> <li>➤ Quantification des <b>HC volatils C5-C10</b> à une teneur de 208 µg/l (pas de valeur seuil pour ce composé).</li> </ul>
<p><b>PZ3 aval</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des HCT, HC volatils C5-C10, Cyanures libres, PCB, BTEX et COHV, quantification des Cyanures totaux à l'état de traces.</li> <li>➤ Non quantification des HAP ou à l'état de traces à l'exception d'une teneur en Naphtalène de 2,4 µg/l.</li> <li>➤ Quantification des métaux (sauf Cd, Zn et Hg), avec des teneurs en <b>Arsenic</b> et <b>Plomb</b> supérieures aux valeurs seuil de l'annexe 1 (respectivement 0,015 mg/l et 0,029 mg/l pour des seuils de 0,01 mg/l), mais inférieures aux valeurs seuils de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification de l'<b>Ammonium</b> à une teneur de 0,12 mg/l, légèrement supérieure au seuil de l'annexe 1 mais inférieure à la valeur seuil de l'annexe II.</li> </ul>

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – octobre 2021
PZ4 aval	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des HC volatils C5-C10, Cyanures libres, PCB, BTEX et COHV.</li> <li>➤ Non quantification des métaux à l'exception de l'<b>Arsenic</b> à une teneur supérieure à la valeur seuil de l'annexe II (1,09 mg/l pour un seuil de 0,1 mg/l).</li> <li>➤ Quantification de l'<b>Ammonium</b> à une teneur de 2,26 mg/l, supérieure au seuil de l'annexe 1 mais inférieure à la valeur seuil de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification des <b>Cyanures totaux</b> à une teneur de 230 µg/l, supérieure à la valeur seuil de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II).</li> <li>➤ Quantification des <b>HCT</b> à une teneur de 2,46 mg/l, supérieure à la valeur seuil de l'annexe II.</li> <li>➤ Quantification des HAP avec une teneur en <b>B(a)P</b> de 0,09 µg/l et une teneur en somme des <b>4HAP</b> de 0,72 µg/l, concentrations supérieures aux valeurs seuils de l'annexe I (à titre indicatif en l'absence de valeur dans l'annexe II). La somme des 6HAP (0,92 µg/l) est proche du seuil de l'annexe II.</li> </ul>

On constate que les composés retrouvés dans les sols se retrouvent dans les eaux souterraines qui présentent des impacts plus ou moins marqués en ammonium, cyanures totaux, Arsenic, Plomb et Hydrocarbures, ce qui peut présager un transfert de ces composés vers les eaux souterraines.

Les analyses réalisées ne mettent toutefois pas particulièrement en évidence d'enrichissement du milieu en composés de l'amont vers l'aval du site :

- PZ1 localisé en amont hydraulique, présente des impacts en Arsenic et Benzène, ainsi que des anomalies en Ammonium et Cyanures totaux.
- PZ2, localisé en latéral hydraulique du site, présente les teneurs les plus élevées en la majorité des composés (Ammonium, Cyanures totaux, Plomb, HC volatils, HAP et BTEX), ce qui peut être lié à la présence d'une zone impactée dans les sols à proximité.
- PZ3, localisé en aval du bâtiment D au droit duquel les sols présentent des impacts en COHV (TCE), ne présente pas d'anomalie en ce composé (non quantifié) et présente les impacts moins marqués en Ammonium, Arsenic et Plomb.
- PZ4 localisé en aval du bâtiment B abritant les anciens bassins, présente des anomalies en Ammonium, Cyanures totaux, Arsenic et HCT.

Les concentrations les plus importantes sont localisées comme suit :

- Ammonium : PZ2 et PZ4
- Cyanures totaux : PZ2 et Z4
- Arsenic : PZ1 et PZ4
- Plomb : PZ2 et PZ3
- HCT : PZ4
- HC volatils : PZ2
- HAP : PZ2
- BTEX : PZ1 et PZ2

Les cyanures aisément libérables (cyanures libres), plus toxiques et mobilisables que les cyanures totaux, ne sont pas quantifiés.

Les eaux souterraines semblent impactées dès l'amont du site, avec la présence en contiguïté Nord, d'une ancienne usine à gaz : les composés quantifiés en PZ1 (Ammonium, Cyanures totaux, Arsenic et Benzène) sont caractéristiques de ce type d'activité et ne seraient pas uniquement attribuable au site.

*A noter que les campagnes semestrielles de suivi des eaux souterraines réalisées par ERG pour le compte de l'EPAEM sur le PZ-CAZ01, localisé sur le chemin de Madrague-Ville à environ 20 m à l'Ouest du site (latéral hydraulique), avait mis en évidence la présence de cyanures totaux et de TCE (teneurs inférieures aux valeurs seuils) sur cet ouvrage entre 2015 et 2018.*

→ Une campagne de prélèvement complémentaire pourrait être réalisée en période estivale afin de confirmer ces résultats et afin de suivre l'évolution dans le temps des teneurs observées, conformément aux règles de l'art.

---

## 10. INVESTIGATIONS DES GAZ DU SOL

### 10.1 Nature des investigations

5 piézaires ont été mis en place lors des 2 phases de réalisation des sondages, en se basant sur les observations organoleptiques, sur le projet d'aménagement (prélèvements au droit des futurs bâtiments et des bâtiments conservés, selon le plan d'aménagement transmis), sur les contraintes d'occupation des zones et sur la présence ou non de niveaux humides, afin de vérifier l'éventuel transfert des composés volatils contenus dans les sols et les eaux souterraines vers le milieu air.

Les sondages ont été équipés en piézaires au moyen d'un tube en PEHD, de diamètre 40 mm, fermé à ses deux extrémités par un bouchon. Un massif filtrant constitué de graviers a été mis en place autour de la partie crépinée. La partie crépinée a été mise en place au droit des niveaux de sol d'apparence impactés et au-dessus du niveau de circulations des eaux souterraines, soit entre 2 et 3 m/TN.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques des piézaires.

Zone	Date réalisation	Points de prélèvement	Sondages / concentrations proches dans les sols
Parcelle n°2 <i>Atelier OPERA (conservé)</i>	20/07/2021	SC3/PZA	SC3 : [HCT] = 358 mg/kg MS [16HAP] = 17 mg/kg MS  SC1 : [HCT] = 177 mg/kg MS [16HAP] = 44 mg/kg MS  SC2 : [HCT] = 259 mg/kg MS [16HAP] = 26 mg/kg MS
Parcelle n°2 <i>Bâtiment A (conservé)</i>	22/07/2021	SC10/PZA	SC10 : [HCT] = 110 mg/kg MS [16HAP] = 11 mg/kg MS
Parcelle n°2 <i>Bâtiment D (conservé)</i>		SC14/PZA	SC14 : [HCT] = 64 mg/kg MS [16HAP] = 6,6 mg/kg MS [TCE] = 10,1 mg/kg MS  SC14a : [HCT] = 110 mg/kg MS [TCE] = 6,17 mg/kg MS  SC14b : [HCT] = 71,5 mg/kg MS [16HAP] = 9,4 mg/kg MS [TCE] = 7,8 mg/kg MS [DCM] = 0,81 mg/kg MS  SC14c : [HCT] = 119 mg/kg MS [16HAP] = 5,6 mg/kg MS [TCE] = 11,2 mg/kg MS [Chloroforme] = 1,390  SC14d : [HCT] = 196 mg/kg MS [16HAP] = 23 mg/kg MS [TCE] = 3,69 mg/kg MS [DCM] = 0,43 mg/kg MS
Parcelle n°54 <i>Futurs bâtiments</i>	06/10/2021	SC26/PZA	SC26 : [HCT] = 242 mg/kg MS [16HAP] = 9,1 mg/kg MS Remblais noirs avec odeurs d'hydrocarbures à la foration.

Zone	Date réalisation	Points de prélèvement	Sondages / concentrations proches dans les sols
		SC30/PZA	SC30 : [HCT] = 5 670 mg/kg MS [16HAP] = 2 900 mg/kg MS [Naphtalène] = 8,1 mg/kg MS Remblais noirs avec odeurs d'hydrocarbures

Tableau 22 – Sondages équipés en piézairs

Les prélèvements ont été réalisés comme suit :

- Une 1<sup>ère</sup> campagne de prélèvement le 03/08/2021 sur SC3/PZA, SC10/PZA et SC14/PZA.
- Une 2<sup>ème</sup> campagne de prélèvement le 08/10/2021 sur SC3/PZA, SC10/PZA et SC14/PZA ainsi que sur SC26/PZA et SC30/PZA nouvellement posés.

Les polluants volatils suivants ont été recherchés :

- o HCT / BTEX / Naphtalène / COHV et 15 HAP pour chaque piézair.

Conformément à la Politique Nationale en la matière, les analyses de gaz du sol ont été privilégiées afin de se rapprocher des milieux d'exposition et de s'affranchir de l'incertitude liée à l'évaluation des transferts de polluants volatils de la matrice sols ou eaux souterraines dans l'air du sol. La mesure directe de la qualité des milieux d'exposition a été privilégiée par rapport à la modélisation des transferts.

- o **Localisation des points de prélèvements**

Le plan d'implantation des points de prélèvement sur le site est présenté en **annexe A2.1**.

Les prélèvements d'air ont été réalisés conformément à la méthodologie recommandée par le guide en vigueur.

- o **Protocole de prélèvement des gaz du sol au droit des piézairs**

Les prélèvements de gaz des sols ont été réalisés selon le schéma suivant.



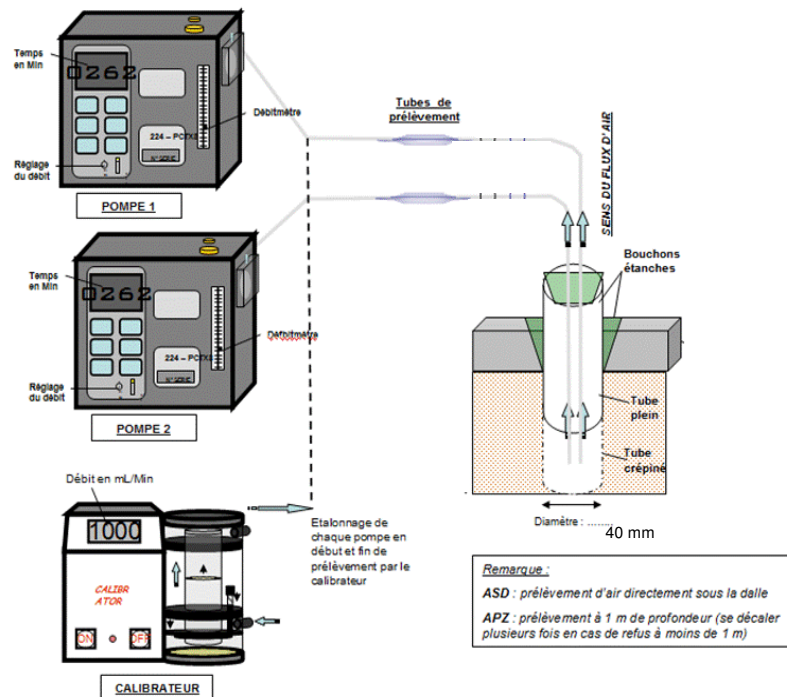


Figure 16 : Schéma de principe du prélèvement de gaz des sols

L'ensemble des prélèvements a été effectué au moyen de capillaires en téflon introduits dans le tubage, reliés chacun aux supports de prélèvements adaptés, puis à une pompe chacun. La chambre de prélèvement a été isolée de l'air extérieur par un bouchon en caoutchouc étanche.

Pour tous les ouvrages mis en place, une vérification de l'étanchéité a été réalisée au préalable des prélèvements, conformément au guide méthodologique en vigueur.

A noter qu'une purge a été réalisée avant chaque prélèvement d'air. De même qu'un contrôle des débits à l'état initial final du prélèvement a été réalisé à l'aide d'un débitmètre placé en amont du support de prélèvement.

Une mesure des gaz photoionisables a été réalisée au moyen d'un PID (Photo Ionisation Detector) avant et après la réalisation des prélèvements de gaz du sol. Cet appareil permet la détection et la quantification de COV totaux (Composés Organiques Volatils) avec une sensibilité de 0,1 ppm. Le PID n'a pas une capacité sélective sur les composés détectés.

Les prélèvements ont été réalisés sur des supports adaptés aux substances recherchées (charbon actif, XAD2). La phase de pompage de l'air s'est étendue sur une durée de 4 à 6 heures (durée adaptée en fonction du seuil de quantification analytique désiré).

Enfin, les prélèvements ont été placés dans une glacière réfrigérée puis envoyés au laboratoire en express. Les analyses de gaz des sols ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs.

○ **Constitution de blancs de terrain et de transport**

Les blancs de terrain-transport ont également été constitués, pour chaque jour de prélèvement, de la manière suivante :

- ouverture du tube au moment de l'ouverture des premiers tubes de prélèvement ;
- fermeture du tube pendant la phase pompage ;
- réouverture du tube lors de la désinstallation des tubes de prélèvement.

Le même tube de blanc de terrain-transport a été utilisé pour l'installation/désinstallation des différents points de prélèvement. Ce protocole a été réalisé pour chaque prélèvement afin de maximiser l'absorption de composés « parasites », et afin de pouvoir conclure sur une éventuelle interférence des conditions de terrain sur les supports.

Le tube a été laissé ouvert au moment du conditionnement des échantillons, il a été fermé avec les bouchons et déposé dans la glacière dans un sachet-bulle comme les autres tubes. Aucun pompage n'a été réalisé sur ce blanc de terrain-transport.

Celui-ci a été conditionné dans les mêmes conditions que les supports utilisés sur le terrain pour pouvoir conclure sur une éventuelle interférence du contenant sur les supports.

○ **Méthodes de prélèvements et analyses**

Il a été procédé à des échantillonnages d'air par piégeage sur supports adsorbants, comme suit :

- Sur TCA 100/50 (charbon actif) avec un débit de prélèvement de 0,2 l/min pendant 4h ;
- Sur résine XAD2 avec un débit de prélèvement de 1 l/min pendant 4h pour les 15HAP.

A titre de contrôle de la représentativité du prélèvement des gaz du sol, les analyses ont porté sur la couche de mesure et la couche de contrôle<sup>2</sup>.

Les fiches de prélèvement pour chaque point de mesure sont présentées en **annexe A1.8**. Les principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air sont présentés dans le tableau suivant.

---

<sup>2</sup> Les supports de prélèvement utilisés pour le prélèvement des polluants présents en phase vapeur comportent une couche de mesure et une couche de contrôle, cette dernière permettant de contrôler la non saturation de la couche de mesure et ainsi de valider l'échantillonnage.

Campagne	Prélèvement	Paramètres	Temps de prélèvement (min)	Débit moyen (L/min)	Volume d'air prélevé (L)
03/08/2021	SC3/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.2105	50.52
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	0.995	238.8
	SC10/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.198	47.52
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.003	240.72
	SC14/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.2015	48.36
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.002	240.48
08/10/2021	SC3/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.202	48.48
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.0025	240.6
	SC10/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.2035	48.84
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.01	242.4
	SC14/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.201	48.24
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.009	242.16
	SC26/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.198	47.52
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	0.968	232.32
	SC30/PZA	Charbon actif 100/50 pour prélèvement des BTEX, naphtalène, HCT et COHV	240	0.2055	49.32
		Résine XAD2 pour prélèvement des 15HAP	240	1.0025	240.6

**Tableau 23 : Principaux paramètres nécessaires au calcul des teneurs en substances dans l'air**

## 10.2 Critères d'interprétation des résultats d'analyses d'air

Pour le milieu « air », peu de composés disposent à l'heure actuelle de valeurs réglementaires.

Il n'existe pas de valeurs de référence concernant les gaz du sol. En première approche et dans une démarche majorante, les teneurs mesurées dans les gaz du sol peuvent également être comparées aux valeurs de référence relatives à l'air ambiant.

Conformément à la mise à jour de la méthodologie sites et sols pollués (avril 2017), pour l'air intérieur, l'interprétation des résultats s'appuie sur l'utilisation de « valeurs de gestion » avec l'ordre de priorité suivant :

- Valeurs réglementaires en vigueur (décret du 02/12/2011) pour le benzène ;
- Valeurs de Gestion de l'Air Intérieur proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) ;
- Valeurs Guide de Qualité d'Air Intérieur (VGAI chroniques et aiguës) proposées par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES), tenant compte des valeurs issues de l'OQAI en comparant au percentile 90.

➤ Valeur guide pour l'air intérieur à caractère réglementaire

Seul le benzène possède une valeur réglementaire<sup>3</sup> définie dans le Décret N°2010-1250 du 21/10/10.

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur en µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzène</b>	2 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 <sup>-5</sup> Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air (extérieur) et du Décret 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs guides pour l'air intérieur Objectif de qualité qui est « un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées »

**Tableau 24 : Valeurs Guides Air Intérieur pour le benzène (décret du 02/11/2011)**

Il est à noter que cette valeur concerne :

- l'air ambiant défini comme étant « l'air extérieur à l'exclusion des lieux de travail auxquels le public n'a normalement pas accès »,
- l'air intérieur clos des établissements recevant du public (ERP).

➤ Valeurs guides pour l'air intérieur de l'ANSES et du HCSP

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) a publié des Valeurs Guides Air Intérieur (VGAI) pour les composés présentés dans le Tableau 17.

En complément de l'expertise de l'Anses et dans une optique d'aide à la gestion, le HCSP a publié des valeurs dites « de gestion » prenant en compte ces critères sanitaires tout en les mettant en perspective avec les concentrations techniquement atteignables actuellement. Le HCSP a publié ses recommandations pour les substances suivantes présentées dans le tableau suivant :

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur de l'ANSES en µg/m <sup>3</sup>	Valeur Guide Air Intérieur du HCSP en µg/m <sup>3</sup>	Valeur retenue
<b>Benzène</b>	- 2 µg/m <sup>3</sup> comme valeur cible, immédiatement applicable et visant à protéger des effets à long terme de l'exposition - 10 µg/m <sup>3</sup> comme valeur d'action rapide, qui doit amener à la mise en œuvre d'actions correctives visant à abaisser la concentration dans les bâtiments à moins de 2 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 <sup>-5</sup> (avril 2010) 0,2 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 <sup>-6</sup> (avril 2010)	2 µg/m <sup>3</sup>
<b>Naphtalène</b>	10 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition supérieure à 1 an, pour les effets chroniques non cancérigènes (août 2009)	- 10 µg/m <sup>3</sup> comme valeur repère de qualité d'air intérieur, immédiatement applicable et visant à protéger des effets à long terme de l'exposition au naphtalène - 50 µg/m <sup>3</sup> comme valeur d'action rapide, qui doit amener à la mise en œuvre d'actions correctives visant à abaisser la concentration dans les bâtiments à moins de 10 µg/m <sup>3</sup> dans un délai de moins de trois mois.	10 µg/m <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Cette valeur réglementaire correspond à l'air extérieur, mais est prise en compte à défaut d'existence de valeur réglementaire pour l'air intérieur. De plus, la valeur de 5µg/m<sup>3</sup> a été retenue par le Haut Conseil de Santé Publique dans son avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le benzène dans l'air des espaces clos daté du 16 juin 2010.

Paramètre :	Valeur Guide Air Intérieur de l'ANSES en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur Guide Air Intérieur du HCSP en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur retenue
Ethylbenzène	-	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition supérieure ou égale à un an.  22 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée d'exposition de 24 heures.	1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Trichloroéthylène	- 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les effets cancérigènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de $10^{-5}$ (2019) - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les effets cancérigènes sur une exposition « vie entière » correspondant à un excès de risque de $10^{-6}$ (2019)	- 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur repère de qualité d'air, elle vise à protéger des effets cancérigènes du trichloroéthylène ainsi que des effets chroniques non cancérigènes - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur d'action rapide ; elle déclenche la mise en œuvre d'actions correctives pour abaisser la concentration à moins de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les bâtiments dans un délai de moins de six mois.	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tétrachloroéthylène	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition supérieure à 1 an, pour les effets chroniques non cancérigènes (janvier 2010).	- 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur repère de qualité d'air, cette valeur protège contre les effets non cancérigènes à long terme du tétrachloroéthylène - 1 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme valeur d'action rapide ; elle déclenche la mise en œuvre d'actions correctives pour abaisser la concentration à moins de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les bâtiments dans un délai de moins de six mois.	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tableau 25 : Valeurs Guides Air Intérieur du HCSP et de l'ANSES**

La **valeur cible** est une valeur à atteindre en 5 ans après son établissement dans tous les espaces clos habités ou accueillant du public. Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant.

La **valeur repère de qualité d'air** est la valeur en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.

La **valeur d'action rapide** est la valeur au-delà de laquelle les sources en cause doivent être identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en-dessous de la valeur repère.

### 10.21 Comparaison indicative aux valeurs de bruit de fond /OQAI

La démarche de comparaison aux valeurs de référence peut conduire à utiliser des valeurs repères sécuritaires plus contraignantes que celles usuellement observées dans l'air des habitations. Pour relativiser cette approche, il est tenu compte des données issues de référentiels de qualité de l'air intérieur de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI). L'OQAI a réalisé une campagne nationale de mesures d'air dans les logements sur la période 2003-2005. Les données ont été recueillies dans 567 résidences principales (1612 individus enquêtés) réparties sur 55 départements et 74 communes de la France continentale métropolitaine, sur une durée d'une semaine, à l'intérieur des logements, dans les garages attenants lorsqu'ils existaient et à l'extérieur.

Les valeurs issues du rapport d'étude « Campagne nationale Logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français Rapport final (mise à jour mai 2007) » pour les paramètres mesurés sont précisées dans le tableau suivant.

AIR INTERIEUR DES LOGEMENTS		
Paramètre :	Médiane <sup>4</sup> en µg/m <sup>3</sup>	90 <sup>ème</sup> percentile <sup>5</sup> en µg/m <sup>3</sup>
Benzène	2,1	5,7
Ethylbenzène	2,3	7,5
Toluène	12,2	46,9
M,p-xylènes	5,6	22,0
O-xylènes	2,3	8,1
Trichloroéthylène	1,0	3,3
Tétrachloroéthylène	1,4	5,2

Tableau 26 : Données de l'observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

### 10.2.2 Comparaison indicative aux valeurs toxicologiques de référence (VTR)

En l'absence de valeurs de référence, les risques sanitaires encourus par les personnes exposées sont calculés en fonction des concentrations dans l'air ambiant, des valeurs toxicologiques de référence (VTR) spécifiques à chaque substance et des durées et fréquence d'exposition de ces personnes.

En 1<sup>ère</sup> approche, pour les composés ne disposant pas de valeurs de référence (hydrocarbures totaux), les teneurs mesurées peuvent être comparées directement aux valeurs toxicologiques de référence (VTR). Ceci revient, dans une démarche majorante, à vérifier si les concentrations mesurées seraient acceptables si elles étaient respirées directement par un occupant présent 24h par jour et 365 j par an.

Le tableau en page suivante reprend les VTR pour certains paramètres recherchés.

Paramètre :	Valeur Toxicologique de Référence en µg/m <sup>3</sup>	Source de la donnée
C5-C6 aliphatiques	18 400	TPHCWG (1999)
C6-C8 aliphatiques	18 400	
C8 –C10 aliphatiques	1 000	
C10-C12 aliphatiques	1 000	
C12-C16 aliphatiques	1 000	
C8-C10 aromatiques	200	
C10-C12 aromatiques	200	
C12-C16 aromatiques	200	
1,1,1-trichloroéthane	1000	OEHHA, 2008

Tableau 27 : Valeurs toxicologiques de référence

En raison de l'absence de valeur réglementaire ou de référence utilisable pour les 15 HAP et certains COHV, les teneurs pour ces composés sont comparés au seuil de quantification analytique du laboratoire.

<sup>4</sup> 50% des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

<sup>5</sup> 90 % des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur

### 10.3 Résultats et interprétations

---

L'ensemble des résultats d'analyses est présenté dans les Tableaux 18 et 19. Les bordereaux d'analyses complets sont fournis en **annexe A1.10**.

Désignation de l'échantillon :	TERRAIN-TRANSPORT	SC3/PZA PID avant/après : 1,7 / 0,1 ppm		SC10/PZA PID avant/après : 1,1 / 0 ppm		SC14/PZA PID avant/après : 0,8 / 0,9 ppm		Valeurs de comparaison Air Intérieur		VTR
	Blanc J1	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	OOAI 90ème percentile	VGAI	
ZONE PROJET :	-	ILOT CAZ01/08 - août 2021								
	µg/piège	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>HCT aliphatiques</b>										
HCT C5-C6 aliphatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	18 400
HCT C6-C8 aliphatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	18 400
HCT C8-C10 aliphatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	58,11	<51,70	-	-	1 000
HCT C10-C12 aliphatiques	<2,50	178,15	<49,49	53,03	<52,61	97,81	<51,70	-	-	1 000
HCT C12-C16 aliphatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	1 000
<b>HCT aromatiques</b>										
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	<0,05	<0,99	<0,99	1,26	<1,05	<b>2,89</b>	<1,03	5,7	2	-
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	<0,20	<b>180,92</b>	<3,96	<b>136,57</b>	<4,21	<b>178,87</b>	<4,14	46,9	-	-
HCT C8-C10 aromatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	200
HCT C10-C12 aromatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	200
HCT C12-C16 aromatiques	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	200
<b>Hydrocarbures monoaromatiques</b>										
Benzène	<0,05	<0,99	<0,99	1,26	<1,05	<b>2,89</b>	<1,03	5,7	2	-
Toluène	<0,20	<b>181,91</b>	<3,96	<b>137,21</b>	<4,21	<b>179,69</b>	<4,14	46,9	-	-
Ethylbenzène	<0,10	<1,98	<1,98	<2,10	<2,10	<2,07	<2,07	7,5	1500	-
m, p-xylènes	<0,10	2,38	<1,98	2,10	<2,10	2,07	<2,07	22	-	-
o-xylène	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	8,1	-	-
MTBE	<2,50	<49,49	<49,49	<52,61	<52,61	<51,70	<51,70	-	-	-
<b>Hydrocarbures polyaromatiques</b>										
Naphtalène	<0,10	<1,98	<1,98	<2,10	<2,10	<2,07	<2,07	-	10	-
<b>COHV</b>										
Dichlorométhane	<0,10	<1,98	<1,98	<2,10	<2,10	<2,07	<2,07	-	-	-
Chlorure de vinyle	<0,10	<1,98	<1,98	<2,10	<2,10	<2,07	<2,07	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
trans 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
cis 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Chloroforme	<0,05	<b>152,61</b>	5,78	<1,05	<1,05	41,15	<1,03	-	-	-
Tétrachlorométhane	<0,05	1,39	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
1,1-dichloroéthane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
1,2-Dichloroéthane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
1,1,1-trichloroéthane	<0,05	7,17	<0,99	<1,05	<1,05	3,87	<1,03	-	-	1000
1,1,2-Trichloroéthane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Trichloroéthylène	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<b>5 686,52</b>	<1,03	3,3	2	-
Tetrachloroéthylène	<0,05	<b>211,80</b>	<0,99	<1,05	<1,05	<b>47,77</b>	<1,03	5,2	250	-
Bromochlorométhane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Dibromométhane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
1,2-Dibromoéthane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Bromoforme (tribromométhane)	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Bromodichlorométhane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
Dibromochlorométhane	<0,05	<0,99	<0,99	<1,05	<1,05	<1,03	<1,03	-	-	-
<b>15HAP</b>										
Acénaphthylène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Acénaphthène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Fluorène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Phénanthrène	<0,010	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	-	-	-
Anthracène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Fluoranthène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo-(a)-anthracène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Chrysène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(a)pyrène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(ghi)Pérylène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
	XX	Teneur supérieure au seuil de quantification								
	XX	Teneur supérieure aux valeurs de bruit de fond air intérieur								

Tableau 28 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°2 – campagne août 2021



Désignation de l'échantillon :	TERRAIN-TRANSPORT	SC3/PZA PID avant/après : 0 ppm		SC10/PZA PID avant/après : 0 ppm		SC14/PZA PID avant/après : 0 ppm		Valeurs de comparaison Air Intérieur		VTR
	Blanc J1	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	OQAI 90ème percentile	VGAI	
<b>ZONE PROJET :</b>	-	<b>ILOT CAZ01/08 - octobre 2021</b>								
	µg/piège	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>HCT aliphatiques</b>										
HCT C5-C6 aliphatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	18 400
HCT C6-C8 aliphatiques	<2,50	<51,57	<51,57	57,13	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	18 400
HCT C8-C10 aliphatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	1 000
HCT C10-C12 aliphatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	51,77	<51,57	-	-	1 000
HCT C12-C16 aliphatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	1 000
<b>HCT aromatiques</b>										
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	<0,05	<1,03	<1,03	1,64	<1,02	3,71	<1,03	5,7	2	-
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	<0,20	<4,13	<4,13	17,20	<4,10	7,63	<4,13	46,9	-	-
HCT C8-C10 aromatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	200
HCT C10-C12 aromatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	200
HCT C12-C16 aromatiques	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	200
<b>Hydrocarbures monoaromatiques</b>										
Benzène	<0,05	<1,03	<1,03	1,64	<1,02	3,71	<1,03	5,7	2	-
Toluène	<0,20	<4,13	<4,13	17,20	<4,10	7,63	<4,13	46,9	-	-
Ethylbenzène	<0,10	<2,06	<2,06	4,50	<2,05	<2,06	<2,06	7,5	1500	-
m, p-xylènes	<0,10	<2,06	<2,06	16,79	<2,05	8,04	<2,06	22	-	-
o-xylène	<0,05	<1,03	<1,03	6,55	<1,02	2,68	<1,03	8,1	-	-
MTBE	<2,50	<51,57	<51,57	<51,19	<51,19	<51,57	<51,57	-	-	-
<b>Hydrocarbures polyaromatiques</b>										
Naphtalène	<0,10	<2,06	<2,06	<2,05	<2,05	<2,06	<2,06	-	10	-
<b>COHV</b>										
Dichlorométhane	<0,10	<2,06	<2,06	<2,05	<2,05	<2,06	<2,06	-	-	-
Chlorure de vinyle	<0,10	<2,06	<2,06	<2,05	<2,05	<2,06	<2,06	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
trans 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
cis 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Chloroforme	<0,05	81,06	15,04	1,12	<1,02	15,64	1,38	-	-	-
Tétrachlorométhane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
1,1-dichloroéthane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
1,2-Dichloroéthane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
1,1,1-trichloroéthane	<0,05	4,58	<1,03	<1,02	<1,02	6,11	<1,03	-	-	1000
1,1,2-Trichloroéthane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Trichloroéthylène	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	8 147,69	1,44	3,3	2	-
Tétrachloroéthylène	<0,05	160,48	<1,03	1,64	<1,02	47,65	<1,03	5,2	250	-
Bromochlorométhane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Dibromométhane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
1,2-Dibromoéthane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Bromoforme (tribromométhane)	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Bromodichlorométhane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
Dibromochlorométhane	<0,05	<1,03	<1,03	<1,02	<1,02	<1,03	<1,03	-	-	-
<b>15HAP</b>										
Acénaphthylène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Acénaphtène	<0,005	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,02	<0,02	-	-	-
Fluorène	<0,005	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Phénanthrène	<0,010	0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	-	-	-
Anthracène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Fluoranthène	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo(a)-anthracène	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Chrysène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(a)pyrène	<0,006	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(ghi)Pérylène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
	XX	Teneur supérieure au seuil de quantification								
	XX	Teneur supérieure aux valeurs de bruit de fond air intérieur								

Tableau 29 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°2 – campagne octobre 2021

Désignation de l'échantillon :	TERRAIN-TRANSPORT	SC26/PZA PID avant/après : 0 ppm		SC30/PZA PID avant/après : 0 ppm		Valeurs de comparaison Air Intérieur		VTR
	Blanc J1	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	OQAI 90ème percentile	VGAI	
ZONE PROJET :	-	ILOT CAZ01/08 - octobre 2021						
	µg/piège	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>HCT aliphatiques</b>								
HCT C5-C6 aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	59,61	<50,69	-	-	18 400
HCT C6-C8 aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	164,44	<50,69	-	-	18 400
HCT C8-C10 aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	67,92	<50,69	-	-	1 000
HCT C10-C12 aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	74,01	<50,69	-	-	1 000
HCT C12-C16 aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	<50,69	<50,69	-	-	1 000
Total aliphatiques	<2,50	<52,61	<52,61	366,99	<50,69			
<b>HCT aromatiques</b>								
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	<0,05	1,47	<1,05	<b>53,53</b>	<1,01	5,7	2	-
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	<0,20	6,31	<4,21	<b>46,23</b>	<4,06	46,9	-	-
HCT C8-C10 aromatiques	<2,50	<52,61	<52,61	67,72	<50,69	-	-	200
HCT C10-C12 aromatiques	<2,50	<52,61	<52,61	113,34	<50,69	-	-	200
HCT C12-C16 aromatiques	<2,50	<52,61	<52,61	<50,69	<50,69	-	-	200
Total aromatiques	<2,50	7,79	<52,61	281,83	<50,69			
<b>Hydrocarbures monoaromatiques</b>								
Benzène	<0,05	1,47	<1,05	<b>53,33</b>	<1,01	5,7	2	-
Toluène	<0,20	6,31	<4,21	<b>46,23</b>	<4,06	46,9	-	-
Ethylbenzène	<0,10	<2,10	<2,10	<b>8,52</b>	<2,03	7,5	1500	-
m, p-xylènes	<0,10	7,79	<2,10	<b>31,63</b>	<2,03	22	-	-
o-xylène	<0,05	3,16	<1,05	<b>9,73</b>	<1,01	8,1	-	-
MTBE	<2,50	<52,61	<52,61	<50,69	<50,69	-	-	-
<b>Hydrocarbures polyaromatiques</b>								
Naphtalène	<0,10	<2,10	<2,10	3,45	<2,03	-	10	-
<b>COHV</b>								
Dichlorométhane	<0,10	<2,10	<2,10	<2,03	<2,03	-	-	-
Chlorure de vinyle	<0,10	<2,10	<2,10	<2,03	<2,03	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
trans 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
cis 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Chloroforme	<0,05	<1,05	<1,05	1,81	<1,01	-	-	-
Tétrachlorométhane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
1,1-dichloroéthane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
1,2-Dichloroéthane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
1,1,1-trichloroéthane	<0,05	<1,05	<1,05	<b>24,94</b>	<1,01	-	-	1000
1,1,2-Trichloroéthane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Trichloroéthylène	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	3,3	2	-
Tétrachloroéthylène	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	5,2	250	-
Bromochlorométhane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Dibromométhane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
1,2-Dibromoéthane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Bromoforme (tribromométhane)	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Bromodichlorométhane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
Dibromochlorométhane	<0,05	<1,05	<1,05	<1,01	<1,01	-	-	-
<b>15HAP</b>								
Acénaphthylène	<0,005	<0,02	<0,02	0,10	<0,02	-	-	-
Acénaphène	<0,005	<0,02	<0,02	0,68	<0,02	-	-	-
Fluorène	<0,005	0,03	<0,02	0,42	<0,02	-	-	-
Phénanthrène	<0,010	0,06	<0,04	0,13	<0,04	-	-	-
Anthracène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Fluoranthène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	-	-	-
Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo-(a)-anthracène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	-	-	-
Chrysène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(a)pyrène	<0,006	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Benzo(ghi)Pérylène	<0,007	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
	XX	Teneur supérieure au seuil de quantification						
	XX	Teneur supérieure aux valeurs de bruit de fond air intérieur						

Tableau 30 - Teneurs mesurées dans les gaz du sol – parcelle n°54 – campagne octobre 2021

➤ **Commentaire sur la représentativité des résultats**

Ecart de débit :

L'écart de débit entre le début et la fin des prélèvements reste inférieur à 5% sur l'ensemble des points. Les résultats obtenus sont considérés comme représentatifs.

Saturation des supports :

Les résultats d'analyse mettent en évidence l'absence de quantification des composés sur la couche de contrôle pour la majorité des composés analysés, ce qui indique que la couche de mesure n'a pas été saturée.

On observe une saturation des supports TCA pour le chloroforme en SC3/PZA (août 2021 et octobre 2021) et SC14/PZA (octobre 2021).

Pour l'ouvrage SC3/PZA en août 2021, la teneur mesurée sur la couche de contrôle est inférieure à 5% de celle mesurée sur la zone de mesure. Il est donc considéré qu'il n'y a pas de saturation des supports.

Pour les ouvrages SC3/PZA et SC4/PZA en octobre 2021, la teneur quantifiée sur la couche de contrôle est supérieure à 5 % de la teneur quantifiée sur la couche de mesure, il est donc retenu une sous-estimation de la teneur sommée. Pour l'interprétation des résultats, il a ainsi été considéré une concentration égale à la somme de la teneur observée sur la couche de mesure et sur la couche de contrôle.

Blancs de terrain-transport :

Aucun composé n'a été quantifié sur les blancs de terrain-transport réalisés lors des prélèvements. Ceci témoigne de l'absence d'interférence lors des prélèvements, du conditionnement et du transport des échantillons.

Conditions météorologiques :

Les paramètres météorologiques ont également été relevés au début et à la fin des prélèvements. Ils indiquaient une situation plutôt dépressionnaire (1011 à 1012 mbar), plutôt favorable à l'émission des composés volatils.

➤ **Interprétations des résultats**

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – février 2021	Résultats analytiques – octobre 2021
<b>SC3/PZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphtalène, des 15HAP et du MTBE.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aliphatiques fractions C10 à C12, à une teneur inférieure à la valeur de référence indicative (VTR).</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C7-C8 (correspondant au toluène) à une teneur supérieure à la valeur de l'OQAI prise en référence de manière pénalisante (180,92 µg/m<sup>3</sup>).</li> <li>➤ Quantification des m,p-xylènes à une teneur inférieure à la valeur de l'OQAI prise en référence de manière pénalisante.</li> <li>➤ Quantification de composés COHV : Tétrachlorométhane, 1,1,1-trichloroéthane à l'état de traces, et du Chloroforme à une teneur significative (158,68 µg/m<sup>3</sup> couche mesure + couche de contrôle).</li> <li>➤ Quantification du Tétrachloroéthylène (211,80 µg/m<sup>3</sup>) à une teneur supérieure à la VGAI prise en référence de manière pénalisante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, des BTEX, du naphtalène et du MTBE.</li> <li>➤ Non quantification des HAP ou à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification de composés COHV : 1,1,1-trichloroéthane à l'état de traces, et du Chloroforme à une teneur significative (96,83 µg/m<sup>3</sup> couche mesure + couche de contrôle).</li> <li>➤ Quantification du Tétrachloroéthylène (160,48 µg/m<sup>3</sup>) à une teneur supérieure à la VGAI prise en référence de manière pénalisante.</li> </ul>
<p>On constate ainsi des teneurs significatives en Toluène et Chloroforme et TCE dans les gaz des sols sous le bâtiment OPERA, destiné à être démolé.</p> <p>Aucun impact en composés organiques n'est mis en évidence dans les sols sur cette zone. Le chloroforme est retrouvé à l'état de traces dans les sondages proches SC4 et SC5.</p> <p>A cet emplacement, deux bâtiments (bâtiment A et B) destinés à accueillir des locaux de l'école, des logements étudiants, un parking (dont une partie en R-1) et des locaux de logistique sont prévus à la construction.</p>		

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – février 2021	Résultats analytiques – octobre 2021
<b>SC10/PZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphthalène, du MTBE, des COHV et des 15HAP.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aliphatiques fractions C10 à C12, à une teneur inférieure à la valeur de référence indicative (VTR).</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C7-C8 (correspondant au toluène) à une teneur supérieure à la valeur de l'OQAI prise en référence de manière pénalisante (136,57 µg/m<sup>3</sup>) et des fractions C6-C7 (benzène) à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification du benzène et des m,p-xylènes à des teneurs inférieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphthalène, du MTBE, des COHV et des 15HAP.</li> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aliphatiques, des COHV et 15HAP ou à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C7-C8 (correspondant au toluène) à une teneur supérieure à la valeur de l'OQAI prise en référence de manière pénalisante (17,20 µg/m<sup>3</sup>) et des fractions C6-C7 (benzène) à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification du benzène et des m,p-xylènes à des teneurs inférieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> </ul>
<p>On constate ainsi la quantification de BTEX sur les 2 campagnes, avec une teneur significative en Toluène en août 2021 dans les gaz des sols sous le bâtiment A, destiné à être conservé. A noter que la partie « hall » où se trouve SC10/PZA est destinée à être démolie.</p> <p>Aucun impact en composés organiques n'est mis en évidence dans les sols sur ce sondage. Des BTEX sont retrouvés à l'état de traces.</p> <p>A cet emplacement, le bâtiment conservé est destiné à accueillir des locaux de l'école.</p>		

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – février 2021	Résultats analytiques – octobre 2021
<p><b>SC14/PZA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphthalène, des 15HAP et du MTBE.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aliphatiques fractions C8 à C12, à des teneurs inférieures aux valeurs de référence indicatives (VTR).</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C6-C7 (correspondant au benzène) et des fractions C7-C8 (correspondant au toluène). Les teneurs sont supérieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante (respectivement 2,89 µg/m<sup>3</sup> et 178,87 µg/m<sup>3</sup>).</li> <li>➤ Quantification des m,p-xylènes à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification de composés COHV à des teneurs significatives : Chloroforme (41,15 µg/m<sup>3</sup>), 1,1,1-trichloroéthane (3,87 µg/m<sup>3</sup>), TCE (5 686,52 µg/m<sup>3</sup>) et PCE (47,77 µg/m<sup>3</sup>). La teneur en TCE est supérieure à l'OQAI et à la VGAI prise en référence de manière pénalisante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphthalène, des 15HAP et du MTBE.</li> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aliphatiques et des 15HAP ou à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C6-C7 (correspondant au benzène) et des fractions C7-C8 (correspondant au toluène). La teneur en fractions C6-C7 est supérieure à la valeur de l'OQAI prise en référence de manière pénalisante (respectivement 3,71 µg/m<sup>3</sup>).</li> <li>➤ Quantification des m,p et o-xylènes à des teneurs inférieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> <li>➤ Quantification de composés COHV à des teneurs significatives : Chloroforme (15,64 µg/m<sup>3</sup>), 1,1,1-trichloroéthane (6,11 µg/m<sup>3</sup>), TCE (8 147,69 µg/m<sup>3</sup>) et PCE (47,65 µg/m<sup>3</sup>). La teneur en TCE est supérieure à l'OQAI et à la VGAI prise en référence de manière pénalisante.</li> </ul>
	<p>On constate ainsi des teneurs significatives en Benzène, Toluène et composés COHV (TCE, PCE, Chloroforme) dans les gaz des sols sous le bâtiment D, destiné à être conservé.</p> <p>Des impacts en TCE sont mis en évidence dans les sols en SC14 et SC14a à SC14d, associé à des traces ponctuelles de dichlorométhane, de chloroforme et de PCE. Aucun impact en composés organiques n'est mis en évidence dans les sols sur cette zone. Le chloroforme est retrouvé à l'état de traces dans les sondages proches SC4 et SC5.</p> <p>A cet emplacement, le bâtiment conservé est destiné à accueillir des locaux de l'école (aux étages) et des commerces (au RDC).</p>	

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – février 2021	Résultats analytiques – octobre 2021
SC26/PZA	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aliphatiques, du naphtalène, des COHV et du MTBE.</li> <li>➤ Non quantification des 15HAP ou à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aliphatiques fractions C5 à C16 à des teneurs inférieures aux valeurs de référence, sauf les teneurs en fractions C8 à C12 en PZA8 qui sont supérieures à la valeur de référence indicative (VTR).</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C6-C7 (correspondant au benzène) fractions C7-C8 (correspondant au toluène). Les teneurs sont inférieures aux valeurs de référence (OQAI).</li> <li>➤ Quantification des xylènes à des teneurs parfois inférieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> </ul>
		<p>On constate ainsi la quantification de BTEX dans les gaz des sols. Aucun impact en composés organiques n'est mis en évidence dans les sols sur ce sondage. A cet emplacement, un bâtiment (bâtiment F) en RDC, destiné à accueillir des locaux de l'école, est prévu à la construction.</p>
SC30/PZA	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification du naphtalène et du MTBE.</li> <li>➤ Non quantification des 15HAP ou à l'état de traces.</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aliphatiques fractions C5 à C12, à des teneurs inférieures aux valeurs de référence indicatives (VTR).</li> <li>➤ Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C6-C7 (correspondant au benzène) et des fractions C7-C8 (correspondant au toluène). Les teneurs sont supérieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> <li>Quantification des hydrocarbures aromatiques fractions C8 à C12, à des teneurs inférieures aux valeurs de référence indicatives (VTR).</li> <li>➤ Quantification de l'éthylbenzène, des m,p et o-xylènes à des teneurs supérieures aux valeurs de l'OQAI prises en référence de manière pénalisante.</li> <li>➤ Quantification de composés COHV à des teneurs significatives : 1,1,1-trichloroéthane (24,94 µg/m<sup>3</sup>), et de traces de Chloroforme.</li> </ul>
		<p>On constate ainsi la quantification de BTEX à des teneurs significatives, ainsi que d'hydrocarbures aliphatiques dans les gaz des sols. Un impact en HCT et 16HAP, ainsi que des traces de BTEX, sont mis en évidence dans les sols sur ce sondage. A cet emplacement, un bâtiment (bâtiment E) en RDC, destiné à accueillir des locaux de l'école ainsi qu'une pôle culture, est prévu à la construction.</p>

**Tableau 31 : Résultats analytiques – gaz des sols**

Les teneurs très élevées en TCE observées dans les gaz de sols en SC14/PZA peuvent entraîner une incompatibilité sanitaire avec l'usage futur au sein du bâtiment destiné à être conservé.

Par conséquent, des mesures d'air ambiant ont été réalisées dans le bâtiment D.

---



## 11. INVESTIGATIONS DU MILIEU « AIR INTERIEUR »

### 11.1 Nature des investigations

#### 11.1.1 Localisation des prélèvements

Les prélèvements d'air ambiant ont été réalisés comme suit :

- 1 prélèvement d'air intérieur dans le bâtiment D, dans la partie hangar de stockage.
- 1 prélèvement d'air intérieur dans le bâtiment D, dans la partie occupée par le gardien (ancien bureau).
- 1 prélèvement d'air extérieur (témoin extérieur).

Le tableau suivant présente la localisation et les caractéristiques des points de prélèvements d'air effectués le 06/10/2021.

*Conformément à la Politique Nationale en la matière, la mesure directe de la qualité des milieux d'exposition a été privilégiée par rapport à la modélisation des transferts, pour ce bâtiment.*

Point de prélèvements	Localisation	Typologie de la pièce / usage	Présence d'un VS / sous-sol	Environnement – activité susceptibles de perturber la mesure	Ventilation / Chauffage
AA1	Bâtiment D (futur bâtiment 3 du projet)	Hangar de stockage inoccupé	Aucun	Isolation bonne – Stockage divers de matériel, fournitures et meubles – pas de produits perturbants visibles	Ventilation naturelle / pas de chauffage
AA2	Bâtiment D (futur bâtiment 5 du projet)	Ancien bureau – loge gardien		Isolation moyenne (vitre cassée) – pas de produits perturbants visibles	
AA3	Témoin extérieur				

**Tableau 32 – Caractéristiques des points de prélèvements**

A noter qu'au droit du bâtiment D, le projet prévoit la conservation du bâtiment pour un usage commercial au rez-de-chaussée (futurs aménagements et agencements des espaces intérieurs du hangar non connus à ce stade).

Les étages seront aménagés pour accueillir des locaux de l'école.

#### 11.1.2 Mise en place du dispositif de prélèvement d'air ambiant

Une mesure des gaz photoionisables a été réalisée au moyen d'un PID (Photo Ionisation Detector) avant et après la réalisation des prélèvements de gaz du sol. Cet appareil permet la détection et la quantification de COV totaux (Composés Organiques Volatils) avec une sensibilité de 0,1 ppm. Le PID n'a pas une capacité sélective sur les composés détectés.

Le prélèvement a été réalisé par pompage des gaz via une sonde reliée à une pompe et piégeage sur des supports absorbants sélectifs (voir dispositif représenté en figure ci-après), avec une durée de prélèvement adaptée en fonction du seuil de quantification souhaité. Le débit de pompage a été contrôlé à l'aide d'un débitmètre en début et en fin de mesure afin de vérifier l'absence d'écart significatif (< 5%) par rapport aux débits de pompages prévus.

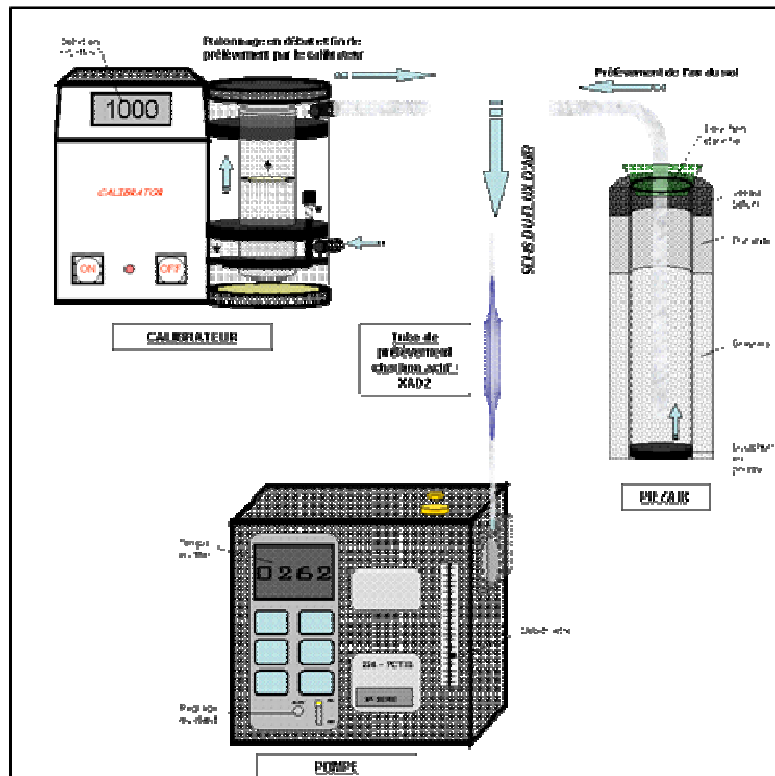


Figure 17 : Schéma de principe du prélèvement de gaz du sol

Un blanc de terrain/transport pour chaque type de support a été confectionné et analysé. Celui a été confectionné de la façon suivante :

- Ouverture des tubes au moment de l'ouverture des premiers tubes de prélèvement ;
- Fermeture des tubes pendant la phase pompage ;
- Réouverture des tubes lors de la désinstallation des tubes de prélèvement.

Les mêmes tubes de blanc de terrain/ transport sont utilisés pour l'installation/désinstallation des différents points de prélèvement. Ce protocole est réalisé pour chaque prélèvement afin de maximiser l'absorption de composés « parasites », les blancs sont ensuite fermés et conditionnés dans la glacière dans les mêmes conditions que les supports servant à la mesure

Aucun pompage n'est réalisé sur ces blancs de terrain/transport.

### 11.1.3 Méthodes de prélèvements et analyses pour l'air ambiant

Il a été procédé à des échantillonnages d'air par piégeage sur supports adsorbants, comme suit :

- Sur TCA 100/50 (charbon actif) avec un débit de prélèvement de 0,2 l/min pendant 8h ;
- Sur résine XAD2 avec un débit de prélèvement de 1 l/min pendant 8h pour les 15HAP.

Les fiches de prélèvements sont présentées en annexes **A1.9**.

L'ensemble des prélèvements a été placé dans une glacière réfrigérée puis envoyé au laboratoire en express.

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire EUROFINs.

A titre de contrôle de la représentativité des prélèvements, les analyses ont porté sur la zone de mesure et la zone de contrôle.

#### 11.1.4 Compte rendu de terrain

➤ Mesure par détecteur PID :

Une mesure directe des COV totaux a été réalisée avant et après le prélèvement sur les gaz pompés au moyen d'un détecteur PID.

Les mesures effectuées n'ont pas mis en évidence de composés volatils dans l'air intérieur des locaux.

➤ Mesure des paramètres météorologiques

Pour cette campagne de prélèvements d'air les conditions étaient plutôt dépressionnaires (pression atmosphérique de l'ordre de 1011 à 1012 hPa donc inférieures à 1013 hPa) correspondant à des conditions plutôt favorables pour le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air ambiant.

### 11.2 Résultats d'analyse

---

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs qui possède une accréditation du Comité Français d'Accréditation (COFRAC) pour ce type d'analyses.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en annexe **A1.10**.

#### 11.2.1 Contrôle des prélèvements

➤ Zone de contrôle et zone de mesure

Aucun composé n'a été mesuré sur la zone de contrôle, les supports de prélèvement n'ont donc pas été saturés.

Un blanc de terrain / transport a également été analysé et aucun composé n'a été détecté. Il n'y a donc pas eu de contaminations des supports.

➤ Ecart de débit

L'écart de débit entre le début et la fin du prélèvement reste inférieur à 5% sur l'ensemble des points. Les prélèvements sont donc considérés comme conformes.

#### 11.2.2 Présentation des résultats

Les résultats d'analyses observés sur la campagne réalisée début 2021 sont présentés en page suivante.

Désignation de l'échantillon :	TERRAIN-TRANSPORT	AA1 - air ambiant		AA2 - air ambiant		AA3 - témoin extérieur		Valeurs de comparaison Air Intérieur		VTR
	Blanc J1	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	Zone de mesure	Zone de contrôle	OQAI 90ème percentile	VGAI	
<b>ZONE PROJET :</b>	-	<b>ILOT CAZ01/08 - octobre 2021</b>								
	µg/piège	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>HCT aliphatiques</b>										
HCT C5-C6 aliphatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	18 400
HCT C6-C8 aliphatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	18 400
HCT C8-C10 aliphatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	1 000
HCT C10-C12 aliphatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	1 000
HCT C12-C16 aliphatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	1 000
<b>HCT aromatiques</b>										
HCT C6-C7 aromatiques (benzène)	<0,05	0,72	<0,52	0,62	<0,52	0,62	<0,52	5,7	2	-
HCT C7-C8 aromatiques (toluène)	<0,20	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	46,9	-	-
HCT C8-C10 aromatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	200
HCT C10-C12 aromatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	200
HCT C12-C16 aromatiques	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	200
<b>Hydrocarbures monoaromatiques</b>										
Benzène	<0,05	0,72	<0,52	0,62	<0,52	0,62	<0,52	5,7	2	-
Toluène	<0,20	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	<2,07	46,9	-	-
Ethylbenzène	<0,10	<1,03	<1,03	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	7,5	1500	-
m, p-xylènes	<0,10	<1,03	<1,03	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	22	-	-
o-xylene	<0,05	1,03	<0,52	0,62	<0,52	<0,52	<0,52	8,1	-	-
MTBE	<2,50	<25,85	<25,85	<25,93	<25,93	<25,93	<25,93	-	-	-
<b>Hydrocarbures polyaromatiques</b>										
Naphtalène	<0,10	<1,03	<1,03	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	-	10	-
<b>COHV</b>										
Dichlorométhane	<0,10	<1,03	<1,03	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	-	-	-
Chlorure de vinyle	<0,10	<1,03	<1,03	<1,04	<1,04	<1,04	<1,04	-	-	-
1,1-Dichloroéthylène	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
trans 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
cis 1,2-Dichloroéthène	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Chloroforme	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Tétrachlorométhane	<0,05	0,52	<0,52	0,62	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
1,1-dichloroéthane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
1,2-Dichloroéthane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
1,1,1-trichloroéthane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	1000
1,1,2-Trichloroéthane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Trichloroéthylène	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	0,73	3,3	2	-
Tetrachloroéthylène	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	5,2	250	-
Bromochlorométhane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Dibromométhane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
1,2-Dibromoéthane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Bromoforme (tribromométhane)	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Bromodichlorométhane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
Dibromochlorométhane	<0,05	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	<0,52	-	-	-
<b>15HAP</b>										
Acénaphthylène	<0,005	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	-	-
Acénaphthène	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Fluorène	<0,005	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	-	-
Phénanthrène	<0,010	0,05	<0,02	0,04	<0,02	0,04	<0,02	-	-	-
Anthracène	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Fluoranthène	<0,006	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Pyrène	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Benzo-(a)-anthracene	<0,006	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Chrysène	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	<0,007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	<0,007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Benzo(a)pyrène	<0,006	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Benzo(ghi)Pérylène	<0,007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
	XX	Teneur supérieure au seuil de quantification								
	XX	Teneur supérieure aux valeurs de bruit de fond air intérieur								

Figure 18 : Tableau d'analyses pour la campagne de 2021

Nbre / Nature des points de prélèvement	Résultats analytiques – février 2021	Résultats analytiques – octobre 2021
<b>AA1</b> (Hangar bâtiment D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aliphatiques, du naphthalène, des COHV et du MTBE.</li> <li>➤ Non quantification des hydrocarbures aromatiques et des 15HAP ou à l'état de traces.</li> </ul>	
<b>AA2</b> (bureau bâtiment D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des COHV à l'exception du tétrachlorométhane à l'état de traces.</li> <li>➤ Non quantification des BTEX à l'exception du benzène et duo-xylène à l'état de traces.</li> </ul>	
<b>AA3</b> (témoin extérieur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Non quantification des composés analysés à l'exception de traces de benzène et de quelques composés HAP, du même ordre que ceux retrouvés en AA1 et AA2 (origine extérieure urbaine possible).</li> </ul>	
<p>Les traces de benzène et de HAP retrouvés dans le témoin extérieur sont du même ordre que celles retrouvées en AA1 et AA2 (origine extérieure urbaine possible).</p> <p>On constate que les teneurs élevées en COHV et BTEX volatils mises en évidence dans les gaz des sols au droit du SC14/PZA dans le bâtiment D, destiné à être conservé, ne se retrouvent pas dans l'air ambiant du bâtiment (rôle supposé protecteur de la dalle béton en bon état du bâtiment).</p> <p>En particulier, le TCE, le PCE, le chloroforme et le Toluène ne sont pas quantifiés dans l'air ambiant.</p> <p>A noter que l'isolation du hangar semblait bonne (prélèvement AA1), alors que celle de l'ancien bureau était moyenne (AA2 – vitre cassée). La représentativité du résultat obtenu en AA2 est donc à relativiser.</p> <p><b><i>Une campagne de prélèvement complémentaire, en période estivale, pourra être réalisée afin de confirmer ces premiers résultats.</i></b></p>		

**Tableau 33 : Résultats analytiques – air ambiant**

## **12. MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION**

---

---

L'ensemble des informations recueillies (résultats analytiques, observations organoleptiques et mesures in situ) a permis d'établir le schéma conceptuel d'exposition constatée qui intègre les informations recueillies et les voies de transfert avérées.

Il est à noter que l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol peut avoir lieu à l'extérieur des bâtiments mais la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition qui est donc négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments.

Ce schéma conceptuel d'exposition correspond à l'usage et l'aménagement projetés du site. Ainsi, les conclusions qui pourront être formulées dans cette étude sont directement fonction du schéma conceptuel d'exposition présenté ci-dessus.

En cas de modification d'usage du site, le présent schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en adéquation avec le nouvel aménagement proposé pour le site.

ZONES POTENTIELLES D'EXPOSITION ET USAGE ACTUEL / FUTUR	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE AU DROIT DU SITE	MILIEUX CONCERNES – TYPES DE POLLUANTS IDENTIFIES
Intérieur des bâtiments	Du sol et des eaux souterraines vers l'air ambiant intérieur	Inhalation de substances volatiles issues du sol et des eaux souterraines	Futurs résidents, travailleurs et usagers	<p style="text-align: center;"><b>SOLS</b></p> <p><u>Au droit des bâtiments destinés à être conservés :</u>                      Impacts en HCT et/ou HAP en SC8 et SC34 (bâtiment A/C), en SC12 et SC13 (bâtiment D). Impact en COHV en SC12 (bâtiment D)</p> <p><u>Au droit ou à proximité des zones de futurs bâtiments :</u>                      Impacts en HCT et/ou en HAP en SC17, SC22, SC23 et SC30.</p> <p><i>Remarque : impact important ponctuel en mercure dans les sols en S5. Pas d'analyse effectuée dans les gaz du sol. Transfert potentiel à vérifier en cas de maintien en place.</i></p> <p><i>Remarque : anciens bassins avec eaux impactées en cyanures totaux (peu volatils) et Arsenic (non volatil).</i></p> <p style="text-align: center;"><b>GAZ DU SOL</b></p> <p><u>Au droit des bâtiments destinés à être conservés :</u>                      Présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, de BTEX et de COHV à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison</p> <p><u>Au droit ou à proximité des zones de futurs bâtiments :</u>                      Présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, de BTEX et de COHV à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison.</p> <p style="text-align: center;"><b>AIR AMBIANT</b></p> <p>Absence de teneurs notables en composés volatils (traces de BTEX et HAP) dans l'air intérieur du bâtiment D destiné à être conservé, mais résultats à relativiser au regard de l'isolation actuelle du bâtiment et du changement d'aménagement pouvant modifier les teneurs (moins de dilution)</p> <p style="text-align: center;">→ COMPATIBILITE SANITAIRE A VERIFIER POUR LES BATIMENTS CONSERVES  <b>OPERA, A ET C.</b></p> <p style="text-align: center;">→ ETAT DES MILIEUX COMPATIBLE AVEC UN USAGE FUTUR RESIDENTIEL POUR LE  <b>BATIMENT D</b></p>

ZONES POTENTIELLES D'EXPOSITION ET USAGE ACTUEL / FUTUR	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE AU DROIT DU SITE	MILIEUX CONCERNES – TYPES DE POLLUANTS IDENTIFIES
	Du sol vers les futures canalisations AEP	Ingestion d'eau contaminée / contact cutané / Inhalation de substances volatiles issues du sol		<p align="center"><b>EAU DU ROBINET</b></p> <p><u>SOLS ET GAZ DES SOLS</u> : PRESENCE D'IMPACTS EN HYDROCARBURES</p> <p>→ ON CONSIDERE QUE LES CANALISATIONS SERONT POSEES DANS DES MATERIAUX SAINS D'APPORT EXTERIEUR</p> <p>→ POUR LES CANALISATIONS CONSERVEES, CONTROLE DE LA QUALITE DE L'EAU DU ROBINET A REALISER</p>
Zones extérieures recouvertes (espaces verts d'ornementation, voies de circulations, espaces publics)	Du sol et des eaux souterraines vers l'Air ambiant extérieur	Inhalation d'air	Futurs résidents et usagers	<p align="center"><b>SOLS</b></p> <p>Impacts en HCT et/ou en HAP en SC17, SC22, SC23 et SC30.</p> <p align="center"><b>GAZ DU SOL</b></p> <p>Présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, de BTEX et de COHV à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison.</p> <p>→ RISQUE SANITAIRE NEGLIGEABLE CAR DILUTION LIEE AU VENT ET DUREE D'EXPOSITION FAIBLE EN EXTERIEUR</p>
Hors site	Des sols vers les eaux souterraines en aval	Contact cutané Ingestion d'eau Ingestion d'aliments irrigués	Absence d'usagers des eaux souterraines ( <b>pas d'utilisation des eaux souterraines identifiée en aval du site</b> )	<p align="center"><b>EAUX SOUTERRAINES</b></p> <p>Présence de HAP, Benzène, cyanures totaux et Arsenic en PZ1 amont. Présence de HAP, Benzène, cyanures totaux, Plomb, Arsenic et HC C5-C10 en PZ2 aval-latéral.</p> <p>Présence de naphthalène, Plomb et Arsenic en PZ3 aval du bâtiment D. Présence de HAP, HCT, cyanures totaux et Arsenic en PZ4 en aval du bâtiment B.</p> <p>→ TRANSFERT SUSPECTE DES POLLUTIONS PRESENTES DANS LES SOLS VERS LES EAUX SOUTERRAINES. IMPACT NON ATTRIBUABLE UNIQUEMENT AU SITE, PAS D'ENRICHISSEMENT NOTABLE DE L'AMONT VERS L'AVAL DU SITE.</p> <p><b>Impact sur les eaux souterraines à prendre en compte, en cas de pompage notamment</b></p>



ZONES POTENTIELLES D'EXPOSITION ET USAGE ACTUEL / FUTUR	PRINCIPAUX TRANSFERT(S) A ENVISAGER	PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION A ENVISAGER	PRINCIPALES CIBLES A PRENDRE EN COMPTE AU DROIT DU SITE	MILIEUX CONCERNES – TYPES DE POLLUANTS IDENTIFIES
	Vers les eaux de surface en relation avec la nappe	Contact cutané Ingestion d'eau Ingestion d'aliments irrigués Ingestion d'aliments issus de la pêche	Usagers des eaux de surface	→ PAS DE COURS D'EAU EN AVAL DU SITE, PRESENCE DU LITTORAL (PORT AUTONOME) A 300 M MINIMUM DE LA ZONE D'ETUDE

**Tableau 34 – Schéma conceptuel d'exposition constaté**

## 13. DEFINITION DE LA POLLUTION CONCENTREE

---

Conformément à la méthodologie nationale, la gestion des sites et sols pollués repose sur :

- La maîtrise des sources de pollution et des transferts,
- La maîtrise des impacts avec :
  - le contrôle des milieux d'exposition,
  - la définition des mesures de gestion à mettre en place visant à rétablir la compatibilité du site avec l'usage projeté,
  - la réhabilitation en veillant à protéger les futurs usagers d'éventuelles pollutions résiduelles.
- L'étude au cas par cas des situations rencontrées en fonction des pollutions rencontrées et des contraintes intrinsèques au site étudié.

### 13.1 Principe de la démarche

---

Selon la méthodologie nationale mise à jour en avril 2017, en tout premier lieu, les possibilités de suppression des pollutions et de leurs impacts doivent être recherchées. La maîtrise des impacts suppose la maîtrise préalable des sources de pollution et des pollutions concentrées. Ainsi lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (flottants sur les eaux souterraines, terres fortement imprégnées de produits, produits purs), la priorité consiste d'abord à déterminer les modalités de suppression des pollutions concentrées, plutôt que d'engager des études pour justifier leur maintien en l'état.

La définition d'une source de pollution se traduit par le concept de capacité à « émettre » des pollutions, cela se traduit par le transfert de polluants dans l'environnement.

Une pollution concentrée apparaît plus difficile à définir. Elle correspond à un volume fini de milieu souterrain 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 même en l'absence d'émission dans l'environnement.

La caractérisation des sources de pollution concentrées sera donc étudiée sur la base de différentes méthodes d'interprétation des résultats. La méthodologie d'avril 2017 propose différentes méthodes d'interprétation des données de terrain et de laboratoire permettant de caractériser et d'identifier une pollution concentrée.

L'objectif est de caractériser la présence d'un éventuel bruit de fond et/ou de valeurs anormales significativement différentes dans la distribution des concentrations. Elle doit permettre de proposer un seuil de coupure « théorique » pour la pollution concentrée, au-dessus duquel il serait intrinsèquement intéressant de traiter ces sols en retirant un maximum de la masse de polluant, tout en ne traitant qu'un volume de sol limité. Ces seuils de coupure sont évalués indépendamment :

- de la mobilité des polluants,
- des techniques de dépollution disponibles,
- des usages du site, des aménagements actuels ou futurs,
- des objectifs de qualité des milieux,
- des risques sanitaires,
- des aspects financiers.

Il est généralement nécessaire de recouper plusieurs méthodes afin de valider la définition du seuil de coupure pour la définition d'une source concentrée.

Quatre de ces méthodes sont étudiées ici :

- L'approche basée les constats de terrain,
- L'analyse statistique,
- L'approche cartographique,
- Le bilan massique.

Dans le cadre de notre étude, ces quatre approches ont été mises en œuvre à partir des concentrations mesurées dans les sols au cours des deux campagnes effectuées par ERG ENVIRONNEMENT en juillet et octobre 2021. Elles sont détaillées dans le chapitre 6.

Les méthodes de caractérisation de la pollution concentrée est appliquée pour les métaux lourds (Arsenic et Plomb), les 16HAP et les HCT C10-C40.

L'emprise considérée correspond aux parcelles cadastrales section 901 H n°2 et 54.

### **13.2 Approche basée sur les constats de terrain**

Les mesures PID réalisées sur les sondages réalisés en juillet et octobre 2021 ainsi que les observations organoleptiques sont reprises dans le tableau suivant :

**Tableau 35 : Observations organoleptiques dans les sols - campagne ERG 2021**

<b>Echantillons (profondeur)</b>	<b>Profondeur (m)</b>	<b>Couleur</b>	<b>PID</b>	<b>Odeur</b>
SC1	0,5-0,9 1,7-2,2	Sable graveleux noirs	0	/
SC2	1,1-2,2	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC3	0,8-1,8		0	/
SC4	0,4-1,2 1,4-2		0	/
	2-2,8	Sable ocre à déchets de combustion	0	/
SC5	0,4-1,2 3,4-4,8	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC6	1,6-2	Sable limoneux noir à déchets de combustion et briques	0	/
SC7	0,8-1,8	Limons à traces noires, déchets de combustion et briques	0	/
SC8	0,3-1,4	Sable limoneux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC8a / SC8b	0,05-0,8	Remblais à morceaux de briques	0	/
	0,8-1,5	Remblais noirâtres	0	/
SC9	0,3-0,5	Sable limoneux noirs à déchets de combustion	0	/
	0,5-1,8	Limons sableux noirs à déchets de combustion	0	/
SC10	0,3-1,7	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC11	0,3-0,7	Sable graveleux noirs à briques	0	/
SC12	0,1-1,4	Sables marron à déchets de combustion et briques	0	/
	1,4-3,3	Sable limoneux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC13	0,1-1,2 1,4-1,8	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
	2,4-3,6	Limons noirs	0	/

Echantillons (profondeur)	Profondeur (m)	Couleur	PID	Odeur
SC14	1,4-2	Sables grossiers noirs	0	/
	2-2,4	Limons à traces noires	0	/
	2,8-3,2	Limons sableux noirs	0	/
SC14a	1,4-2,1	Sables graveleux noirâtres	0	/
SC14b	1,3-1,6	Sables graveleux à traces noirâtres	0	/
	1,6-3,8	Argile grise à noirâtre	0	/
SC14c	1,3-2,4	Argile sableuse à traces noirâtres	0	/
	2,4-4	Argile marron à noirâtre	0	/
SC14d	1,2-2,8	Argile marron à noirâtre	0	/
SC15	0,2-0,5	Sables grossiers noirs à déchets de combustion	0	/
	1,2-1,8	Limons à traces noires	0	/
SC16	0,1-0,6	Sables graveleux marron-noir	0	/
	0,6-2,4	Sable limoneux noirs à déchets de combustion et passage verdâtre	0	/
SC17	0,1-0,4 0,6-1,4	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC18	0,3-1,9	Sable graveleux noirs à déchets de combustion et briques	0	/
SC19	0,6-1,2	Sables noirs	0	/
SC20	0,25-1,4	Sable graveleux noirs à briques	0	/
SC22	0-3	Remblais noirâtres	0	/
SC23	0,05-2,6	Traces noirâtres et briques	0	/
SC24	0,05-2,4	Remblais noirâtres	0	/
SC25	0,05-2,4	Remblais noirâtres	0	/
SC26	0,05-1,2	Remblais noirâtres	0	Odeur d'hydrocarbures à la foration
	1,2-2,8	Remblais noirâtres	0	/
SC27 / SC27bis	0,05-1,2	Remblais noirâtres à briques	0	/
SC28	0,05-1,2	Remblais à traces noirâtres	0	/
SC29	0,05-1,2	Remblais à traces noirâtres	0	/
SC30	0,01-1,2	Remblais à traces noirâtres	0	/
	1,2-2	Remblais sableux noirs	0	Odeurs d'hydrocarbures
SC31	0-2,8	Remblais à traces noires et morceaux de briques	0	/
SC33	0,05-1,2	Remblais noirâtres à marron	0	/
SC34	0,05-1	Remblais argilo-sableux à traces grisâtres	12,7	/
	1-1,8		20,1	/
S5/S5bis	0,05-0,5	Remblais sableux noirâtres	0	/
S6	0,13-0,5	Sable graveleux noirâtres	0	/

On constate la présence récurrente de remblais constitués de sables graveleux noirs avec briques et déchets de combustion, sur les 2 à 3 premiers mètres en moyenne.

Les quantifications PID sont nulles à l'exception du sondage SC34, et les sondages SC26 et SC30 ont mis en évidence des odeurs d'hydrocarbures dans les remblais noirs.

### 13.3 Analyse statistique

#### 13.3.1 Composés métalliques

Les résultats d'analyses ont mis en évidence de nombreuses anomalies pour les éléments traces métalliques puisque 71 échantillons sur 129 échantillons sont concernés par des dépassements pour un ou plusieurs paramètres.

Les critères statistiques (minimum, maximum, moyenne, quantiles, cf. tableau suivant) ont été calculés pour chaque polluant afin de proposer des seuils de concentrations permettant de rendre compte de la pollution concentrée.

**Tableau 36 : Statistiques polluants – composés métalliques**

[mg/kg (dm)]	Nombre d'analyses	Minimum	Maximum	Moyenne	Quantile 5	Quantile 10	Quantile 25	Quantile 50	Quantile 75	Quantile 90	Quantile 95	Valeur de comparaison
<b>Arsenic (As)</b>	127	2,68	33 500	423,47	3,42	4,50	6,84	21,70	<b>55,60</b>	<b>253,00</b>	<b>624</b>	<b>30,75</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	127	0,40	5,88	0,85	0,40	0,40	0,40	0,41	<b>1,00</b>	<b>1,92</b>	<b>2,53</b>	<b>0,91</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	127	5,00	127	18,15	8,01	9,35	11,90	15,10	20,10	28,00	32,60	<b>112,15</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	127	5,00	157	159,79	6,61	8,24	12,50	42,90	<b>193</b>	<b>394</b>	<b>607</b>	<b>116,45</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	127	4,63	87,30	21,82	7,98	9,74	12,30	16,00	26,90	41,60	53,40	<b>86,80</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	127	5,15	8550	335,34	8,06	10,60	25,90	<b>89,10</b>	<b>357</b>	<b>673</b>	<b>1 500</b>	<b>86,50</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	127	5,72	12 700	366,69	15,20	18,60	24,20	87,60	<b>298</b>	<b>786</b>	<b>1 160</b>	<b>204,12</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	127	0,10	31,10	0,91	0,10	0,10	0,10	0,26	0,68	1,78	<b>2,99</b>	<b>2,30</b>

A noter que les concentrations inférieures à la limite de quantification sont retenues égales à cette limite.

Ces données mettent en évidence des teneurs au moins à 90% sous les valeurs de comparaison pour le chrome, le nickel et le mercure.

Pour l'arsenic, le cadmium, le cuivre et le zinc, entre 50 et 75% des teneurs sont conformes à la valeur de comparaison.

Pour le plomb, plus de 50% des teneurs ne sont pas conformes à la valeur de comparaison.

Les graphiques suivants permettent de déterminer les échantillons concernés par les plus fortes anomalies.

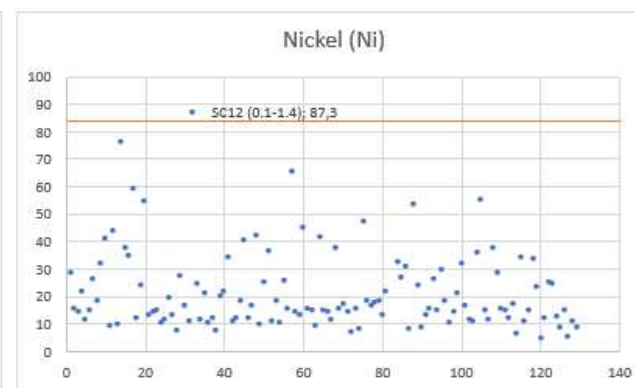
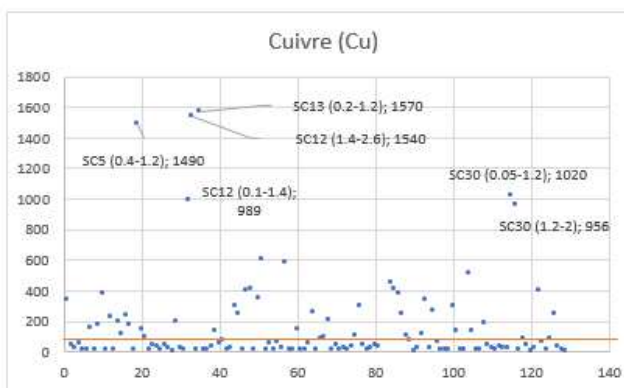
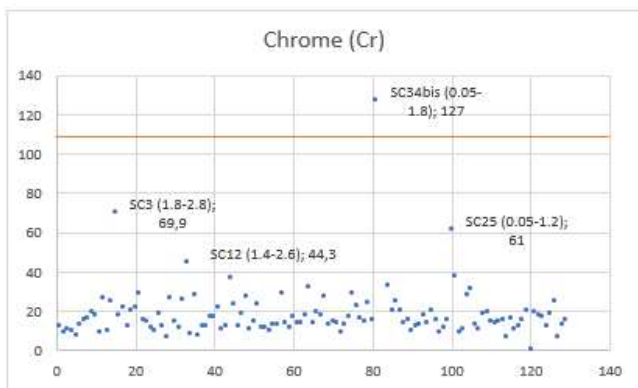
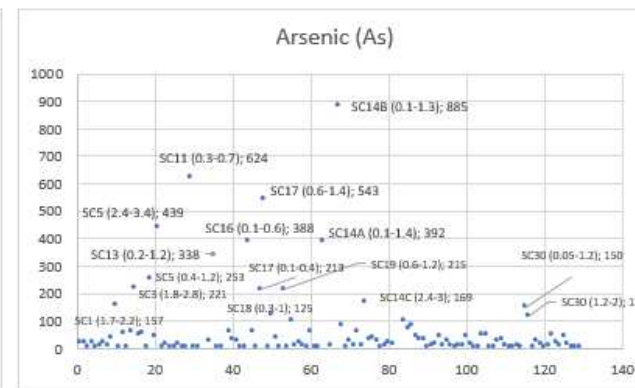
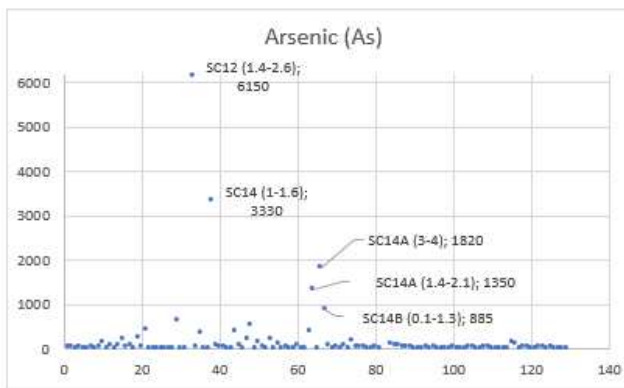
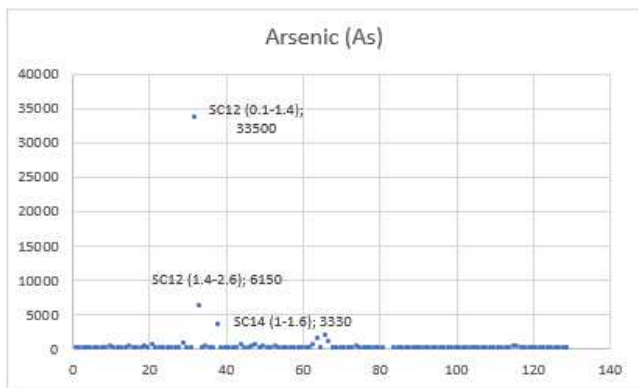




Figure 19 : Répartition des concentrations en métaux lourds

Ces graphiques mettent en évidence des teneurs importantes sur l'ensemble du site avec 27 sondages concernés répartis sur l'ensemble du site.

Notons que pour l'arsenic, des dépassements de seuils ISDI sont relevés sur éluat.

Le tableau page suivante précise pour ces sondages présentant de fortes teneurs en métaux, les teneurs en composés organiques et ce afin de vérifier s'il y a des corrélations/associations entre impacts en métaux et en hydrocarbures.

**Tableau 37 : Echantillons présentant des teneurs significatives en métaux sur brut (indications de la teneur en HCT, HAP et COHV sur ces échantillons et des dépassements de seuils du 12/12/2014 pour les métaux sur éluat)**

Sondage	Echantillons	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Chrome (Cr)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Zinc (Zn)	Mercuré (Hg)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	Somme des HAP	Somme des 19 COHV	PACK ISDI – dépassement seuils métaux sur éluat
SC9	SC9 (0.3-0.5)	21,7	0,84	11,7	<b>336</b>	29,1	<b>219</b>	<b>361</b>	0,49	214	21,00	<0,20	non réalisé
SC9	SC9 (0.5-1.8)	23,8	0,44	9,08	37,5	15,8	<b>211</b>	<b>205</b>	0,4	98	10,00	<0,20	non réalisé
SC10	SC10 (0.3-1.7)	23,4	0,65	9,68	53,7	21,9	<b>231</b>	<b>398</b>	1,07	110	11,00	<0,20	non réalisé
SC8	SC8 (0.3-1.4)	21,8	<b>1,01</b>	15,4	<b>153</b>	26,7	<b>401</b>	<b>330</b>	<b>2,99</b>	387	<b>200</b>	<0,20	non réalisé
SC1	SC1 (0.5-1.7)	<b>37,6</b>	<0,43	19	<b>175</b>	32,2	<b>357</b>	<b>243</b>	0,34	93,4	6,90		absence de dépassement
SC1	SC1 (1.7-2.2)	<b>157</b>	<b>1,14</b>	17,3	<b>377</b>	41,6	<b>1560</b>	<b>213</b>	0,78	177	44,00	<0,20	non réalisé
SC2	SC2 (1.1-2.2)	<b>55,6</b>	0,42	26,7	<b>226</b>	44,3	<b>469</b>	<b>256</b>	0,28	259	26,00		absence de dépassement
SC3	SC3 (0.8-1.8)	<b>63,7</b>	<b>1,52</b>	24,4	<b>195</b>	76,5	<b>201</b>	<b>291</b>	1,78	96,4	6,70		absence de dépassement
SC3	SC3 (1.8-2.8)	<b>221</b>	<b>1,97</b>	69,9	114	38,2	<b>579</b>	<b>226</b>	<0,10	358	17,00		absence de dépassement
SC4	SC4 (0.4-1.2)	<b>47,9</b>	0,70	17,6	<b>237</b>	35,1	<b>410</b>	<b>389</b>	1,52	147	15,00		Mo
SC4	SC4 (1.4-2)	<b>54,3</b>	0,54	21,5	<b>172</b>	59,4	<b>386</b>	87,6	0,51	306	15,00	0,21	non réalisé
SC5	SC5 (0.4-1.2)	<b>253</b>	<b>1,92</b>	20,2	<b>1490</b>	24	<b>478</b>	<b>238</b>	0,69	98,3	7,20		As
SC5	SC5 (1.2-2.4)	<b>42,1</b>	<b>1,42</b>	21,8	<b>148</b>	54,8	<b>363</b>	<b>334</b>	0,94	188	27,00		absence de dépassement
SC5	SC5 (2.4-3.4)	<b>439</b>	<0,42	29	89,1	13,4	70,4	26,9	<0,11	150	13,00	0,02	absence de dépassement
SC6	SC6 (1.6-2)	17,5	<0,4	14,8	46,5	14,8	<b>107</b>	179	<b>7,21</b>	70,9	4,30	<b>1,43</b>	non réalisé
SC7	SC7 (0.8-1.8)	14,3	<0,4	18,4	39,1	19,9	<b>104</b>	99	0,24	21,1	0,65	0,31	non réalisé
SC11	SC11 (0.3-0.7)	<b>624</b>	<b>1,14</b>	26,6	<b>193</b>	27,5	<b>3760</b>	<b>401</b>	1,93	246	20,00		Antimoine, Sélénium
SC12	SC12 (0.1-1.4)	<b>33500</b>	<b>2,45</b>	25,7	<b>989</b>	<b>87,3</b>	<b>298</b>	<b>280</b>	1,16	<b>621</b>	39,00		As, Mo, Antimoine, Sélénium
SC12	SC12 (1.4-2.6)	<b>6150</b>	<b>2,45</b>	44,3	<b>1540</b>	25,2	<b>641</b>	<b>309</b>	<b>3,44</b>	<b>533</b>	<b>61</b>	0,08	As
SC13	SC13 (0.2-1.2)	<b>338</b>	<b>2,38</b>	28	<b>1570</b>	21,1	<b>508</b>	<b>343</b>	0,52	<b>808</b>	14,00		As
SC14	SC14 (1-1.6)	<b>3330</b>	0,42	12,3	34,8	7,54	56,3	74,6	0,17	63,8	1,40		As, Antimoine, Sélénium
SC14	SC14 (1.6-2.4)	<b>59</b>	<0,4	16,7	<b>132</b>	20	<b>133</b>	53,3	0,47	42,3	6,60	0,69	non réalisé
SC14	SC14 (2.8-3.2)	<b>32,3</b>	<0,4	16,7	52,8	22	<b>159</b>	129	0,7	36,2	5,40	<b>10,2</b>	non réalisé
SC16	SC16 (0.1-0.6)	<b>388</b>	<b>2,53</b>	37	<b>292</b>	18,6	<b>239</b>	<b>272</b>	0,67	295	13,00		non réalisé
SC16	SC16 (0.6-1.8)	<b>64</b>	<0,43	23,4	<b>250</b>	40,2	<b>1520</b>	98,9	0,47	62,6	7,40		Mo
SC17	SC17 (0.1-0.4)	<b>213</b>	0,84	18,3	<b>394</b>	16,6	77,4	125	<0,10	<b>1230</b>	0,66		As
SC17	SC17 (0.6-1.4)	<b>543</b>	<b>3,62</b>	27,2	<b>405</b>	42,6	<b>2710</b>	<b>935</b>	1,27	152	23,00		As
SC18	SC18 (0.3-1)	<b>125</b>	<b>0,97</b>	14,6	<b>343</b>	25,6	<b>631</b>	<b>528</b>	<b>6,04</b>	185	17,00		absence de dépassement
SC18	SC18 (1-1.9)	<b>40,9</b>	0,76	22,8	<b>607</b>	36,7	<b>118</b>	134	0,17	45,6	2,80		non réalisé
SC19	SC19 (0.6-1.2)	<b>215</b>	<b>1</b>	11	53,9	18,9	<b>164</b>	154	0,61	115	14,00		absence de dépassement
SC20	SC20 (0.25-1.4)	<b>99,9</b>	0,64	12,7	58,5	26,2	<b>223</b>	<b>600</b>	0,56	112	24,00		As
SC8A	SC8A (0.8-1.3)	24,3	<b>1,62</b>	28,9	<b>585</b>	65,4	<b>372</b>	<b>263</b>	0,38	90,2	11,00		absence de dépassement
SC8B	SC8B (0.3-1.5)	<b>64</b>	<b>3,33</b>	16,5	<b>143</b>	45,1	<b>8550</b>	<b>3920</b>	1,57	250	21,00	0,51	non réalisé
SC14A	SC14A (0.1-1.4)	<b>392</b>	<0,4	17,5	49,9	9,74	75,2	129	0,51	48,5	2,60	0,42	As
SC14A	SC14A (1.4-2.1)	<b>1350</b>	<b>1,1</b>	31,8	<b>261</b>	42	92,8	193	0,47	110	5,40	<b>6,17</b>	non réalisé
SC14A	SC14A (3-4)	<b>1820</b>	0,63	18,9	82,6	14,6	74,9	<b>311</b>	0,23	97	9,10	<0,20	non réalisé
SC14B	SC14B (0.1-1.3)	<b>885</b>	0,51	17,3	93,4	12,2	88,5	<b>321</b>	0,44	110	3,30	0,29	non réalisé
SC14B	SC14B (1.3-1.6)	<b>81,7</b>	<b>0,99</b>	26,8	<b>202</b>	38	<b>149</b>	<b>224</b>	0,36	222	6,50	<b>7,28</b>	non réalisé
SC14B	SC14B (2.5-3.8)	26,2	<0,4	14,6	46,1	17,5	<b>188</b>	125	0,57	71,5	9,40	<b>8,11</b>	non réalisé
SC14C	SC14C (0.1-1.2)	<b>60,8</b>	0,48	9,14	25,9	7,1	79	164	0,41	58,2	0,98	0,39	absence de dépassement
SC14C	SC14C (2.4-3)	<b>169</b>	0,52	17,1	30,2	7,98	<b>129</b>	103	0,26	119	2,60	<b>2,97</b>	absence de dépassement
SC14C	SC14C (3-4)	<b>35,4</b>	<b>1,04</b>	28,5	104	47,4	<b>340</b>	142	2,22	58	5,60	<b>11,2</b>	non réalisé



Sondage	Echantillons	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Chrome (Cr)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Zinc (Zn)	Mercure (Hg)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	Somme des HAP	Somme des 19 COHV	PACK ISDI – dépassement seuils métaux sur éluat
SC14D	SC14D (0.1-1.2)	<b>39,6</b>	<b>1,12</b>	22,5	<b>294</b>	18,8	<b>830</b>	<b>414</b>	1,13	196	23,00	0,65	non réalisé
SC14D	SC14D (1.2-2.8)	27,8	<0,4	15,9	43,7	17	<b>115</b>	101	0,42	37,5	2,40	<b>3,69</b>	non réalisé
SC34	SC34 (1-1,8)	23,5	<0,4	15,4	43,9	13,5	<b>151</b>	71,5	<0.10	<b>3520</b>	3,10	<0,20	non réalisé
SC34bis	SC34bis (0.05-1.8)	16,9	<b>5,88</b>	<b>127</b>	29,6	21,9	83	79,1	0,12	54,2	0,61	0,44	non réalisé
S5	S5 (0,05-0,45)	<b>99,7</b>	<b>5,29</b>	32,6	<b>453</b>	32,5	<b>713</b>	<b>2750</b>	0,87	180	14,00	<0,20	non réalisé
S5	S5 (0,7-1)	<b>72</b>	<b>2,53</b>	20,3	<b>405</b>	26,9	<b>673</b>	<b>1010</b>	1,48	78,8	17,00	0,08	non réalisé
S5bis	S5bis (0,05-0,3)	<b>86</b>	<b>2,69</b>	24,5	<b>379</b>	31,1	<b>756</b>	<b>948</b>	<b>4,99</b>	104	27,00	0,20	non réalisé
S5bis	S5bis (0.3-0.6)	<b>41,9</b>	<b>1,34</b>	19,8	<b>243</b>	8,01	<b>1500</b>	<b>1160</b>	<b>31,1</b>	168	22,00	<0,20	non réalisé
S6	S6 (0.13-0.5)	<b>34,6</b>	<b>1,36</b>	13,3	102	53,4	<b>324</b>	<b>2170</b>	1,22	28,2	4,30	0,44	non réalisé
S6	S6 (0.5-1)	<b>35,3</b>	<b>1,03</b>	15,3	73	24,2	<b>729</b>	<b>12700</b>	2,18	118	17,00	0,20	non réalisé
SC23	SC23 (0.1-1.2)	16,5	0,54	12,5	<b>118</b>	15,7	<b>160</b>	<b>374</b>	0,25	<b>594</b>	2,20		absence de dépassement
SC23	SC23 (1.2-2.6)	<b>44,1</b>	<b>1,73</b>	18	<b>339</b>	26,3	<b>1560</b>	<b>1580</b>	1,23	491	13,00	0,17	absence de dépassement
SC24	SC24 (0.05-1.2)	27,9	<b>1,15</b>	20,1	<b>265</b>	29,9	<b>428</b>	<b>426</b>	1,6	276	15,00	<0,20	non réalisé
SC24	SC24 (1.2-2.4)	12,8	0,53	15,3	66,9	18,7	<b>378</b>	<b>400</b>	<b>2,48</b>	104	8,30	<0,20	non réalisé
SC25	SC25 (0.05-1.2)	<b>42,6</b>	<b>1,9</b>	61	<b>294</b>	32,3	<b>547</b>	<b>617</b>	0,79	166	11,00	<0,20	non réalisé
SC25	SC25 (1.2-2.8)	17,2	0,61	37,1	<b>130</b>	17	<b>207</b>	<b>253</b>	1,51	139	6,00	<0,20	non réalisé
SC26	SC26 (0.02-1.2)	<b>48,8</b>	<b>2,03</b>	27,6	<b>508</b>	36,3	<b>1010</b>	<b>786</b>	<b>3,08</b>	242	9,10	<0,20	absence de dépassement
SC26	SC26 (1.2-2.8)	<b>50,3</b>	0,86	31,4	<b>129</b>	55,5	<b>311</b>	<b>882</b>	0,6	59,6	0,31	<0,20	absence de dépassement
SC28	SC28 (0.05-1)	29,1	0,51	18,2	<b>182</b>	37,4	<b>196</b>	144	0,19	286	3,50		Antimoine
SC28	SC28 (1.2-1.6)	<b>33,4</b>	<0,4	19	42,9	29,1	<b>119</b>	71,7	0,42	46,8	2,40		non réalisé
SC30	SC30 (0.05-1.2)	<b>150</b>	<b>1,03</b>	16,4	<b>1020</b>	34,4	<b>427</b>	<b>807</b>	0,55	140	5,70		As, Antimoine
SC30	SC30 (1.2-2)	<b>121</b>	0,67	10,4	<b>956</b>	10,9	<b>519</b>	157	2,24	<b>5670</b>	<b>2900</b>	<0,20	non réalisé
SC31	SC31 (0-1)	<b>30,1</b>	<0,41	15,2	80,6	33,8	<b>183</b>	158	0,68	141	13,00		absence de dépassement
SC31	SC31 (1.2-2.8)	18,9	<0,4	20	39,1	23,6	<b>413</b>	67,9	0,15	64,9	1,80		Antimoine
SC22	SC22 (0-1.2)	9,53	0,48	19,1	26,2	12,5	50,3	67,1	0,19	<b>744</b>	8,10	0,30	absence de dépassement
SC22	SC22 (1.2-2.4)	<b>49,7</b>	<b>1,64</b>	17,9	<b>394</b>	25,4	<b>439</b>	<b>1890</b>	1,14	359	35,00	<b>1,23</b>	non réalisé
SC22	SC22 (2.4-3)	22	<0,4	16,7	58,5	25,2	<b>338</b>	122	0,32	162	2,10	0,61	absence de dépassement
SC27	SC27 (0-1.2)	<b>42,6</b>	0,57	18,4	87,3	9,32	88,6	<b>339</b>	0,45	234	2,50	<0,20	non réalisé
SC27	SC27 (1.2-2.5)	15,3	0,72	25,1	<b>247</b>	15,3	<b>127</b>	<b>298</b>	0,47	106	1,60	<0,20	non réalisé

On constate des impacts généralisés en Arsenic corrélés à des impacts en Plomb, pouvant être associés à des impacts en hydrocarbures (HCT, HAP).

En effet les teneurs élevées en hydrocarbures, excepté en SC22, sont concomitantes à des teneurs élevées en plomb ou arsenic.

Ces impacts sont généralement mis en évidence uniquement sur les 2 premiers mètres, avec quelques exceptions plus profondes, dans les niveaux de remblais.

### 13.3.2 Composés organiques

Les critères statistiques (minimum, maximum, moyenne, centiles) et la distribution statistique (courbe de fréquence cumulée) ont été calculés pour chaque polluant afin de proposer des seuils de concentrations permettant de rendre compte de la pollution concentrée.

**Tableau 38 : Statistiques polluants – composés organiques**

[mg/kg (dm)]	Nombre d'analyses	Minimum	Maximum	Moyenne	Quantile 5	Quantile 10	Quantile 25	Quantile 50	Quantile 75	Quantile 90	Quantile 95	Valeur de comparaison indicative
<b>Indice Hydrocarbures (C10-C40)</b>	127	15	5670	195,96	15	15	21,20	63,80	152	306	594	500
<b>Somme des HAP</b>	127	0,05	2900	31,01	0,05	0,05	0,05	2,40	11	22	27	50
<b>Somme des 19 COHV</b>	69	0,02	11,20	0,98	0,09	0,20	0,20	0,20	0,42	2,97	7,28	-
<b>Somme des BTEX</b>	125	0,05	0,56	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,18	6
<b>Somme des PCB</b>	69	0,01	3,35	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,15	1
<b>Sommes des C5-C10</b>	22	1	1,20	1,03	1	1	1	1	1	1,10	1,20	-

*A noter que les concentrations inférieures à la limite de quantification sont retenues égales à cette limite.*

Ces données mettent en évidence des teneurs au moins à 95% sous les valeurs de comparaison indicatives pour les HAP, les BTEX et les PCB.

Pour les COHV, au moins 75% des échantillons sont inférieurs à 0,42 mg/kg MS, tandis que 10% des échantillons sont supérieurs à 2,97 mg/kg MS.

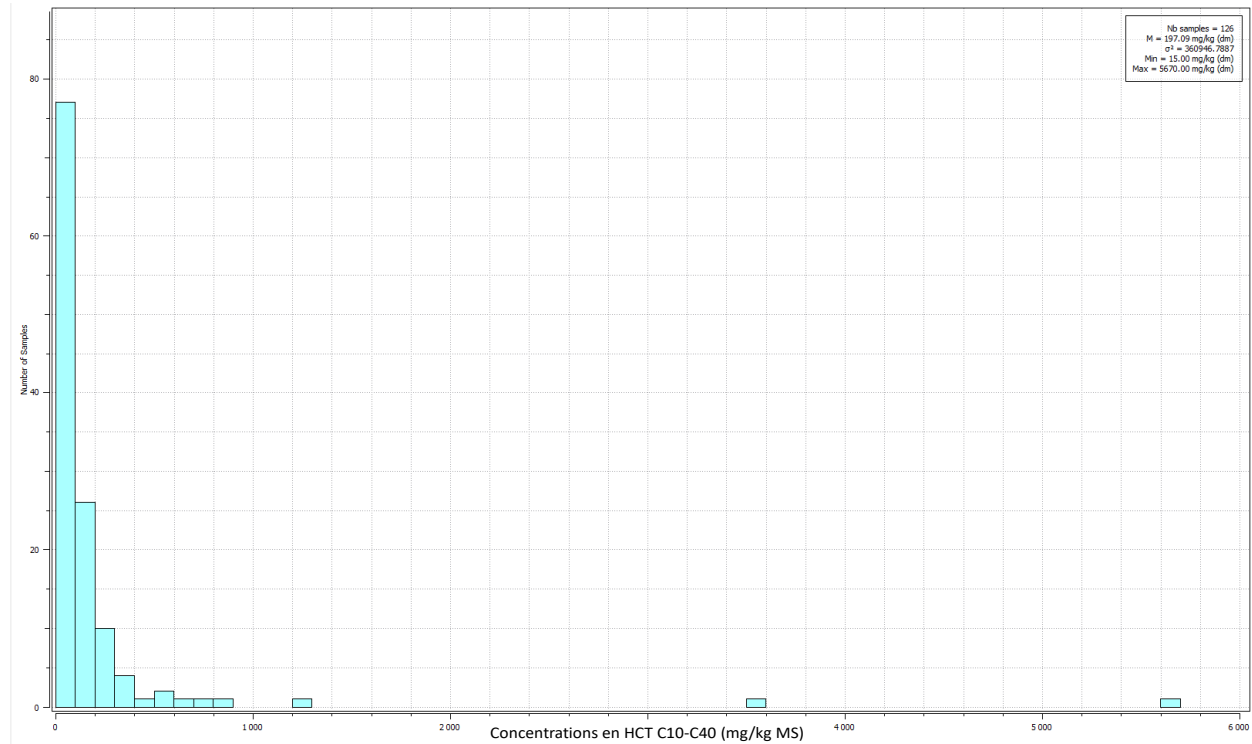
Pour les hydrocarbures C10-C40, au moins 90% des teneurs sont conformes à la valeur de comparaison indicative. Pour les fractions les plus volatiles C5-C10, au moins 90% des teneurs sont inférieures à 1,2 mg/kg (limite de quantification analytique à 1 mg/kg MS).

Les histogrammes de répartition et l'évolution du pourcentage cumulé de la population d'analyses en fonction des teneurs mesurées sont présentés dans les figures suivantes. Ces figures permettent de mettre en évidence des concentrations correspondant à des ruptures de pentes (ou marches d'escaliers) séparant des populations différentes.

➤ **Pour les HCT**

Les histogrammes mettent en évidence des teneurs principalement inférieures à 900 mg/kg avec :

- une première gamme de teneurs inférieures à 400 mg/kg (bruit de fond du site)
- une seconde gamme de teneurs inférieures à 900 mg/kg
- des hot spots ponctuels au-delà de 1200 mg/kg.



**Figure 20 : Histogramme – HCT C10-C40**

L'histogramme cumulé (échelle logarithmique) suivant montre une première rupture de pente vers 200-300 mg/kg et une seconde rupture de pente au seuil de 600 mg/kg MS environ définissant la pollution concentrée.

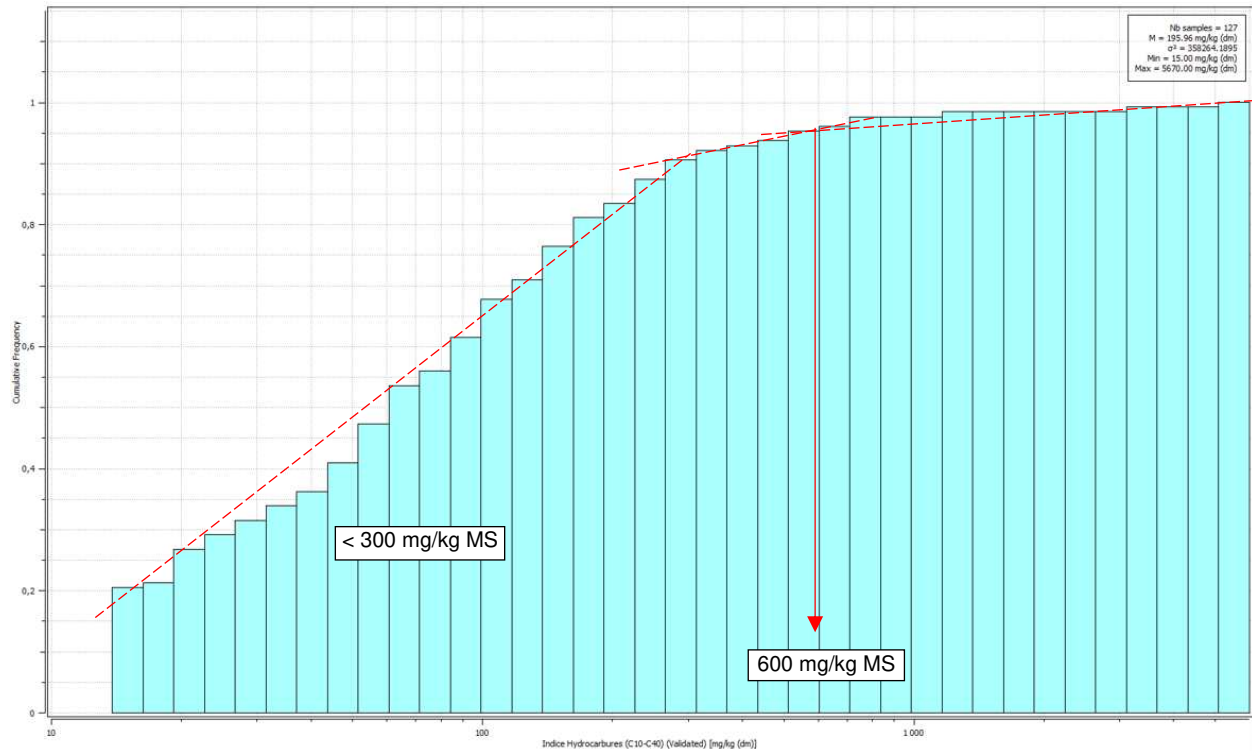


Figure 21 : Histogramme cumulé – HCT C10-C40

Le graphique nuage de points met en évidence peu de teneurs anormales. Les sondages concernés sont SC30, SC34, SC12, SC13, SC17, SC23 et SC22 et correspondent à des teneurs entre 491 et 5 670 mg/kg MS.

Les plus fortes teneurs sont observées sur les 2 premiers mètres de sol (niveaux de remblais).

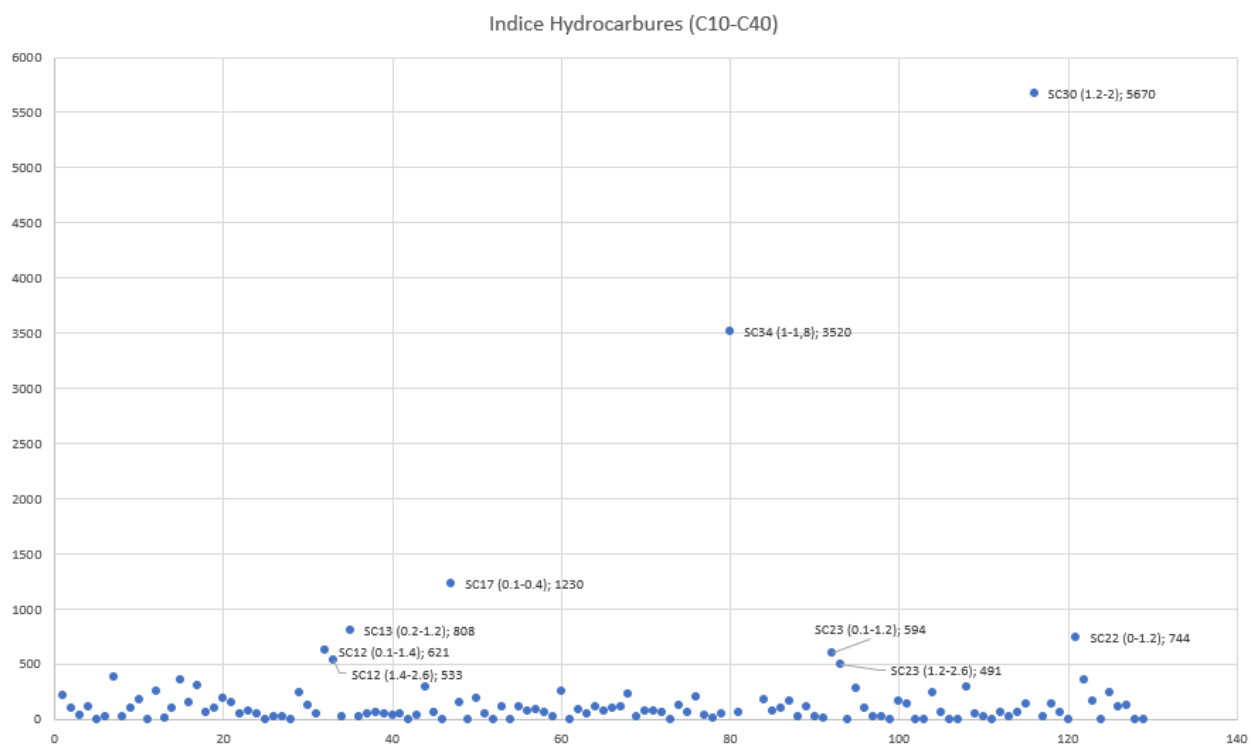


Figure 22 : Répartition des concentrations en hydrocarbures C10-C40

➤ Pour les 16HAP

L'histogramme suivant met en évidence des teneurs principalement inférieures à 30 mg/kg avec quelques hot spots au-delà de 60 mg/kg.

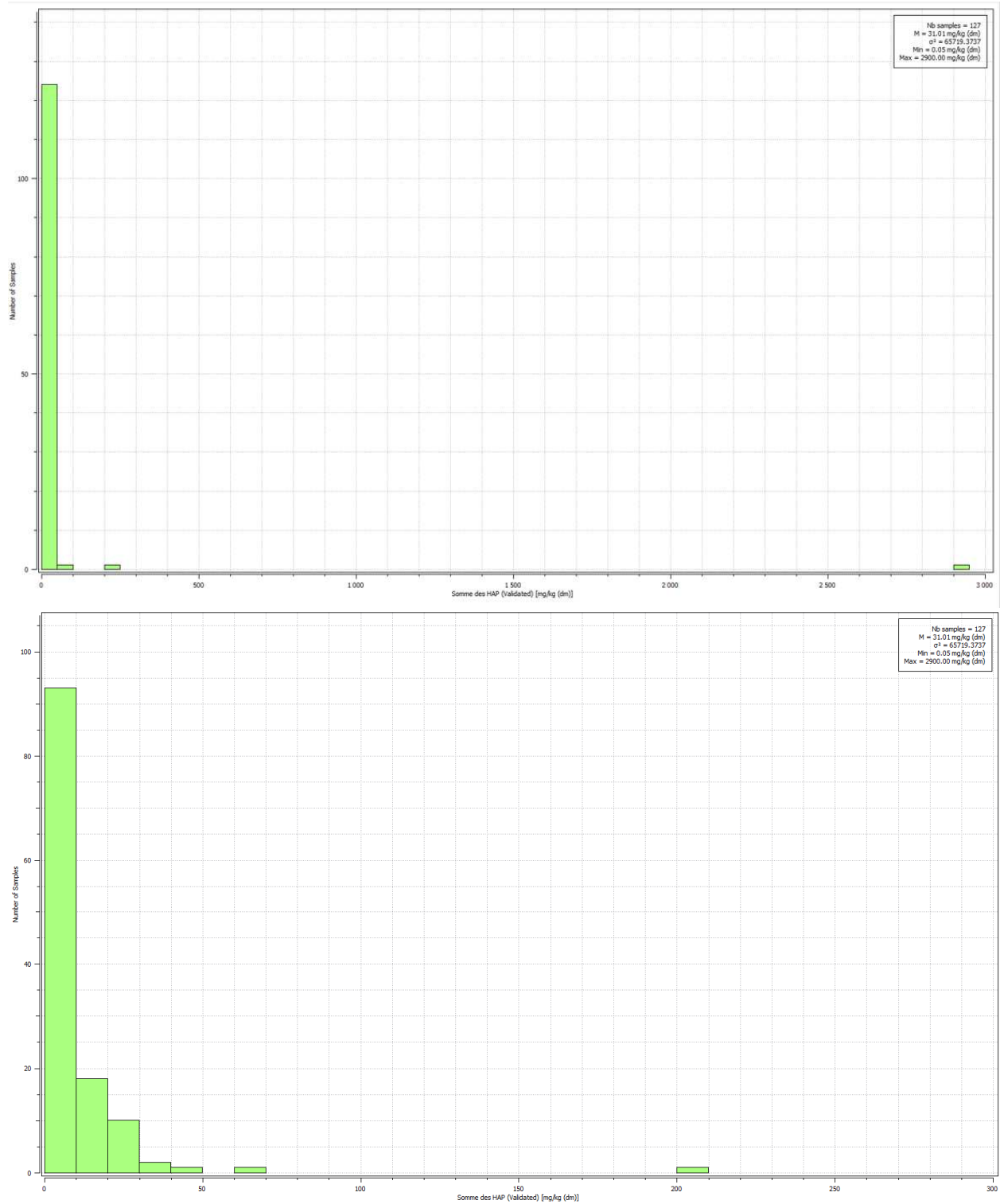
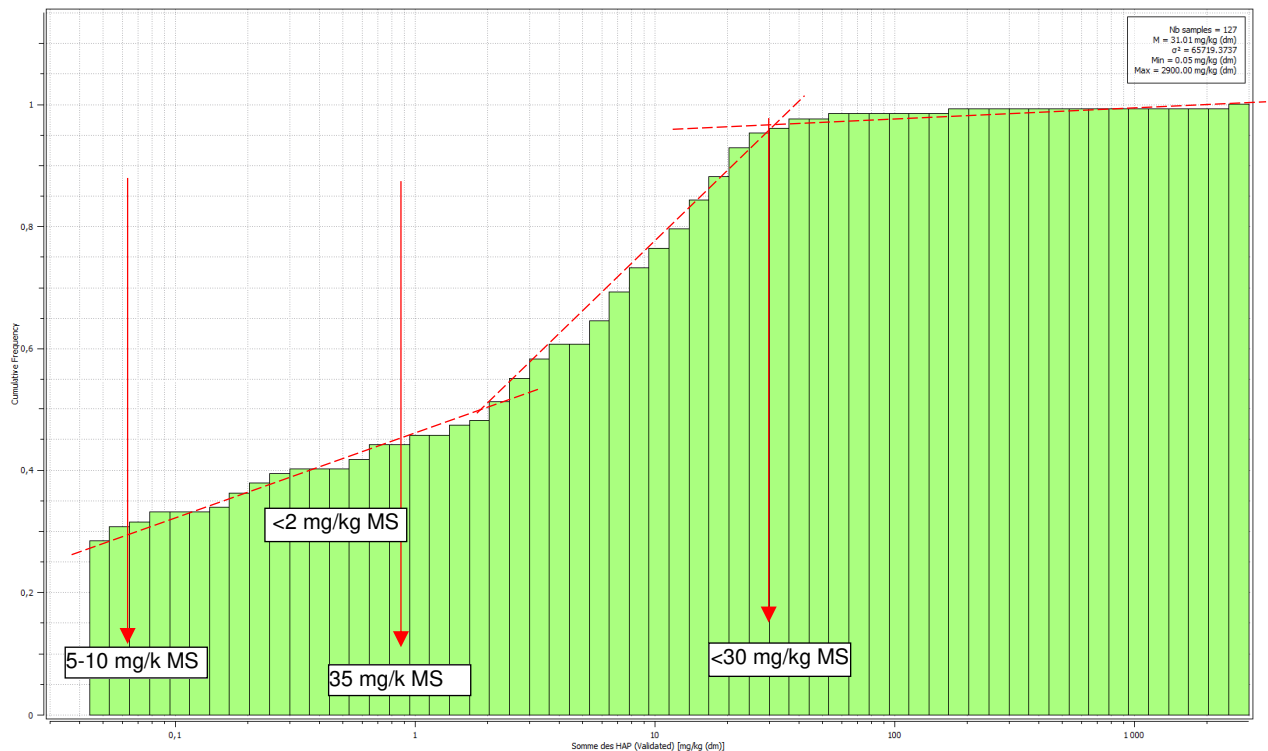


Figure 23 : Histogramme – 16HAP

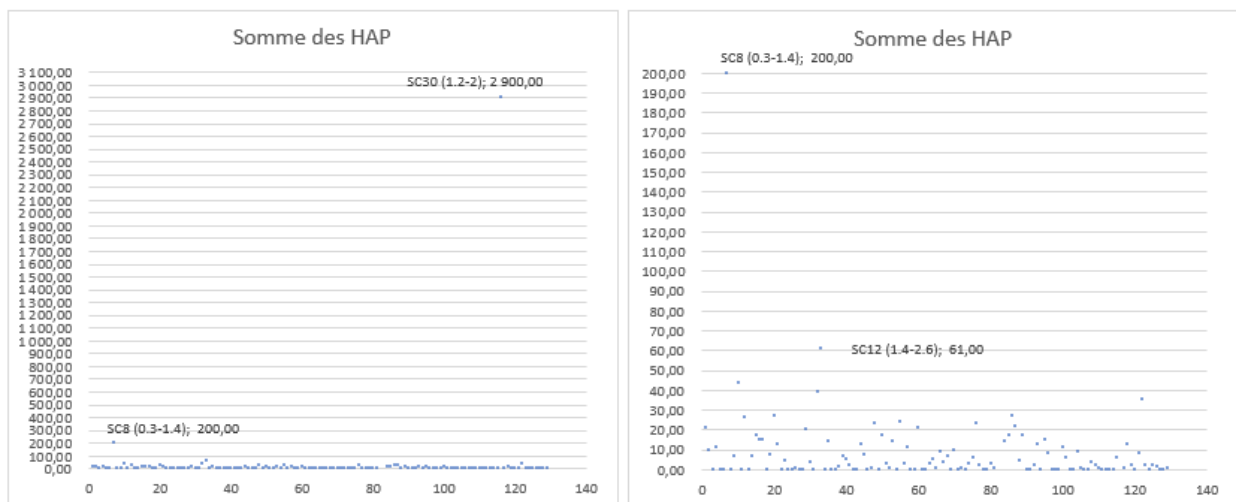
L'histogramme cumulé (échelle logarithmique) suivant montre une première rupture de pente à 2 mg/kg MS (assimilable à la valeur limite du bruit de fond) et une seconde rupture de pente vers 30 mg/kg MS.



**Figure 24 : Histogramme cumulé – 16HAP**

On constate que le graphique nuage de points met en évidence peu de teneurs anormales.

Les sondages concernés sont SC30 (2900 mg/kg MS), SC8 (200 mg/kg MS) et SC12 (61 mg/kg MS). Les sondages SC12 et SC30 sont également concernés par des impacts en HCT C10-C40.



**Figure 25 : Répartition des concentrations en hydrocarbures HAP**

➤ Pour les COHV

Les histogrammes mettent en évidence des teneurs principalement inférieures à 0,5 mg/kg avec :

- Un premier groupe de valeurs inférieures à 1,5 mg/kg
- Des hot spots ponctuels au-delà de 2,5 mg/kg.



Figure 26 : Histogramme – COHV

L'histogramme cumulé (échelle logarithmique) suivant montre une première rupture de pente à 0,6 mg/kg (assimilable à la valeur limite du bruit de fond) et une seconde rupture de pente au seuil de 3 mg/kg MS.

*Le groupe de valeurs inférieures à 0,2 mg/kg MS correspond à la somme des COHV ayant des teneurs inférieures à la limite de quantification analytique ou quantifiés à des teneurs proches de la LQ pour certains composés.*

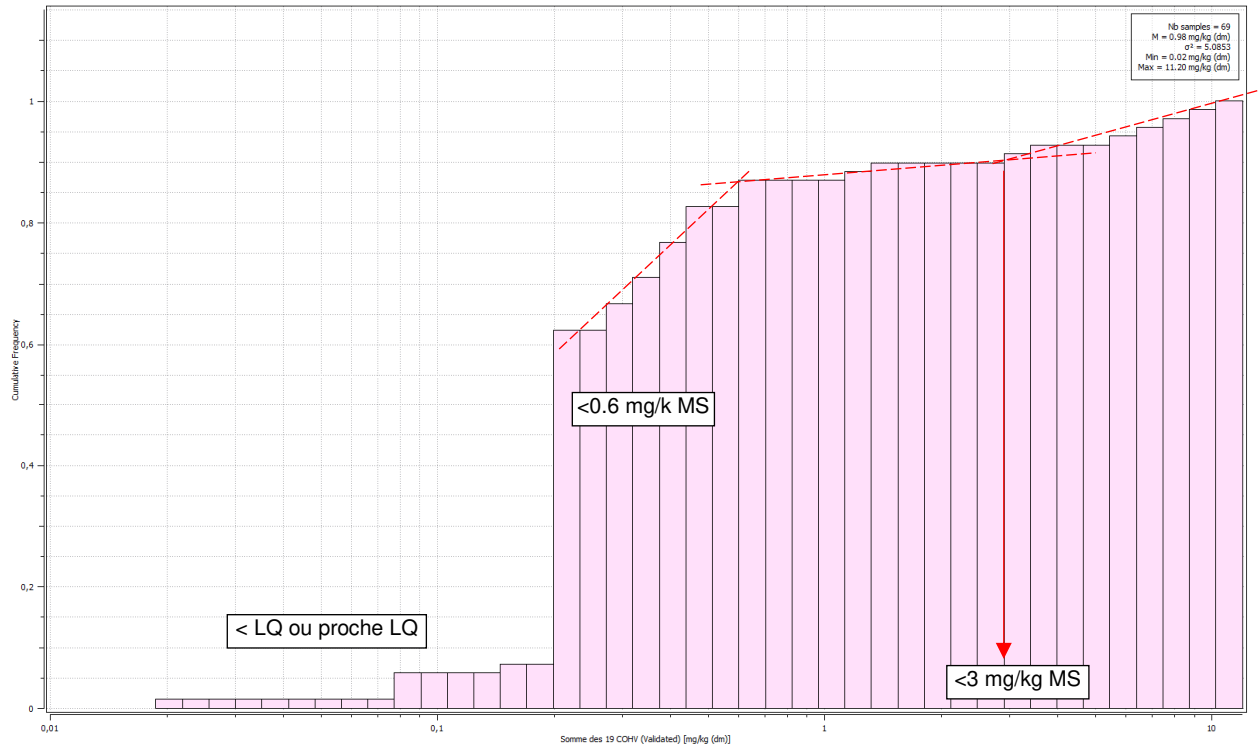


Figure 27 : Histogramme cumulé – COHV

Les plus fortes teneurs en COHV concernent des échantillons prélevés au-delà de 1 m de profondeur au droit des sondages SC14, SC14A, SC14B, SC14C et SC14D.

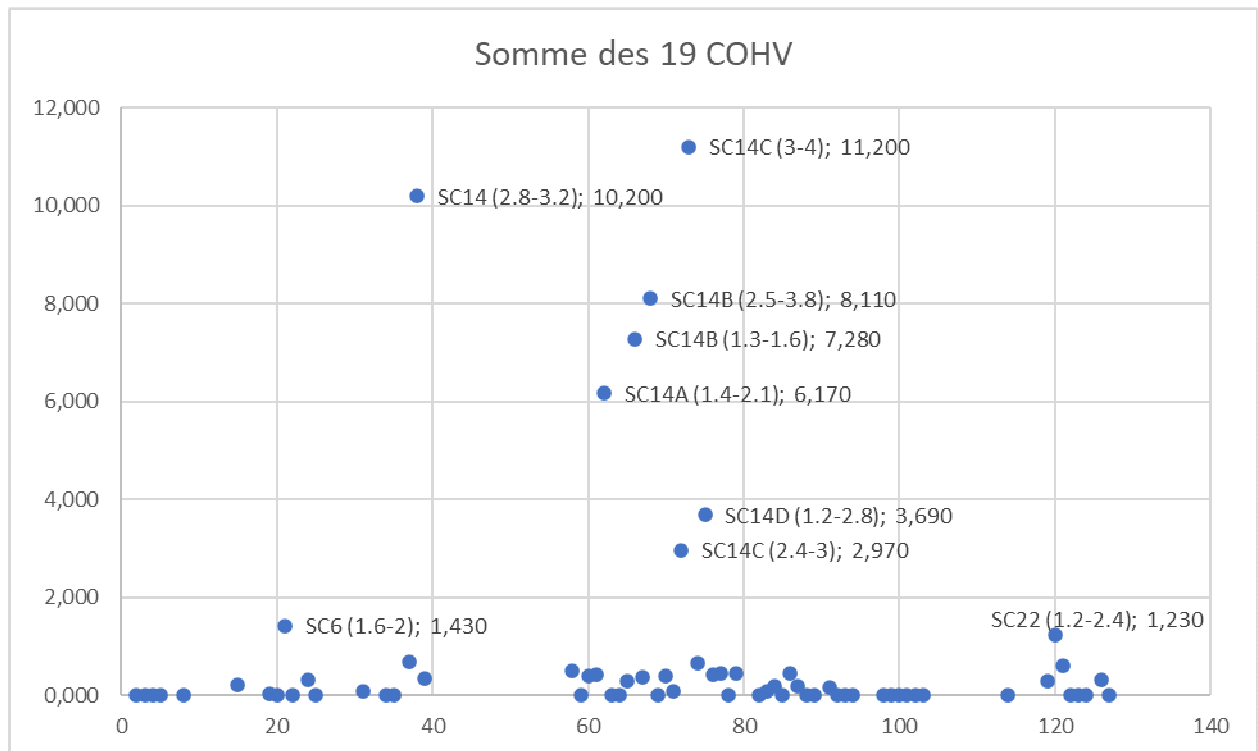


Figure 28 : Répartition des concentrations en COHV



### 13.4 Distribution spatiale de la pollution

Cette approche a été retenue pour les hydrocarbures HCT, 16HAP et les COHV, principaux traceurs de la pollution ainsi que pour les métaux : arsenic et plomb.

Les figures suivantes représentent, grâce au logiciel KARTOTRAK, la localisation des échantillons présentant les plus fortes teneurs pour ces paramètres.

Notons que la topographie du site n'est pas plane comme en témoigne la figure suivante, qui rappelle les cotes NGF des sondages. C'est pourquoi les cartographies d'interpolation par krigeage présentées ne couvrent pas tout le site suivant l'altitude.



Figure 29 : cotes NGF des sondages

### 13.4.1 HCT C10-C40

La représentation 3D de la répartition de la concentration en HCT C10-C40, grâce au logiciel KARTOTRAK, montre pour les HCT C10-C40, des impacts en surface pour les sondages SC12, SC13, SC17, SC22 et SC23 et plus profonds en SC30 et SC34.

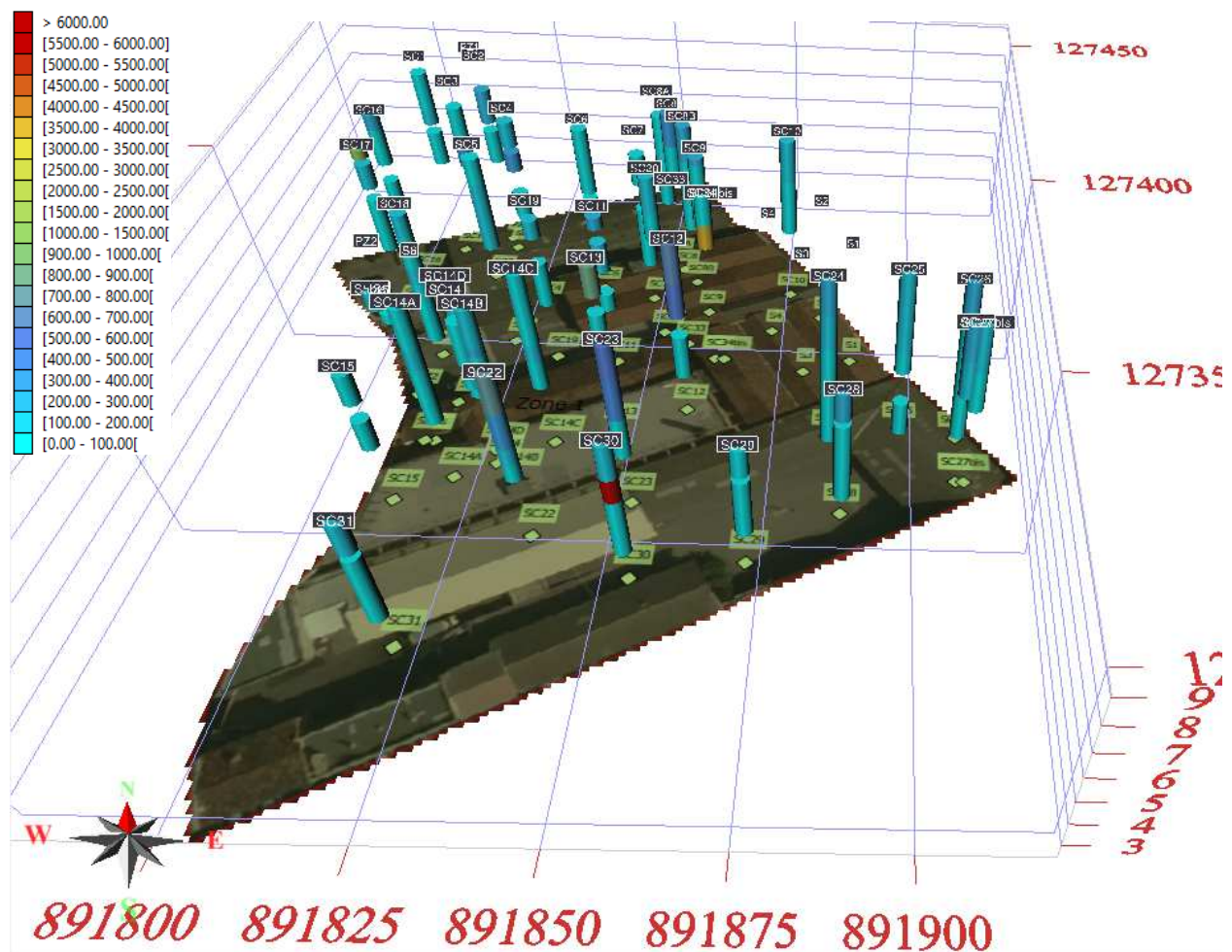
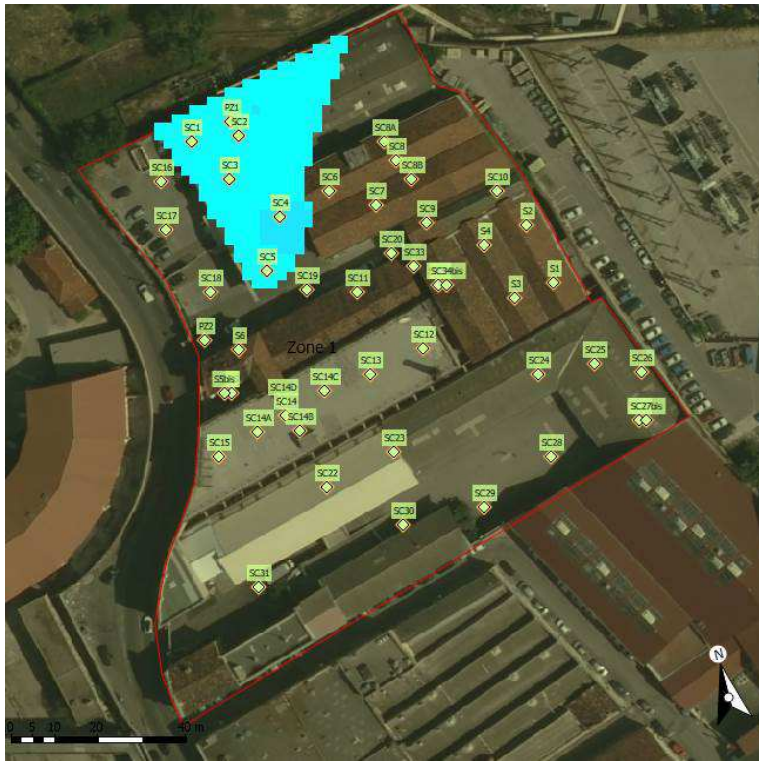
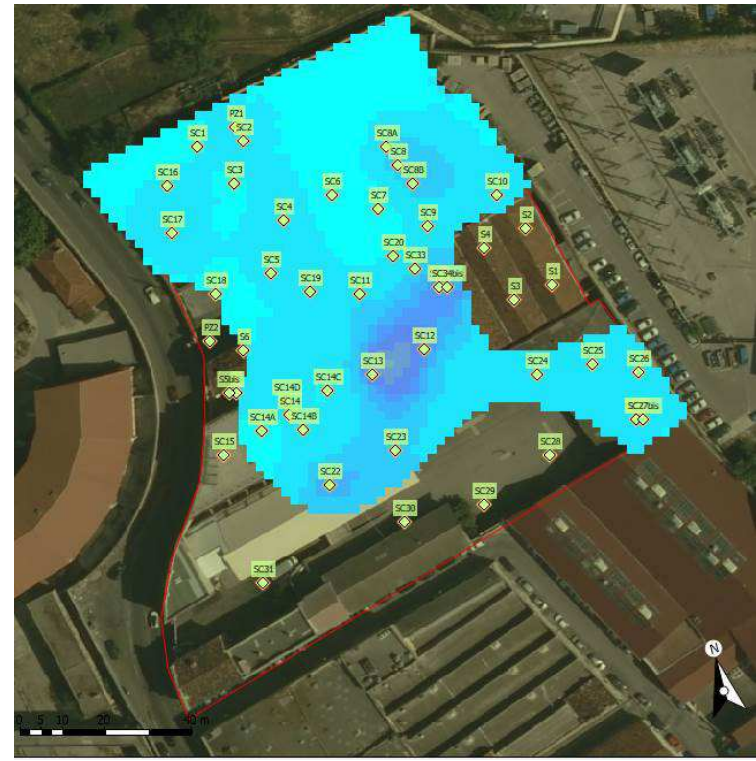


Figure 30 : Représentation 3D des teneurs mesurées en HCT C10-C40 dans les sols

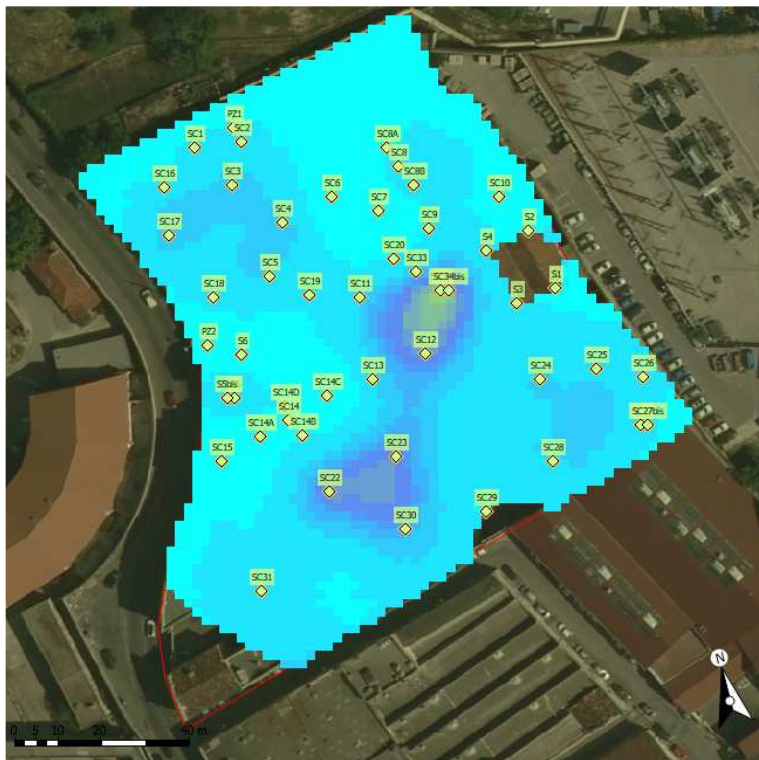
Cartographie des teneurs en HCT – Z : 9.5 mNGF



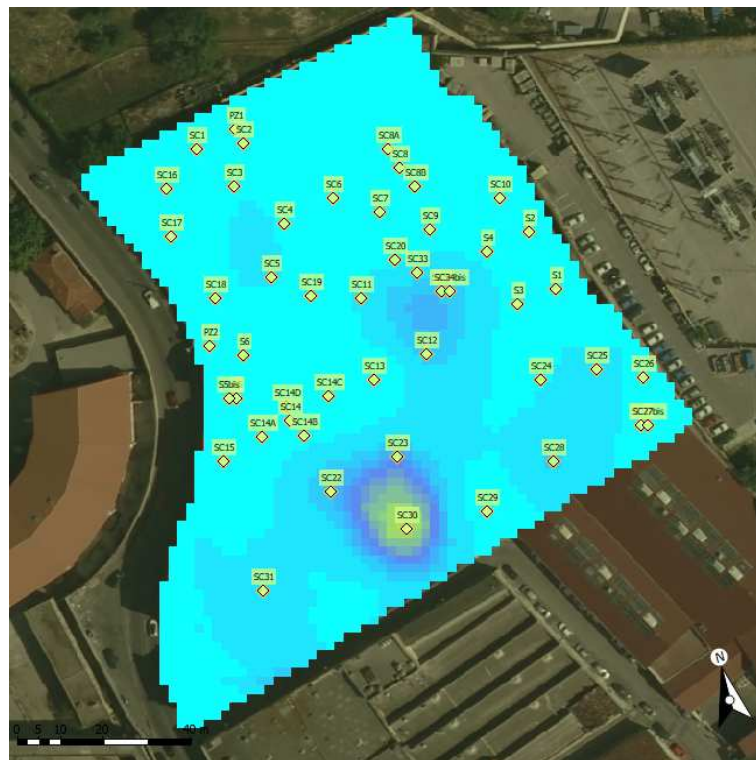
Cartographie des teneurs en HCT – Z : 8.5 mNGF



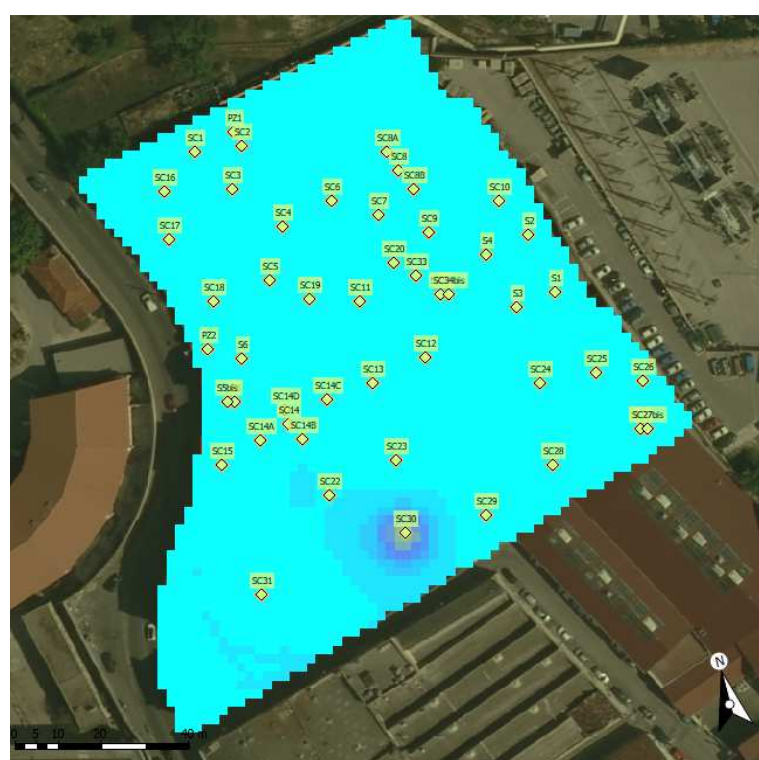
Cartographie des teneurs en HCT – Z : 7.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HCT – Z : 6.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HCT – Z : 5.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HCT – Z : 4.5 mNGF et plus profond

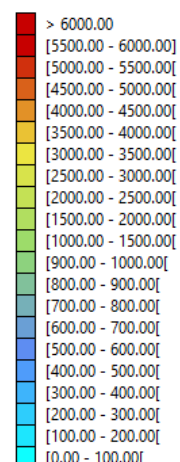
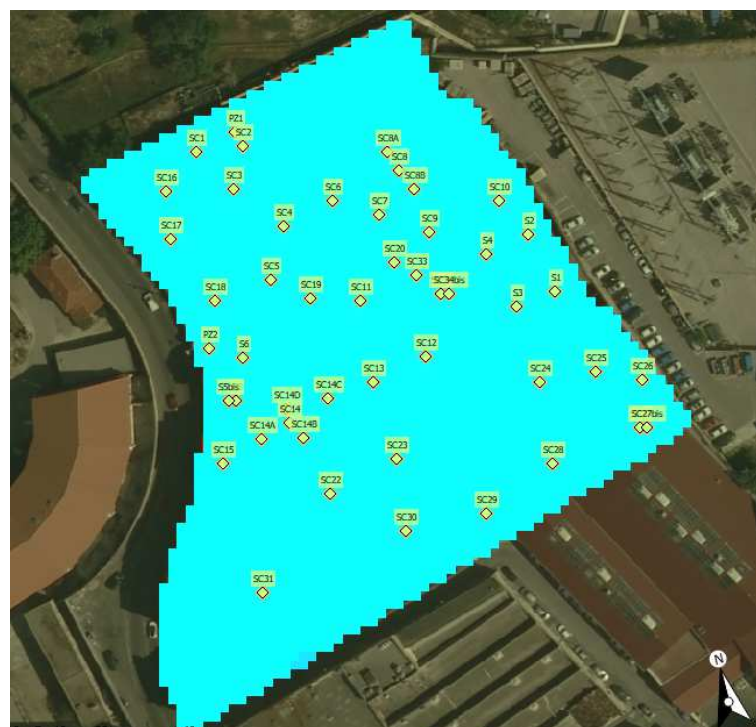


Figure 31 : Evolution des teneurs mesurées en HCT C10-C40 dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage)

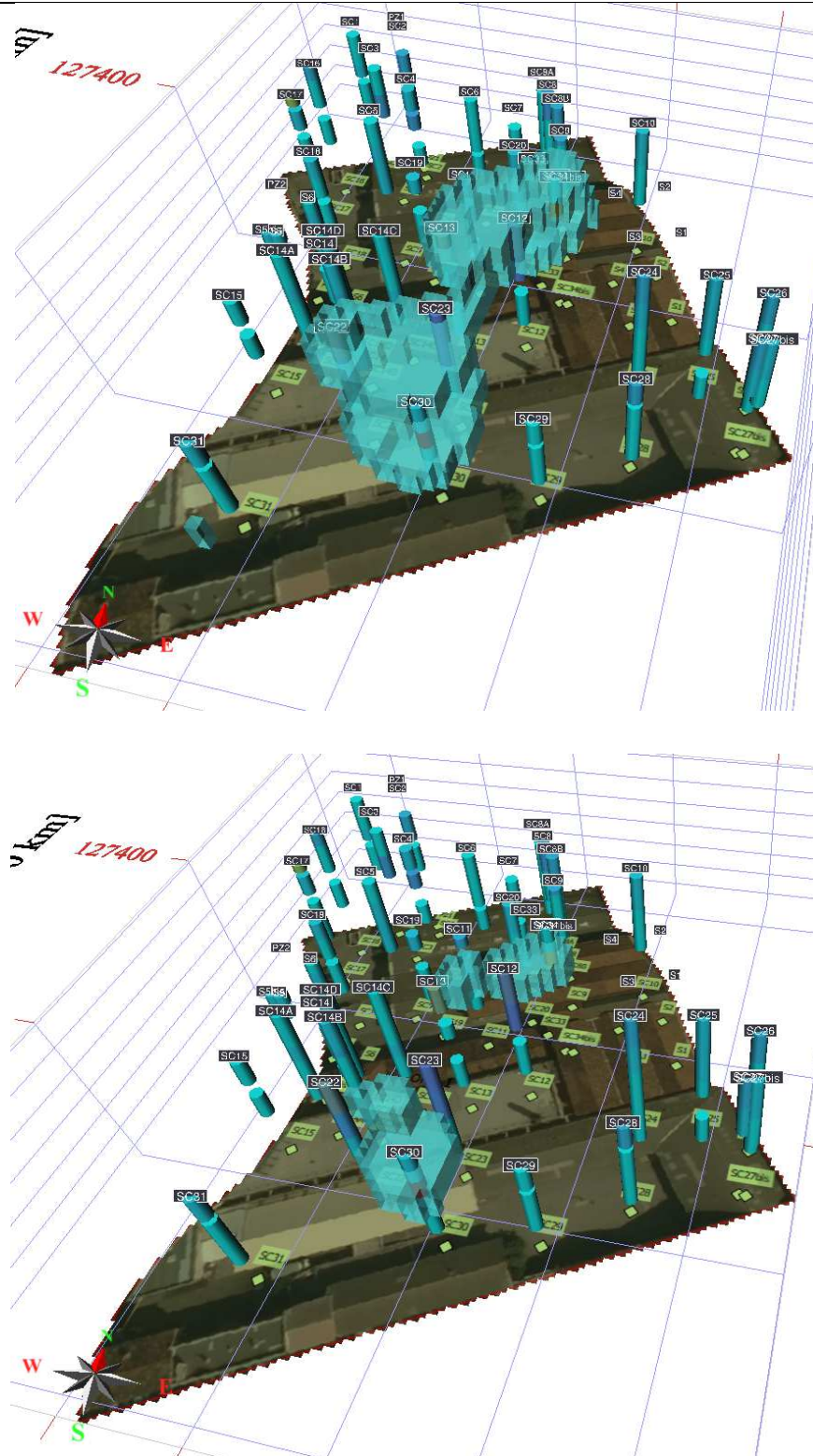


Figure 32 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en HCT C10-C40 supérieures 600 mg/kg MS (en haut) et 900 mg/kg MS (en bas)

On constate que les zones impactées sont localisées :

- au droit de la parcelle n°2 démolie (SC22, SC23 et SC30) et au droit de laquelle des excavations sont prévues pour partie dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiments D, E, F) ;
- au droit du bâtiment D (SC12, SC13) et du bâtiment C (SC34) destinés à être conservés ;
- à proximité du futur bâtiment C sans sous-sol (SC17).

A noter que l'impact constaté en SC34 est considéré comme très ponctuel car le sondage SC34bis réalisé à proximité n'a pas mis en évidence de teneur élevée en HCT.

### 13.4.2 16HAP

La représentation 3D de la répartition de la concentration en HAP, grâce au logiciel KARTOTRAK, montre les plus fortes teneurs sur les sondages SC30, SC12 et SC8. Les deux premiers sondages sont également concernés par des teneurs importantes en HCT C10-40.

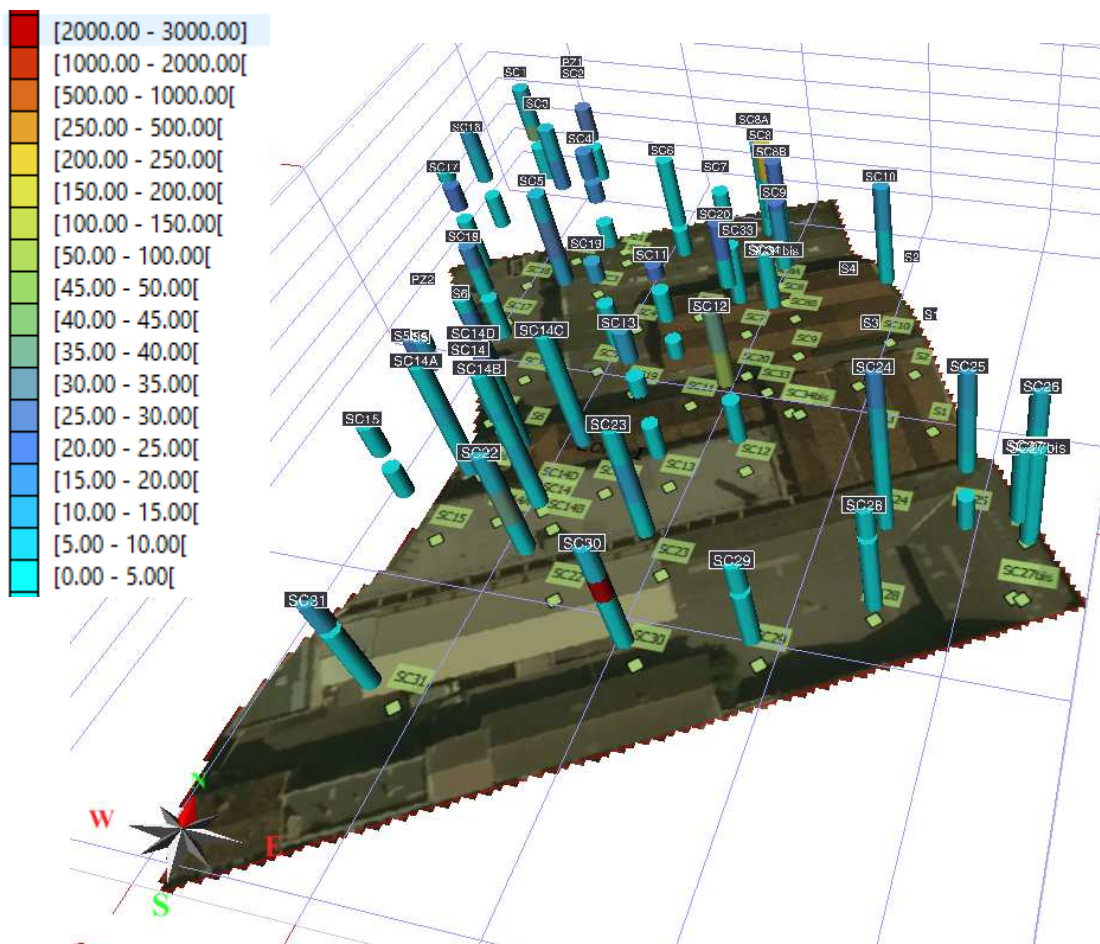
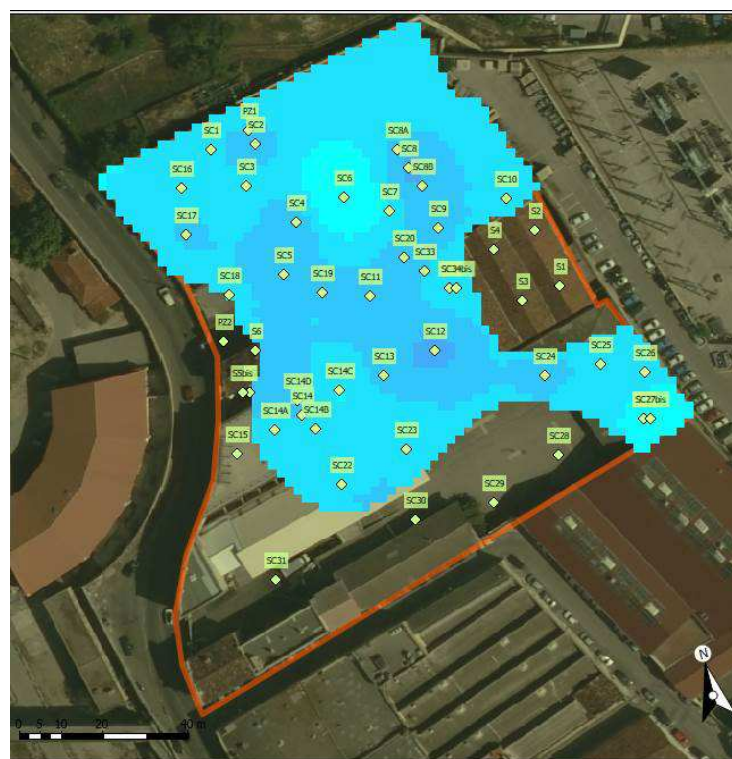


Figure 33 : Représentation 3D des teneurs mesurées en 16HAP dans les sols

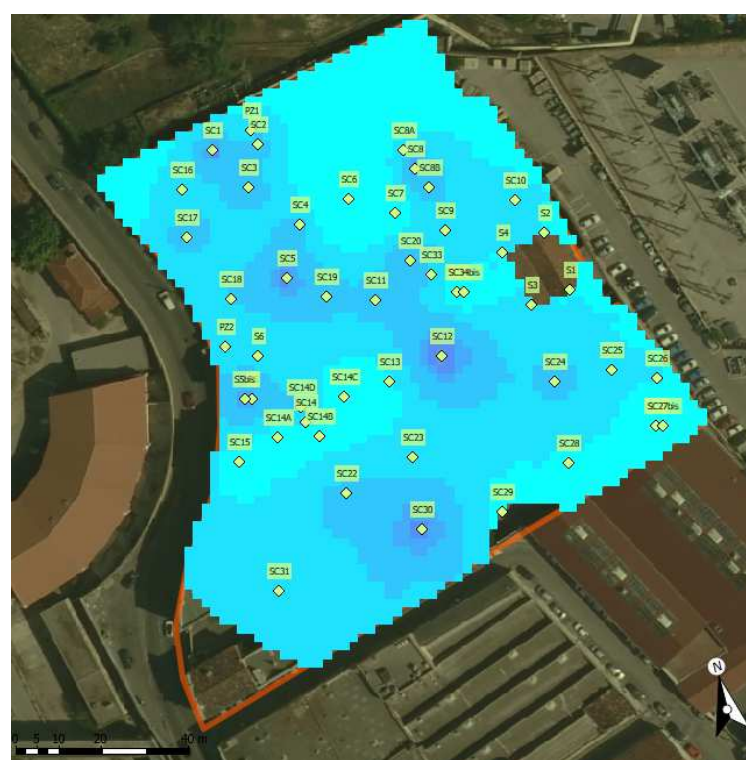
Cartographie des teneurs en HAP – Z : 9.5 mNGF



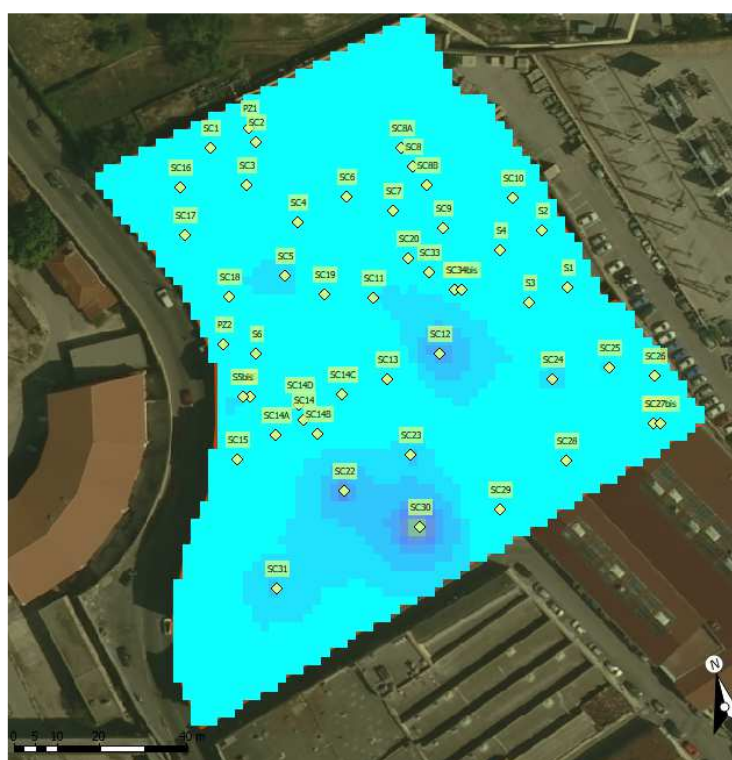
Cartographie des teneurs en HAP – Z : 8.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HAP – Z : 7.5 mNGF



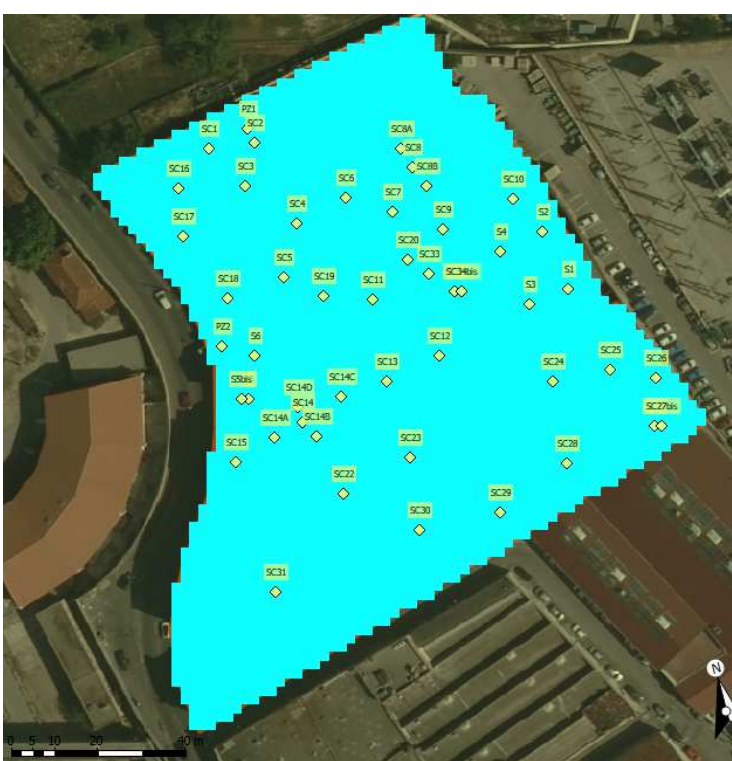
Cartographie des teneurs en HAP – Z : 6.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HAP – Z : 5.5 mNGF



Cartographie des teneurs en HAP – Z : 4.5 mNGF et plus profond



[2000.00 - 3000.00]
[1000.00 - 2000.00]
[500.00 - 1000.00]
[250.00 - 500.00]
[200.00 - 250.00]
[150.00 - 200.00]
[100.00 - 150.00]
[50.00 - 100.00]
[45.00 - 50.00]
[40.00 - 45.00]
[35.00 - 40.00]
[30.00 - 35.00]
[25.00 - 30.00]
[20.00 - 25.00]
[15.00 - 20.00]
[10.00 - 15.00]
[5.00 - 10.00]
[0.00 - 5.00]

Figure 34 : Evolution des teneurs mesurées en HAP dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage)

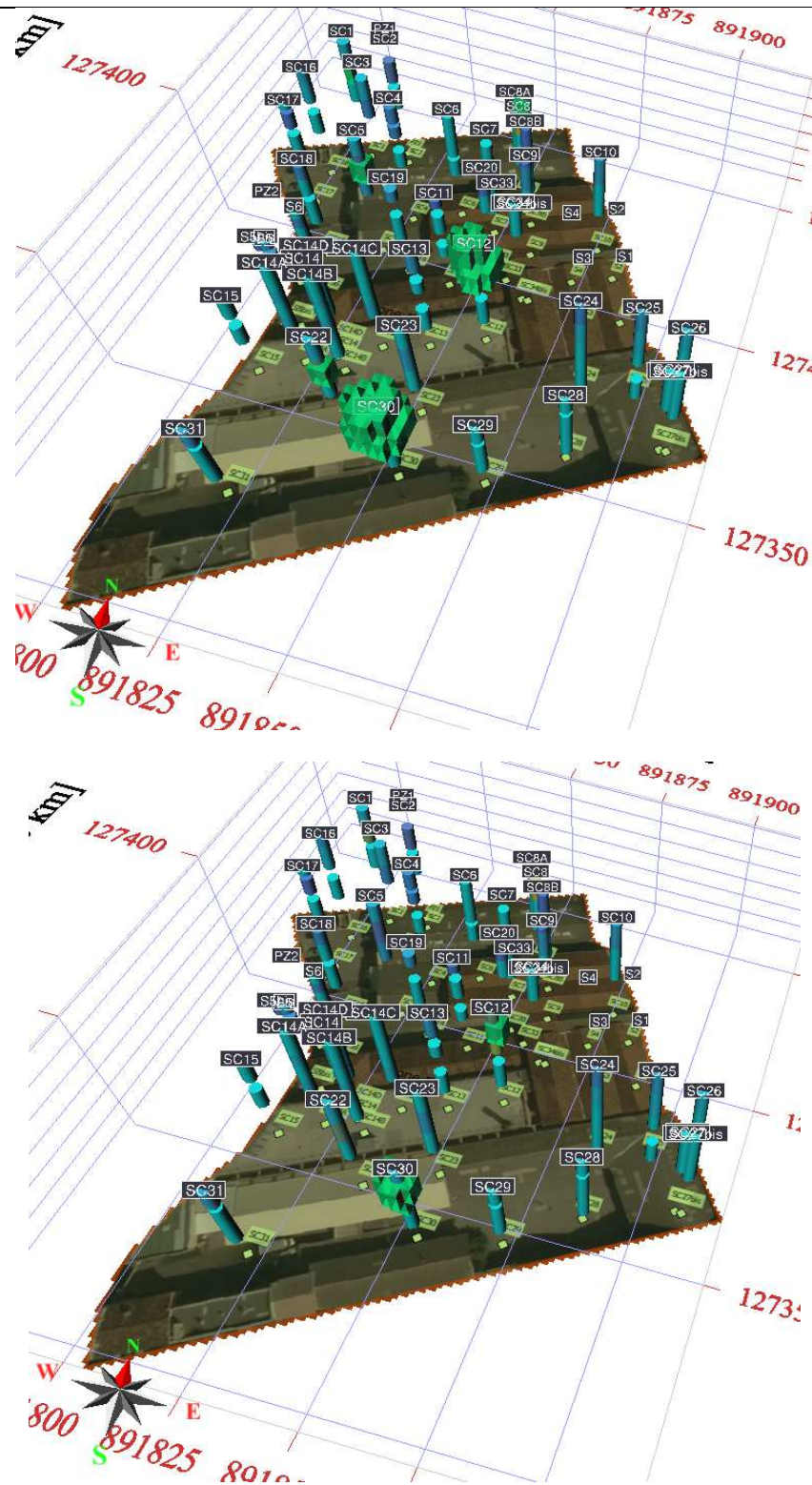


Figure 35 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en 16HAP supérieures à 30 mg/kg MS (en haut) et 50 mg/kg MS (en bas)

On constate que les impacts sont ponctuels et localisés de manière éparse, sans lien direct entre les zones de pollution :

- au droit de la parcelle n°2 démolie (SC30 – concomitant à un impact en HCT) et au droit de laquelle des excavations sont prévues dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiment D, E, F) ;
- au droit du bâtiment D (SC12) et du bâtiment A (SC8) destinés à être conservés.

A noter que l'impact constaté en SC8 est considéré comme très ponctuel car les sondages SC8a et SC8b réalisés à proximité n'ont pas mis en évidence de teneurs élevées en HAP.

Ainsi ces impacts, jugés très ponctuels, sont délimités en profondeur et sont soit localisés au droit de bâtiments maintenus en place dans le cadre du projet, soit localisés au droit de sols impactés par des HCT et destinés à être excavés dans le cadre du projet.

*Au regard de ces éléments statistiques et cartographiques pour ces composés, il n'est pas jugé pertinent de définir un seuil de pollution et de déterminer un volume de pollution concentrée associé.*

*A noter que le plus fort impact en 16HAP (SC30) est concomitant à la concentration la plus élevée en HCT. La gestion de l'impact en HCT permettrait également de gérer cet impact en HAP.*

#### **13.4.3 COHV**

La représentation 3D de la répartition de la concentration en COHV, grâce au logiciel KARTOTRAK, montre les plus fortes teneurs sur les sondages SC14, SC14a à SC14d.

Contrairement aux impacts en hydrocarbures C10-C40 et 16HAP, les COHV sont retrouvés plus en profondeur, au droit des remblais mais également ponctuellement du terrain naturel sous-jacent.



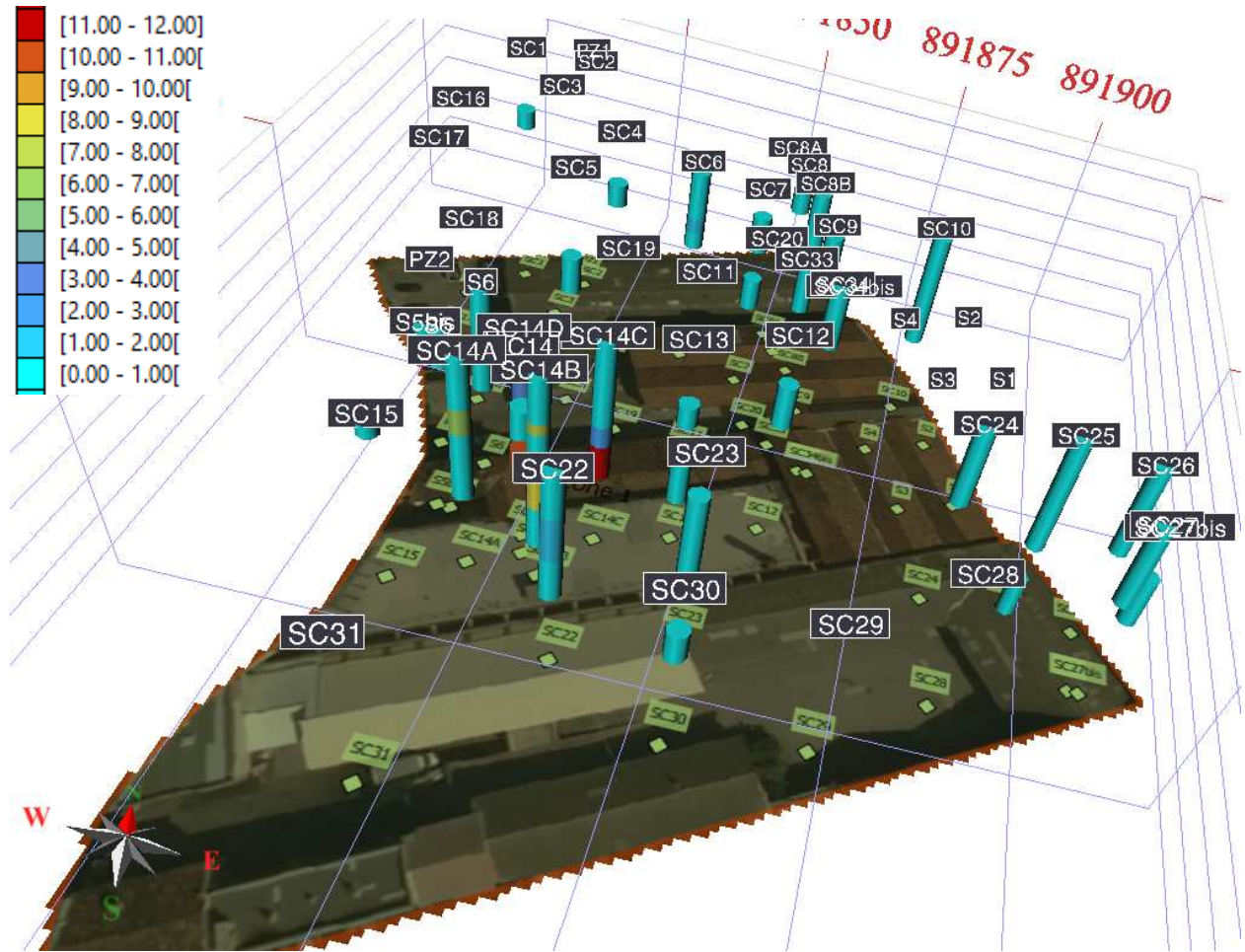
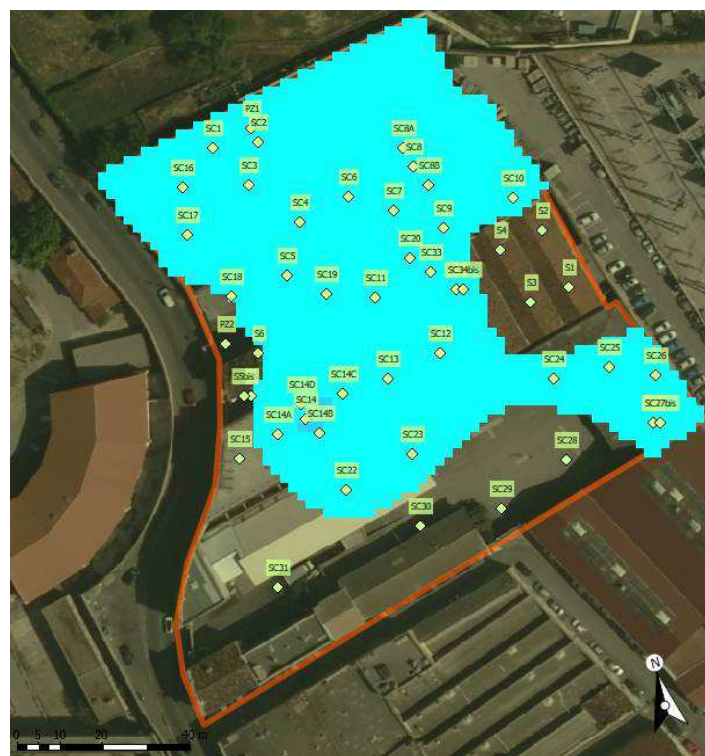


Figure 36 : Représentation 3D des teneurs mesurées en COHV dans les sols

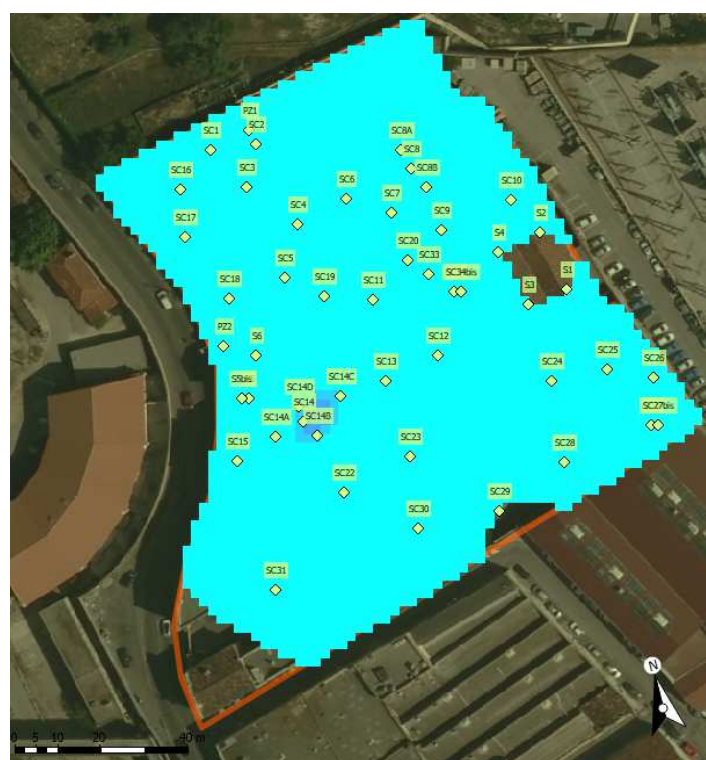
Cartographie des teneurs en COHV – Z : 9.5 mNGF



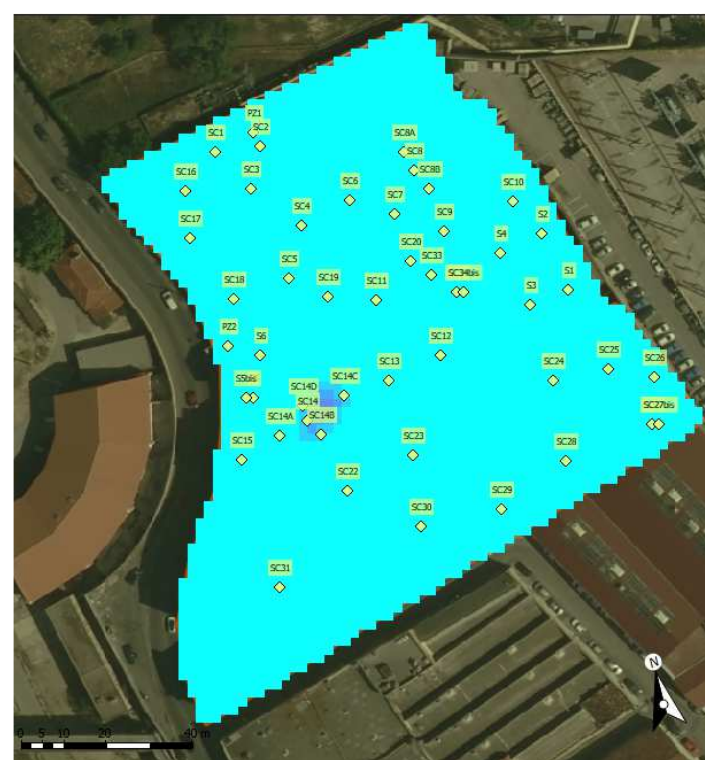
Cartographie des teneurs en COHV – Z : 8.5 mNGF



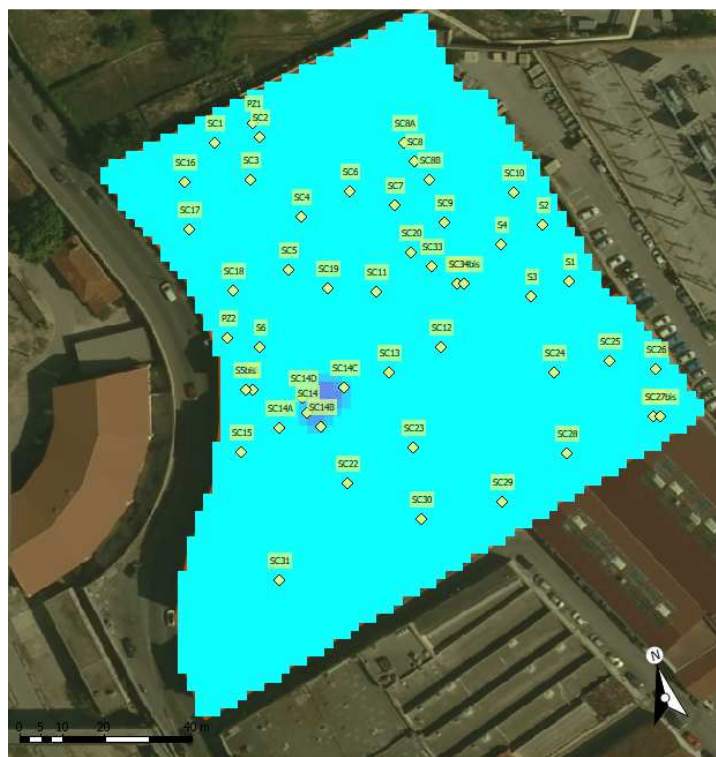
Cartographie des teneurs en COHV – Z : 7.5 mNGF



Cartographie des teneurs en COHV – Z : 6.5 mNGF



Cartographie des teneurs en COHV – Z : 5.5 mNGF



Cartographie des teneurs en COHV – Z : 4.5 mNGF et plus profond

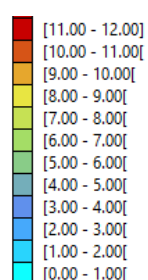
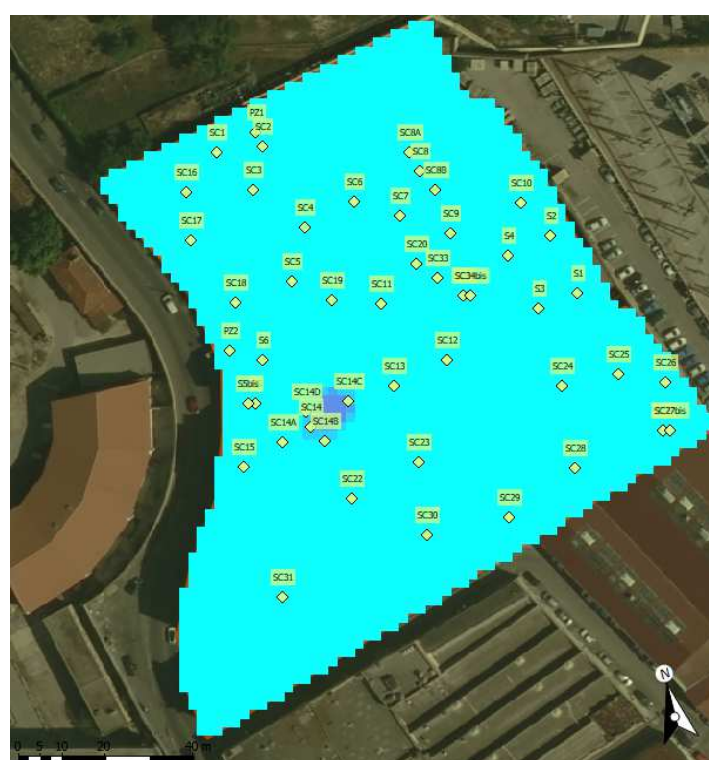
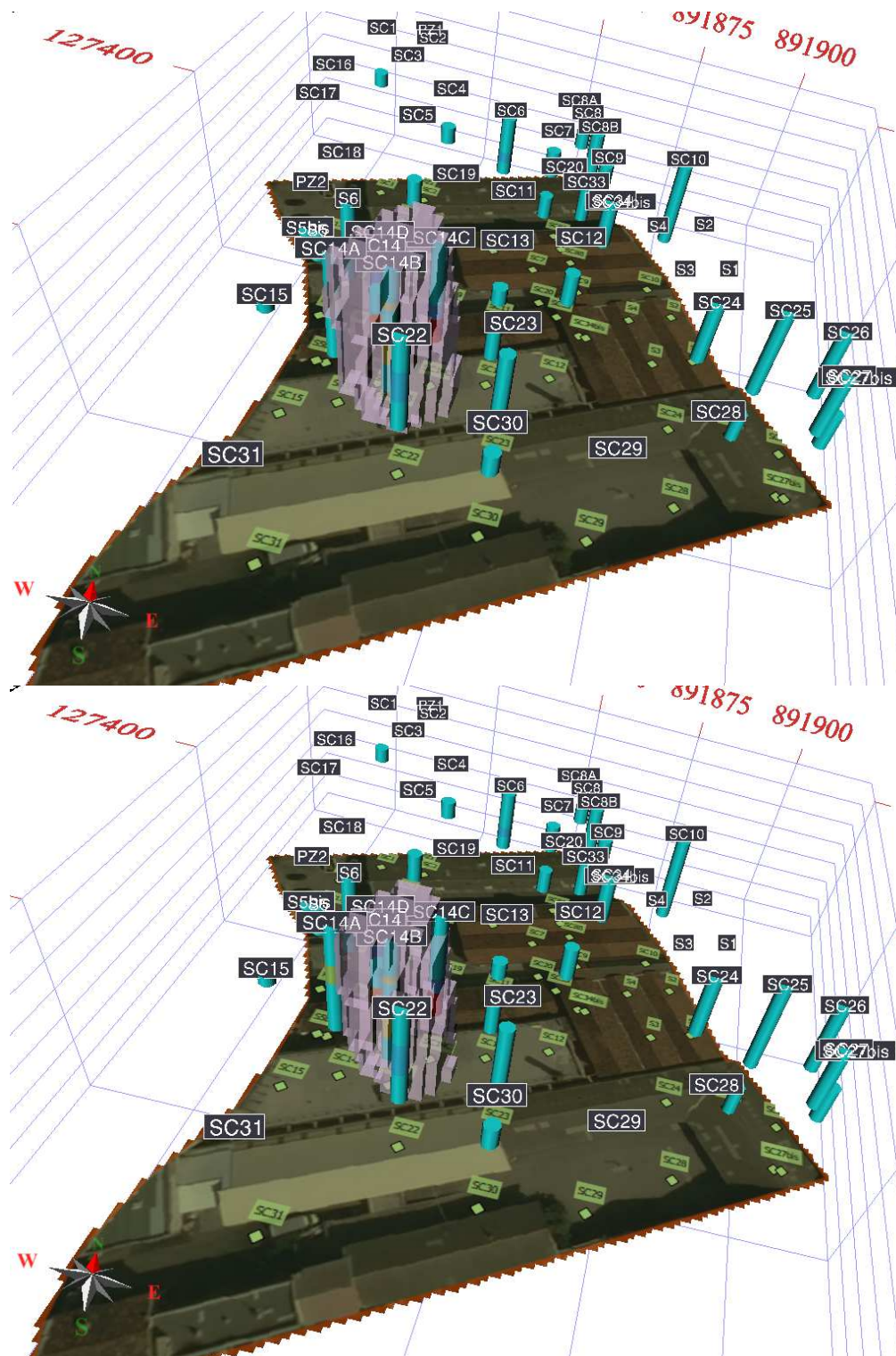


Figure 37 : Evolution des teneurs mesurées en COHV dans les sols en fonction de la profondeur (krigeage)



**Figure 38 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en COHV supérieures à 2 mg/kg MS (en haut) et 3 mg/kg MS (en bas)**

On constate que les impacts sont localisés au droit du bâtiment D (SC14, SC14a à SC14d) destiné à être conservé.

### 13.4.4 Métaux

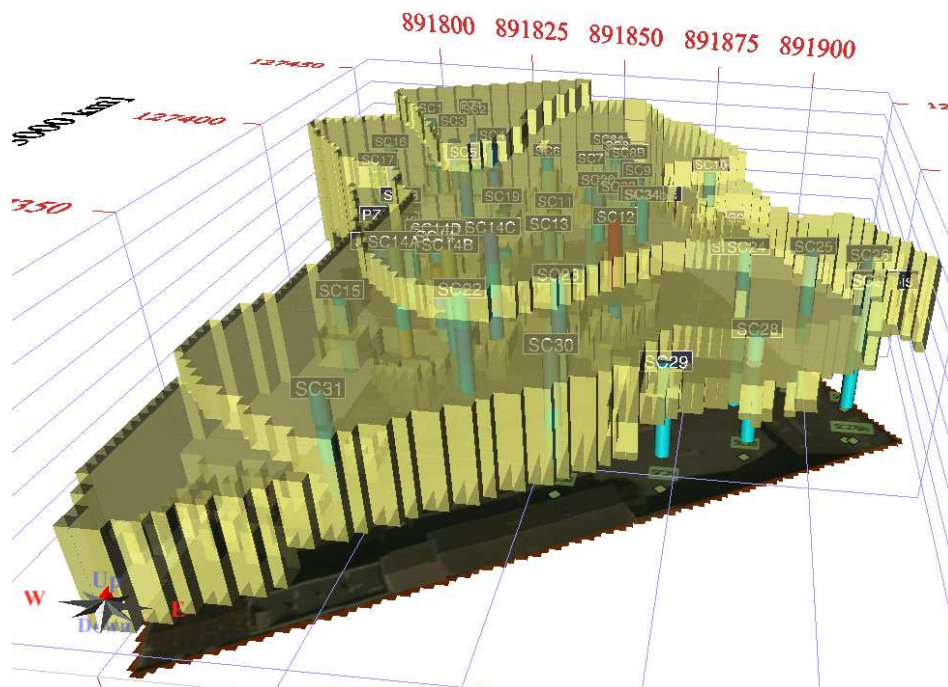
Les figures suivantes présentent les représentations 3D des teneurs interpolées pour l'arsenic et le plomb.

Elles mettent en évidence des impacts diffus sur l'ensemble du site. Il n'est donc pas possible de considérer une pollution concentrée pour ces paramètres.

Rappelons que seul un dépassement de seuil a été relevé sur éluat pour le plomb ; ces dépassements sont plus fréquents pour l'arsenic ce qui témoigne d'une mobilité de ce composé.

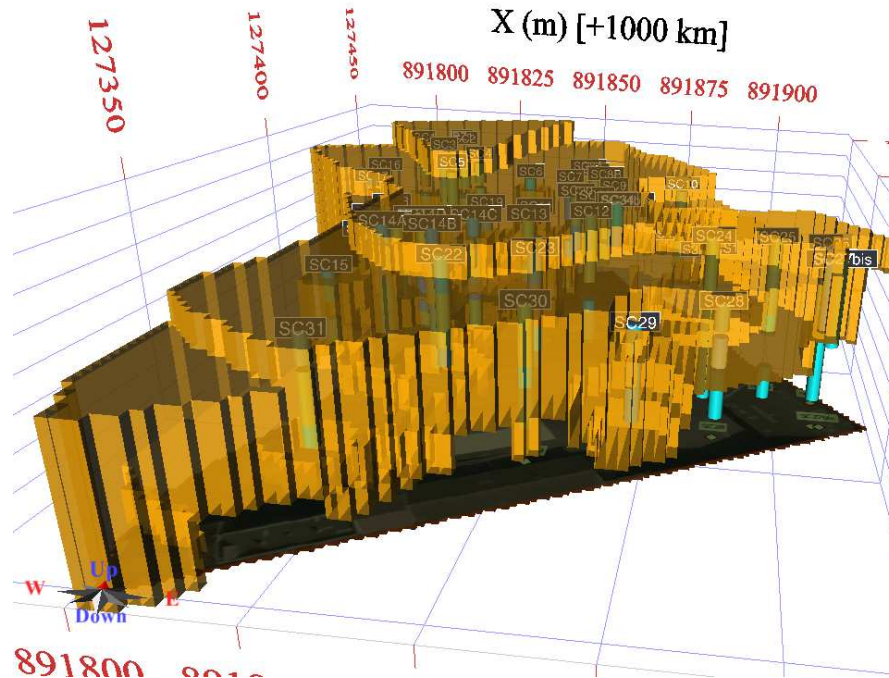
Au niveau des eaux souterraines, des teneurs significatives ont été relevées pour ces deux paramètres dès l'amont du site, avec la présence en contiguïté Nord, d'une ancienne usine à gaz : les composés quantifiés en PZ1 (et notamment l'Arsenic) sont caractéristiques de ce type d'activité et ne seraient pas uniquement attribuables au site.

Dans le cadre du projet, les terrains impactés seront en partie excavés et recouverts sur l'ensemble du site. Le risque de lixiviation sera donc limité.



**Figure 39 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en As supérieures 30 mg/kg**

On constate que les impacts les plus significatifs sont localisés au droit de SC12 et SC14, au droit du bâtiment D destiné à être conservé.



**Figure 40 : Représentation 3D des sols concernés par des teneurs interpolées en Pb supérieures 100 mg/kg**

La figure suivante représente les teneurs en mercure supérieures à 2,3 mg/kg.

On constate que les impacts les plus significatifs sont localisés :

- au droit de la parcelle n°2 démolie (SC24, SC26) et au droit de laquelle des excavations sont prévues dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiments D, E, F) ;
- au droit du bâtiment OPERA (SC6) du bâtiment D (S5bis, SC12, SC13) et du bâtiment B (SC8) destinés à être conservés ;
- au droit du futur bâtiment C sans sous-sol (SC18).

La teneur la plus importante est retrouvée au niveau de S5bis. Cet impact est toutefois considéré comme très ponctuel car le sondage S5 réalisé à proximité n'a pas mis en évidence d'anomalie en mercure.

*Notons que le mercure n'a pas été analysé dans les gaz du sol. Le transfert potentiel vers les gaz du sol devra être vérifié en cas de maintien en place.*

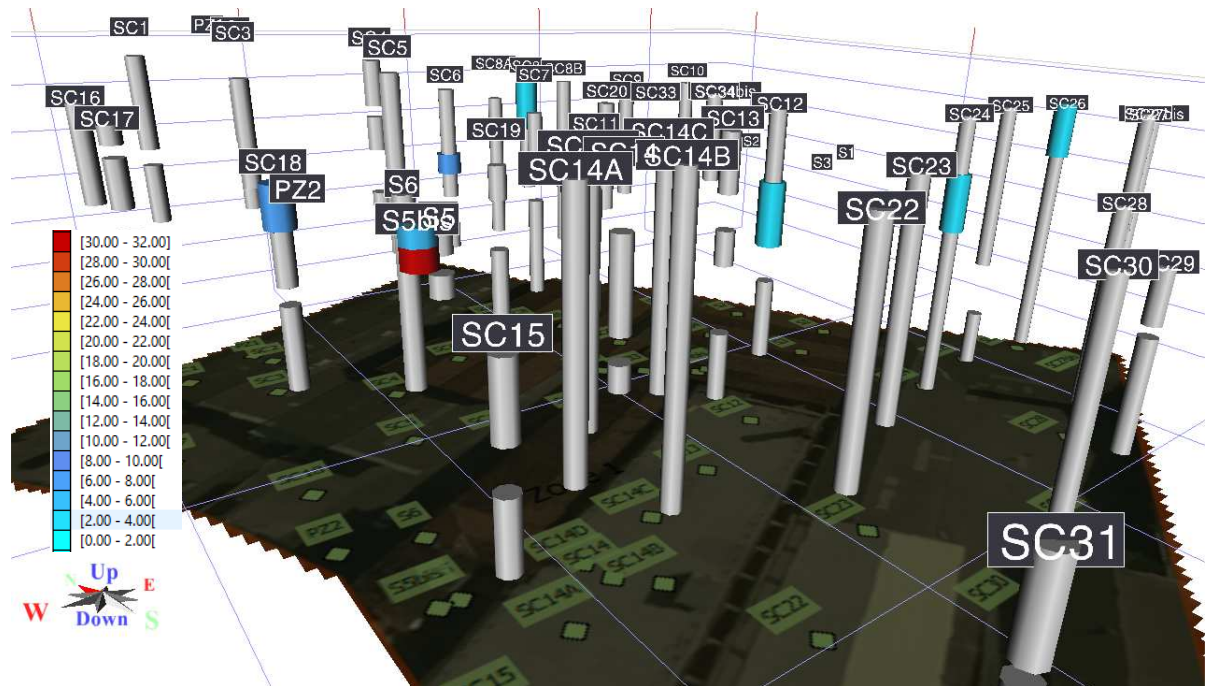


Figure 41 : Représentation 3D des teneurs mesurées en mercure dans les sols

### 13.5 Cubatures et bilan de masse

Le bilan massique est établi pour les HCT C10-C40 et les COHV.

*Il n'a pas été jugé pertinent de déterminer un volume de pollution concentrée pour les HAP et les métaux au regard des éléments statistiques et cartographiques mis en évidence pour ces composés :*

- *16HAP : rares impacts ponctuels, délimités en profondeur et localisés au droit de bâtiments maintenus en place dans le cadre du projet, ou au droit de sols impactés par des HCT et destinés à être excavés dans le cadre du projet.*
- *Métaux (arsenic et plomb) : pollution diffuse essentiellement dans les remblais, avec seulement 2 impacts plus concentrés et significatifs au droit d'un bâtiment maintenu en place dans le cadre du projet.*

Les paramètres calculés sont :

- Le volume de sols pollués (exprimé en m<sup>3</sup> et en %) correspondant au volume occupé par les sols dont les concentrations sont comprises dans la gamme de concentration retenue, et pris en compte sur une profondeur totale de 6 m/TN ;
- La masse de polluant (exprimée en kg et en %) contenue dans le volume pollué = masse de polluant contenue dans les sols dont les concentrations sont comprises dans la gamme de concentration retenue.

Les estimations de bilan massique ont été construites en retenant une masse volumique moyenne de 1,8 tonne/m<sup>3</sup> pour le sol caractéristique du sol en place au droit du site étudié, ce qui a permis d'élaborer, pour chaque polluant et famille de polluant, le graphique de bilan massique de polluant et volume de sol correspondant, avec :

- En ordonnée (en bleu), le pourcentage de volume de sol correspondant à chaque gamme de concentration ;
- En ordonnée (en orange), les pourcentages de masse de polluants contenus dans les volumes de sol définis au précédent point

- En abscisse, les plages de concentrations de polluants dans les sols retenues pour cette analyse du bilan massique.

### 13.5.1 HCT C10-C40

Le tableau et les figures ci-dessus mettent en évidence que :

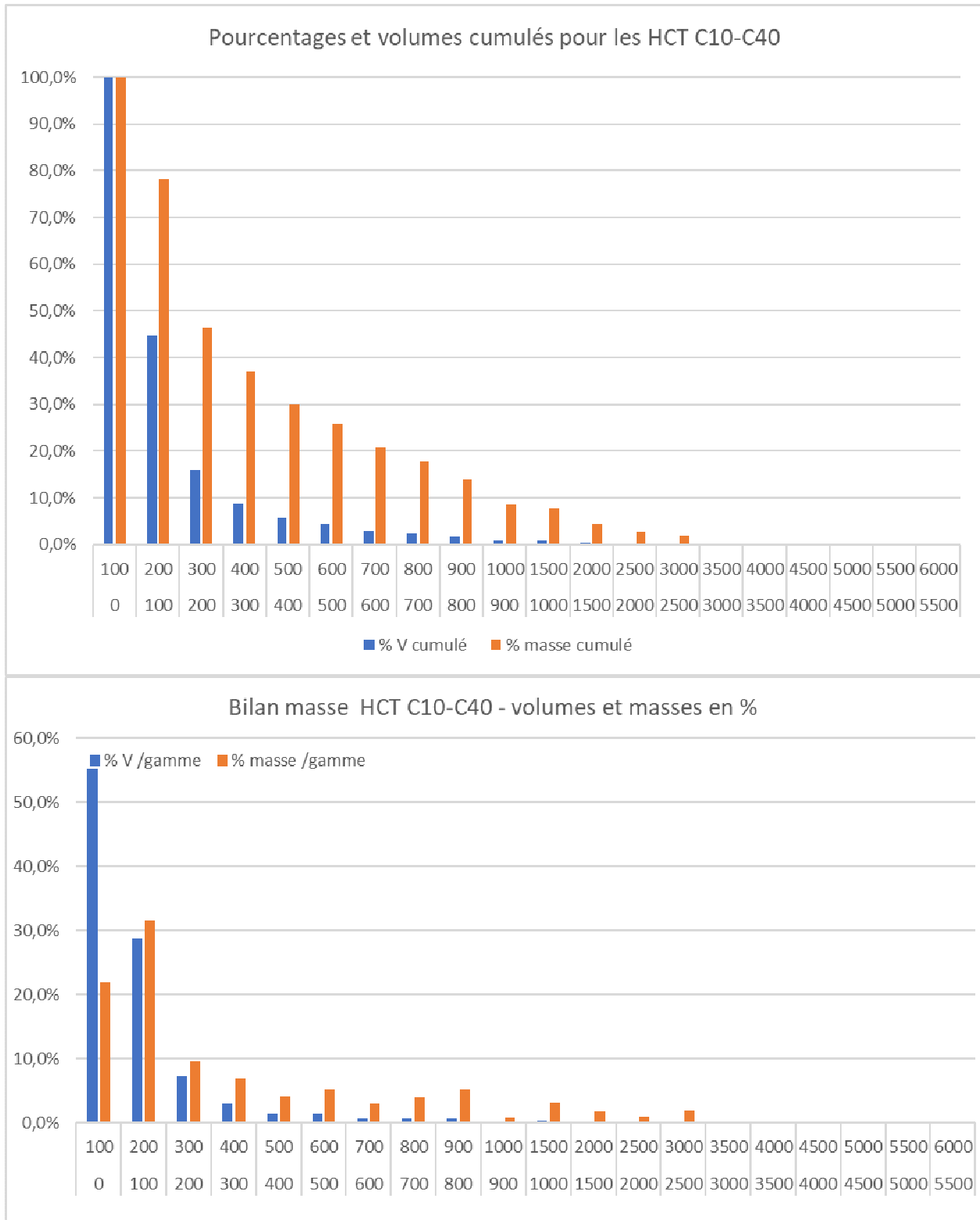
- Un seuil associé de 500 mg/kg MS permettrait le traitement d'environ 26% de la masse de polluant pour 4.4 % de volume de sol
- Un seuil associé de 600 mg/kg MS permettrait le traitement d'environ 21% de la masse de polluant pour 3 % de volume de sol
- Un seuil associé de 900 mg/kg MS permettrait le traitement d'environ 9% de la masse de polluant pour seulement 0.8 % de volume de sol

La différence de volume entre les seuils de 900 et 600 représente 1400 m<sup>3</sup>, et environ 1000 m<sup>3</sup> entre les seuils de 600 et 500.

**Tableau 39 : Bilan massique HCT C10-C40**

Gamme de concentrations HCT C10-C40 (mg/kg MS)	Seuil de coupure associé (mg/kg)	Volume cumulé (m3)	% V /gamme	% V cumulé	Masse composé /gamme (kg)	% masse /gamme	% masse cumulé
0 100	0	67 481	55,2%	100,0%	2 051	22%	100%
100 200	100	30 203	28,8%	44,8%	2 967	32%	78%
200 300	200	10 764	7,2%	16,0%	897	10%	46%
300 400	300	5 923	3,0%	8,8%	652	7%	37%
400 500	400	3 895	1,4%	5,8%	385	4%	30%
500 600	500	2 960	1,5%	4,4%	481	5%	26%
600 700	600	1 970	0,7%	2,9%	287	3%	21%
700 800	700	1 503	0,7%	2,2%	370	4%	18%
800 900	800	1 041	0,7%	1,5%	490	5%	14%
900 1000	900	554	0,1%	0,8%	79	1%	9%
1000 1500	1000	483	0,4%	0,7%	298	3%	8%
1500 2000	1500	244	0,2%	0,4%	163	2%	5%
2000 2500	2000	132	0,1%	0,2%	85	1%	3%
2500 3000	2500	76	0,1%	0,1%	174	2%	2%
3000 3500	3000	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%
3500 4000	3500	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%
4000 4500	4000	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%
4500 5000	4500	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%
5000 5500	5000	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%
5500 6000	5500	0	0,0%	0,0%	0	0%	0%

Les données ci-dessus montrent que traiter 80% de la pollution en HCT C10-C40, reviendrait à traiter près de 45% de volume de sols, en appliquant un seuil de coupure inférieur à 500 mg/kg MS. Le principe de l'optimum Pareto (Loi des 80 / 20) ne s'adapte pas au site, par rapport à la source de pollution en HCT C10-C40.



**Figure 42 : Représentation du bilan massique et du volume cumulé correspondant en fonction des gammes de concentration en HCT C10-C40 dans les sols**



### 13.5.2 COHV

Le tableau et les figures suivants mettent en évidence que :

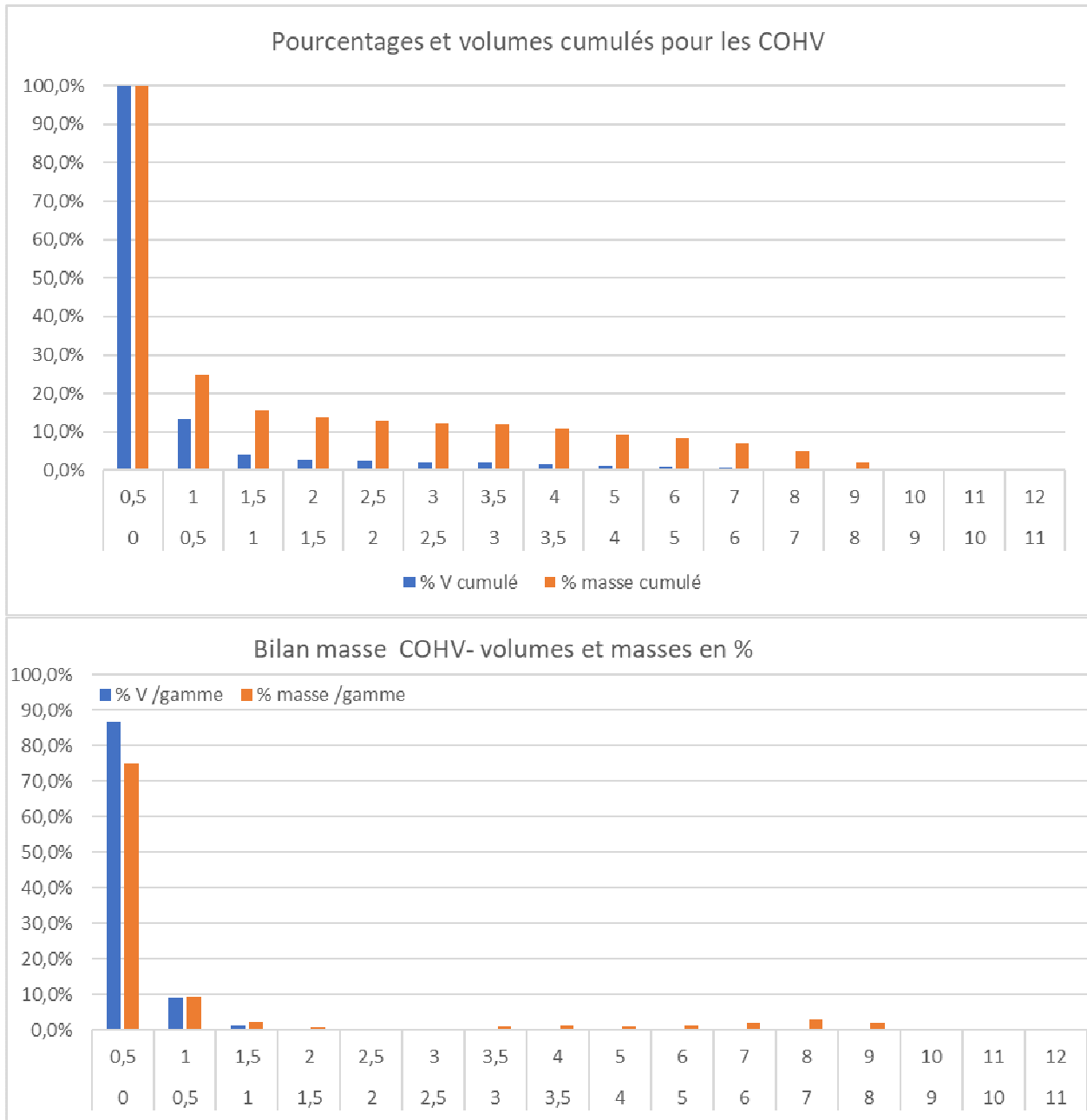
- Un seuil associé de 2 mg/kg MS permettrait le traitement d'environ 13% de la masse de polluant pour seulement 2.5 % de volume de sol
- Un seuil associé de 3 mg/kg MS permettrait le traitement d'environ 12% de la masse de polluant pour seulement 2 % de volume de sol

La différence de volume entre les seuils représente 340 m<sup>3</sup>.

**Tableau 40 : Bilan massique COHV**

Gamme de concentrations COHV (mg/kg MS)		Seuil de coupure associé (mg/kg)	Volume cumulé (m3)	% V /gamme	% V cumulé	Masse composée /gamme (kg)	% masse /gamme	% masse cumulé
0	0,5	0	67 481	86,7%	100,0%	21,06	75%	100%
0,5	1	0,5	8 967	9,1%	13,3%	2,63	9%	25%
1	1,5	1	2 816	1,3%	4,2%	0,61	2%	16%
1,5	2	1,5	1 920	0,3%	2,8%	0,17	1%	14%
2	2,5	2	1 698	0,3%	2,5%	0,15	1%	13%
2,5	3	2,5	1 510	0,2%	2,2%	0,14	1%	12%
3	3,5	3	1 362	0,4%	2,0%	0,30	1%	12%
3,5	4	3,5	1 088	0,4%	1,6%	0,40	1%	11%
4	5	4	785	0,2%	1,2%	0,27	1%	9%
5	6	5	620	0,3%	0,9%	0,37	1%	8%
6	7	6	444	0,3%	0,7%	0,57	2%	7%
7	8	7	259	0,2%	0,4%	0,84	3%	5%
8	9	8	94	0,1%	0,1%	0,57	2%	2%
9	10	9	2	0,0%	0,0%	0,02	0%	0%
10	11	10	0	0,0%	0,0%	0,00	0%	0%
11	12	11	0	0,0%	0,0%	0,00	0%	0%

Les données ci-dessus montrent que traiter 80% de la pollution en COHV, reviendrait à traiter près de la totalité de volume de sols, en appliquant un seuil de coupure inférieur à 0,5 mg/kg MS. Le principe de l'optimum Pareto (Loi des 80 / 20) ne s'adapte pas au site, par rapport à la source de pollution en COHV.



**Figure 43 : Représentation du bilan massique et du volume cumulé correspondant en fonction des gammes de concentration en COHV dans les sols**

### 13.6 Définition des seuils et des volumes des pollutions concentrées

Les différentes approches mises en œuvre ont permis de définir des seuils de pollutions concentrées. Ces seuils sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Polluants	Constats de terrain	Analyse statistique	Cubature et bilan de masse	Distribution spatiale	Seuils retenus
HCT C10-C40	Odeurs d'hydrocarbures dans remblais noirs ou quantification PID respectivement associée aux 2 impacts les plus significatifs (5 670 et 3 520 mg/kg MS).	Entre 300 mg/kg MS (10% des effectifs) et 600 mg/kg MS (5% des effectifs)  Seuil de coupure à environ 300 et 600 mg/kg MS selon l'histogramme cumulé	Traitement d'une forte concentration de la pollution au sein d'un volume réduit de sol :  - pour 600 mg/kg MS : 21% masse de polluant contenu dans 3% de volume de sol.	Les zones sont impactées par les HCT :  - 1 zone impactée au droit de la parcelle n°2 démolie, centrée sur les sondages SC30 entre 1,2 et 2 m/TN, SC22 et SC23 entre 0 et 1,2 m/TN, au droit de laquelle des excavations sont prévues pour partie dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol).  - 2 zones impactées au droit de bâtiments destinés à être conservés : entre 0,1 et 1,4 m/TN en SC12 et SC13 ; et plus ponctuellement entre 1 et 1,8 m/TN en SC34.  - 1 zone impactée ponctuelle à proximité du futur bâtiment C sans sous-sol : entre 0,1 et 0,4 m/TN en SC17.  Le choix d'un seuil à 600 au lieu de 900 mg/kg MS influence la délimitation latérale et verticale de la zone impactée au droit de la parcelle n°2 (prise en compte des sondages SC22/SC23 sur le premier mètre à proximité de SC30) et de la zone au droit du bâtiment (prise en compte du sondage SC13).	600 mg/kg MS
COHV	Pas d'indice particulier de pollution au droit des zones les plus impactées (entre 2,97 et 11,2 mg/kg MS) : présence de remblais noirs avec déchets de combustion et briques répandus sur l'ensemble du site. Pas de quantification au PID.	Seuil à 2,97 mg/kg MS (10% des effectifs)  Seuil de coupure à 3 mg/kg MS selon l'histogramme cumulé	- Pour 3 mg/kg MS : 12% masse de polluant contenu dans seulement 2% de volume de sol.	La zone impactée par les COHV est localisée au droit du bâtiment D destiné à être conservé, et correspond aux sondages SC14, SC14a à SC14d. L'impact est mis en évidence entre 1,2 et 4 m/TN selon les sondages.  Retenir un seuil de 2 mg/kg MS au lieu d'un seuil à 3 mg/kg MS n'augmente pas significativement la délimitation de la zone impactée. Elle revient à inclure l'ensemble des teneurs les plus importantes en COHV au droit de cette zone.	2 mg/kg MS

**Tableau 41 : Seuils de pollution concentrée retenus**

Les zones de pollution concentrée à traiter sont ainsi localisées sur les figures suivantes pour les HCT C10-C40 et les COHV, en fonction des niveaux topographiques. Celles-ci sont distinctes l'une de l'autre.

*On rappelle que la topographie du site n'est pas plane comme en témoigne la figure suivante, qui rappelle les cotes NGF des sondages. C'est pourquoi les cartographies d'interpolation par krigeage présentées ne couvrent pas tout le site suivant l'altitude.*

L'ensemble des zones de pollutions concentrées est présenté dans les cartographies en **annexe A2.1**.

*On rappelle qu'il n'a pas été jugé pertinent de déterminer un volume de pollution concentrée pour les HAP et les métaux au regard des éléments statistiques et cartographiques mis en évidence pour ces composés :*

- *16HAP : rares impacts ponctuels, délimités en profondeur et localisés au droit de bâtiments maintenus en place dans le cadre du projet. On constate que seul l'impact le plus significatif en HAP (2 900 mg/kg MS) est compris dans l'emprise de pollution concentrée en HCT (au droit de SC30) et destiné à être excavé dans le cadre du projet.*
- *Métaux (arsenic et plomb) : assimilables à une pollution diffuse essentiellement dans les remblais, avec seulement 2 impacts plus concentrés et significatifs au droit d'un bâtiment maintenu en place dans le cadre du projet et concomitant aux pollutions concentrées en HCT ou COHV (en particulier au droit de SC12 et SC14).*

Il n'est pas non plus retenu de seuil de pollution concentrée pour les autres composés BTEX, HC C5-C10 et PCB au regard des niveaux de concentration mesurés.

Les volumes de pollutions concentrées sont estimés comme suit :

- Pollution concentrée en HCT : environ 1 970 m<sup>3</sup>.
- Pollution concentrée en COHV : environ 1 360 m<sup>3</sup>.

Pour les métaux, des mesures de gestion seront à définir pour garantir la compatibilité sanitaire du site avec son usage projeté et la maîtrise des impacts environnementaux

Les eaux impactées contenues dans les anciens bassins au sous-sol du bâtiment B sont également considérées comme des pollutions concentrées à traiter, pour un volume estimé à 1 400 m<sup>3</sup>, avec environ 180 m<sup>3</sup> de vase de qualité non déterminée en fond de bassin.

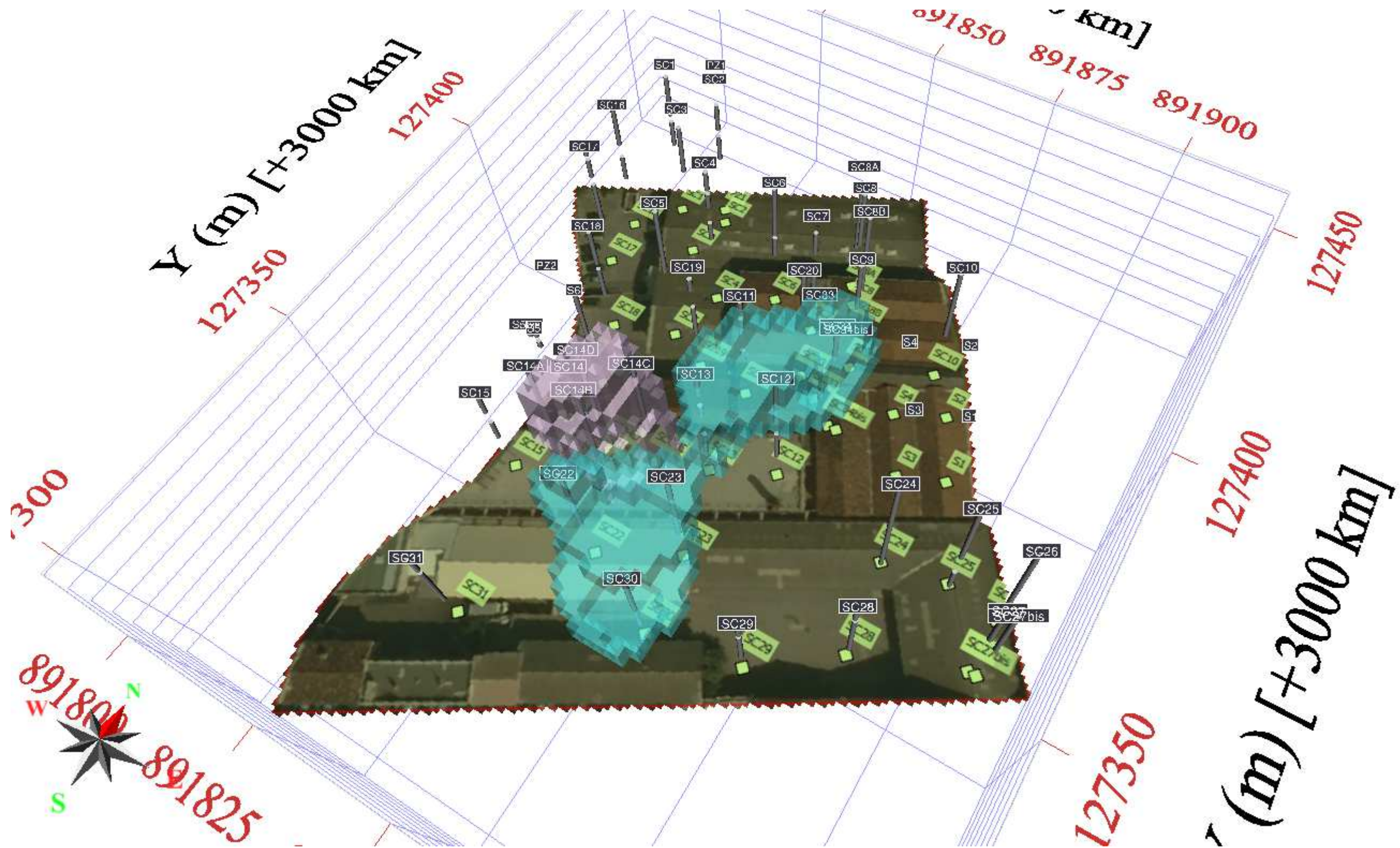
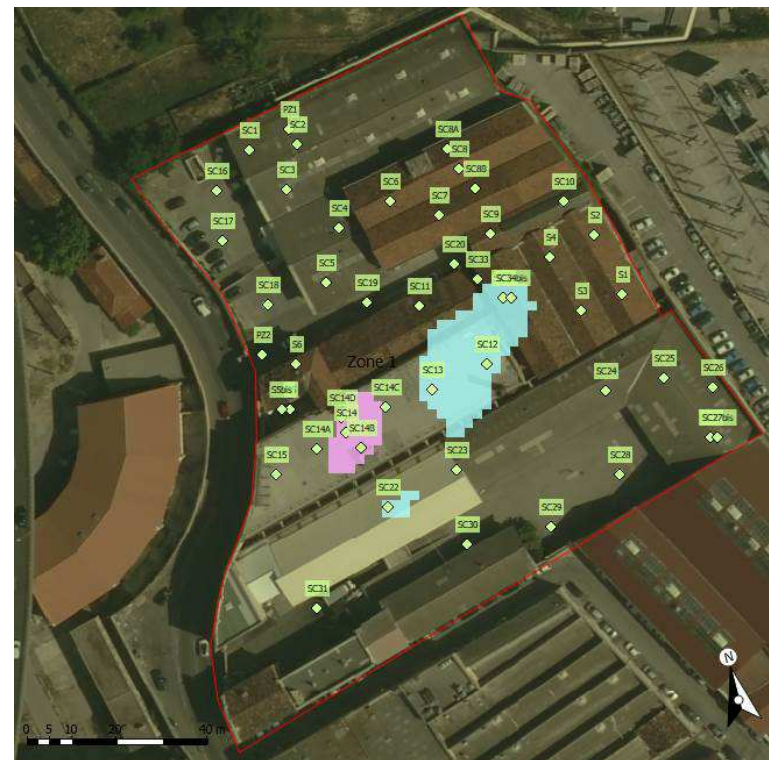


Figure 44 : Représentation en 3D des sols présentant des teneurs en HCT supérieures à 600 mg/kg (couleur bleu) et en COHV supérieures à 2 mg/kg (couleur rose)

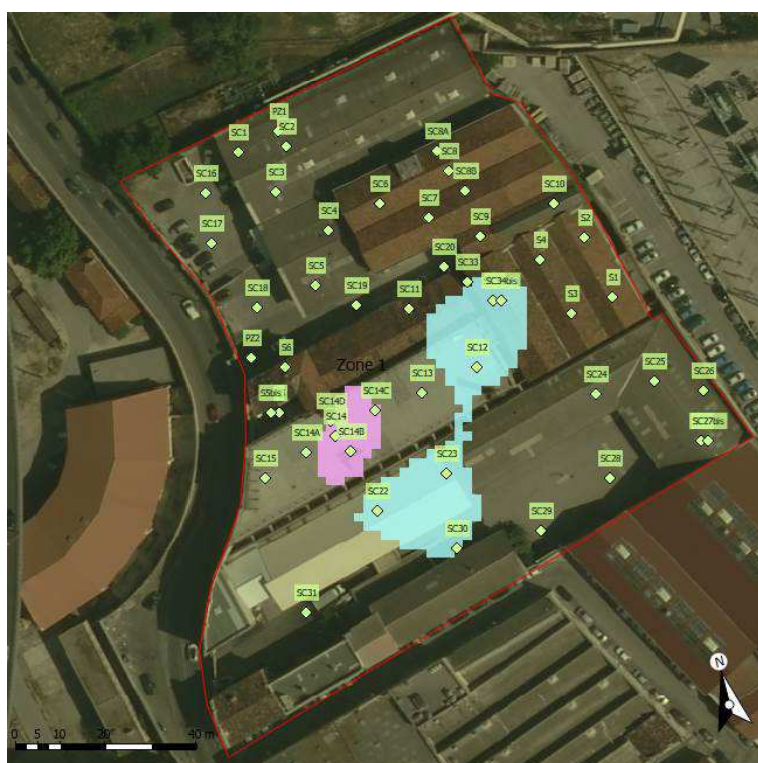
Cartographie – Z : 9.5 mNGF



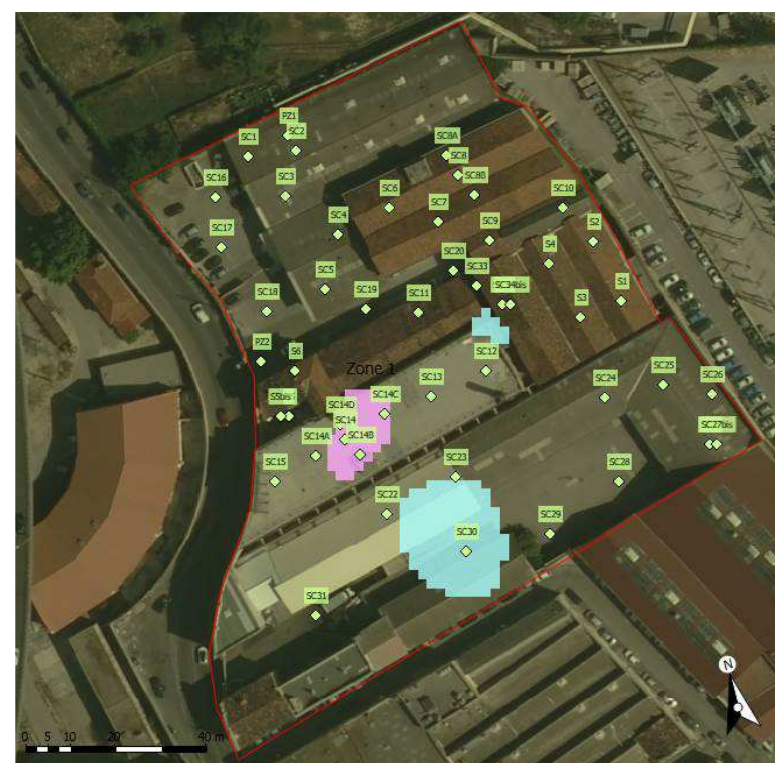
Cartographie– Z : 8.5 mNGF



Cartographie– Z : 7.5 mNGF



Cartographie– Z : 6.5 mNGF



Cartographie– Z : 5.5 mNGF



Cartographie– Z : 4.5 mNGF et plus profond (interpolé jusqu'à 2.5 mNGF)



Figure 45 : Cartographies des sols présentant des teneurs en HCT supérieures à 600 mg/kg et en COHV supérieures à 2 mg/kg par altitude (mNGF)

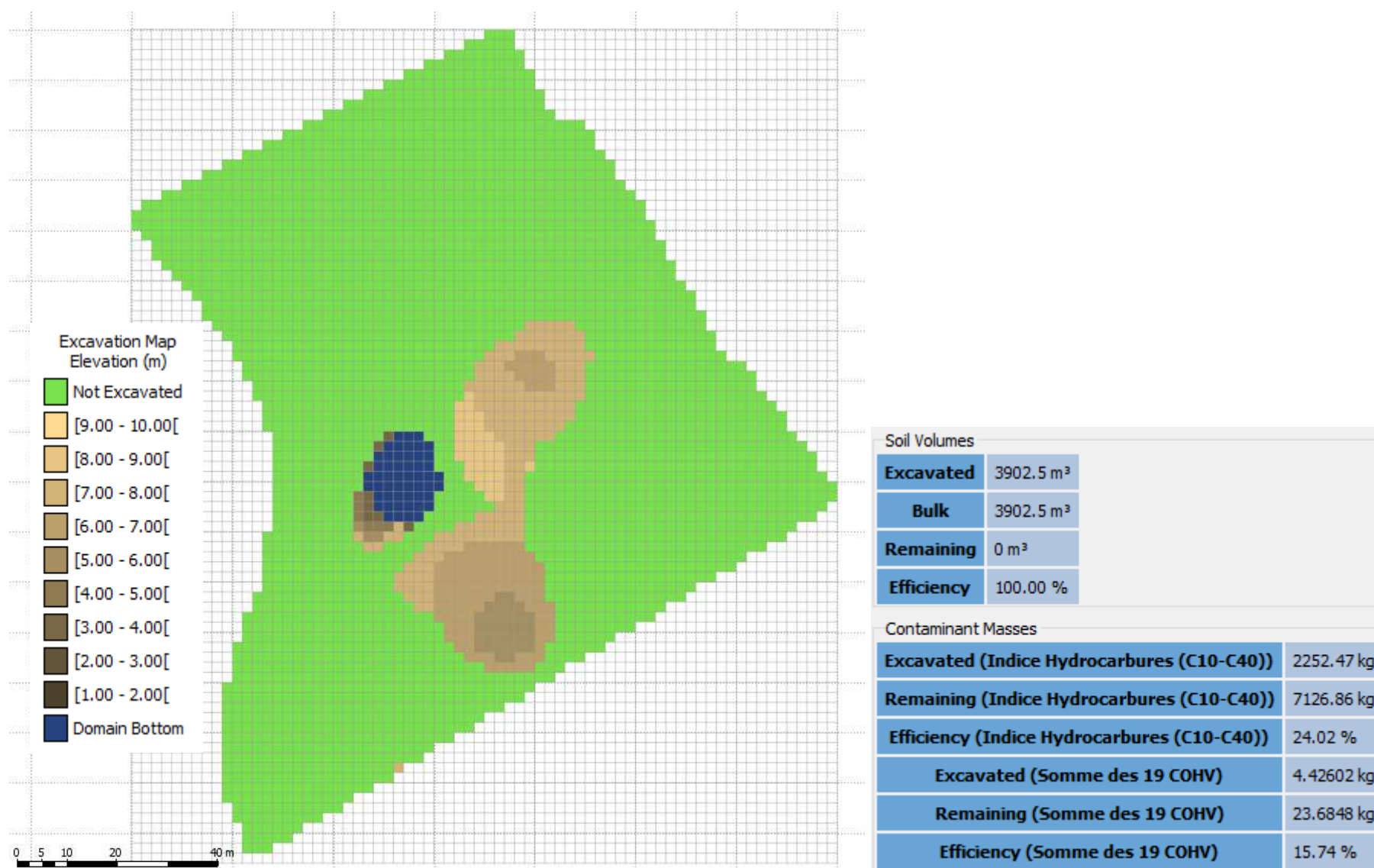


Figure 46 : volumes à excaver (y compris volumes au-delà des seuils et volumes supplémentaires pour atteindre ces derniers)

On constate qu'environ 3 900 m<sup>3</sup> doivent donc être terrassés pour gérer les pollutions concentrées (en cas d'excavation) :

- Source concentrée en COHV : 1 700 m<sup>3</sup> à terrasser au total dont 1 360 m<sup>3</sup> de pollutions concentrées, soit environ 340 m<sup>3</sup> de terrassements supplémentaire pour accéder à la source.
- Sources concentrées en HCT C10-C40 : 2 200 m<sup>3</sup> à terrasser au total dont 1 970 m<sup>3</sup> de pollutions concentrées, soit environ 230 m<sup>3</sup> de terrassements supplémentaire pour accéder à la source.

Ces volumes ne tiennent pas compte du talutage éventuellement nécessaire.

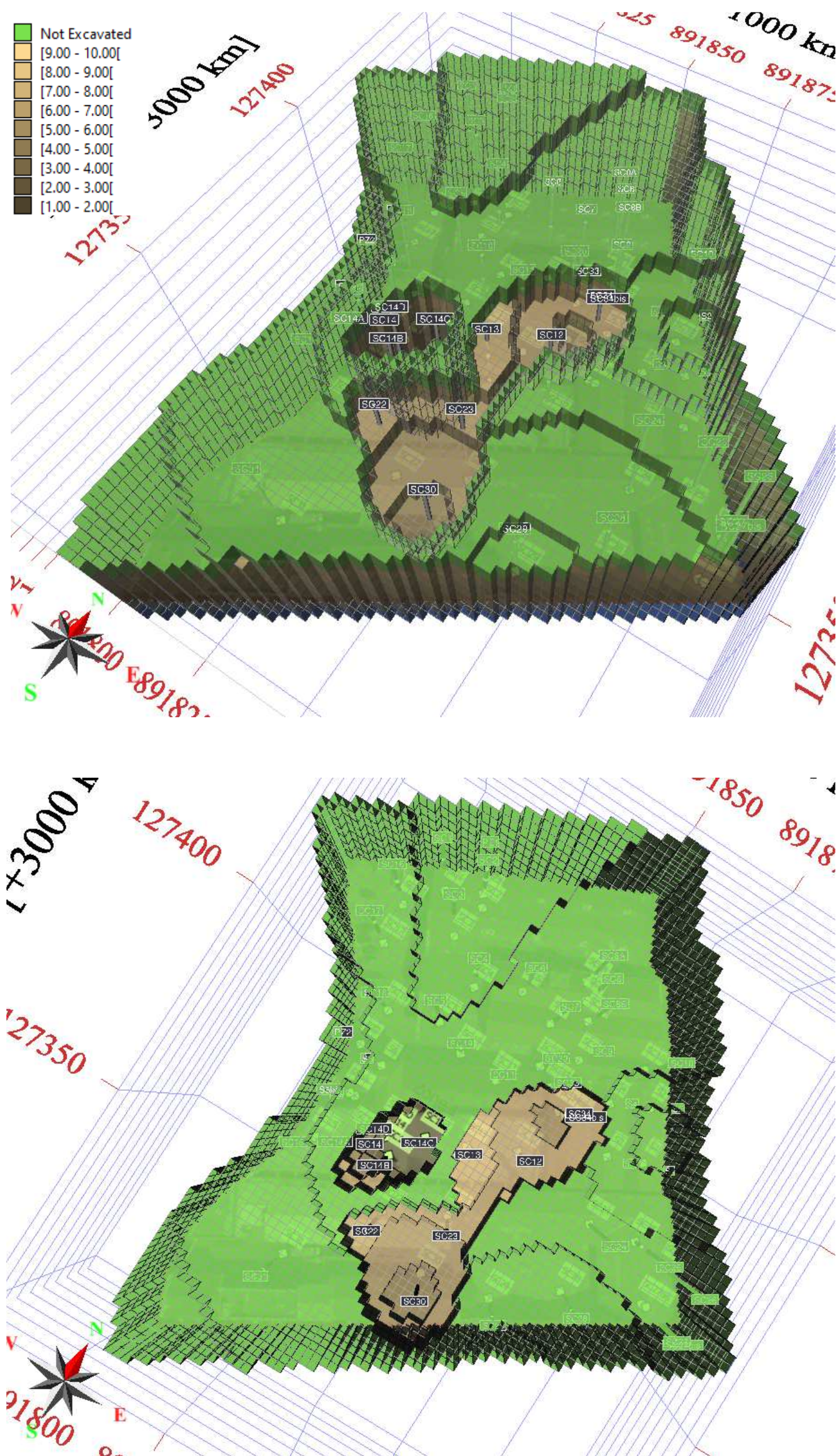


Figure 47 : visualisation des volumes à extraire pour la pollution aux hydrocarbures

### 13.7 Mise en garde sur l'évaluation des volumes

---

L'évaluation des surfaces de terres impactées a été effectuée sur la base de la modélisation effectuée avec le logiciel KARTOTRACK.

Cette estimation ne tient pas compte, notamment, de la dispersion anisotrope de la pollution dans les sols et du caractère discontinue de la technique de prélèvement. En effet, il ne peut être préjugé du comportement de la contamination entre deux sondages distants, même de quelques mètres, l'un de l'autre.

On rappelle également que certaines zones n'ont pas été caractérisées du fait de leur inaccessibilité.

Ces surfaces sont donc extrapolées sur la base de l'orientation des zones attenantes. De ce fait, les volumes estimés ici et leur orientation pourront varier dans une large mesure lors de la phase travaux.

De plus, les orientations probables qui ont été présentées dans notre étude seront soumises à l'acceptation *in fine* des exploitants de filière(s).

L'évaluation quantitative des volumes de terres impactés a été effectuée sur la base du maillage des sondages réalisés sur site et de la profondeur de prélèvement des échantillons analysés.

Les volumes s'entendent matériaux en place et ne tiennent pas compte du phénomène de foisonnement des terres lors de leurs excavations. Rappelons enfin qu'il s'agit d'une estimation réalisée à partir de surfaces déduites sur plan.

### 13.8 Caractérisation de la mobilité

---

Conformément à la méthodologie nationale, les bilans massiques sur les sols doivent être mis en relation avec les milieux « gaz du sol » et « eaux souterraines » dans le cas de polluants volatils ou lorsqu'ils contribuent à dégrader les eaux souterraines.

#### 13.8.1 Mobilité des polluants dans les gaz des sols

Les pollutions volatiles identifiées dans les sols sont à l'origine d'un impact des gaz du sol, qui, sur la base des investigations réalisées, sont impactés par les HCT, BTEX et COHV. Les plus fortes anomalies sont plus particulièrement enregistrées au niveau :

- du piézair SC14/PZA (composés Toluène et COHV), implanté au droit du bâtiment D destiné à être conservé au niveau de sols présentant des impacts en COHV.
- Du piézair SC30/PZA (composés HCT, BTEX et HAP), implanté au droit de la zone démolie, au niveau de sols présentant des impacts en HCT et HAP et destinés à l'excavation dans le cadre de la construction d'un futur bâtiment avec sous-sol.

#### 13.8.2 Qualité des eaux souterraines

Les impacts retrouvés dans les sols (hydrocarbures, métaux lourds, COHV) ne sont pas relevés au contact des circulations d'eau souterraines présentes à partir de 4 à 5 m/TN, à l'exception des impacts en COHV retrouvés jusqu'à 4 m/TN.

Toutefois, les eaux souterraines présentent des impacts plus ou moins marqués en ammonium, cyanures totaux, Arsenic, Plomb et Hydrocarbures dans les eaux souterraines, ce qui peut présager un transfert de ces composés vers les eaux souterraines. A noter que les impacts sont relevés dès l'amont du site au droit de PZ1, mais que des anomalies significatives sont



également mises en évidence en PZ2 localisé en latéral hydraulique et en PZ4, localisé en aval hydraulique. On n'observe ainsi pas d'enrichissement notable de l'amont vers l'aval du site.

Notons la présence, en contiguïté Nord, d'une ancienne usine à gaz : les composés quantifiés en PZ1 sont caractéristiques de ce type d'activité et ne seraient pas uniquement attribuables au site. En outre, le, présentent des anomalies les plus marquées.

### 13.9 Contraintes de réalisation – maintien des bâtiments

---

Les pollutions concentrées identifiées selon la méthodologie d'avril 2021 sont en partie localisées sous des bâtiments destinés à être conservés dans le cadre du projet d'aménagement considéré :

- Pollution concentrée en COHV :
  - au droit du bâtiment D (SC14, SC14a à SC14d) destiné à être conservé.
- Pollutions concentrées en HCT C10-C40 :
  - au droit de la parcelle n°2 démolie (SC22, SC23 et SC30 avec forte teneur en HAP) et au droit de laquelle des excavations sont prévues pour partie dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiment D, E, F) ;
  - au droit du bâtiment D (SC12, SC13) et du bâtiment C (SC34) destinés à être conservés ;
  - à proximité immédiate du futur bâtiment C sans sous-sol (SC17).

La localisation de la pollution concentrée en COHV et d'une partie des pollutions concentrées en HCT C10-C40 sous des bâtiments conservés dans le cadre du projet rend difficile le traitement de ces pollutions hors site ou on-site.

## 14. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

---

Les investigations ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols supérieures aux valeurs de référence (hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, BTEX et composés COHV), ce qui amène à envisager les risques liés à l'exposition par inhalation de composés volatils pour le futur projet d'aménagement.

Conformément à la méthodologie décrite dans la méthodologie d'avril 2017 (mettant à jour la circulaire de février 2007), la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est donc nécessaire afin de statuer sur la compatibilité du site avec son usage et son aménagement projeté.

Notons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes qui ont été enregistrées au droit du site à l'étude, en dehors de l'ouvrage SC14/PZA puisque des prélèvements d'air ambiant ont directement été réalisés dans ce bâtiment.

Pour rappel, le projet prévoit la création ou l'aménagement de bâtiments à usage résidentiel, tertiaire ou accueil du public (plateforme/campus de l'école du numérique), avec ou sans niveau de sous-sol.

Il a donc été considéré dans cette étude, de manière pénalisante, le scénario « bâtiment résidentiel de plain-pied ».

### 14.1 Méthodologie générale de l'étude de risques sanitaires

---

L'objectif de l'étude consiste à évaluer les risques pour la santé des futurs usagers découlant de la présence résiduelle de composés volatils dans les gaz des sols du site.

A cet effet, les différentes voies de transfert des substances en direction des personnes susceptibles d'être présentes sur le site ont été identifiées, compte tenu d'hypothèses réalistes concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

Sur la base des teneurs en composés volatils mis en évidence dans les gaz des sols, les niveaux d'exposition sont ensuite évalués puis comparés aux valeurs maximales tolérables extraites des banques de données toxicologiques.

Deux types de substances sont pris en compte :

- les substances pour lesquelles les effets sont déterministes, c'est-à-dire avec seuil : il n'y a pas d'effet pour une exposition inférieure à un certain seuil. C'est généralement le cas des substances non cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Indice de Risque (IR) ou Quotient de Danger (QD),
- les substances pour lesquelles les effets sont probabilistes, c'est-à-dire sans seuil : la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition. C'est généralement le cas des substances cancérigènes. Pour ces substances, on définit un Excès de Risque Individuel (ERI)

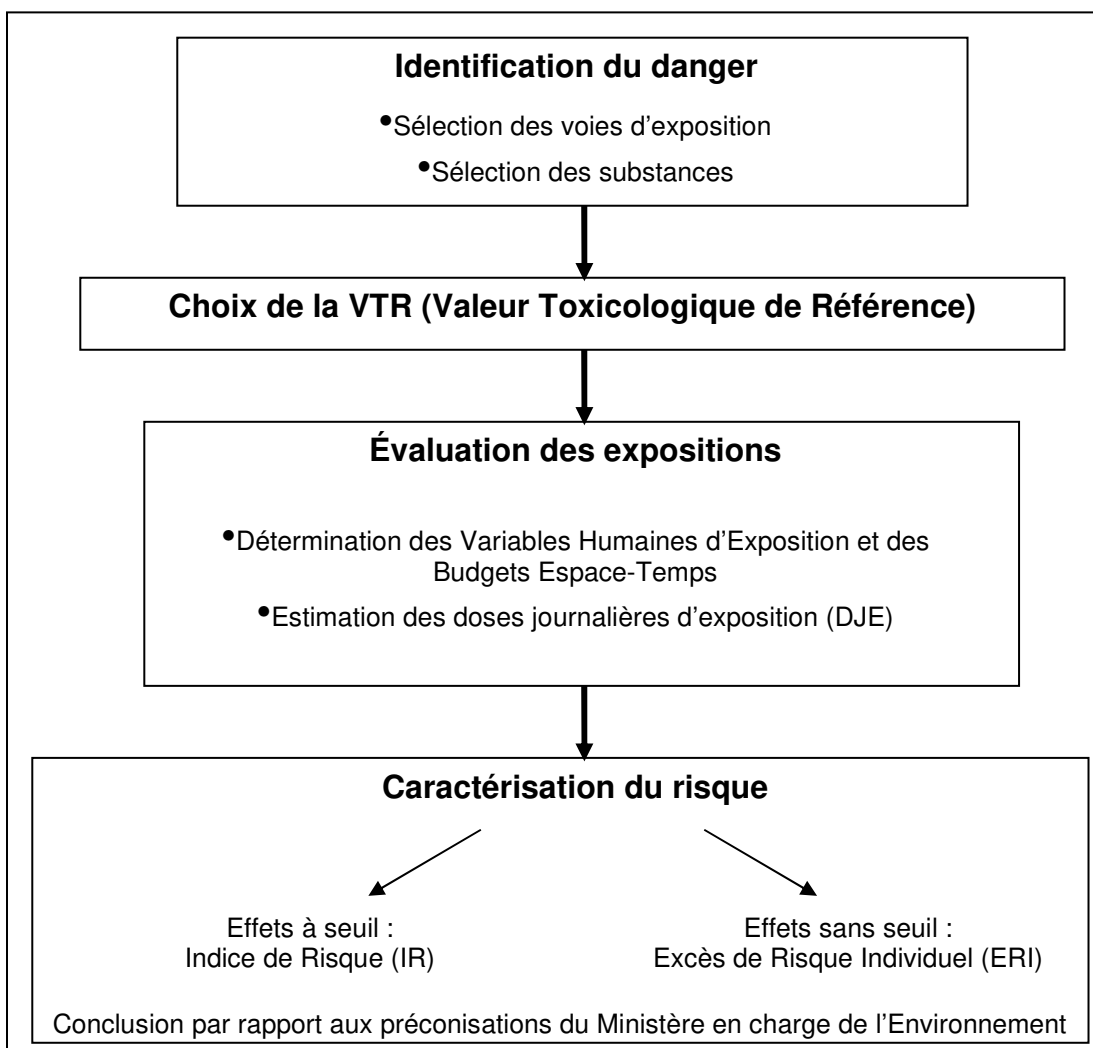
La démarche d'Evaluation des Risques Sanitaires comprend 4 étapes théoriques :

- identification des dangers : quels sont les effets néfastes liés aux différentes substances, selon les modes de contact. Cette étape nécessite de sélectionner les voies d'exposition et les substances à étudier,

- choix de la Valeur Toxicologique de Référence : quelle est la relation entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé,
- évaluation des expositions : évaluer qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps,
- caractérisation du risque : déterminer quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

La démarche générale de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut se schématiser sous la forme de l'organigramme présenté dans la figure suivante.

Figure 48 : Démarche générale de l'évaluation des risques sanitaires



▪ **Sélection des voies d'exposition**

Les voies d'exposition sélectionnées dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires sont fonction de l'aménagement et de l'occupation du site.

Compte tenu des pollutions mises en évidence dans le milieu gaz des sols et sol et du projet de réaménagement du site (cibles adultes et enfant considérées), les modes de transfert vers les différents milieux sont les suivants :

- La volatilisation depuis les sols, les gaz du sol et dispersion atmosphérique ou transfert au travers des parois d'un bâtiment. Les milieux d'exposition sont l'air atmosphérique et

l'air intérieur d'un bâtiment. A noter que le milieu d'exposition air atmosphérique n'est pas retenu en première approche compte tenu de la dilution naturelle au vent.

Sont jugés non pertinents :

- Le contact direct avec le sol : le projet prévoit un recouvrement de surface ;
- L'ingestion d'eau contaminée / contact cutané avec l'eau potable au droit du site (perméation au travers des conduites d'amenée d'eau potable). Sous réserve que les canalisations soient implantées dans des sols sains et/ou que les canalisations en aciers soient privilégiées ;
- L'ingestion de végétaux ou d'animaux produits sur site, en effet aucun jardin potager ni d'élevage d'animaux n'est autorisé au droit du site ;
- L'ingestion d'eau contaminée / contact cutané avec les eaux souterraines car absence d'usage au droit du site dans le cadre du projet.

Ainsi, la présente étude porte uniquement sur les risques liés à l'**exposition par inhalation** de substances volatiles issues des gaz des sols, seule voie d'exposition pertinente dans le cadre de la présente étude à ce stade.

La présente étude s'intéresse aux risques sanitaires pour un usage futur projeté de type résidentiel (projet de résidence étudiant sur une partie du site) sans sous-sol, ce qui apparaît pénalisant puisque les bâtiments accueillant des logements seront a priori construits sur un niveau de sous-sol.

#### ▪ Sélection des substances

Les substances à retenir, parmi celles mesurées sur le site étudié, sont choisies suivant trois critères de sélection :

- la présence de la substance dans les sols et son niveau de présence,
- le potentiel Danger (toxicité) de la substance ou la relation dose – effet,
- le potentiel de transfert de la substance.

Seules les substances présentes à des teneurs supérieures au seuil de quantification seront prises en compte dans la présente EQRS.

Rappelons que dans une démarche sécuritaire et majorante, l'EQRS est réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes enregistrées en dehors de l'ouvrage SC14/PZA puisque des prélèvements d'air ambiant ont directement été réalisés dans ce bâtiment.

Les teneurs les plus élevées concernent les ouvrages SC3 et SC30. A noter que ces ouvrages sont localisés dans des zones de futurs bâtiments où des terrassements sont prévus (futurs sous-sols), engendrant la suppression de l'impact en SC30. Cette prise en compte est donc pénalisante.

Ces teneurs sont synthétisées dans le Tableau suivant.

Tableau 42 : Teneurs retenues dans les gaz des sols pour l'exposition sur le site

Paramètre	Teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Point de mesure	Campagne
<b>Hydrocarbures Aliphatiques</b>			
Aliphatiques >C5 – C6	59,61	SC30	Octobre 2021
Aliphatiques >C6 – C8	164,44		
Aliphatiques >C8 - C10	67,92		
Aliphatiques >C10 - C12	178,15	SC3	Août 2021
<b>Hydrocarbures Aromatiques</b>			
Aromatiques >C8 - C10	67,72	SC30	Octobre 2021
Aromatiques >C10 – C12	113,34		
<b>BTEX</b>			
Benzène	53,53	SC30	Octobre 2021
Toluène	181,91	SC3	Août 2021
Ethylbenzène	8,52	SC30	Octobre 2021
Xylènes (m,p-xylènes + o-xylènes)	41,36		
<b>COHV</b>			
Chloroforme	152,61	SC3	Août 2021
Tétrachloroéthylène	211,80		Octobre 2021
1,1,1-trichloroéthane	24,94	SC30	
<b>HAP</b>			
Acénaphène	0,68	SC30	Octobre 2021
Acénaphthylène	0,10		
Fluorène	0,42		
Phénanthrène	0,13		

## 14.2 Choix des VTR

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence est réalisée en appliquant la réglementation en vigueur. En effet, la circulaire ministérielle du 8 février 2007 mise à jour en avril 2017 stipule que « les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) seront choisies conformément aux instructions de la circulaire du 30 mai 2006 du ministère en charge de la santé ».

Cette circulaire a été abrogée par la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

Cette note indique que les VTR doivent être recherchées dans l'une des 8 bases de données suivantes :

- ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail),
- US EPA (United States Environmental Protection Agency), ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), OMS / IPCS (Organisation Mondiale de la Santé / International Program on Chemical Safety),
- Health Canada, RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu : Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays-Bas), OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment : antenne californienne de l'US EPA) ou EFSA (European Food Safety Authority).

Les substances présentes, dans les milieux d'exposition, peuvent avoir deux types d'effets sur la santé humaine :

### ➤ **Effets à seuil (effets déterministes)**

Les substances à effets déterministes n'induisent un effet nuisible pour la santé humaine qu'à partir d'une certaine dose. Il n'y a pas d'effet sanitaire, tant que l'exposition reste inférieure à un certain seuil. Au-delà de cette dose sans effet, les effets sur la santé apparaissent.

Pour les substances à seuil, la valeur toxicologique de référence (correspondant à la dose sans effet) est appelée Dose Journalière Tolérable (DJT) ou Dose Journalière Admissible (DJA).

La DJT est définie à partir de bases de données toxicologiques telles qu'énumérées précédemment.

### ➤ **Effets sans seuil (effets probabilistes)**

Pour les substances à effets probabilistes (cas des substances cancérigènes), la probabilité de survenue de l'effet est proportionnelle à l'exposition.

Pour les substances à effets sans seuil, la valeur toxicologique de référence est appelée Excès de Risque Unitaire (ERU). Il s'agit de la probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé qu'un individu a de développer l'effet s'il est exposé sur une vie entière à une unité de dose ou de concentration de toxique.

L'ERU est défini à partir de bases de données toxicologiques énumérées précédemment.

Lorsque plusieurs VTR relatives à la voie d'exposition pertinente sont disponibles dans la littérature pour une substance donnée, le choix de la VTR doit être établi en appliquant la méthode décrite dans la note de la Direction Générale de la Santé (DGS) du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Cette circulaire recommande :

- de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données ;
- à défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, de retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
- sinon, de sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée ;
- enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), d'utiliser la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA

Les VTR des substances retenues sont présentées dans le Tableau 43 pour l'exposition par inhalation.

**Tableau 43 : VTR retenues pour l'exposition par inhalation**

Composés chimiques	Valeur de référence effets à seuil (mg/m <sup>3</sup> )	Valeur de référence effets sans seuil (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>
<b>BTEX</b>		
Benzène	10,00E-03 (ANSES, 2008)	2,60E-05 (ANSES, 2013)
Toluène	19 (ANSES, 2017)	Non disponible
Ethylbenzène	1,5 (ANSES, 2016)	2,50E-06 (OEHHA, 2007)
Xylènes	0,1 (ATSDR, 2007)	Non disponible
<b>HCT</b>		
Aliphatiques >C5 – C6	18,4 (TPHCWG)	Non disponible
Aliphatiques >C6 - C8	18,4 (TPHCWG)	Non disponible
Aliphatiques >C8 - C10	1 (TPHCWG)	Non disponible
Aliphatiques >C10 - C12	1 (TPHCWG)	Non disponible
Aromatiques >C8 - C10	0,2 (TPHCWG)	Non disponible
Aromatiques >C10 - C12	0,2 (TPHCWG)	Non disponible
<b>COHV</b>		
Chloroforme	0,063 (ANSES, 2009)	2,30E-05 (US EPA, 2001)
Tétrachloroéthylène (PCE)	0,4 (ANSES, 2018)	2,60E-07 (ANSES, 2018)
1,1,1-trichloroéthane	5 (US EPA, 2007)	Non disponible
<b>HAP</b>		
Acénaphène	Non disponible	1,10E-06 (INERIS)
Acénaphylène	Non disponible	1,10E-06 (INERIS)
Fluorène	Non disponible	1,10E-06 (INERIS)
Phénanthrène	Non disponible	1,10E-06 (INERIS)

### 14.3 Évaluation des expositions

Les Doses Journalières d'Exposition (DJE) des cibles potentielles sont évaluées à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol, en fonction des durées d'exposition (budget espace – temps).

#### ➤ Définition des cibles exposées

Compte tenu de l'usage étudié (usage résidentiel et tertiaire), les cibles potentielles étudiées sont les personnes qui vivront sur le site. L'usage résidentiel est considéré en raison de la présence de futurs logements étudiants sur le site.

L'usage résidentiel suppose la présence d'adultes (étudiants), qui pourront être amenés à être présents dans les logements et sur le site (locaux de l'école) pendant 5 ans (durée d'étude estimée – plutôt majorante), environ 20h par jour dans les bâtiments du site.

La présence d'un gardien vivant sur le site n'est pas avérée mais pourra être prise en compte dans une démarche majorante : on suppose que celui-ci occuperait les locaux du site environ 20h par jour (même durée estimée que pour les étudiants), mais sur une durée plus longue, estimée à environ 40 ans. Cette durée d'exposition est également majorante car il est rare qu'un travailleur reste 40 ans au même endroit.

La prise en compte de la présence d'un gardien sur le site couvre également le cas de la présence des étudiants sur le site.

#### ➤ Définition du budget espace - temps

Les paramètres concernant les budgets espace-temps (BET) utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 36.

**Tableau 44 : Budget espace-temps retenu pour l'étude avec usage industriel**

PARAMETRE	VALEUR RETENUE	SOURCE
Temps de présence dans les bâtiments	20 h/j	CIBLEX <sup>(1)</sup>
Jours de présence annuelle sur le site	351 j	INSEE <sup>(2)</sup>
Durée d'exposition (en année)	40 ans	Valeur pénalisante proposée par ERG Environnement

<sup>(1)</sup> base de données CIBLEX : Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué (version 0 de juin 2003) pour la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

<sup>(2)</sup> Les vacances des Français \_ résultats de l'enquête « Vacances » 1999, INSEE (2002)

### 14.4 Modélisation des transferts de substances volatiles du sol à l'air ambiant

#### 14.4.1 Démarche générale relative à la modélisation des transferts

L'objectif du calcul de risques sanitaires est de quantifier les risques sanitaires liés à la présence de substances toxiques dans les gaz du sol du site étudié. Pour cela, il est nécessaire d'évaluer l'exposition des populations cibles vis-à-vis de ces substances, ce qui implique de modéliser les transferts entre les compartiments en interaction potentielle avec les cibles.



Dans le cas du site étudié, l'exposition à l'intérieur du bâtiment par inhalation des substances volatiles issues des gaz du sol est, comme nous l'avons vu (cf. paragraphe 14.1), la seule voie d'exposition retenue.

Le calcul de risques sanitaires implique donc l'étude des transferts de substances volatiles depuis les gaz du sol vers l'air intérieur des futurs bâtiments, ce qui nécessite l'utilisation de modèles mathématiques adaptés à l'aménagement étudié afin d'estimer les teneurs dans l'air, à partir des teneurs mesurées dans les gaz du sol.

#### 14.4.2 Modèles retenus pour l'exposition par inhalation

Concernant l'évaluation des transferts de substances volatiles issues du sol, deux modèles mathématiques sont généralement utilisés :

- JOHNSON & ETTINGER permet de modéliser des transferts dans des bâtiments de plain-pied. Les équations de JOHNSON & ETTINGER sont utilisées dans le modèle RISC HUMAN.
- VOLASOIL permet de modéliser des transferts dans des bâtiments « aériens », avec généralement un vide sanitaire.

***Étant donné l'aménagement considéré, le modèle JOHNSON & ETTINGER a été utilisé pour modéliser les transferts des gaz du sol vers l'air ambiant, sans tenir compte de la présence de niveaux de sous-sol ; ce qui constitue une approche très majorante donc sécuritaire en terme d'évaluation des transferts de vapeurs nocives issues du sol.***

Les équations mathématiques de JOHNSON & ETTINGER sont issues du guide d'utilisation réalisé par l'US EPA (User's guide for evaluating subsurface vapour intrusion into buildings. Février 2004).

Le transfert des substances présentes dans l'air du sol vers l'air ambiant du bâtiment est géré par deux phénomènes :

- un gradient de concentration entre deux milieux Air (loi de FICK), qui met en jeu des phénomènes de diffusion à travers une couche de sol.
- un gradient de pression entre deux milieux Air (loi de DARCY), qui met en jeu des phénomènes de convection via une perméabilité de porosité du sol et/ou une perméabilité de fissures au niveau du plancher des bâtiments (dallage).

La combinaison des phénomènes de diffusion et de convection permet d'estimer un coefficient de transfert global (ou flux) dans l'air ambiant de surface.

En prenant en compte le renouvellement de l'air des bâtiments, nous pouvons ainsi estimer un facteur d'atténuation entre l'air du sol et l'air ambiant des bâtiments, ce qui nous permet d'évaluer la teneur (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de chacune des substances sélectionnées dans l'air ambiant des bâtiments.

L'obtention de ces concentrations théoriques dans l'air ambiant permet alors d'estimer les niveaux d'exposition des cibles ou concentrations moyennes inhalées pour chacune des substances, en tenant compte des durées d'exposition définies pour chacun des scénarii étudiés.

L'estimation des niveaux d'exposition moyens permet ainsi d'évaluer les niveaux de risques sanitaires des différentes cibles.

### 14.4.3 Paramétrage du modèle

Dans le cadre de la modélisation des transferts de substances volatiles issues des gaz du sol par les équations mathématiques de JOHNSON & ETTINGER, le choix des paramètres est un élément essentiel au calage définitif du modèle, étape importante avant la réalisation de toute évaluation des risques sanitaires.

Les tableaux suivants présentent les principaux paramètres utilisés dans le modèle ainsi que les valeurs retenues pour chacun d'entre eux.

#### ➤ Paramètres liés aux propriétés chimiques des substances retenues

Les valeurs retenues pour les propriétés chimiques des substances (constante de Henry, Coefficient de diffusion dans l'air et dans l'eau, ...) sont toutes issues des fiches toxicologiques proposées par l'Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS) et TPH CWG pour HCT. Lorsque l'INERIS propose uniquement une plage de valeurs pour un paramètre, nous avons retenu la valeur la plus pénalisante. Les valeurs retenues sont présentées sur les feuilles de calcul en **annexe A3**.

#### ➤ Paramètres liés aux propriétés physico-chimiques du sol

**Tableau 45 : Paramètres du modèle liés aux propriétés physico-chimiques du sol**

Paramètre	Valeur utilisée	Source
Fraction Volumique d'eau du sol « Vw » en %	10,3	Valeur du modèle JOHNSON & ETTINGER pour des sables graveleux
Fraction Volumique d'air du sol « Va » en %	28	Valeur déduite de la teneur en eau et de la porosité du modèle JOHNSON & ETTINGER pour des sables graveleux
Perméabilité à l'air du sol « ka » en m <sup>2</sup>	1.10 <sup>-11</sup>	Valeur retenue dans le guide INERIS d'élaboration de seuils vis-à-vis des risques sanitaires, associé au guide de gestion des terres excavées*

Les valeurs retenues pour la modélisation par JOHNSON & ETTINGER correspondent à un sol sablo-graveleux correspondant au type de remblais rencontrés au droit du site.

#### ➤ Paramètres liés à l'aménagement

**Tableau 46 : Paramètres du modèle liés à l'aménagement**

Paramètre	Valeur utilisée	Source
Profondeur entre la source de substances et la surface du sol « Lt » en m	0,5	En considérant une couche de forme sous le radier. On considère à titre sécuritaire que les substances mesurées dans les gaz du sol seront situées juste sous le radier de la structure.
Épaisseur de la dalle béton entre le sol et le rez-de-chaussée pour un bâtiment de plain-pied « Lbéton » en m	0,15	Donnée standard pour ce type d'aménagement
Hauteur du plafond du rez-de-chaussée « hb » en m	2,5	Donnée standard pour ce type d'aménagement
Taux de renouvellement de l'air ambiant du bâtiment ER en h <sup>-1</sup>	0,5	Valeur moyenne donnée par Johnson & Ettinger et Volasoil pour des pièces d'habitation

Pour les taux de renouvellement de l'air des pièces d'habitation, les valeurs fournies par les modèles sont les suivantes :

- dans Johnson & Ettinger
  - valeur par défaut : 0,25 h<sup>-1</sup>
  - valeur moyenne : 0,5 h<sup>-1</sup>
- dans Volasoil
  - ventilation très mauvaise : 0,17 h<sup>-1</sup>
  - ventilation mauvaise : 0,33 h<sup>-1</sup>
  - ventilation normale : 0,5 h<sup>-1</sup>
  - ventilation bonne : 0,67 h<sup>-1</sup>
  - ventilation très bonne : 1 h<sup>-1</sup>

➤ Paramètres fournis par défaut dans le modèle

Tableau 47 : Paramètres fournis par défaut dans les modèles

Paramètre	Valeur utilisée
Fraction d'ouverture dans la dalle béton « fof » (adimensionnel)	0,00001 (valeur fournie par VOLASOIL pour un plancher normal _- la valeur par défaut fournie par JOHNSON & ETTINGER est égale à 0,000377, mais sans indication du type de plancher correspondant)
Nombre d'ouverture dans la dalle béton « η » (m <sup>-2</sup> )	0,2 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de Volasoil)
Différence de pression Air du sol – Air ambiant du rez-de-chaussée « dP » en Pa	40 (valeur fournie par défaut dans le guide d'utilisation de JOHNSON & ETTINGER)

#### 14.4.4 Quantification des risques sanitaires

➤ Démarche

A partir des concentrations modélisées / mesurées dans l'air pour les différentes substances, et connaissant le budget espace-temps des personnes exposées, on peut calculer la concentration moyenne inhalée de la manière suivante :

$$CI = \sum (Ci \times Ti) \times F \times (T / Tm) \text{ pour les effets sans seuil}$$

$$CI = \sum (Ci \times Ti) \times F \text{ pour les effets à seuil}$$

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup>),

Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé (mg/m<sup>3</sup>),

Ti : taux d'exposition (sans unité) : fraction d'exposition à la concentration Ci pendant 1 journée,

F : fréquence d'exposition (sans unité) nombre annuel de jours d'exposition / 365 jours,

T/Tm : temps de pondération (sans unité) avec T : durée d'exposition et Tm : 70 ans (durée d'exposition sur laquelle sont basées les VTR).

L'évaluation du risque sanitaire tient compte des niveaux d'exposition auxquels sont soumises les cibles, ainsi que des valeurs toxicologiques de référence définies pour chacune des substances.

Par conséquent, compte tenu de la classification des substances, deux types d'effets doivent être envisagés :

○ **Cas des effets à seuil**

Afin d'estimer le risque pour la santé humaine, pour des substances à seuil, le rapport suivant, dénommé quotient de danger (QD), est calculé pour chaque substance :

$$QD = \frac{DJE}{DJT}$$

Avec :

**DJE** : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m<sup>3</sup>.

**DJT** : Dose Journalière Tolérable en mg/(kg.j) pour une exposition par ingestion et/ou contact cutané ou Concentration atmosphérique admissible (CAA) en mg/m<sup>3</sup> pour une exposition par inhalation.

En première approche, pour évaluer le risque global lié aux effets à seuil, les IR des différentes substances sont additionnés, sans tenir compte du type d'effet ni de l'organe cible. Le risque ainsi calculé est maximisé.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si IR < 1.

○ **Cas des effets sans seuil**

Afin d'estimer cet excès de risque pour la santé humaine, le produit suivant, dénommé Excès de Risques Individuel (ERI), est calculé pour chaque substance :

$$ERI_{\text{substance}} = DJE \times ERU$$

Avec :

**DJE** : Dose Journalière d'Exposition en mg/(kg.j) ou Concentration moyenne inhalée (CI) en mg/m<sup>3</sup>.

**ERU** : Excès de risque unitaire en (mg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup> pour une exposition par inhalation.

Selon les préconisations du Ministère en charge de l'Environnement, le risque est acceptable si ERI < 10<sup>-5</sup>. Cela signifie que pour les substances cancérigènes, l'exposition à une substance toxique ne doit pas générer plus d'un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 cas de cancers observés, et ce pour une exposition vie entière.

Pour évaluer le risque global lié aux effets sans seuil, les ERI des différentes substances sont additionnés, en accord avec la circulaire ministérielle du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017.

➤ **Résultats pour l'exposition aux substances volatiles issues des gaz du sol dans les futurs bâtiments sans niveau de sous-sol**

Le calcul de risque est présenté en annexe **A3**.

Les niveaux de risque induits par l'exposition des futurs occupants dans les bâtiments de plain-pied construits sur le site, par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol sont présentés dans le Tableau 17 suivant.

**Tableau 48 : Niveaux de risque pour l'exposition par inhalation de substances volatiles issues des gaz du sol pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied**

Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration modélisée dans l'air du rez-de-chaussée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IR	ERI
<b>BTEXN</b>				
Benzène	53,530	1,06E-01	8,47E-02	1,26E-06
Toluène	181,910	3,58E-01	1,51E-05	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	8,520	1,57E-02	8,41E-06	1,80E-08
m+p-Xylène	359,930	8,01E-02	6,42E-04	Pas d'effet sans seuil
o-Xylène	74,110			
<b>HAP</b>				
<b>HCT</b>				
Aliphatiques >C5 - C6	59,610	1,24E-01	5,38E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 - C8	164,440	3,41E-01	1,48E-05	
Aliphatiques >C8 - C10	67,120	1,39E-01	1,12E-04	
Aliphatiques >C10 - C12	178,150	3,69E-01	2,96E-04	
Aliphatiques >C12 - C16	0,000	0,00E+00	0,00E+00	
Aromatiques >C8 - C10	67,720	1,40E-01	5,63E-04	
Aromatiques >C10 - C12	113,340	2,35E-01	9,42E-04	
Aromatiques >C12 - C16	0,000	0,00E+00	0,00E+00	
<b>COHV</b>				
Chloroforme	152,610	4,74E-01	6,03E-03	4,99E-06
1,1,1-trichloroéthane	24,940	4,69E-02	7,51E-06	Sans objet
Tetrachloroéthylène	211,800	3,84E-01	7,70E-04	4,57E-08
<b>TOTAL</b>			<b>9,41E-02</b>	<b>6,31E-06</b>
<b>SEUIL</b>			<b>&lt; 1</b>	<b>&lt; 1.10<sup>-5</sup></b>

On peut noter que les teneurs modélisées dans l'air intérieur pour les BTEX sont inférieures aux valeurs réglementaires et/ou aux valeurs de bruit de fond existantes.

Les teneurs modélisées étant inférieures aux valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond, la réalisation d'un calcul de risque n'aurait en toute rigueur pas été nécessaire pour ces composés au sens de la circulaire du MEEDDAT du 8 février 2007, mise à jour par la méthodologie d'avril 2017. Le calcul reste néanmoins nécessaire pour les HCT et les COHV, qui ne disposent pas de valeur réglementaire ou de bruit de fond.

Ainsi, en se basant sur les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol du site pour évaluer l'exposition des futurs usagers (usage pénalisant résidentiel étudiant de plain-pied) par inhalation de substances volatiles, l'IR cumulé est inférieur à 1, ce qui amène à conclure à l'absence de risque pour les effets à seuil. De plus, l'ERI cumulé est inférieur à  $10^{-5}$  : le niveau de risque est acceptable pour les effets sans seuil.

**L'état des milieux est donc compatible avec un usage de bâtiment de type résidentiel concernant le risque inhalation.**

Les teneurs maximales engendrant des niveaux de risque acceptables, les teneurs résiduelles après dépollution le seront à fortiori.

#### 14.4.5 Discussion des incertitudes

##### ➤ Voies d'exposition et substances retenues

Toutes les voies d'exposition pertinentes par rapport à l'aménagement tel qu'il est étudié (bâtiments à usage résidentiel - étudiant), et du schéma conceptuel d'exposition qui en découle, ont été prises en compte.

Étant donnée l'aménagement considéré et les anomalies mises en évidence lors des investigations, la seule voie d'exposition pertinente retenue est l'inhalation de substances volatiles présentes dans l'air ambiant.

Concernant les autres voies d'exposition non retenues dans le cadre de cette étude de risques, on rappelle les éléments suivants :

- L'exposition par contact direct n'a pas été retenue compte tenu de la couverture de l'ensemble des sols de surface (dalle béton au droit des futurs bâtiment, enrobé au droit des futures voies de circulation, de terre végétale d'apport au droit des futurs espaces verts à usage d'ornementation) ;
- l'exposition par ingestion d'aliments auto-produits (élevages et potagers) n'a pas été prise en compte dans la mesure où aucune culture potagère et fruitière n'est prévue sur le site ;
- le transfert des substances résiduelles présentes dans les sols vers le réseau d'adduction en eau potable n'a pas été étudié car la conception du réseau supprimera tout risque de transfert de composé vers l'eau potable (canalisations en acier recouvertes d'un lit de sablon par exemple) ;
- dans le cadre de l'usage étudié du site, aucune utilisation (puits privé, captage,...) de la nappe souterraine présente localement n'a été prise en compte.

Il est à noter que l'exposition par inhalation de substances volatiles issues du sol peut avoir lieu à l'extérieur des bâtiments mais la dilution liée au vent et les faibles durées d'exposition à l'extérieur limitent très fortement ce type d'exposition qui est donc négligeable par rapport à l'exposition à l'intérieur des bâtiments. L'exposition par inhalation à l'extérieur des bâtiments n'a donc pas été étudiée.

Dans une démarche sécuritaire, l'étude a été réalisée en considérant la présence de bâtiments de plain-pied alors que des niveaux souterrains, entraînant une dilution des teneurs, seront présents.

Pour l'exposition par inhalation, l'étude de risques a été réalisée en prenant en compte les teneurs en gaz des sols les plus importantes qui ont été enregistrées au droit du site à l'étude, en dehors de l'ouvrage SC14/PZA puisque des prélèvements d'air ambiant ont directement été réalisés dans ce bâtiment.

Il est à noter que les teneurs des composés issus des gaz du sol dans l'air ambiant sont très dépendantes des conditions climatiques et sont donc susceptibles de varier dans le temps. Néanmoins, au regard des niveaux de risques calculés, plus de 100 fois inférieurs aux seuils d'acceptabilité, il faudrait des teneurs dans les gaz du sol près de 100 fois plus importantes que celles qui ont été mesurées, ce qui semble improbable.

#### ➤ Discussion relative au choix du modèle

Compte tenu du schéma conceptuel d'exposition induit par le futur aménagement du site la voie d'exposition par inhalation de vapeurs nocives issues du sol a été retenue dans la présente EQRS. Pour quantifier les risques liés à cette voie d'exposition, il a été nécessaire de modéliser les transferts du sol vers l'air ambiant intérieur.

Pour cela, les calculs ont été conduits à l'aide du modèle JOHNSON & ETTINGER, spécifique aux transferts de vapeurs depuis le sol vers l'air ambiant des bâtiments.

Ce modèle permet d'évaluer des flux de vapeurs depuis le sol vers l'air intérieur des bâtiments, en estimant au final les teneurs dans l'air ambiant des différents compartiments : il est donc tout particulièrement adapté au type de transferts étudiés dans le cas présent.

Les principales hypothèses et limites du modèle JOHNSON & ETTINGER sont les suivantes :

- les vapeurs des contaminants pénètrent dans le bâtiment préférentiellement par les fissures et les ouvertures dans les murs et fondations. Cela implique qu'une différence de pression constante est générée entre les espaces intérieurs et la surface du sol. Ainsi les vapeurs des composés sont interceptées dans la zone d'influence (« champ de pression ») et transportées dans le bâtiment,
- les transports convectifs ont lieu dans une zone d'influence du bâtiment et la vitesse des vapeurs décroît rapidement quand la distance entre la source de pollution et le bâtiment augmente,
- le transfert des vapeurs entre la source de contamination et la zone d'influence du bâtiment se fait de manière prédominante par diffusion,
- la totalité des polluants gazeux provenant directement de la zone adjacente aux fondations pénètre dans le bâtiment à moins que le plancher et les murs ne constituent une barrière parfaite face aux vapeurs,
- toutes les propriétés du sol dans chaque horizon sont homogènes. De même pour la colonne de sol entre la source de contamination et le plancher,
- les contaminants sont répartis de façon homogène dans la zone de contamination.
- l'ampleur régionale de la contamination est plus grande que celle du plancher du bâtiment en contact avec le sol,
- le modèle ne prend pas en compte les processus de transformation (biodégradation, hydrolyse...),
- le modèle considère une source infinie de pollution,
- le modèle traite le bâtiment comme s'il était une chambre unique avec une dispersion des vapeurs instantanée et homogène. Par conséquent, il néglige le fait que les contaminants se déplacent et les variations de la concentration des vapeurs d'une chambre à l'autre à cause des ventilations naturelles ou mécaniques,
- le modèle suppose qu'il existe une différence de pression constante entre l'air du sol et l'air intérieur ce qui est majorant car il ne tient pas compte des périodes où cette différence de pression est nulle (climat doux et fenêtres ouvertes). De plus, on considère que la pression à l'intérieur du bâtiment est inférieure à la pression atmosphérique,
- une étude de FITZPATRICK et FITZGERALD (1997)<sup>6</sup> indique que le modèle est peut-être exagérément conservateur pour les espèces volatiles non chlorées (HCT, BTEX et HAP dans notre étude). Les auteurs attribuent cette différence à la biodégradation significative des composés non chlorés.

#### ➤ **Budget espace-temps retenu**

Le budget espace-temps tient compte de l'aménagement et de l'usage projetés du site.

Compte tenu de l'usage étudié (usage résidence étudiante avec présence supposée d'un gardien sur place), la durée d'exposition retenue est de 40 ans (durée majorante), environ 20h par jour dans les bâtiments du site.

<sup>6</sup> Fitzpatrick, N. A., and J. J. Fitzgerald. 1997. An evaluation of vapor intrusion into buildings through a study of field data. In: Soil Vapor Transport to Indoor Air Workshop, February 6-7, 1997, Brea, California

La durée d'étude sur le site est considérée plutôt majorante car les formations généralement proposées par l'école ont une durée de 1 à 3 ans.

En ce qui concerne les durées d'exposition quotidienne et annuelles, les valeurs retenues sont issues de la base de données CIBLEX et d'une enquête de l'INSEE et sont donc réalistes.

➤ **Additivité des risques**

Les niveaux de risques finaux ont été évalués en cumulant les risques liés aux différentes substances, sans tenir compte des organes cibles et des effets engendrés. L'EQRS réalisée est donc sécuritaire en termes d'additivité des risques.

➤ **Incertitudes liées à l'évaluation de la toxicité**

Pour les différentes substances sélectionnées, l'étude est basée sur les VTR choisies en suivant les recommandations de la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques, référencée « DGS/EA1/DGPR/2014/307 », en date du 31 octobre 2014.

La circulaire du 8 février 2007 préconise de suivre les préconisations de la circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 (relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact) qui a été abrogée par la note du 31/10/2014.

➤ **Conclusion sur le caractère sécuritaire des niveaux de risques calculés**

Étant données les hypothèses conservatrices utilisées pour réaliser les calculs de risque, les résultats obtenus présentent un caractère sécuritaire, ce qui permet de conclure à la compatibilité du site avec son aménagement et son usage prévus pour l'exposition par inhalation de substances volatiles.

---



## 15. DETERMINATION DES MESURES DE GESTION

L'étude des mesures de gestion est basée sur les documents suivants :

- La note ministérielle d'avril 2017 mettant à jour le cadre général de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués définie dans la note du 8 février 2007,
- Le guide ADEME « Elaboration des Bilans Coûts-Avantages adaptés au contexte des gestion en Sites et Sols Pollués » en date de mars 2017,
- Le rapport de l'UPDS intitulé « Travaux du GT Pollution concentrée », d'avril 2016, disponible sur le site de l'UPDS,
- Le guide établi par le BRGM « définir une stratégie de dépollution : approche basée sur la masse de polluant et la capacité de relargage » référencé BRGM/RP-64350-FR de février 2016,
- Le guide établi par le BRGM « quelles techniques pour quels traitements – analyse coûts – bénéfiques » référencé BRGM/RP-58609-FR de juin 2010.

### 15.1 Objectifs généraux du Plan de Gestion

Le Plan de Gestion a pour objectif premier de maîtriser les sources et leurs impacts. La maîtrise des sources est un aspect fondamental du plan de gestion car elle participe aux deux démarches globales :

- De réduction des émissions de substances responsables d'exposition chimique,
- D'amélioration continue des milieux.

Le processus de plan de gestion est généralement progressif, itératif, évolutif et interactif. Il n'est en aucun cas définitivement figé. Il doit être élaboré, avec bon sens, sur la base d'un projet d'aménagement, dans une perspective de développement durable et de bilan environnemental global.

Les possibilités de suppression de la source de pollution sont étudiées, car sans maîtrise des sources de pollution, il n'est économiquement ou techniquement pas possible de chercher à maîtriser les impacts. Ainsi lorsque des pollutions concentrées et généralement circonscrites à des zones limitées sont identifiées, la priorité consistera à les extraire.

Il apparaît cependant nécessaire, quand la suppression totale des sources de pollution n'est pas possible – après avoir réalisé une démarche « coûts/avantage » et passé en revue les meilleures techniques disponibles à un coût raisonnable – de garantir que les impacts provenant des sources résiduelles sont effectivement maîtrisés et acceptables tant pour les populations que pour l'environnement.

La stratégie des mesures de gestion est présentée par la figure suivante :

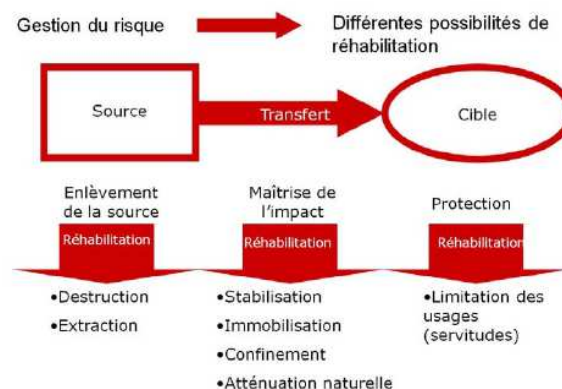


Figure 49 : Stratégie des mesures de gestion d'un site pollué (source rapport BRGM/RP-57708-FR)

L'étude des mesures de gestion et de la notion de source tiendra compte des conclusions de l'EQRS démontrant la compatibilité de l'état des milieux avec l'usage envisagé dans le cadre de la réhabilitation du site (changement d'usage).

Toutefois, conformément aux préconisations de la circulaire du 8 février 2007 et de la note d'avril 2017, même si les impacts sur les milieux environnementaux se révèlent « acceptables sur le plan sanitaire », **une démarche visant à étudier la maîtrise voire la suppression des pollutions dites concentrées**, est à réaliser : **cette étude vise à intégrer in fine un bilan coûts – avantages permettant de statuer sur la pertinence technico-économique d'un « traitement » des sources concentrées du site, au regard de l'aménagement étudié.**

## 15.2 Les objectifs liés au site d'étude

La sélection des options de gestion s'appuie sur la prise en compte des caractéristiques suivantes propre au site, à la pollution mise en évidence et à l'usage actuel et/ou futur du site :

- Compartiments environnementaux : géologie, hydrogéologie et topographie au niveau du site ;
- Propriétés des polluants : nature, concentration, quantité, comportements physicochimiques, répartition spatiale, toxicité ;
- Site : nature des aménagements, usages, accès, délais d'exécution, coûts, environnement (bruits, poussières, ...).

Dans le cadre de cette étude, la mise en œuvre du plan de gestion prend en compte :

- L'aménagement futur du site : le projet consiste en la création d'un campus, avec conservation/réaménagement d'une partie des bâtiments existants du site, et la création de bâtiments neufs avec ou sans niveau de sous-sol. Le site accueillera des usages tertiaires et résidentiels, avec accueil du public sur une partie des bâtiments.

La création d'un niveau de sous-sol est à ce stade envisagée sur une partie des bâtiments neufs du site (A, B, D, E et F), et engendrera donc des terrassements jusqu'à 3 m de profondeur, induisant la production de déblais qu'il faudra gérer.

Ainsi, la gestion des pollutions concentrées sera répartie comme suit :

- Liée à la gestion des futurs déblais ;
  - Accessible hors zones terrassées ;
  - Difficilement accessible car localisée sous des bâtiments destinés à être conservés.
- Les constats de pollution : les principales hypothèses en termes de distribution de la pollution sont les suivantes :
    - Parcelle n°54 – partie Sud du site (zone démolie) : pollution concentrée en HCT C10-C40 et HAP (SC22, SC23 et SC30) et au droit de laquelle des excavations sont prévues pour partie dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiment D, E, F).
    - Parcelle n°2 – partie Nord du site – au droit de bâtiments destinés à être conservés : pollution concentrée en HCT C10-C40 au droit du bâtiment D entre 0,1 et 1,4 m/TN (SC12, SC13) et au droit du bâtiment C entre 1 et 1,8 m/TN (SC34), ainsi qu'une pollution concentrée en COHV au droit du bâtiment D entre 1,2 et 4 m/TN (SC14, SC14a à SC14d) ;
    - Parcelle n°2 – partie Nord du site – à proximité d'un futur bâtiment sans sous-sol : pollution concentrée en HCT C10-C40 plus ponctuelle entre 0,1 et 0,4 m/TN (SC17). Celle-ci est incluse les zones excavées du projet (terrassements pour fond de forme des voiries prévus jusqu'à 0,6 à 0,8 m de profondeur).

- Pollution en métaux diffuse (en particulier Arsenic, Plomb et Cadmium) dans les remblais du site, majoritairement de couleur noire et pouvant contenir des déchets de combustions et briques, avec seulement 2 impacts plus concentrés et significatifs au droit du bâtiment D maintenu en place dans le cadre du projet.
  - Présence d'anciens bassins sous le sous-sol du bâtiment B, contenant des eaux impactées en cyanures totaux et Arsenic.
- Ces pollutions concentrées n'engendrent pas d'incompatibilité sanitaire en ce qui concerne le risque ingestion / contact direct car les projets prévoient un recouvrement sur l'ensemble du site.
  - Pour l'exposition par inhalation, le risque résiduel est jugé acceptable au droit des bâtiment OPERA, A et D destinés à être conservés et au droit des zones des futurs bâtiments au sud du site. En effet, les teneurs mesurées dans l'air ambiant du bâtiment D sont inférieures aux valeurs de comparaison pour un usage résidentiel, et l'EQRS réalisée sur la base des teneurs relevées dans les gaz du sol sur les autres zones du site a mis en évidence des teneurs acceptables dans les gaz des sols pour un usage résidentiel étudiant de plain-pied.
  - En outre, les niveaux de sols impactés ne sont pas relevés au contact des circulations d'eau souterraines présentes à partir de 4 à 5 m/TN, à l'exception des impacts en COHV retrouvés jusqu'à 4 m/TN. Toutefois, les eaux souterraines présentent des impacts plus ou moins marqués en ammonium, cyanures totaux, Arsenic, Plomb et Hydrocarbures dans les eaux souterraines, ce qui peut présager un transfert de ces composés vers les eaux souterraines. A noter que les impacts sont relevés dès l'amont du site, avec la présence en contiguïté Nord, d'une ancienne usine à gaz : les composés quantifiés en PZ1 sont caractéristiques de ce type d'activité et ne seraient pas uniquement attribuables au site.

Les solutions de gestion proposées chercheront à atteindre les objectifs suivants :

- supprimer le maximum de la masse de pollution accessible en COHV, hydrocarbures HCT C10-C40 en prenant en compte les contraintes technico-économiques liées aux aménagements existants sur le site ;
- supprimer la pollution constituée par les eaux de bassins impactées ;
- supprimer au maximum les transferts gazeux par la maîtrise des pollutions concentrées au droit du site ;
- supprimer au maximum les transferts aux eaux souterraines par la maîtrise des pollutions concentrées au droit du site et par la mise en place de dispositions constructives (recouvrement de surface) ;
- supprimer le risque de contact direct/ingestion avec les sols impactés.

Il est décrit ci-après les différentes possibilités de gestion du site (schématisation des pollutions concentrées et des transferts) en suivant les objectifs décrits précédemment.

Il faut noter que lorsque l'on considère une mesure de gestion, la priorité sera donnée à l'option de réhabilitation qui :

- maîtrise en première approche la source de pollution puis le transfert de pollution ;
- traite le maximum de substances ;
- diminue au maximum les risques résiduels.

### 15.2.1 Présélection des techniques de dépollution en fonction des substances rencontrées

Il existe trois grandes familles de traitement de sols pollués.

#### ❖ TRAITEMENT « IN SITU » :

Il s'agit de traiter les sols pollués en place, sans aucun travail de terrassement. Ces procédés in-situ permettent de détruire les polluants organiques biodégradables localisés dans la zone insaturée (phase pure, adsorbée, gazeuse et dissoute dans l'eau interstitielle). Les polluants doivent être biodégradables. Au regard de la qualité des milieux, des polluants mis en jeux et des volumes associés, ce type de traitement semble adapté au contexte du site.

#### ❖ TRAITEMENT « ON SITE » :

Cette technique, consistant à excaver les sols pollués et à les traiter sur site, pourrait être adaptée au vu des volumes de sols présentant des impacts en hydrocarbures. Toutefois, elle n'est pas retenue au vu de la configuration du site au droit duquel aucun espace de stockage à moyen ou long terme n'est envisageable. Elle est de plus mal adaptée à une partie des pollutions au regard des contraintes de terrassements liées à la conservation des bâtiments.

#### ❖ TRAITEMENT « HORS SITE » :

Cette technique, consistant à excaver les sols pollués et les orienter en centres de traitement agréés, est adaptée au contexte du site (techniques rapides).

Elle est néanmoins mal adaptée à une partie des pollutions au regard des contraintes de terrassements liées à la conservation des bâtiments.

De plus, les différentes techniques de dépollution peuvent être classées en **4 grandes « familles » de technique de dépollution** définies en fonction des procédés employés, à savoir :

- les procédés physiques : le principe consiste à utiliser des fluides (eau ou gaz), présents dans le sol ou injectés, comme vecteur pour transporter la pollution vers des points d'extraction ou pour l'immobiliser,
- les procédés chimiques : ils utilisent les propriétés chimiques des polluants pour, à l'aide de réactions appropriées, les inerte, les détruire ou les séparer du milieu pollué,
- les procédés biologiques : ils consistent à utiliser des micro-organismes, le plus souvent des bactéries, pour favoriser la dégradation totale ou partielle des polluants, Certains bioprocédés permettent aussi de fixer ou solubiliser certains polluants,
- les procédés thermiques : ils utilisent la chaleur pour détruire le polluant, l'isoler, ou le rendre inerte.

La figure ci-dessous présente les techniques de dépollution envisageables suivant le type de polluant.

Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	COV	Hydrocarbures halogénés	Hydrocarbures non halogénés	HAP	PCB	Dioxines et furannes	Pesticides et herbicides
<b>Confinement</b>								
Confinement – couverture	S	+	+	+	+	+	+	+
Confinement hydraulique	W	+	+	+	+	+	+	+
Confinement vertical	S, W	+	+	+	+	+	+	+
Excavation et enfouissement	S	+	+	+	+	+	+	+
<b>Procédés biologiques</b>								
Atténuation naturelle	W	+	+	+	+	-	-	+
Biotertre	S	+	-	+	+	-	-	+
Bioventing	S	+	+	+	+	-	-	-
Biosparging	S, W	+	+	+	+	-	-	+
Landfarming	S	+	-	+	+	-	-	+
Traitement sous forme de boue	S	+	+	+	+	-	?	+
Andain	S	+	-	+	+	-	-	+
<b>Procédés chimiques</b>								
Oxydation chimique	S, W	+	+	+	+	-	-	+
Déhalogénéation chimique	S	+	+	-	-	+	+	-
Lavage chimique	S	+	+	+	+	-	-	-
Extraction par solvants	S	+	+	+	+	+	+	+
Amendements en surface	S	-	-	-	-	-	-	-
<b>Procédés physiques</b>								
Extraction multiphase	S, W	+	+	+	-	-	-	-
Air sparging	W	+	+	+	-	-	-	-
Venting	S	+	+	+	-	-	-	-
Barrière perméable réactive	W	+	+	+	+	+	+	+
Lavage	S	-	+	+	+	+	-	+
<b>Procédés de solidification et de stabilisation</b>								
Liants hydrauliques (ciment...)	S	-	-	?	+	+	+	?
Vitrification	S	+	+	+	+	+	+	+
<b>Procédés thermiques</b>								
Incinération	S	+	+	+	+	+	+	+
Désorption thermique	S	+	+	+	+	+	-	+

+ : envisageable ; - : non envisageable ; S : zone non saturée et sédiments ; W : zone saturée et eaux superficielles

Réhabilitation potentielle	Milieu concerné	Métaux lourds	Non métaux	Amiante	Cyanures	Explosifs
<b>Confinement</b>						
Confinement – couverture	S	+	+	+	+	+
Confinement hydraulique	W	+	+	+	+	+
Confinement vertical	S, W	+	+	+	+	+
Excavation et enfouissement	S	+	+	+	+	+
<b>Procédés biologiques</b>						
Atténuation naturelle	W	+	+	-	-	+
Biotertre	S	-	-	-	-	+
Bioventing	S	-	-	-	-	-
Biosparging	S, W	-	-	-	-	-
Landfarming	S	-	-	-	-	+
Traitement sous forme de boue	S	-	-	-	+	+
Andain	S	-	-	-	-	+
<b>Procédés chimiques</b>						
Oxydation chimique	S, W	-	+	-	-	-
Déhalogénéation chimique	S	-	-	-	-	-
Lavage chimique	S	+	-	-	-	-
Extraction par solvants	S	-	-	-	-	+
Amendements en surface	S	+	+	-	-	-
<b>Procédés physiques</b>						
Extraction multiphase	S, W	-	-	-	-	-
Air sparging	W	-	-	-	-	-
Venting	S	-	-	-	-	-
Barrière perméable réactive	W	+	+	-	+	+
Lavage	S	+	+	-	+	-
<b>Procédés de solidification et de stabilisation</b>						
Liants hydrauliques (ciment...)	S	+	+	+	?	-
Vitrification	S	+	+	+	+	+
<b>Procédés thermiques</b>						
Incinération	S	+	+	+	+	+
Désorption thermique	S	+	-	-	+	-

+ : envisageable ; - : non envisageable ; S : zone non saturée et sédiments ; W : zone saturée et eaux superficielles

Figure 50 : Présélection des techniques de dépollution (source rapport BRGM/RP-57708-FR)

### 15.22 Présélection des techniques de dépollution en fonction des contraintes du site

L'applicabilité et la pertinence des techniques de dépollution doivent également être considérées en fonction d'un ensemble de contraintes propres au site telles que :

- Les niveaux de concentration et la répartition spatiale des polluants,
- Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques (profondeur nappe, perméabilité, teneur en matière organique...),
- L'aménagement actuel du site et les contraintes spatiales de chantier,
- Le projet de revalorisation du site (contraintes temporelles),
- Le rendement environnemental et éco-bilan,
- Les risques de nuisances,
- Les contraintes d'acceptation sociétales.

Le tableau suivant synthétise l'applicabilité et la pertinence des techniques de dépollution en fonction des 4 grands procédés employés.

Tableau 49 : Présélection des techniques de dépollution en fonction des contraintes et caractéristiques du site

Type de procédé	Technique	Applicabilité théorique	Pertinence
1a-méthodes physiques par excavation de la pollution	<b>Excavation et traitement on site ou hors site</b> La technique consiste à excaver les zones sources et évacuer ces sols vers la filière de traitement adaptée (ou traiter les sols par une unité de traitement sur site)	OUI	++ Adaptées pour les pollutions en HCT C10-C40 et HAP accessibles. - Non adapté aux pollutions non accessibles car sous bâtiments conservés.
	<b>Excavation et malaxage sur site</b> La technique consiste à excaver les zones sources et de procéder à un malaxage mécanique des matériaux avant remblaiement.	OUI	+++ Adaptée aux pollutions identifiées les plus volatiles (COHV) localisées sous bâtiment. Non adapté aux hydrocarbures lourds. <b>Sous réserve que les caractéristiques mécaniques du bâtiment le permettent.</b>
1b-méthodes physiques par piégeage de la pollution (in situ)	<b>Confinement par couverture</b> Le but de l'isolation de surface est multiple : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empêcher ou limiter la percolation des eaux de pluie à travers la zone saturée, puis l'infiltration des eaux souillées vers les eaux souterraines,</li> <li>- Supprimer le risque de contact direct et le risque d'envol de poussières,</li> <li>- Limiter les flux de gaz vers l'air ambiant.</li> </ul>	OUI (confinement par couverture)	+ Adaptée pour les impacts en métaux. Adapté également pour les pollutions en hydrocarbures non accessibles car sous bâtiments conservés (car compatibilité sanitaire pour l'exposition par inhalation de composés volatils) En revanche cette méthode ne permet pas de supprimer les pollutions concentrées.
	<b>Confinement vertical</b> Le confinement vertical consiste à mettre en place une barrière entourant la source de pollution. Le confinement consiste à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- isoler les contaminants de façon à prévenir d'une manière pérenne leur propagation,</li> <li>- contrôler, c'est-à-dire s'assurer du maintien des mesures mises en place,</li> <li>- suivre et s'assurer de l'efficacité de ces mesures.</li> </ul>		
	<b>Confinement on site : « mise en tombeau » sur site ou encapsulation</b> Il consiste à maintenir les eaux souterraines polluées dans un espace prédéfini afin de ne pas générer de pollution en aval ; il ne s'agit ainsi pas d'un traitement en tant que tel. Ce confinement peut être réalisé de manière active (par pompage) ou de manière passive (via des tranchées drainantes).		
2-méthodes chimiques (in situ)	<b>- Lavage in-situ</b> Ce procédé consiste à lessiver les sols (zones saturées et non saturé) par injection d'eau (et agents mobilisateurs en solution) en amont ou au droit de la source de pollution. Par la suite les eaux polluées sont pompées, traitées en surface puis rejetées dans les réseaux d'eaux usées/pluviales, les eaux superficielles ou dans certains cas réinjectés en nappe.	POTENTIELLEMENT Mais fiabilité à vérifier par des essais complémentaires	+ Adaptées pour des sols perméables tels que ceux retrouvés sur le site (sols sableux à graveleux). + Adaptées pour les pollutions identifiées mais <b>économiquement pas la solution la plus avantageuse</b> . Couplée à un malaxage, cette technique permettrait de traiter les polluants volatils.
	<b>- Oxydation ou réduction chimique in situ</b> L'oxydation est une réaction électrochimique, dans laquelle un composé perd un ou plusieurs électrons. Le type d'oxydant choisi dépend des caractéristiques environnementales (géologie, hydrogéologie, géochimie) ainsi que des caractéristiques de la source de pollution et/ou du panache (type de polluants, distribution). Les oxydants sont principalement utilisés sous forme liquide (permanganate, persulfate de sodium, peroxyde d'hydrogène ...) ; seul l'ozone est utilisé sous forme gazeuse. Les modalités d'injection influencent fortement les résultats de la dépollution ; le résultat sera d'autant meilleur que le contact entre le polluant et l'oxydant est étroit.		
3-méthodes chimiques (on site)	<b>- Lavage on-site</b> Ce procédé consiste, après excavation, à lessiver les sols (zones saturées et non saturé) par injection d'eau (et agents mobilisateurs en solution) au droit de la source de pollution. Par la suite les eaux polluées sont stockées dans des bassins de décantation, traitées en surface puis rejetées dans les réseaux d'eaux usées/pluviales, les eaux superficielles ou dans certains cas réinjectés en nappe. Les boues de décantation feront l'objet d'une analyse supplémentaire afin de vérifier leur traitement.	OUI (mais besoin de place sur site)	-- Peu adapté aux polluants en jeu car plus adapté aux pollutions identifiées les plus volatiles (COHV), mais celles-ci sont non accessibles (sous bâtiment).

<p>4-méthodes thermiques (in situ)</p>	<p><b>- Désorption thermique in situ</b>  <i>La désorption thermique in situ, issue de l'amélioration du procédé de venting, consiste à appliquer de la chaleur pour extraire du sol par volatilisation les polluants volatils et semi-volatils</i></p> <p><b>- Vitrification in situ</b>  <i>Ce procédé consiste à solidifier/stabiliser les sols par élévation de la température afin de le transformer en un matériau fondu qui se vitrifie en refroidissant</i></p>	<p>OUI (mais nécessite une forte consommation énergétique)</p> <p>OUI (mais en réalité non pratiquée en France)</p>	<p>+ Adapté aux pollutions identifiées les plus volatiles (COHV), non accessibles (sous bâtiment).                  Ces techniques sont toutefois peu adaptées aux volumes en jeu.</p>
<p>5- méthode physique et biologique (in situ)</p>	<p><b>- Venting</b>  <i>Ce procédé permet d'extraire les composés organiques volatils de la zone non saturée.</i></p> <p><b>- Bioventing</b>  <i>Cette technique est un procédé in situ qui consiste à injecter de l'air et des nutriments dans le sous-sol afin d'y optimiser les processus microbiens de transformation des polluants</i></p>	<p>OUI</p>	<p>+++ Adapté aux pollutions identifiées les plus volatiles (COHV), non accessibles (sous bâtiment).                  Non adapté aux hydrocarbures lourds.</p>
<p>6-méthodes biologiques (on site)</p>	<p><b>- Bioterre / Biopile</b>  <i>Processus consistant à mettre des sols en tas en vue d'un traitement biologique (sols pollués font l'objet d'un amendement et les conditions dans le bio terre sont contrôlées (aération, ajouts de nutriments, ...)).</i></p>	<p>NON (nécessite du temps et de la place disponible)</p>	<p>- Cette méthode est adaptée pour traiter une pollution aux hydrocarbures. En première approche, technique plus rapidement efficace sur les hydrocarbures volatils, or les composés en présence sont des hydrocarbures lourds.                  En outre, au regard de la temporalité avec le projet d'aménagement et de l'absence de place disponible, cette méthode n'est pas retenue à ce stade.</p>
<p>7-méthodes biologiques (in situ)</p>	<p><b>- Atténuation Naturelle contrôlée</b>  <i>Processus se produisant naturellement dans les sols et les eaux souterraines, sans intervention humaine, visant à réduire la masse, la toxicité, la mobilité, le volume ou la concentration des contaminants dans ces milieux. Les processus pris en considération sont : la dispersion, la dilution, la volatilisation, l'adsorption, les mécanismes de stabilisation ou de destruction des polluants, qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques.</i></p>	<p>NON</p>	<p>-- Cette méthode est adaptée pour les anomalies résiduelles en composés organiques.</p>

pertinence : + faible, ++ moyenne, +++ forte -- non adapté

**Ainsi au regard de la pollution en présence, des caractéristiques du site et des contraintes spatio-temporelles liées au projet d'aménagement, les types de mesures de gestion envisageables pour le traitement des pollutions concentrées sont les suivantes :**

- l'excavation et le traitement des terres hors site pour les pollutions concentrées accessibles et localisées au droit des futurs zones de déblais du projet (traitements seront intégrés aux phases de terrassement prévues dans le cadre du projet d'aménagement) ;
- le confinement par couverture pour les pollutions concentrées non accessibles (sous bâtiments conservés), non volatiles et compatibles sanitaire avec le projet ;
- le traitement in-situ par venting ou par excavation-malaxage pour les pollutions concentrées en COHV volatiles non accessibles (sous bâtiments conservés).



15.23 Scénarios de gestion retenus – gestion des pollutions concentrées et des futurs déblais

A ce stade et sur cette base, ERG ENVIRONNEMENT propose de définir les 2 scénarios de gestion suivants :

Tableau 50 : Description des actions à mener pour gérer-traiter les zones de pollution concentrée

Actions à mener			
	1	2	3
<p>Conformément à la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, mettre en place des mesures de gestion afin de dépolluer les zones identifiées comme pollutions concentrées au droit du site, en lien avec la gestion des déblais issus des terrassements du projet.</p> <p>Les pollutions concentrées sont localisées dans l'emprise des futurs terrassements et hors emprise des futurs terrassements.</p> <p>Et cf. les différents scénarios décrits ci-contre.</p> <p><i>Si nécessaire en fonction des découvertes, retrait et dégazage d'anciens ouvrages enterrés si encore présents sur le site.</i></p>	<p><u>Scénario 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par venting.</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus du terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.</li> </ul>	<p>Dans le cadre du projet, mise en place d'un recouvrement de surface sur l'ensemble du site (dalles des bâtiments, espaces extérieurs revêtus (enrobé, dalle béton, espaces verts d'apport extérieur) et terrassement pour fond de de forme de voirie sur 0,6 à 0,8 m/TN selon les zones.</p>	<p>Faire les réceptions de fin de travaux des sols restants en place après excavation pour s'assurer que la totalité des pollutions concentrées a bien été retirée, ainsi qu'en termes de gaz des sols (analyses de risques résiduels) + contrôle complémentaire de la qualité des eaux souterraines notamment pour contrôler risque relargage des composés suite aux terrassements.</p> <p>Conserver en mémoire la qualité résiduelle des milieux après travaux (dossier de restriction d'usage).</p> <p>Le <u>scénario 1</u>, par rapport au scénario 2, a pour avantage de traiter la pollution en COHV en maintenant les sols en place ainsi que la dalle du bâtiment.</p>
	<p><u>Scénario 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par excavation-malaxage avant remise en place des matériaux (<i>sous réserve des caractéristiques mécaniques du bâtiment</i>).</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus du terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.</li> </ul>		

Ces 2 scénarios sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 51 : Description des solutions envisagées

Solutions proposées	Description succincte des mesures de gestion	Quantités à engager (*)	Objectifs des mesures de gestion proposées
Scénario 1	<p><b>Travaux de réhabilitation réalisés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par venting.</li> <li>- Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés) : SC34, SC8, SC12, SC13.</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus des terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.</li> </ul> <p><b>Conditions de réalisation :</b></p> <p>Au regard de la configuration du secteur des zones des pollutions concentrées en hydrocarbures et métaux lourds, les terrassements pourront être réalisés par talutage ou soutènement afin de stabiliser les parois des fouilles pour les impacts localisés en bordure de parcelle, en raison des contraintes spatiales. Les terres des talus non polluées pourront être stockées temporairement et réemployées sur site en remblaiement.</p> <p>Le remblaiement des fouilles de terrassement avec des matériaux d'apport extérieur devront respecter les propriétés géotechniques pour les futurs aménagements.</p>	<p>Ces solutions considèrent les volumes suivants à traiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un volume impacté par les COHV à traiter in-situ d'environ 1 360 m<sup>3</sup>.</li> <li>- un volume impacté par les HCT C10-C40 accessibles d'environ 1 085 m<sup>3</sup> (zone SC22/SC23/SC30 – dont un impact concomitant en 16HAP en SC30) et d'environ 15 m<sup>3</sup> (zone SC17 ponctuelle), à terrasser et à évacuer hors site, dont environ 920 m<sup>3</sup> inclus dans les zones terrassées du projet.</li> </ul> <p>Ces volumes ne tiennent pas compte du talutage.</p>	<p>L'évacuation des sols pollués en filières adaptées permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- supprimer les pollutions concentrées dans les sols.</li> <li>- limiter les transferts gazeux vers les futurs bâtiments.</li> <li>- limiter les impacts sur les eaux souterraines.</li> </ul> <p>Le recouvrement de surface mis en place dans le cadre du projet permettra de supprimer le risque sanitaire lié à l'ingestion de sols et de poussières de sols présentant des anomalies en composés.</p>
Scénario 2	<p><b>Travaux de réhabilitation réalisés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par excavation-malaxage avant remise en place des matériaux (<i>sous réserve des caractéristiques mécaniques du bâtiment</i>).</li> <li>- Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés) : SC34, SC8, SC12, SC13.</li> <li>- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.</li> <li>- Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.</li> <li>- Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus des terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).</li> <li>- Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.</li> </ul> <p><b>Conditions de réalisation :</b></p> <p>Au regard de la configuration du secteur des zones des pollutions concentrées en hydrocarbures et métaux lourds, les terrassements pourront être réalisés par talutage ou soutènement afin de stabiliser les parois des fouilles pour les impacts localisés en bordure de parcelle, en raison des contraintes spatiales. Les terres des talus non polluées, pourront être stockées temporairement et réemployées sur site en remblaiement.</p> <p>Le remblaiement des fouilles de terrassement avec des déblais issus du site devront respecter les propriétés géotechniques pour les futurs aménagements.</p> <p>En fonction de la qualité de ces déblais, des aires de stockage adaptées devront être mises en place.</p>	<p>Les filières envisagées pour les pollutions concentrées excavées et envoyées hors site sont le biocentre pour une revalorisation, selon acceptation pour la zone SC30 avec matériaux présentant également une teneur élevée en 16HAP de 2 900 mg/kg MS (limite acceptabilité pour le biocentre le plus proche).</p> <p>Les pollutions concentrées localisées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés – environ 880 m<sup>3</sup>) sont déjà localisées sous une couverture en dalle béton imperméable et en bon état et ne rentrent pas dans les volumes spécifiques à traiter dans le Plan de Gestion.</p>	<p>Le recouvrement de surface mis en place dans le cadre du projet permettra de supprimer le risque sanitaire lié à l'ingestion de sols et de poussières de sols présentant des anomalies en composés.</p>

(\*) Quantités estimées au stade de la présente étude – cf paragraphe 13.7 concernant les incertitudes associées à ces estimations.

### 15.3 Gestion des déblais de terrassement des projets

L'orientation des matériaux a été défini en fonction des seuils :

- de l'Annexe 2 de l'Arrêté du 12/12/2014 fixant les critères à respecter pour l'admission des terres provenant de sites contaminés (disponible à l'adresse Internet suivante : <http://www.legifrance.gouv.fr>)
- de décision n°2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe 2 de la directive 1999/31/CE (disponible à l'adresse Internet suivante : [http://www.ineris.fr/aida/?q=consult\\_doc/version\\_imprimable/2.250.190.28.8.4471/false](http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/version_imprimable/2.250.190.28.8.4471/false) )
- des critères d'acceptation des filières locales.

La méthodologie d'orientation en filière adaptée des futurs déblais non inertes appliquée est la suivante :

1/ Pour les sols présentant des dépassements sur éluats, inférieurs à 3 fois le seuil de l'arrêté du 12/12/2014, une orientation en **ISDI+** (ou ISDI aménagée) sera proposée au regard de l'existence d'une filière locale.

2/ Les sols présentant des concentrations sur brut conformes aux critères ISDI mais présentant des dépassements sur éluats supérieurs à 3 fois le seuil ISDI et inférieurs à la Valeur limite pour acceptation en ISDND, seront orientés en ISDND ou ISDD.

4/ Les sols présentant des dépassements en HCT ou HAP sur brut ou présentant des odeurs, seront orientés en **biocentre** (dans la limite des seuils des filières locales).

L'implantation et l'emprise des sous-sols n'étant pas définitivement décidée (pas de plan définitif fourni), les résultats de l'orientation des futurs déblais potentiels sont synthétisés sous forme cartographique par sondage et par hauteur de terrain traversé (en altitude NGF estimée) en annexe **A2.2**, avec le recollement des pollutions concentrées.

## 15.4 Bilan coût(s) / avantages

Il a été estimé en première approche, les coûts de réalisation de ces 2 scénarios, pour chacun des deux ilots considérés.

### 15.4.1 Estimations des coûts des scénarios de gestion

- **Scénario 1 :**

Typologie des travaux	Quantité		Prix unitaires	Coûts	Surcoûts
Traitement et évacuation en filière adaptées (*) des pollutions concentrées comprises dans les zones terrassées du projet	Zones SC22/SC23 et SC17	335 m <sup>3</sup> ou 605 t	Coût d'acceptation des terres en Biocentre (hors TGAP) : environ 80-90 €/t.	Environ 146 k€ HT	Environ 122 k€ HT
	Zone SC30	765 m <sup>3</sup> ou 1 375 t			
Terrassements supplémentaires des sols, hors couts de soutènements si nécessaires pour les sources hors zones terrassées du projet <i>(compris dans le coût des travaux pour les zones d'excavation incluses dans le projet)</i>	Le volume supplémentaire de terrassement lié à l'atteinte et à l'excavation des pollutions concentrées hors zones terrassées dans le cadre du projet (zones SC22/SC23) est de 180 m <sup>3</sup> (volumes des sources). Ce volume ne comprend pas les talus.		Travaux de terrassement : environ 8 €/m <sup>3</sup>	Environ 1 450 € HT	
Traitement et évacuation des pollutions concentrées hors zones terrassées dans le cadre du projet en filière adaptées (*)	180 m <sup>3</sup> ou 330 t		Coût d'acceptation des terres polluées en Biocentre : environ 80-90 €/t.	Environ 26 000 € HT	
Remblaiement des fouilles issues des terres polluées excavées hors zones terrassées du projet, par réemploi d'une partie des déblais du projet			Coût de remblaiement et compactage : environ 15 €/m <sup>3</sup>	Environ 2 700 € HT	
Pompage et traitement des eaux impactées des bassins	1 400 m <sup>3</sup> (ou tonne)		Pompage Traitement sur site (décantation, ajout de réactif, filtration) Rejet au réseau <i>(hors suivi, analyses complémentaires pour rejets réseau, analyse et traitement de la vase en fond de bassins)</i>	Environ 80 000 € HT	
Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV par venting	1 360 m <sup>3</sup> ou 2 450 t <i>Surface de traitement d'environ 350 m<sup>2</sup></i>		Mise en place de 6 aiguilles de venting Mise en place de l'unité Location de l'unité pendant environ 8 mois <i>(hors électricité et hors renouvellement charbons actifs)</i>	Environ 80 000 € HT	
<b>TOTAL scénario 1</b>				<b>Environ 336 k€ H.T.</b>	<b>Environ 315 k€ H.T.</b>

- **Scénario 2 :**

Typologie des travaux	Quantité		Prix unitaires	Coûts	Surcoûts
Traitement et évacuation en filière adaptées (*) des pollutions concentrées comprises dans les zones terrassées du projet	Zones SC22/SC23 et SC17	335 m <sup>3</sup> ou 605 t	Coût d'acceptation des terres en Biocentre (hors TGAP) : environ 80-90 €/t.	Environ 146 k€ HT	Environ 122 k€ HT
	Zone SC30	765 m <sup>3</sup> ou 1 375 t			
Terrassements supplémentaires des sols, hors couts de soutènements si nécessaires , pour les sources hors zones terrassées du projet <i>(compris dans le coût des travaux pour les zones d'excavation incluses dans le projet)</i>	Le volume supplémentaire de terrassement lié à l'atteinte et à l'excavation des pollutions concentrées hors zones terrassées dans le cadre du projet (zones SC22/SC23) est de 180 m <sup>3</sup> (volumes des sources). Ce volume ne comprend pas les talus.		Travaux de terrassement : environ 8 €/m <sup>3</sup>	Environ 1 450 € HT	
Traitement et évacuation des pollutions concentrées hors zones terrassées dans le cadre du projet en filière adaptées (*)	180 m <sup>3</sup> ou 330 t		Coût d'acceptation des terres polluées en Biocentre : environ 80-90 €/t.	Environ 26 000 € HT	
Remblaiement des fouilles issues des terres polluées excavées hors zones terrassées du projet, par réemploi d'une partie des déblais du projet			Coût de remblaiement et compactage : environ 15 €/m <sup>3</sup>	Environ 2 700 € HT	
Pompage et traitement des eaux impactées des bassins	1 400 m <sup>3</sup> (ou tonne)		Pompage Traitement sur site (décantation, ajout de réactif, filtration) Rejet au réseau <i>(hors suivi, analyses complémentaires pour rejets réseau, analyse et traitement de la vase en fond de bassins)</i>	Environ 80 000 € HT	
Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV par malaxage	1 360 m <sup>3</sup> ou 2 450 t <i>Surface de traitement d'environ 350 m<sup>2</sup></i>		Découpe dalle béton Excavation / Mise en ventilation / Malaxage / Remblaiement Remise en place dalle béton	Environ 150 k€ HT	
<b>TOTAL scénario 2</b>				<b>Environ 406 k€ H.T.</b>	<b>Environ 385 k€ H.T.</b>

(\*) Hypothèse de coût comprenant le transport en filières adaptées, **sous réserve de l'absence de dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 pour les paramètres sur éluat** remettant en cause les pré-orientations définies au stade de la présente étude et hypothèse d'une densité des sols de 1.8.

Nota : Les estimations pour les terrassements ne prennent pas en compte la préparation du chantier, l'amenée des installations de chantier sur site (pelle mécanique etc.), le repli des installations ni la maîtrise d'œuvre travaux. De plus, l'ensemble de ces coûts sont indiqués selon les informations disponibles au stade de l'étude. Ces estimations ne prennent pas en compte les éventuelles découvertes en phase chantier, non connues à ce stade.

Enfin, concernant l'estimation des volumes de sol à terrasser, celle-ci ne tient pas compte des talus.

#### 15.4.2 Mise en garde sur les couts estimés pour les scénarios

Les estimations pour les 2 scénarios proposés ne prennent pas en compte :

- Une mission de type maîtrise d'œuvre ou d'Assistance à Maîtrise d'ouvrage relative au chantier de réhabilitation (consultation des entreprises, suivi du chantier de réhabilitation...),
- Les couts de gestion des eaux souterraines en phase chantier le cas échéant (cf paragraphe suivant).
- Les coûts de surveillance de la qualité des eaux souterraines postérieurement à la réalisation des travaux.

L'estimation pour le pompage/traitement des eaux de bassins impactées ne comprend pas :

- les analyses complémentaires à réaliser sur les eaux afin de vérifier si le rejet au réseau après abattement des concentrations en polluants est envisageable selon les seuils du concessionnaire réseau.
- un éventuel curage et traitement des boues qui sont supposés en fond de bassin (environ 180 m<sup>3</sup> estimés à ce stade). Des analyses après pompage des eaux pourraient préciser le niveau de pollution de ces matériaux.

L'estimation pour le traitement in-situ de la pollution en COHV par venting ne comprend pas les coûts liés aux renouvellements des charbons actifs et à l'électricité.

En outre, des essais de venting, permettant d'affiner la mise en œuvre de la technique évoquée dans le scénario 1 pour le traitement in-situ des sols impactés par les COHV, pourront être réalisés dans le cadre d'un Plan de Conception des Travaux (PCT), pour un coût estimé à environ 5 000 € HT à ce stade.

Le traitement de la pollution en COHV par malaxage est envisagé sous réserve que les caractéristiques mécaniques du bâtiment le permettent.

#### 15.4.3 Gestion des eaux souterraines en phase chantier

Bien que les niveaux d'eau soient rencontrés dans les piézomètres entre 4,6 et 5,8 m de profondeur, des niveaux humides sont rencontrés à partir de 2,4 m/TN sur certains sondages. Le contexte hydrogéologique du secteur fait état de la présence de circulations d'eau pouvant être dépendantes des précipitations.

Dans le cadre du projet de création de sous-sols au droit du site, et sur la base des éléments précités, il est ainsi probable que les eaux souterraines pourraient être recoupées dans le cadre du projet d'aménagement et de terrassement.

La présente étude ne prend pas en compte, à ce stade, la pollution des eaux souterraines qui aurait un impact sur :

- les opérations de pompage et de rabattement de nappe,
- les conditions de traitement de ces éventuelles eaux souillées,
- les délais réglementaires de gestion de ces éventuelles eaux souillées.

Sur la base de notre retour d'expérience sur la région PACA, ces délais peuvent s'avérer importants, avec des normes de rejets établis sur des valeurs très contraignantes (seuil de potabilité ou de potabilisation / Autres paramètres (type MES, DCO ou DBO) non recherchés dans le cadre de la présente étude mais généralement demandés par le concessionnaire du réseau).

La gestion des eaux souillées en phase chantier est susceptible de générer des surcoûts importants de traitement des eaux avant rejet. Au stade de la présente étude, il est difficile d'évaluer le surcoût réel occasionné par la gestion des eaux souterraines en phase terrassement.

A titre indicatif, les surcoûts estimatifs de traitement des eaux avant rejet sont de l'ordre de 50 €/m<sup>3</sup>. Ce prix unitaire est à rapprocher des volumes d'eau susceptibles d'être générés en phase chantier.

Des campagnes complémentaires de prélèvement et analyses des eaux souterraines (à rapprocher des normes de rejets dans le réseau d'eau pluvial et/ou d'eaux usées), ainsi qu'une étude visant à déterminer les débits de pompages nécessaires lors du rabattement des eaux de circulation sont recommandées afin d'apprécier à sa juste mesure l'impact réel en polluants sur la nappe souterraine, et donc les éventuels surcoûts engendrés par la gestion des eaux pompées en phase chantier.

#### 15.4.4 Synthèse du bilan coûts / avantages

##### ❖ Critères de comparaison retenus

5 familles de critères sont considérées :

- Critères techniques et normatifs
- Critères économiques
- Critères environnementaux
- Critères socio-politiques
- Critères juridiques et réglementaires

Les sous critères sont listés dans le Tableau 41 qui détaille également l'appréciation qualitative des avantages et inconvénients des scénarios retenus en fonction de ces critères.

##### ❖ Tableau bilan coûts / avantages

Une note est attribuée pour chaque scénario étudié et pour chacun des sous-critères entre 1 et 5.

De plus une pondération a été définie pour chacun des sous-critères en fonction des enjeux du projet entre 1 (faible enjeu) et 5 (fort enjeu).

Ainsi la note globale retenue peut varier entre 66 (somme des pondérations) et 330 (note maximale).

Tableau 52 : Bilan Coûts – Avantages (BCA) des Scénarios

Famille de critères	Critères	Pondération retenue entre 1 (faible enjeu) et 5 (fort enjeu)	Scénario 1 :		Scénario 2 :	
			Evaluation du scénario	Justification	Evaluation du scénario	Justification
-1- Critères techniques, normatifs et organisationnels	1.1 Adéquation avec la typologie des polluants, les milieux impactés, l'accessibilité du site, ...	5	5	La technique d'excavation et d'évacuation hors site est adaptée à tout type de pollution. La technique de venting est appropriée pour les polluants volatils et permet de traiter la zone saturée.	3	La technique d'excavation et d'évacuation hors site est adaptée à tout type de pollution. La technique de malaxage est appropriée pour les polluants volatils, mais est plus contraignante (découpe dalle béton, travaux d'excavation dans bâtiment) Nécessité de vérifier que les caractéristiques mécaniques du bâtiment permettent ces travaux
	1.2 Nécessité de mettre en œuvre des études complémentaires selon la technique envisagée (dimensionnement, essais pilotes, ...)	1	4	Investigations complémentaires sur zones non investiguées (inaccessibles) De plus, il sera nécessaire que les hypothèses de talutage ou de soutènement soient validées géotechniquement.  Essais pilotes à réaliser pour le venting/sparging.	5	Investigations complémentaires sur zones non investiguées (inaccessibles) De plus, il sera nécessaire de vérifier que les caractéristiques géotechniques du bâtiment permettent la réalisation des opérations de terrassement-malaxage. Les hypothèses de talutage ou de soutènement devront être validées géotechniquement.
	1.3 Abattement prévisionnel / rendement	4	4	Le scénario permet de traiter les terres retenues comme des sources concentrées accessibles par évacuation hors site en filières de traitement. De plus un traitement in situ des polluants volatils des gaz du sol est prévu.	4	Le scénario permet de traiter les terres retenues comme des sources concentrées accessibles par évacuation hors site en filières de traitement. De plus un traitement par malaxage des polluants volatils des gaz du sol est prévu.
	1.4 Temps disponible / durée du traitement	4	3	Les travaux (excavation + remblaiement) se dérouleront sur quelques semaines environ pour les zones accessibles. Le traitement des COHV par venting/sparging sera réalisé sur environ 8 mois (durée à préciser lors de la réalisation des essais pilote).	5	Les travaux (excavation + malaxage selon zones + remblaiement) se dérouleront sur quelques semaines environ



Famille de critères	Critères	Pondération retenue entre 1 (faible enjeu) et 5 (fort enjeu)	Scénario 1 :		Scénario 2 :	
			Evaluation du scénario	Justification	Evaluation du scénario	Justification
				- Orientation de l'ensemble des pollutions concentrées excavées (dans et hors zones terrassées du projet) en filière de traitement adaptée hors site. - Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet (et transportées hors site) par des terres saines d'apport extérieur. - Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.		- Orientation de l'ensemble des pollutions concentrées excavées (dans et hors zones terrassées du projet) en filière de traitement adaptée hors site. - Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet (et transportées hors site) par réemploi d'une partie des déblais issus du terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux). - Orientation du reste des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.
-1- Critères techniques, normatifs et organisationnels	1.5 Impact résiduel Suivi des travaux / surveillance	4	4	Suivi des travaux pour validation de la purge des zones de pollution concentrées par un AMO/MOE + réception des bords et fonds des fouilles pour une conservation en mémoire de la qualité résiduelle des sols + ARR. Puis suivi du venting dans le bâtiment D. Surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal à envisager	5	Suivi des travaux pour validation de la purge des zones de pollution concentrées par un AMO/MOE + réception des bords et fonds des fouilles pour une conservation en mémoire de la qualité résiduelle des sols + ARR. Puis suivi des travaux de malaxage dans le bâtiment D. Surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal à envisager
-2- Critères économiques	2.1 Coûts induits par les travaux de dépollution	5	5	<b>TOTAL Scénario 1 : environ 336 k€ H.T.</b>	4	<b>TOTAL Scénario 2 : environ 406 k€ H.T.</b>
	2.2 Coût des suivis ultérieurs, des restrictions d'usage, des dispositions constructives et de leur maintenance	4	5	S'assurer du maintien du recouvrement des terres de surface sur le site. Conservation en mémoire des zones impactées maintenues en place. Si nécessaire, surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal	5	S'assurer du maintien du recouvrement des terres de surface sur le site. Conservation en mémoire des zones impactées maintenues en place. Si nécessaire, surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal

Famille de critères	Critères	Pondération retenue entre 1 (faible enjeu) et 5 (fort enjeu)	Scénario 1 :		Scénario 2 :	
			Evaluation du scénario	Justification	Evaluation du scénario	Justification
-3- Critères environnementaux	3.1 Empreinte carbone / énergie / économie circulaire	4	3	Bilan carbone défavorable avec l'évacuation par camions de terres polluées hors site (empreinte carbone défavorable). Toutefois, la filière de traitement retenue de type Biocentre permet une revalorisation des matériaux après traitement (positif d'un point de vue économie circulaire au vu des volumes en jeu). Mouvements sur site pour mise en stock de terres avant réemploi. Bilan carbone du traitement in-situ de la pollution COHV par venting plus favorable.	3	Bilan carbone défavorable avec l'évacuation par camions de terres polluées hors site (empreinte carbone défavorable). Toutefois, la filière de traitement retenue de type Biocentre permet une revalorisation des matériaux après traitement (positif d'un point de vue économie circulaire au vu des volumes en jeu). Mouvements sur site pour mise en stock de terres avant réemploi. Bilan carbone du traitement de la pollution COHV plus favorable.
	3.2 Déchets générés/recyclage	4	4	Les déblais qui seront générés par les travaux de terrassement seront gérés en partie comme des déchets en filières adaptées. Il est prévu le réemploi des sols terrassés pour atteindre la source concentrée. Pompage et traitement sur site des eaux de bassins avant rejet au réseau après filtration : pas de traitement hors site.	4	Les déblais qui seront générés par les travaux de terrassement seront gérés en partie comme des déchets en filières adaptées. Il est prévu le réemploi des sols terrassés pour atteindre la source concentrée. Pompage et traitement sur site des eaux de bassins avant rejet au réseau après filtration : pas de traitement hors site.
	3.3 Impact de la pollution résiduelle sur l'environnement	5	5	La pollution résiduelle sera confinée sous un recouvrement de surface (bâtiment ou autre revêtement) La qualité des eaux souterraines sera surveillée pour vérifier l'absence d'impact résiduel.	5	La pollution résiduelle sera confinée sous un recouvrement de surface (bâtiment ou autre revêtement) La qualité des eaux souterraines sera surveillée pour vérifier l'absence d'impact résiduel.
	3.4 Hygiène et sécurité sur site et hors site : envols de poussières, transport de terres, impacts sur les milieux	5	4	Transport de terres hors site, avec des poussières à gérer dans ce cadre. De même pour les poussières sur site.	3	Transport de terres hors site, avec des poussières à gérer dans ce cadre. De même pour les poussières sur site. Malaxage réalisé dans le bâtiment D avec mise en ventilation.

Famille de critères	Critères	Pondération retenue entre 1 (faible enjeu) et 5 (fort enjeu)	Scénario 1 :		Scénario 2 :	
			Evaluation du scénario	Justification	Evaluation du scénario	Justification
-4- Critères socio- politiques et environnementaux	4.1 Nuisances du chantier (visuelles, sonores, olfactives, ...)	2	3	Bruit par rapport au voisinage limité. Localisation du site dans une zone dense, toutefois peu de logements occupés à proximité immédiate du site et proximité de l'autoroute.	3	Bruit par rapport au voisinage limité. Localisation du site dans une zone dense, toutefois peu de logements occupés à proximité immédiate du site et proximité de l'autoroute.
	4.2 Augmentation du trafic	5	3	Trafic des camions	3	Trafic des camions
	4.3 Acceptabilité du projet (usage futur, servitudes éventuelles, teneurs résiduelles, ...)	4	3	Présence d'une pollution résiduelle à mémoriser.	3	Présence d'une pollution résiduelle à mémoriser.
	4.4 Bénéfices du chantier (création d'emploi, amélioration du cadre de vie, valorisation, mise en sécurité, ...)	4	4	Les bénéfices en général restent similaires sur les 2 scénarios. En termes de création d'emploi, le traitement par venting/sparging nécessite moins de personnel et d'opérations différentes sur site (compensés par la durée de traitement).  En termes de mise en sécurité, les travaux permettent de supprimer les sources concentrées en polluants organiques.	3	Les bénéfices en général restent similaires sur les 2 scénarios. En termes de création d'emploi, le traitement par malaxage nécessite plus de personnel mais sur une durée beaucoup plus courte  En termes de mise en sécurité, les travaux permettent de supprimer les sources concentrées en polluants organiques.
-5- Critères juridiques et réglementaires	5.1 Contraintes résiduelles (restriction d'usage, surveillance, ...)	3	4	La portée d'éventuelle(s) restriction(s) d'usage(s) est similaire entre les scénarios 1 et 2. Elle est à considérer au vu de l'usage prévu.	4	La portée d'éventuelle(s) restriction(s) d'usage(s) est similaire entre les scénarios 1 et 2. Elle est à considérer au vu de l'usage prévu.
<b>CUMUL DES NOTES</b>			<b>252</b>	Dans le cas du Scénario 1	<b>241</b>	Dans le cas du Scénario 2

Au vu du tableau de synthèse établi, le bilan coûts/avantages montre que le scénario 1, avec une note globale de 252/330 (3,81/5) est un peu plus avantageux que le scénario 2 qui présente une note globale de 241/330 (3,65/5).

## 15.5 Détail des travaux de gestion des terres

### 15.5.1 Contrôle des travaux

Conformément aux prescriptions des circulaires ministérielles de février 2007 (mise à jour en avril 2017), ERG ENVIRONNEMENT recommande que les travaux d'assainissement des sols soient contrôlés. Sous réserve d'une mission, ERG ENVIRONNEMENT peut être en mesure de contrôler les travaux effectifs en tant qu'assistant à maître d'ouvrage / maître d'œuvre.

Le contrôle a plusieurs objectifs, notamment :

- Contrôler que l'ensemble des terres polluées à traiter sont bien gérées ;
- Contrôler que les déblais sont bien orientés vers les bonnes filières de stockage / traitement (qualité environnementale des travaux) ;
- Éviter des déclassements de déblais non justifiés par l'entreprise (par exemple envoi de terres inertes en biocentre).
- Contrôler que les déblais à réemployer sur site sont bien orientés vers les bons postes (qualité environnementale des travaux).
- Contrôler, de manière générale, que les travaux de dépollution sont bien réalisés dans les règles de l'art.

### 15.5.2 Hygiène et sécurité

Compte tenu des impacts constatés, nous préconisons le strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de la réalisation du chantier de gestion des terres impactées ainsi que les préconisations de l'INRS « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitations de sites », afin de réduire, autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air. Les recommandations en termes d'équipements de protection individuelle en présence de sols potentiellement pollués sont les suivantes :

- port de chaussures ou bottes de sécurité ;
- port de gants ;
- port de protections respiratoires adaptées pour limiter l'inhalation de poussières et de composés organiques volatils (libération de composés dans l'air lors des terrassements).

Les équipements de protection individuelle seront mis à la disposition des différents intervenants. Leurs modalités d'utilisation feront l'objet d'une séance d'information spécifique donnée à chaque intervenant sur site.

### 15.5.3 Validation des filières et traçabilité des déblais

Lors de l'évacuation hors site des terres polluées, l'entreprise de travaux sera responsable de l'obtention des certificats d'acceptation préalable et de la conformité des déchets livrés avec les seuils d'acceptation de l'installation de stockage / traitement retenue. Elle devra réaliser des vérifications préalablement au chantier ou pendant la durée du chantier de la qualité des déblais pour valider l'adéquation entre le centre choisi et les concentrations réelles.

- La traçabilité des sols éliminés hors site devra être assurée par des BSD (Bordereaux de Suivis de Déchets) ;
- Les matériaux excavés et éliminés hors site devront être transportés en camions bâchés ;
- L'entreprise devra laisser libre accès au contrôle extérieur pendant la réalisation du chantier.

### 15.5.4 Récolement

A l'issue des opérations de réaménagement du site, un dossier de récolement sera rédigé ; il comprendra, à minima, les éléments suivants :

- le détail des opérations réalisées,
- le bilan précis des mouvements de terres effectués (excavation, remblaiement, réutilisation sur site...),
- le plan altimétrique coté qui repositionnera précisément l'ensemble des excavations et des apports de déblais sains en comblement,
- les types d'analyses effectuées sur les bords et fonds de fouille, ainsi que les localisations précises des prélèvements de contrôle,
- les résultats d'analyses associés,
- le cas échéant, la mise à jour de l'ARR.

### 15.6 Rappel de la réglementation sur les contraintes juridiques

Le tableau suivant, issu du guide méthodologique « élaboration des bilans coûts-avantages adaptés aux contextes des gestion des sites et sols pollués » constitue un aide-mémoire pour l'identification des principaux enjeux juridiques (non exhaustif).

**Tableau 53 : Principaux enjeux juridiques (non exhaustifs)**

Thématique	Implications possibles pour le MO et/ou le responsable juridique de la pollution
<b>Hygiène Sécurité Environnement (HSE)</b>	Le MO conserve une part de responsabilité juridique relative aux éventuelles problématiques HSE en lien avec la réhabilitation entreprise au droit du site.
<b>Autorisations administratives</b>	La mise en œuvre de certaines techniques de dépollution requiert l'obtention préalable d'autorisations administratives.
<b>Loi sur l'eau</b>	Dans les contextes hors ICPE, il convient de vérifier les rubriques de l'article R214-1 du code de l'environnement pour déterminer si un dossier « loi sur l'eau » doit être établi.  Dans le contexte d'un site ICPE, le cas échéant, un porté à connaissance ICPE devra être transmis à l'administration en lieu et place du « dossier loi sur l'eau » (conformément à l'article L214-1).  Dans le cas d'une pollution accidentelle, il n'est par ailleurs pas nécessaire d'établir un « dossier loi sur l'eau ». Le préfet doit néanmoins être informé (conformément à l'article R214-44 du code de l'environnement).
<b>Déchets</b>	Le MO conserve la responsabilité des déchets générés sur le site d'étude jusqu'à leur revalorisation ou élimination finale selon des filières adaptées.
<b>Pollutions résiduelles</b>	Le responsable de la pollution au sens juridique (propriétaire, exploitant, MO...) conserve une responsabilité juridique à long terme dans le cas où une pollution résiduelle est laissée en place sur site après la réhabilitation.  Des surveillances ultérieures pourront être nécessaires. Il sera alors du ressort du responsable de la pollution d'en assurer (y compris financièrement) l'organisation régulière.
<b>Restrictions d'usage</b>	La mise en place de restrictions peut engendrer un coût lié à la dépréciation des terrains.  Dans certains cas, le responsable de la pollution devra indemniser les propriétaires concernés par la mise en place d'une restriction d'usage les concernant.

## 16. ETUDES COMPLEMENTAIRES

---

### 16.1 Investigations complémentaires et Plan de Conception des Travaux

---

#### 16.1.1 Investigations complémentaires

Afin d'affiner les emprises des pollutions concentrées et les pré-orientations des futurs déblais liés au projet, des investigations complémentaires pourraient être réalisées, notamment dans les zones n'ayant pu être investiguées, dès lors que celles-ci pourront être accessibles.

***Il s'agit, en particulier, du bâtiment OPERA destiné à être démoli pour construction d'un futur bâtiment avec sous-sol, et dont l'aménagement ne permettait pas la réalisation de sondages (présence d'une estrade en bois).***

Des investigations complémentaires pourront également être réalisées pour les eaux souterraines afin d'étudier les modalités de gestion des eaux d'exhaure, ainsi que sur les gaz des sols et l'air ambiant afin de confirmer les premiers résultats obtenus.

#### 16.1.2 Essais de faisabilité / traitabilité

- Au regard de la temporalité avec le projet d'aménagement et de l'absence de place disponible au sein de chaque îlot, un traitement biologique on site en biotierre pour les matériaux impactés par les hydrocarbures (HCT, HAP) accessibles (zones SC17 et SC22/SC23/SC30) n'a pas été retenu à ce stade. Cette solution pourrait toutefois permettre d'optimiser les coûts, d'autant plus si des possibilités de valorisation des matériaux traités sont identifiées.

Si l'opérateur trouve de la place disponible ou d'autres projets d'aménagement permettant un réemploi/valorisation hors site, des essais pilotes dédiés pourront être réalisés pour dimensionner et valider l'efficacité de chaque technique envisagée selon les signatures chimiques par lot de matériaux (missions B111-Essais de laboratoire et B112-Essais en pilote de la norme NF X 31-620).

Dans le cas d'un réemploi des terres excavées sur site ou hors site, une étude de type G5 sera réalisée pour déterminer les conditions de réemploi de ces matériaux.

- Des essais de venting, permettant d'affiner la mise en œuvre de la technique évoquée dans le scénario 1 pour le traitement in-situ des sols impactés par les composés volatils pourront être réalisés dans le cadre d'un Plan de Conception des Travaux (PCT), pour un coût estimé à environ 5 000 € HT à ce stade.

#### 16.1.3 Pertinence d'un criblage

Au regard de l'absence de place disponible, la réalisation d'un criblage sur site n'a pas été retenue à ce stade. Cette solution pourrait toutefois permettre d'optimiser les coûts en réduisant le volume de matériaux à évacuer en filières de stockage / traitement.

A noter que les remblais pourraient se prêter à un criblage, tandis que les limons sous-jacents apparaissent moins pertinents à cribler de par leur nature.

#### 16.1.4 Études de conception

Le plan de gestion vise à définir les mesures de gestion et dispositions constructives à mettre en place afin de gérer les sources de pollution et de garantir la compatibilité sanitaire et environnementale des sols du site avec les usages et aménagements projetés. Il ne peut,

toutefois, se substituer à une conception fine des travaux de réhabilitation, qui doit être initiée dans le cadre d'un Plan de Conception des Travaux.

## **16.2 Synthèse et hiérarchisation des actions**

---

Sur la base des conclusions du présent plan de gestion, il est préconisé de mettre en œuvre les actions suivantes :

1 - Réalisation d'investigations complémentaires : sols dans les zones non investiguées car non accessibles actuellement et eaux souterraines afin d'étudier les modalités de gestion des eaux d'exhaure en phase chantier.

Réalisation d'une campagne complémentaire de prélèvement de gaz des sols et d'air ambiant afin de confirmer les premiers résultats obtenus. Un prélèvement complémentaire de gaz des sols pourra également être réalisé dans la zone de S5 afin de vérifier le caractère volatil du mercure quantifié dans les sols.

2 – Réalisation des tests pilotes pour dimensionner et valider l'efficacité de chaque technique envisagée selon les signatures chimiques par lot de matériaux, ainsi qu'une étude de type G5.

3 – Gestion des pollutions concentrées (sols et eaux des bassins).

4 – Surveillance des eaux souterraines au droit du site durant les travaux pour valider l'absence d'effet rebond et d'impact éventuel hors site.

5 - Réalisation de la réception de fin des travaux par la réalisation d'investigations des sols et des gaz de sol des fouilles, ainsi que d'air ambiant au droit des bâtiments et au droit du sous-sol du bâtiment B après purge des eaux de bassins impactées.

6 - Surveillance des eaux souterraines au droit du site après réception de fin des travaux.

7 – Si besoin, surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal pour vérifier l'absence d'impact résiduel.

## 17. SYNTHÈSE, CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS

---

ERG ENVIRONNEMENT a été missionnée par l'EPAEM pour la réalisation d'une mission d'investigation des milieux sol, gaz des sols et eaux souterraines, d'un Plan de gestion et d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des futurs îlots CAZ01 et CAZ08 localisés 40 à 50 chemin de la Madrague Ville, 13015 MARSEILLE.

Le site d'étude correspond aux parcelles cadastrales section 901 H n°2 et section 901 H n°54, pour une surface totale d'environ 11 700 m<sup>2</sup>.

La mission s'inscrit dans le cadre de la vente du terrain pour la future construction d'un campus urbain pour l'école des métiers du numérique la Plateforme, qui accueillera les locaux de l'école, une résidence et un foyer pour les étudiants, et des commerces (construction de bâtiments avec sous-sols et conservation de bâtiments existants).

La parcelle n°2 est occupée par des hangars désaffectés. Ceux-ci étaient en dernier lieu utilisés par une entreprise de location de box de stockage à des particuliers, par un atelier de confection de décors de l'Opéra de Marseille et comme hangar de stockage/atelier avec ancien logement et bureaux attenants. Elle est occupée par un gardien.

La parcelle n°54 est actuellement démolie et inoccupée. Au moment de la réalisation des investigations, la parcelle était occupée par EIFFAGE pour le stockage de matériaux.

### 17.1 Historique du site

---

L'étude historique a mis en évidence la présence de 7 sites BASIAS sur la zone d'étude. Le site a ainsi accueilli les anciennes activités suivantes :

- Parcelle n°2 :
  - ancienne usine Schloesing de fabrication de produits chimiques inorganiques de base, engrais, insecticides, présente depuis à minima la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et comportant, au droit des actuels bâtiment A à D toujours présents, des ateliers, dépotoirs et bassins d'eau de process, et réservoirs à hydrocarbures aériens.
  - Stockage de produits chimiques, dépôt d'engrais et distillerie de bois résineux.
- Parcelle n°54 :
  - Fabrique de sulfates d'ammoniaque ;
  - Stockages d'engrais ;
  - Atelier de forge, chaudronnerie et mécanique (réparations maritimes) ;
  - Une fonderie de suif avec atelier de récupération des métaux (avec fours, brûleurs à mazout, magasin, atelier) et stockage de combustibles.

Les composés traceurs retenus pour ces anciennes activités sont les hydrocarbures (HCT, HAP, BTEX), les COHV, les PCB, l'ammonium, les cyanures et les métaux lourds.



## 17.2 Synthèse des investigations

### 17.2.1 Investigations de sol

Au total, 46 sondages ont été réalisés à l'aide d'un carottier GEOPROBE de la société ABE SOL jusqu'à 7 m de profondeur maximum ou au refus, et 6 sondages au carottier portatif sur les zones accessibles, entre le 20/07/21 et le 08/10/2021.

La lithologie moyenne rencontrée sur le site fait état de la présence de remblais sablo-graveleux bruns à noirs, contenant des déchets de combustion et/ou morceaux de briques sur 2 à 3 m d'épaisseur en moyenne, reposant sur des argiles ou limons sableux marron puis des marnes à environ 3-4 m/TN.

Des odeurs d'hydrocarbures sont rencontrées uniquement en SC26 et SC30.

Les quantifications PID restent très ponctuelles (12,7 à 20 ppm en SC34).

Dans la limite des investigations réalisées, le site présente ainsi les impacts les plus marqués, essentiellement au droit des remblais, présentant fréquemment une couleur noire et des résidus de combustion / briques. Les niveaux sous-jacents au remblais (terrain naturel limoneux à marneux) ne présentent généralement pas d'impact.

De manière générale, sur la quasi-totalité des sondages, les remblais présentent des anomalies en métaux lourds (Arsenic, Cadmium, cuivre, plomb, zinc et/ou mercure) sur brut mais aussi sur éluat, avec des teneurs très élevées, supérieures à la gamme des fortes anomalies ASPITET et au RMQS. SC12, situé au niveau du bâtiment D est le sondage qui présente les impacts les plus forts en métaux lourds (teneur en arsenic de 33 500 mg/kg MS sur le premier mètre de remblais) avec aussi des anomalies en 16HAP et HCT.

*→ les métaux étant essentiellement dangereux par contact direct, le risque d'exposition des futurs usagers du site sera supprimé par la mise en place d'une isolation de surface (revêtement de surface, dalle béton des bâtiment) ou par l'excavation des matériaux (création de sous-sols). En revanche, le risque d'atteinte environnementale (transfert vers les eaux souterraines) est à considérer de par la présence de métaux sur éluat dans les zones les plus impactées.*

#### ➤ Parcelle n°2

- Une zone impactée par du TCE (teneurs autour de 10 mg/kg MS) dans les sols en SC14, SC14a à SC14d entre 1,3 et 4 m/TN selon les sondages, au droit du bâtiment D.  
*→ le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé. Le risque d'atteinte environnementale (transfert vers les eaux souterraines) est également à considérer.*
- Un impact en 16HAP ponctuel retrouvé en SC8 dans le bâtiment A à proximité d'une cuve à fioul aérienne (200 mg/kg MS) entre 0,3 et 1,4 m/TN.  
*→ le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil est jugé faible pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé, en raison de la teneur faible en naphtalène associée (0,61 mg/kg MS).*
- Un impact en HCT ponctuel retrouvé en SC34 dans le bâtiment C (3 520 mg/kg MS) entre 1 et 1,8 m/TN. Le niveau impacté repose sur une dalle béton (refus observé lors de la foration).  
*→ le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du bâtiment destiné à être conservé.*

- Un impact ponctuel en PCB retrouvé en S5/S5bis dans la cour du bâtiment D (3,35 mg/kg MS) entre 0,05 et 1 m/TN. Le niveau impacté repose sur une dalle béton (refus observé lors de la foration).
  - Parcelle n°54
- Un impact en HCT et 16HAP retrouvé en SC30 (5 670 mg/kg MS en HCT et 2 900 mg/kg MS en 16HAP) entre 1,2 et 2 m/TN.
  - *le risque d'exposition par inhalation de ce composé volatil n'est pas négligé pour les futurs usagers du futur bâtiment. Ces sols sont toutefois destinés à être excavés dans le cadre du projet (création de sous-sols).*

Les impacts sont majoritairement contenus dans les remblais ou limons noirs et à résidus de combustion et en partie au droit de bâtiments destinés à être conservés et au niveau des sondages effectués à l'extérieur. Même si d'après les résultats des analyses les métaux lixivient (quantification sur éluat dans les zones les plus impactées), les sols du terrain naturel ne sont pas affectés par les pollutions quantifiées au niveau des remblais.

Il en va de même concernant les sondages localisés dans des zones extérieures dépourvues d'isolation de surface, et qui auraient pu être plus sujets à une lixiviation liée à l'infiltration des eaux de ruissellement vers les eaux souterraines.

D'un point de vue gestion de déblais, on constate que les seuils d'acceptation en ISDI sont régulièrement dépassés pour la fraction soluble, sulfates, Fluorures, Arsenic, Plomb, Molybdène et Antimoine sur éluat, outre les dépassements constatés sur brut en ponctuellement en HCT, HAP et PCB, COT.

*A noter que la couleur noire de certains sols ou la présence d'odeurs ou de résidus de combustion pourrait entraîner leur refus en filière.*

## 17.22 Prélèvement des eaux de bassins

Les sondages S1 et S4 réalisés dans le sous-sol du bâtiment B ont mis en évidence la présence de bassins remplis d'eaux.

Des prélèvements pour analyse ont été réalisés le 20/08/2021.

Les impacts relevés concernent l'arsenic, les cyanures totaux (pour le bassin 2) et l'ammonium (pour le bassin 1). Les autres paramètres quantifiés sont seulement à l'état de traces (chrome, cuivre, nickel, HAP).

Ces bassins étant à priori étanches, l'analyse de ces eaux renseigne seulement sur leur pollution potentielle liée à l'ancienne activité du site et permettra d'estimer les coûts de traitement si ces bassins sont amenés à être vidés.

## 17.23 Investigations des eaux souterraines

Les 4 piézomètres implantés sur le site (PZ1 à PZ4) ont fait l'objet de prélèvements et ont mis en évidence que les composés retrouvés dans les sols se retrouvent dans les eaux souterraines qui présentent des impacts plus ou moins marqués en ammonium, cyanures

totaux, Arsenic, Plomb et Hydrocarbures, ce qui peut présager un transfert de ces composés vers les eaux souterraines.

Les analyses réalisées au droit des eaux souterraines ne mettent toutefois pas particulièrement en évidence d'enrichissement du milieu en composés de l'amont vers l'aval du site.

Les eaux souterraines semblent impactées dès l'amont du site, avec la présence en contiguïté Nord, d'une ancienne usine à gaz : les composés quantifiés en PZ1 (Ammonium, Cyanures totaux, Arsenic et Benzène) sont caractéristiques de ce type d'activité et ne seraient pas uniquement attribuable au site.

#### **17.24 Investigations des gaz des sols**

5 piézaires (PZA1 à PZA9) ont été posés sur l'ensemble du site, en se basant sur les observations organoleptiques, sur le projet d'aménagement (prélèvements au droit des futurs bâtiments selon le plan d'aménagement transmis), sur les contraintes d'occupation des zones et sur la présence ou non de niveaux humides.

Les 3 piézaires posés sur la parcelle n°2 ont fait l'objet de deux campagnes de prélèvement.

Les analyses ont mis en évidence la présence d'hydrocarbures (aliphatiques et aromatiques, BTEX) et de composés COHV, à des teneurs plus moins importantes selon les ouvrages.

En particulier, les teneurs très élevées en TCE observées dans les gaz de sols en SC14/PZA dans le bâtiment D (où des teneurs élevées en TCE ont été mises en évidence dans les sols) peuvent entraîner une incompatibilité sanitaire avec l'usage futur au sein du bâtiment destiné à être conservé.

Par conséquent, des mesures d'air ambiant ont été réalisées dans le bâtiment D.

#### **17.25 Investigations de l'air ambiant**

3 prélèvements d'air ambiant ont été réalisés le 06/10/2021 :

- 1 prélèvement d'air intérieur dans le bâtiment D, dans la partie hangar de stockage.
- 1 prélèvement d'air intérieur dans le bâtiment D, dans la partie occupée par le gardien (ancien bureau).
- 1 prélèvement d'air extérieur (témoin extérieur).

On constate que les teneurs élevées en COHV et BTEX volatils mises en évidence dans les gaz des sols au droit du SC14/PZA dans le bâtiment D, destiné à être conservé, ne se retrouvent pas dans l'air ambiant du bâtiment (rôle supposé protecteur de la dalle béton en bon état du bâtiment).

En particulier, le TCE, le PCE, le chloroforme et le Toluène ne sont pas quantifiés dans l'air ambiant.

Les traces de benzène et de HAP retrouvés dans le témoin extérieur sont du même ordre que celles retrouvées en AA1 et AA2 (origine extérieure urbaine possible).

A noter que l'isolation du hangar semblait bonne (prélèvement AA1), alors que celle de l'ancien bureau était moyenne (AA2 – vitre cassée). En outre, le projet prévoit la conservation du hangar du bâtiment D pour un usage commercial au rez-de-chaussée, dont les futurs aménagements et agencements intérieurs ne sont pas connus à ce stade.

La représentativité des résultats obtenus est donc à relativiser et sera à mettre en perspective avec les aménagements intérieurs du hangar existants lorsque ceux-ci seront connus.

**Une campagne de prélèvement complémentaire, en période estivale, pourra être réalisée afin de confirmer ces premiers résultats.**

### 17.2.6 Vérification de la compatibilité sanitaire

Les investigations réalisées ont conduit à la mise en évidence de composés organiques volatils dans les gaz des sols. Les mesures d'air ambiant réalisées dans le bâtiment D et l'évaluation quantitative des risques sanitaires réalisée pour les autres zones du site sur la base des teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol ont démontré que le risque était acceptable, pour un usage résidentiel dans un bâtiment de plain-pied (pénalisant).

En outre les teneurs maximales sont en grande partie reliées à l'ouvrage SC30, dans une zone de pollution concentrée des sols qui sera supprimée.

**On peut donc considérer que l'état des milieux sera compatible avec les usages projetés pour l'exposition par inhalation à l'issue des travaux de dépollution.**

### 17.3 Identification des pollutions concentrées sur site

La caractérisation et l'identification des pollutions concentrées a été réalisée selon la méthodologie d'avril 2021, basée sur l'interprétation des constats de terrain et la mise en œuvre d'approches statistiques, cartographiques et bilans massiques.

Les seuils suivants ont été déterminés pour définir les pollutions concentrées au droit du site :

- HCT : 600 mg/kg MS
- COHV : 2 mg/kg MS

*Il n'a pas été jugé pertinent de déterminer un volume de pollution concentrée pour les HAP et les métaux au regard des éléments statistiques et cartographiques mis en évidence pour ces composés :*

- *16HAP : rares impacts ponctuels, délimités en profondeur et localisés au droit de bâtiments maintenus en place dans le cadre du projet. On constate que seul l'impact le plus significatif en HAP (2 900 mg/kg MS) est compris dans l'emprise de pollution concentrée en HCT (au droit de SC30) et destiné à être excavé dans le cadre du projet.*
- *Métaux (arsenic et plomb) : assimilables à une pollution diffuse essentiellement dans les remblais, avec seulement 2 impacts plus concentrés et significatifs au droit d'un bâtiment maintenu en place dans le cadre du projet et concomitant aux pollutions concentrées en HCT ou COHV (en particulier au droit de SC12 et SC14).*

Il n'est pas non plus retenu de seuil de pollution concentrée pour les autres composés BTEX, HC C5-C10 et PCB au regard des niveaux de concentration mesurés.

Les volumes de pollutions concentrées sont estimés comme suit :

- Pollution concentrée en HCT : environ 1 970 m<sup>3</sup>.
- Pollution concentrée en COHV : environ 1 360 m<sup>3</sup>.

Pour les métaux, des mesures de gestion seront à définir pour garantir la compatibilité sanitaire du site avec son usage projeté.

Les eaux impactées contenues dans les anciens bassins au sous-sol du bâtiment B sont également considérées comme des pollutions concentrées à traiter, pour un volume estimé à 1 400 m<sup>3</sup>, avec environ 180 m<sup>3</sup> de vase de qualité non déterminée en fond de bassin.

## 17.4 Évaluation des mesures de Gestion

Conformément à la méthodologie nationale et en cohérence avec le contexte environnemental, les mesures de gestion ont été dimensionnées en intégrant les contraintes liées aux projets, et en tenant compte des risques potentiels liés aux pollutions concentrées mises en évidence.

Les pollutions concentrées identifiées selon la méthodologie d'avril 2021 sont en partie localisées sous des bâtiments destinés à être conservés dans le cadre du projet d'aménagement considéré :

- Pollution concentrée en COHV :
  - au droit du bâtiment D (SC14, SC14a à SC14d) destiné à être conservé.
- Pollutions concentrées en HCT C10-C40 :
  - au droit de la parcelle n°2 démolie (SC22, SC23 et SC30 avec forte teneur en HAP) et au droit de laquelle des excavations sont prévues pour partie dans le cadre du projet (création d'un niveau de sous-sol – futurs bâtiment D, E, F) ;
  - au droit du bâtiment D (SC12, SC13) et du bâtiment C (SC34) destinés à être conservés ;
  - à proximité immédiate du futur bâtiment C sans sous-sol (SC17).

La localisation de la pollution concentrée en COHV et d'une partie des pollutions concentrées en HCT C10-C40 sous des bâtiments conservés dans le cadre du projet rend difficile le traitement de ces pollutions hors site ou on-site.

Les 2 scénarios de gestion suivant ont été définis :

- Scénario 1 :
  - Traitement in-situ de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par venting.
  - Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés) : SC34, SC8, SC12, SC13.
  - Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.
  - Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.
  - Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus des terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).
  - Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.
- Scénario 2 :
  - Traitement de la pollution concentrée en COHV (SC14) dans le bâtiment D par excavation-malaxage avant remise en place des matériaux.
  - Confinement par couverture des pollutions concentrées en HCT/HAP non accessibles (sous bâtiments existants et conservés) : SC34, SC8, SC12, SC13.

- Pompage et traitement sur site des eaux de bassins impactées.
  - Excavation et traitement hors site en filière de la pollution concentrée en HCT accessible : SC22/SC23/SC30 et SC17 (pour partie dans zones excavées du projet) et orientation en filières de traitement adaptées.
  - Remblaiement des volumes de pollutions concentrées excavées hors zones projet et transportées hors site (zones SC22/SC23), par réemploi d'une partie des déblais issus des terrassements du projet (en privilégiant les plus coûteux).
  - Orientation de l'ensemble des déblais hors pollution concentrée issus des terrassements du projet en filière de traitement adaptée hors site.
- Si nécessaire, gestion spécifique des eaux d'exhaure polluées liées aux terrassements.
  - La conservation en mémoire du confinement sur site et des pollutions résiduelles dans les sols après gestion des pollutions concentrées et réalisation d'un dossier de restrictions d'usages.

Les surcoûts de gestions selon les différents scénarios et en fonction des ilots considérés sont les suivants.

<b>TOTAL Scénario 1 : environ 336 k€ H.T.</b> (315 k€ HT de surcoût)	<b>TOTAL Scénario 2 : environ 406 k€ H.T.</b> (385 k€ HT de surcoût)
---	---

**Tableau 54 : Synthèse des coûts liés aux 2 scénarios pris en compte**

Ces surcoûts ne comprennent pas une mission de Moe/AMO pour le suivi des travaux, les analyses et curages complémentaires, les coûts de gestion d'éventuelles structures enterrées découvertes, les essais pilotes, les couts de soutènement éventuellement nécessaire, les coûts de gestion des eaux d'exhaure le cas échéant, et les coûts de surveillance des eaux souterraines. Ils sont de plus soumis à la validation des filières de traitement pressenties au stade de la présente étude.

Le traitement de la pollution en COHV par malaxage est envisagé sous réserve que les caractéristiques mécaniques du bâtiment le permettent.

## 17.5 Préconisations – Investigations complémentaires et Plan de Conception des Travaux

### 17.5.1 Investigations complémentaires

Afin d'affiner les emprises des pollutions concentrées et les pré-orientations des futurs déblais liés au projet, des investigations complémentaires pourraient être réalisées dans les zones n'ayant pu être investiguées, dès lors que celles-ci pourront être accessibles.

***Il s'agit, en particulier, du bâtiment OPERA destiné à être démoli pour construction d'un futur bâtiment avec sous-sol, et dont l'aménagement ne permettait pas la réalisation de sondages (présence d'une estrade en bois).***

Des investigations complémentaires pourront également être réalisées pour les eaux souterraines afin d'étudier les modalités de gestion des eaux d'exhaure, ainsi que sur les gaz des sols et l'air ambiant afin de confirmer les premiers résultats obtenus.

Enfin, un contrôle de la qualité de l'eau du robinet devra être réalisé au droit des bâtiments conservés.

### 17.5.2 Essais de faisabilité / traitabilité

- Au regard de la temporalité avec le projet d'aménagement et de l'absence de place disponible au sein de chaque îlot, un traitement biologique on site en biotterre pour les matériaux impactés par les hydrocarbures (HCT, HAP) accessibles (zones SC17 et SC22/SC23/SC30) n'a pas été retenu à ce stade. Cette solution pourrait toutefois permettre d'optimiser les coûts, d'autant plus si des possibilités de valorisation des matériaux traités sont identifiées.

Si l'opérateur trouve de la place disponible ou d'autres projets d'aménagement permettant un réemploi/valorisation hors site, des essais pilotes dédiés pourront être réalisés pour dimensionner et valider l'efficacité de chaque technique envisagée selon les signatures chimiques par lot de matériaux (missions B111-Essais de laboratoire et B112-Essais en pilote de la norme NF X 31-620).

Dans le cas d'un réemploi des terres excavées sur site ou hors site, une étude de type G5 sera réalisée pour déterminer les conditions de réemploi de ces matériaux.

- Des essais de venting, permettant d'affiner la mise en œuvre de la technique évoquée dans le scénario 1 pour le traitement in-situ des sols impactés par les COHV, pourront être réalisés dans le cadre d'un Plan de Conception des Travaux (PCT), pour un coût estimé à environ 5 000 € HT à ce stade.

### 17.5.3 Pertinence d'un criblage

Au regard de l'absence de place disponible, la réalisation d'un criblage sur site n'a pas été retenue à ce stade. Cette solution pourrait toutefois permettre d'optimiser les coûts en réduisant le volume de matériaux à évacuer hors site.

A noter que les remblais pourraient se prêter à un criblage, tandis que les limons, argiles et marnes sous-jacentes apparaissent moins pertinentes à cribler de par leur nature.

### 17.5.4 Étude de conception

Le plan de gestion vise à définir les mesures de gestion et dispositions constructives à mettre en place afin de gérer les sources de pollution et de garantir la compatibilité sanitaire et environnemental des sols du site avec les usages et aménagements projetés. Il ne peut, toutefois, se substituer à une conception fine des travaux de réhabilitation.

Aussi conformément aux préconisations des textes méthodologiques d'avril 2017, un plan de conception des travaux devra être établi afin de définir plus précisément la faisabilité des travaux de dépollution et de réaliser un pré-dimensionnement.

#### **17.5.5 Préconisation en termes d'aménagement**

**Le choix de certaines voies d'exposition pertinentes au vu de l'aménagement défini pour le site implique nécessairement le respect strict des conditions d'aménagement telles qu'elles ont été prises en compte dans le cadre de la présente étude.**

- mise en place d'un recouvrement sur l'ensemble du site,
- absence d'usage des eaux souterraines.

#### **17.5.6 Protection des travailleurs**

En raison de la présence d'anomalies en composés organiques et en métaux lourds sur la quasi-totalité du site, susceptibles de générer un risque sanitaire pour les travailleurs, notamment par ingestion (accidentelle) de sols-poussières impactés, des précautions seront prises afin d'assurer la protection des travailleurs qui seront en contact avec les terres impactées. Pour cela, sous réserve de validation par le CSPS et/ou par le CHSCT, des mesures de protection de bon sens seront appliquées.

#### **17.5.7 Conservation en mémoire des zones polluées et restrictions d'usage**

Conformément à la circulaire d'avril 2017, les zones impactées par les métaux lourds et les hydrocarbures maintenues en place devront être conservées en mémoire afin de garantir l'adéquation entre l'état des milieux et les usages du site. Une information systématique des acquéreurs par le biais des documents d'urbanisme ou fonciers (Conservation des hypothèques) sont nécessaires.

Un dispositif réglementaire de restriction d'usage devra être mis en œuvre pour préciser les modalités d'exploitation et d'entretien éventuellement nécessaire au maintien de la pérennité dans le temps du confinement et des ouvrages de traitement mis en place. Ces dispositifs de restrictions d'usage permettront également d'indiquer les risques, les usages possibles et les mesures à prendre en cas de travaux sur site.

Une surveillance de la qualité des eaux souterraine devra être mise en place en cas de réemploi de matériaux présentant des pollutions résiduelles.

#### **17.5.8 Préconisations générales**

Lors de tous travaux d'aménagement, le Maître d'Ouvrage prendra toutes les précautions d'usage (caractérisation, sécurisation, ...) en cas d'éventuelles découvertes suspectes voire inhabituelles d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, strate d'aspect non sain, ...), notamment, en termes de gestion des terres (élimination en centre autorisé si nécessaire). Ce cas s'appliquera s'il est avéré la présence de remblais anthropique sur le site.

Dans le cadre de toute opération de terrassement et d'évacuation de terres hors site (travaux de VRD ou autres), il est rappelé que la mise en installation de stockage de déchets inertes requiert une compatibilité des terres excavées avec l'arrêté du 12/12/2014.



## 17.6 Synthèse et hiérarchisation des actions

---

Sur la base des conclusions du présent plan de gestion, il est préconisé de mettre en œuvre les actions suivantes :

1 - Réalisation d'investigations complémentaires : sols dans les zones non investiguées car non accessibles actuellement et eaux souterraines afin d'étudier les modalités de gestion des eaux d'exhaure en phase chantier.

Réalisation d'une campagne complémentaire de prélèvement de gaz des sols et d'air ambiant afin de confirmer les premiers résultats obtenus. Un prélèvement complémentaire de gaz des sols pourra également être réalisé dans la zone de S5 afin de vérifier le caractère volatil du mercure quantifié dans les sols.

2 – Réalisation des tests pilotes pour dimensionner et valider l'efficacité de chaque technique envisagée selon les signatures chimiques par lot de matériaux, ainsi qu'une étude de type G5.

3 – Gestion des pollutions concentrées (sols et eaux des bassins).

4 – Surveillance des eaux souterraines au droit du site durant les travaux pour valider l'absence d'effet rebond et d'impact éventuel hors site.

5 - Réalisation de la réception de fin des travaux par la réalisation d'investigations des sols et des gaz de sol des fouilles, ainsi que d'air ambiant au droit des bâtiments et au droit du sous-sol du bâtiment B après purge des eaux de bassins impactées.

6 - Surveillance des eaux souterraines au droit du site après réception de fin des travaux.

7 – Si besoin, surveillance des eaux souterraines via un bilan quadriennal pour vérifier l'absence d'impact résiduel.

## 17.7 Limites de l'étude

---

La présente étude est établie dans la limite des investigations réalisées jusqu'à présent. Les mesures de gestion constituent des principes qui seront validés et dimensionnés dans le détail au travers des études de conception.

On rappelle notamment que certaines zones non accessibles n'ont pas pu faire l'objet d'investigations.

La présente étude n'est valable que pour l'aménagement et usages pris en compte. Le schéma conceptuel d'exposition devra être adapté en conséquence afin de réaliser une nouvelle étude de risques, et de mettre en place un plan de gestion en adéquation avec le nouvel aménagement proposé pour le site, si une modification de son usage et/ou de sa configuration (par rapport à l'usage tel qu'il a été pris en compte dans le présent rapport) était envisagée.

L'étude et les conclusions sont élaborées en l'état actuel des données réglementaires et des valeurs de bruit de fond (valeurs de comparaison), scientifiques (valeurs toxicologiques de référence) et techniques (méthodes de prélèvements et d'analyses notamment). Elles reposent donc sur les connaissances disponibles au moment de la rédaction de la présente étude.

Les campagnes de prélèvement réalisées rendent compte d'un état des milieux à un instant donné. Des événements ultérieurs à ces campagnes (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

La responsabilité d'ERG ENVIRONNEMENT ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

Il est également rappelé que notre mission à caractère « environnemental » n’aborde en aucune manière les problématiques géotechniques (liés à la construction de bâtiments, ou infrastructures, liés au réemploi de terres...) pouvant se révéler sur le site à l’étude.

---

**Aurélie PIGHIERA**  
Chef de projets

## ANNEXES

### A1. DONNEES DE TERRAIN

---

- A1.1 Implantation des investigations de terrain réalisées
- A1.2 Coupes des sondages et fiches de prélèvement de sol
- A1.3 Synthèse des résultats analytiques et pré-orientations
- A1.4 Bordereaux d'analyses des sols
- A1.5 Carte piézométrique
- A1.6 Fiches de prélèvement des eaux souterraines
- A1.7 Bordereaux d'analyses des eaux souterraines
- A1.8 Fiches de prélèvement des gaz des sols
- A1.9 Fiches de prélèvement de l'air ambiant
- A1.10 Bordereaux d'analyses des gaz des sols / air ambiant
- A1.11 Bordereaux d'analyses des eaux de bassin

### A2. CARTOGRAPHIES

---

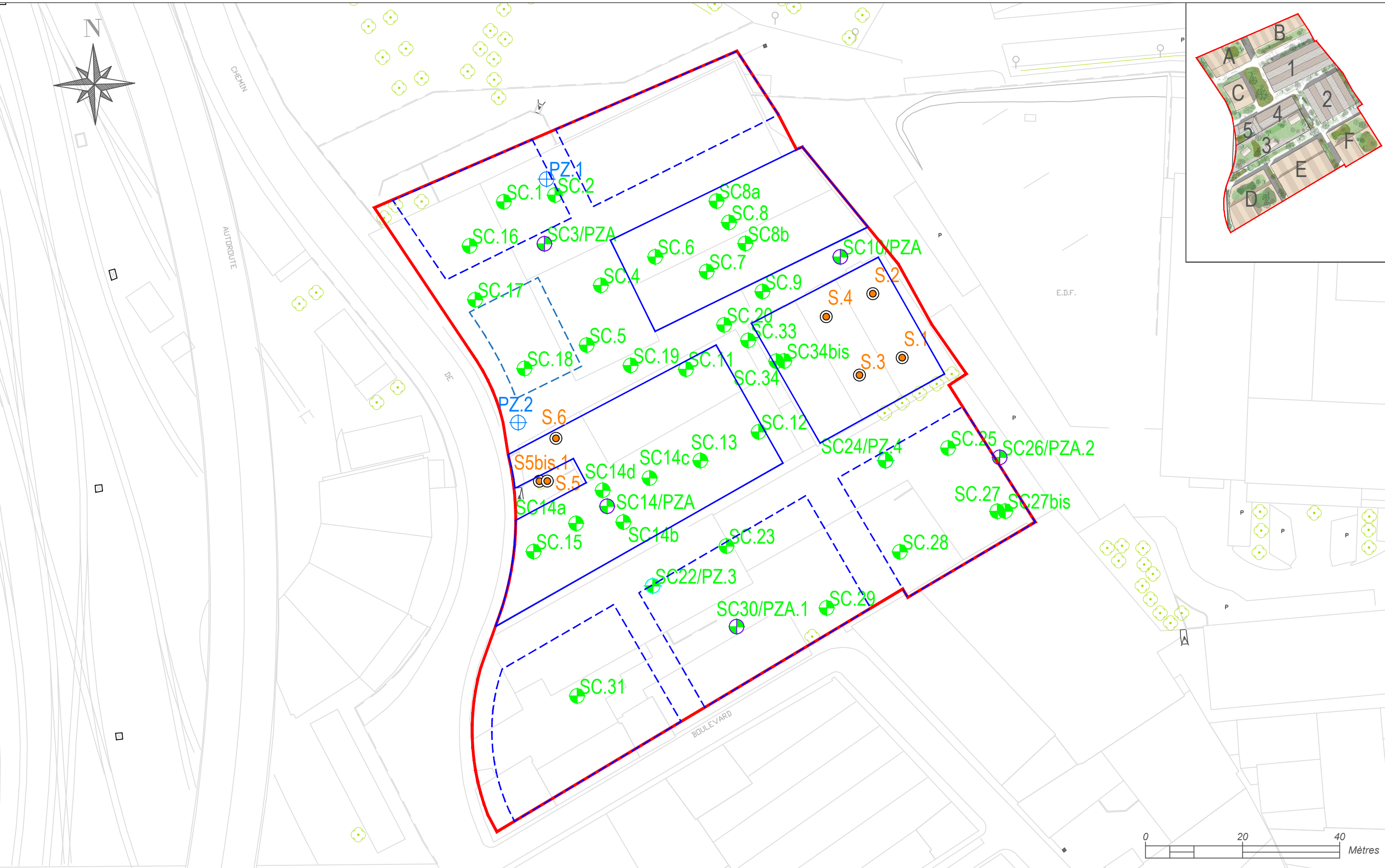
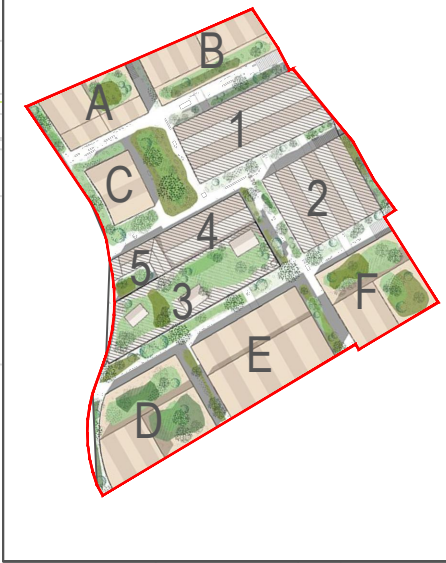
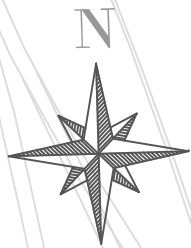
- A2.1 Localisation des sources de pollutions concentrées
- A2.2 Schéma de pré-orientation des futurs déblais avec recollement des pollutions concentrées

### A3. DONNEES RELATIVES A L'EQRS

---

<b>A1</b>	<b>DONNEES DE TERRAIN</b>
-----------	---------------------------

<b>A.1.1</b>	<b>Implantation des investigations de terrain réalisées</b>
--------------	---



**LEGENDE :**

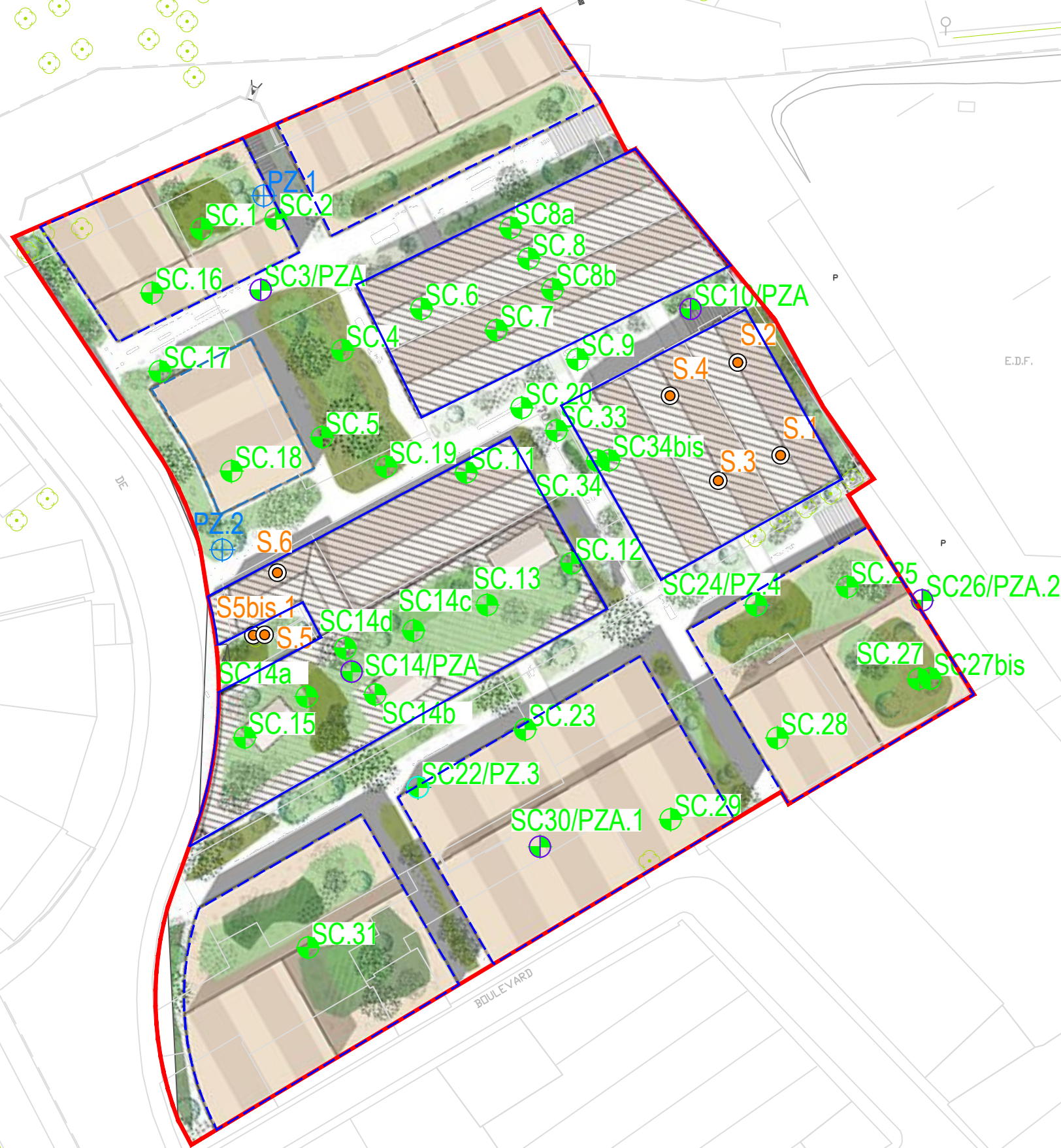
- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">⊙</span> S	Sondage portatif

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Recolement des investigations réalisées		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etabli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -



CHEMIN  
AUTOROUTE



**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">●</span> S	Sondage portatif

EPAEM\_PG CAZ 01-08\_ MARSEILLE (13)

Recolement des investigations réalisées  
sur plan de projet

Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0  
Plan fourni par : CLIENT  
Etabli par : AP

Echelle : 1/700 - Format A3 -  
Date : 13.12.21



<b>A.1.2</b>	<b>Coupes des sondages et fiches de prélèvement</b>
--------------	---



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC1  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 11h45



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,5	Béton	0		
0,5	0,9	Sables graveleux noir (cailloutis)	0	SC1 0,5-1,7	X
0,9	1,7	Limons graveleux grossier beige/marron	0		
1,7	2,2	Sables graveleux noir (cailloutis)	0	SC1 1,7-2,2	X
2,2	2,5	Limons sableux marron clair (cailloutis, brique, déchets de combustion)	0	SC1 2,2-2,5	X
2,5	3,6	Limons sableux marron/beige (cailloutis)	0	SC1 2,5-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
		cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009	
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC1 0,5-1,7	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC1 1,7-2,2	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC1 2,2-2,5	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC1 2,5-3,6	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

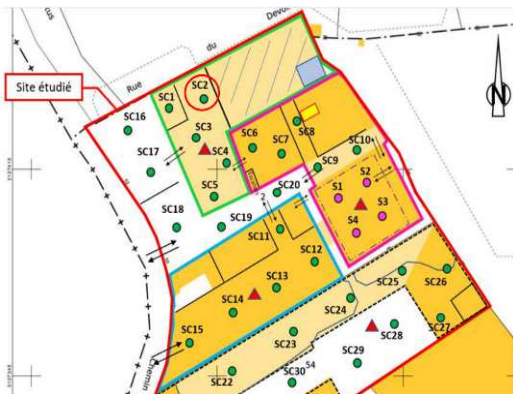
NUMERO DU SONDAGE :	SC2
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	21/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	14h30



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	1,1	Dalle béton	0		
1,1	2,2	Sables graveleux noir (dechets combustion et briques)	0	SC2 1,1-2,2	X
2,2	3,6	Limon sableux gris/beige de 2,2 à 2,5m puis beige à cailloutis	0	SC2 2,2-2,5 SC2 2,5-3,6	

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC2 1,1-2,2	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC2 2,2-2,5	Mis en reserve	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC2 2,5-3,6	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	SC3
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	15h00



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,8	Béton	0		
0,8	1,8	Sables grossier graveleux noir (cailloux et déchets de combustion)	0	SC3 0,8-1,8	X
1,8	2,4	Sables grossier graveleux beige (cailloux et brique)	0		
2,4	2,6	Sables moyens gris (cailloutis)	0	SC3 1,8-2,8	X
2,6	2,8	Sables moyens beige (cailloutis)	0		
2,8	2,9	Passe caillouteuse	0		
2,9	3,8	Limons sableux marron/beige (cailloutis)	0	SC3 2,9-3,8	X

### plan de localisation du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
		cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009	
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC3 0,8-1,8	Pack ISDI + 8ML + HC vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC3 1,8-2,4	Pack ISDI + 8ML + HC vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC3 2,4-3,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	SC4
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	14h30



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,4	Béton	0		
0,4	1,2	Sables grossier graveleux noir (brique et dechets de combustion)	0	SC4 0,4-1,2	X
1,2	1,4	limon sableux marron/gris (cailloutis)	0		
1,4	2	Sables grossier graveleux noir (dechets de combustion et brique)	0	SC4 1,4-2	X
2	2,8	Sable grossier graveleux et ôcre (dechets de combustion)	0	SC4 2-2,8	X
2,8	3,6	Limùn sableux (gris sur les 10 premier cm) et beige/marron	0	SC4 2,8-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC4 0,4-1,2	Pack ISDI + 8ML + HC vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC4 1,4-2	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC4 2-2,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC4 2,8-3,6	PLSHE	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	SC5
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	14h00



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,4	Béton	0		
0,4	1,2	Sables grossier graveleux noir (brique et dechets de combustion)	0	SC5 0,4-1,2	X
1,2	3,4	limon sableux marron/gris (cailloutis)	0	SC5 1,2-2,4 SC5 2,4-3,4	X
3,4	4,8	Sables grossier graveleux noir (dechets de combustion et brique)	0	SC5 3,4-3,7 SC5 3,7-4,8	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC5 0,4-1,2	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC5 1,2-2,4	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC5 2,4-3,4	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + HC v	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC5 3,4-3,7	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC5 3,7-4,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC6  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 21/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 14h40



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,3	Dalle béton	0		
0,3	1,3	Sables limoneux compacte beige/gris à cailloux	0	SC6 0,3-1,6	X
1,3	1,6	Limon graveleux beige/gris à cailloutis	0		
1,6	2	Sable limoneux, graveleux noir (brique et déchets de combustion)	0	SC6 1,6-2	X
2	2,5	Limon sableux beige/gris à cailloutis	0	SC6 2-2,5	X
2,5	2,7	Béton	0		
2,7	3,3	Limon sableux beige	0	SC6 2,7-3,6	X
3,3	3,4	Sables beige	0		
3,4	3,6	Limons sableux beige (fin du forage très compacte)	0		

### plan de localisation du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC6 0,3-1,6	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC6 1,6-2	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC6 2-2,5	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC6 2,7-3,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC7  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 21/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 15h



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,45	Dalle béton	0		
0,45	0,8	Sables graveleux beige (brique et cailloutis)	0	SC7 0,45-0,8	X
0,8	1,8	Limons sableux marron/trace noire (dechets de combustion et brique)	0	SC7 0,8-1,8	X
1,8	2,4	Béton	0		
2,4	2,7	Sable grossier blanc (cailloux, roche concassée blanche)	0		
2,7	3,4	Limons sableux marron/gris (cailloux)	0	SC7 2,7-3,6	X
3,4	3,6	Sable graveleux beige (cailloutis)	0		
3,6	4,8	Marnes sableuse beige/grisâtre (très dur)	0	SC7 3,6-4,8	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC7 0,45-0,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC7 0,8-1,8	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC7 2,7-3,6	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC7 3,6-4,8	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	21/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC8  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 16h30



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,3	Couche de forme	0	SC8 0,3-1,4	X
0,3	1,4	Sable limoneux noir (dechets de combustion et briques)	0		
1,4	2,8	Limon sableux marron/orangé (cailloutis)	0		
2,8	3,6	Limons sableux beige (cailloutis)	0	SC8 2,8-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC8 0,3-1,4	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML+ HC vol + Ammonium	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC8 1,4-2,8	Pack HCT HAP BTEX 8ML + Hc Vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC8 2,8-3,6	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC9  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 22/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 9h40



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,3	Couche de forme et bloc calcaire	0		
0,3	0,5	Sables limoneux noir (cailloux et déchets de combustion)	0	SC9 0,3-0,5	X
0,5	1,8	Limons sableux marrons/noir (cailloutis et déchets de combustion)	0	SC9 0,5-1,8	X
1,8	2,5	limons sableux marron/orangé (cailloutis)	0	SC9 1,8-2,5	X
2,5	3,6	limons sableux beige	0	SC9 2,5-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
		cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009	
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC9 0,3-0,5	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC9 0,5-1,8	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + HC sol	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC9 1,8-2,5	Pack HCT HAP BTEX 8ML+Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC9 2,5-3,6	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	SC10
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	22/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	10h15



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,3	Couche de forme et bloc calcaire	0		
0,3	1,7	Sables limoneux graveleux noir (cailloux, déchets de combustion, brique)	0	SC10 0,3-1,7	X
1,7	3,6	Limons sableux marrons/orangé (cailloutis)	0	SC10 1,7-2,4 SC10 2,4-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC10 0,3-1,7	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC10 1,7-2,4	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + HC sol	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC10 2,4-3,6	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML+Ammon	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC11  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :**



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,3	Béton	0		
0,3	0,7	Sables grossiers noir (beaucoup de briques et graviers)	0	SC11 0,3-0,7	X
0,7	1,2	Sables grossier à cailloutis (ôcre avec un passage noir vers 1,1m)	0	SC11 0,7-1,2	X
1,2	3	Sables limoneux grossiers marron/beige (briques, graviers)	0	SC11 1,2-2,2 SC11 2,2-3	X
3	3,6	Limons sableux marron/beige +/- argileux Grisâtre entre 3,3 et 3,6m	0	SC11 3-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC11 0,3-0,7	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC11 0,7-1,2	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC11 1,2-2,2	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC11 2,2-3	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC11 3-3,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC12  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 22/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 12h30



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Béton + blocs calcaire	0		
0,1	1,4	Sables grossiers marrons clair bloc rocheux, briques, déchets de combustion	0	SC12 0,1-1,4	X
1,4	3,3	Sables limoneux noir (briques, déchets de combustion) très dur au forage entre 2,4 et 2,8m	0	SC12 1,4-2,6 SC12 2,6-3,3	X
3,3	4,8	Limons sableux marrons (cailloutis)	0	SC12 3,3-4,8	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC12 0,1-1,4	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC12 1,4-2,6	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC12 2,6-3,3	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC12 3,3-4,8	Pack HCT HAP BTEX 8ML+ Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC13  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 22/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 14h00



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,2	Béton + blocs calcaire	0		
0,1	1,2	Sables grossiers noir/gris ( briques, dechets de combustion, cailloux)	0	SC13 0,2-1,2	X
1,2	1,4	Béton + blocs calcaire	0		
1,4	1,8	Sables grossier noir (brique, déchets de combustion)	0	SC13 1,4-1,8	X
1,8	2,4	Limons sableux marron + cailloutis	0	SC13 1,8-2,4	X
2,4	3,6	Limons (très) sableux marron foncé/noir (cailloux et passage plus sableux)	0	SC13 2,4-3,6	X
3,6	4,8	Limons sableux marron clair (cailloutis)	0	SC13 3,6-4,8	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC13 0,2-1,2	Pack ISDI + 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC13 1,4-1,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC13 1,8-2,4	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC13 2,4-3,6	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC13 3,6-4,8	ck HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammon				

### DIVERS

**Engin :** .....Géoprobe.....  
**Largeur Godet/ diam. foration.....** 60  
**Environnement Sondage :** hangar  
**Prof. Niveau eau (m/TN) :** ...RAS

Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

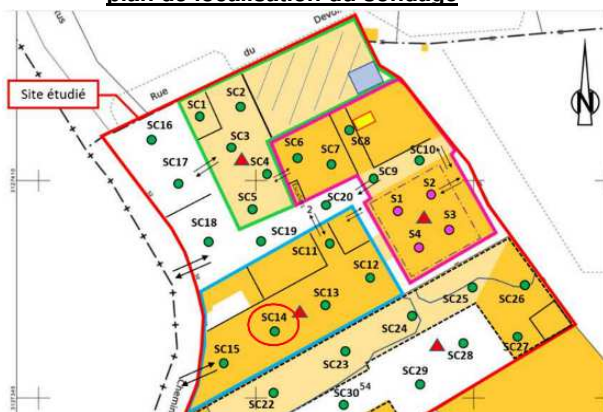
**NUMERO DU SONDAGE :** SC14  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 22/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 14h40



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,2	Béton + blocs calcaire : difficile a estimé, mais à priori phase de blocs calcaire plus importante (>0,2m)	0		
0,2	1,4	Sables grossiers graveleux marron clair (cailloux)	0	SC14 1-1,6	X
1,4	2	Sables grossiers noirs	0	SC14 1,6-2,4	X
2	2,4	Limons sableux marron foncé et traces noires (cailloux)	0		
2,4	2,8	Limons sableux marron clair + cailloux	0	SC14 2,4-2,8	X
2,8	3,2	Limons (très) sableux noirs (cailloux)	0	SC14 2,8-3,2	X
3,2	4,8	Limons sableux marron clair (cailloutis)	0	SC14 3,2-4,8	X

### plan de localisation du sondage



Piezair posé à 3m de profondeur : 2m plein et 1m crépiné



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14 0,2-1,4	Pack ISDI + 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC14 1,4-2,4	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC14 2,4-2,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC14 2,8-3,2	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC14 3,2-4,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....  
 Largeur Godet/ diam. foration..... 60  
 Environnement Sondage: hangar  
 Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS

Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	SC15
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	22/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	14h00



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,2	Béton + blocs calcaire	0		
0,2	0,5	Sables grossiers noir (dechets de combustion)	0	SC15 0,2-0,5	X
0,5	1,2	Limons sableux marron clair (cailloutis)	0	SC15 0,5-1,2	
1,2	1,8	Limons sableux marron/gris et traces noires + cailloutis	0	SC15 1,2-1,8	X
1,8	3,6	Limons sableux marron clair (cailloutis)	0	SC15 1,8-2,8 SC15 2,8-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC15 0,2-0,5	Pack HCT HAP BTEX/COHV 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC15 0,5-1,2	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC15 1,2-1,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC15 1,8-2,8	Pack HCT HAP BTEX 8ML + Ammonium	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC15 2,8-3,6	Mis en reserve	Verre 300 ml	22/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

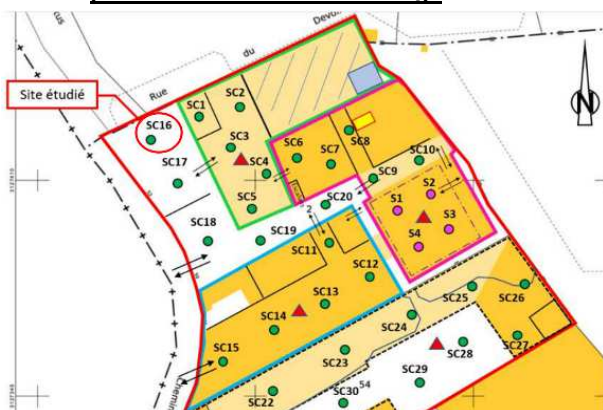
**NUMERO DU SONDAGE :** SC16  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 9h10



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,6	Sables graveleux marron/noir (clair sur 20 premier cm puis noir)	0	SC16 0,1-0,6	
0,6	2,4	Sables limoneux noir (résidus de combustion), avec passage verdâtre entre 0,6 et 1,8 m/TN	0	SC16 0,6-1,8 SC16 1,8-2,4	X
2,4	3,5	Limons argileux (humide)	0	SC16 2,4-3,5	X
3,5	4,8	Sables fins limoneux marron/beige	0	SC16 3,5-4,8	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC16 0,1-0,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC16 0,6-1,8	PLSHE + Cnt + Cul	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC16 1,8-2,4	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC16 2,4-3,5	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC16 3,5-4,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC17  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 9h40



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,4	remblais (sables graveleux) ,noir (brique et déchets de combustion)	0	SC17 0,1-0,4	X
0,4	0,6	Roches blanc/gris (béton ?)	0		
0,6	1,4	Sables grossiers graveleux noir et rouge sur les 20 derniers cm	0	SC17 0,6-1,4	X
1,4	1,6	Sables limoneux marron/rougeatre	0	SC17 1,4-1,8	X
1,6	1,8	Sables graveleux noir	0		X
1,8	3,6	Limons sableux marron/beige	0	SC17 1,8-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC17 0,1-0,4	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC17 0,6-1,4	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC17 1,4-1,8	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC17 1,8-3,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

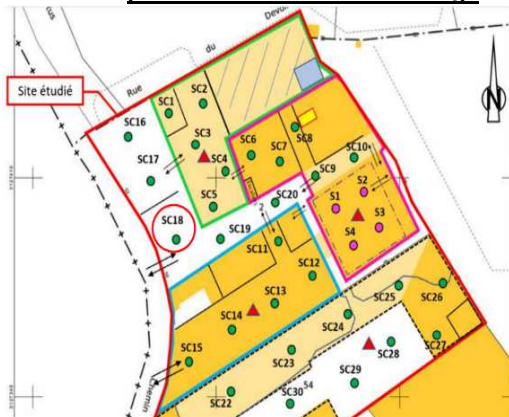
NUMERO DU SONDAGE :	SC18
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	10h20



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,3	Couche de forme (sable beige à cailloutis)	0	SC18 0,3-1	
0,3	1	Sables graveleux noir (passage plus limoneux marron à taches noires sur 10 cm)	0		X
1	1,9	Sable grossier noire (brique et déchets de combustion)	0	SC18 1-1,9	X
1,9	2,2	Limon sableux marron à tâches noires	0	SC18 1,9-2,2	X
2,2	3,6	Limons sableux (+/- argileux) marron clair	0	SC18 2,2-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
		cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009	
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC18 0,3-1	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC18 1-1,9	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC18 1,9-2,2	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC18 2,2-3,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC19  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 10h30



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,6	Béton	0		
0,6	1,2	Sables grossier noir à cailloutis	0	SC19 0,6-1,2	X
1,2	2	Sable limoneux à graviers (débris de brique) Passage limoneux entre 0,9 et 1m	0	SC19 1,2-2,1	X
2	2,1	Passage brique	0		X
2,1	3,6	TN - Limons marron sableux	0	SC19 2,1-3,66	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC19 0,6-1,2	Pack ISDI + 8ML + Hc vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC19 1,2-2,1	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC19 2,1-3,6	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** SC20  
**NOM AFFAIRE :** EPAEM  
**ADRESSE SITE :** 50 chemin de la Madrague Ville  
**VILLE :** 13015 MARSEILLE  
**NUMERO DOSSIER :** 21MES326Aa  
**RESPONSABLE TERRAIN :** AP  
**INGENIEUR :** AP  
**DATE INTERVENTION :** 20/07/2021  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** 10h30



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Enrobé	0		
0,1	0,25	Béton	0		
0,25	1,4	Sables grossier graveleux noir (cailloutis et débris de brique)	0	SC20 0,25-1,4	X
1,4	2,4	Limon sableux beige/marron avec une passe plus argileuse et petits graviers avec quelques taches noires entre 1,4 et 2m	0	SC20 1,4-2,4	X
2,4	3,6	Limon sableux beige à cailloutis	0	SC20 2,4-3,6	X

**plan de localisation du sondage**



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC20 0,25-1,4	Pack ISDI + 8ML + Hc vol	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC20 1,4-2,4	Pack ISDI + 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS
SC20 2,4-3,6	Mis en reserve	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....  
 Largeur Godet/ diam. foration..... 60  
 Environnement Sondage: hangar  
 Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS

Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

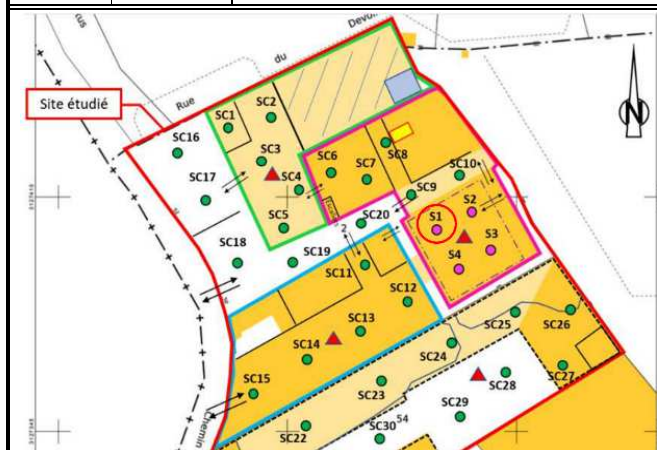
**NUMERO DU SONDAGE :**  
**NOM AFFAIRE :**  
**ADRESSE SITE :**  
**VILLE :**  
**NUMERO DOSSIER :**  
**RESPONSABLE TERRAIN :**  
**INGENIEUR :**  
**DATE INTERVENTION :**  
**HEURE DE PRELEVEMENT :**

**S1**  
**EPAEM**  
**50 chemin de la Madrague Ville**  
**13015 MARSEILLE**  
**21MES326Aa**  
**AP**  
**AP**  
**21/07/2021**  
**10h**



59 Av. André Roussin  
 13016 MARSEILLE  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,4	Dalle béton en fond : matrice sableuse beige refus	0	S1	



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S1	Pack HCT HAP BTEX 8ML	Verre 300 ml	20/07/2021	Glacière	EUROFINS

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe..... Largeur Godet/ diam. foration..... 60 Environnement Sondage: hangar Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
--	--

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	S3
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	11h



PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,4	DB (+briques en fond)	0		
0,4	1,6	Vide			
1,6	3,07	Eau (sans odeur)			
3,07		Fond boueux (environ 30 cm de vase)			

### plan de localisation du sondage



Coordonnées :	X :	Y :	Système de coordonnées :		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire

### DIVERS

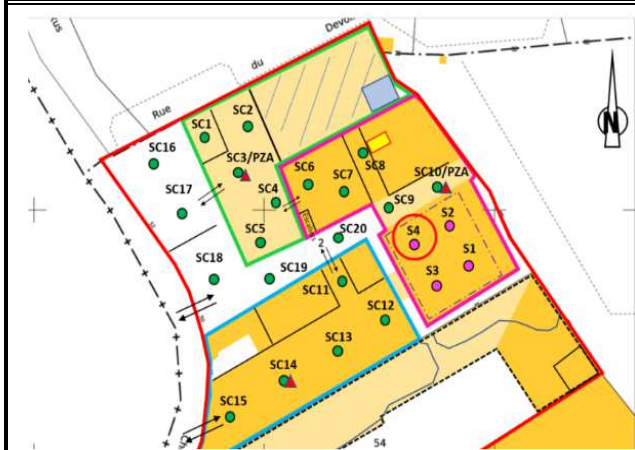
Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE :	S4
NOM AFFAIRE :	EPAEM
ADRESSE SITE :	50 chemin de la Madrague Ville
VILLE :	13015 MARSEILLE
NUMERO DOSSIER :	21MES326Aa
RESPONSABLE TERRAIN :	AP
INGENIEUR :	AP
DATE INTERVENTION :	20/07/2021
HEURE DE PRELEVEMENT :	11h35



PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,4	DB (+briques en fond)	0		
0,4	1,6	Vide			
1,6	3,07	Eau (sans odeur)			
3,07		Fond boueux (environ 30 cm de vase)			



Coordonnées :	<b>X :</b>	<b>Y :</b>	<b>Système de coordonnées :</b>		
	cf. plan	cf. plan	RGF93 CC44 2009		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire

### DIVERS

Engin: .....Géoprobe.....	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». Les surplus de sols inertes ont été stockés dans des sacs étanches puis déposés dans une benne étanche sur notre agence de La Seyne sur Mer, dans l'attente d'une évacuation en filière adaptée (décharge d'inertes dans le cas de matériaux dits inertes). Dans le cas spécifique du site étudié, l'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. foration..... 60	
Environnement Sondage: hangar	
Prof. Niveau eau (m/TN): ...RAS	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC22

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 10H25



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre à beige	0	SC22 (0-1,2)	x
1,2	3	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre	0	SC22(1,2-3)	x
3	3,6	Terrain naturel marneux marron	0	SC22(3-3,6)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC22 (0-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC22(1,2-3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC22(3-3,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Extérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec	



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC23

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 05/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 11h00



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	1,2	Remblais sableux à gros blocs, sableux avec morceaux de briques. Traces noirâtre.	0	SC23 (0,05-1,2)	x
1,2	2,6		0	SC23(1,2-2,6)	x
2,6	4	Terrain naturel marneux marron	0	SC23(2,6-4)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
		43°19'17.00"N	5°21'56.03"E		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC23 (0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC23(1,2-2,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC23(2,6-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Extérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : \_\_\_\_\_ SC24

NOM AFFAIRE : \_\_\_\_\_ EPAEM

ADRESSE SITE : \_\_\_\_\_ Chemin de la Madrague ville

VILLE : \_\_\_\_\_ Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : \_\_\_\_\_ 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : \_\_\_\_\_ IA

INGENIEUR : \_\_\_\_\_ AP

DATE INTERVENTION : \_\_\_\_\_ 05/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : \_\_\_\_\_ 15h35



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre à beige	0	SC24(0,05-1,2)	x
1,2	2,4	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre.	0	SC24(1,2-2,4)	x
2,4	3,6	Terrain naturel argileux marron	0	SC24(2,4-3,6)	
3,6	4,8	Terrain naturel marneux marron	0	SC24 (3,6-4,8)	x
4,8	6	Terrain naturel marneux , marron	0	SC24 (4,8-6)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.56"N	5°21'57.51"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC24(0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC24(1,2-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC24(2,4-3,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC24 (3,6-4,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC24 (4,8-6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : Géoprobe  
Largeur Godet/ diam. Fora : Géoprobe

Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».

L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC25

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 05/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 14h57



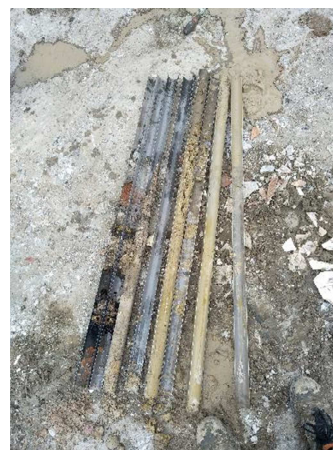
14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre à beige	0	SC25(0,05-1,2)	x
1,2	2,4	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre.	0	SC25(1,2-2,8)	x
2,4	2,8	Remblais sableux marron avec calloutis, humide.	0		
2,8	3,6	Terrain naturel marneux	0	SC25 (2,8-3,6)	x
3,6	4,8	Absence de remontée	0		x
4,8	6	Terrain naturel marneux marron, présence d'eau.	0	SC25 (4,8-6)	x

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.64"N	5°21'58.07"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC25(0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC25(1,2-2,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC25 (2,8-3,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC25 (4,8-6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : *Géoprobe* / Largeur Godet/ diam. Fora : *Géoprobe* | Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC26

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 05/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 12h45



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre. Odeurs d'hydrocarbures lors de la remontée de la carotte	0	SC26(0,05-1)	x
1,2	2,8	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre.	0	SC26(1,0-2,8)	x
2,8	4,2	Terrain naturel argileux marron à beige	0	SC26 (2,8-4,2)	x
4,2	5,8	Marnes noirâtres humides	0	SC26 (4,2-5,8)	x
5,8	7	Terrain naturel marneux, marron.	0	SC26(5,8-7)	x

plan de localisation du sondage



photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.51"N	5°21'58.54"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC26(0,05-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC26(1,0-2,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC26 (2,8-4,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC26 (4,2-5,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC26(5,8-7)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : Géoprobe Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».

Largeur Godet/ diam. Fora : Géoprobe L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC27

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 06/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 9h40



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel :04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre avec briques	0	SC27(0,05-1,2)	x
1,2	2,4	Remblais sableux avec peu de matière	0	SC27(1,2-2,4)	x
		Refus sur dalle béton			

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.10"N	5°21'58.51"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC27(0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC27(1,2-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
DIVERS					
Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.			
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe				
Environnement sondage :	Extérieur				
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec				

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC27 bis

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 9h40



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel :04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	1,2	Remblais sableux avec cailloutis noirâtre avec brique	0	SC27(0,05-1,2)	x
1,2	2,4	Terrain naturel marneux marron	0	SC27(1,2-2,4)	x
2,4	3,6	Terrain naturel marneux marron			

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.13"N	5°21'58.59"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC27(0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC27(1,2-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
DIVERS					
Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.			
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe				
Environnement sondage :	Extérieur				
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec				

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : \_\_\_\_\_ SC28 \_\_\_\_\_

NOM AFFAIRE : \_\_\_\_\_ EPAEM \_\_\_\_\_

ADRESSE SITE : \_\_\_\_\_ Chemin de la Madrague ville \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_ Marseille (13) \_\_\_\_\_

NUMERO DOSSIER : \_\_\_\_\_ 21MES326Ab \_\_\_\_\_

RESPONSABLE TERRAIN : \_\_\_\_\_ IA \_\_\_\_\_

INGENIEUR : \_\_\_\_\_ AP \_\_\_\_\_

DATE INTERVENTION : \_\_\_\_\_ 05/10/2021 \_\_\_\_\_

HEURE DE PRELEVEMENT : \_\_\_\_\_ 12h30 \_\_\_\_\_



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1	Remblais sableux avec cailloutis avec traces noirâtres et ocres	0	SC28(0,05-1)	x
1	1,2	Remblais limons argileux marron	0	SC28(1,0-1,2)	x
1,2	1,6	Remblais noirâtre sableux	0	SC28 (1,2-1,6)	x
1,6	2,4	Terrain naturel limoneux à argileux marron	0	SC28 (1,6-2,4)	x
2,4	4	Terrain naturel argileux marron	g	SC28 (2,4-3,2)	x
		Refus 4 m			

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'16.96"N	5°21'57.60"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC28(0,05-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC28(1,0-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC28 (1,2-1,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC28 (1,6-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC28 (2,4-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : Géoprobe      Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».

Largeur Godet/ diam. Fora      Géoprobe      L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : \_\_\_\_\_ **SC29** \_\_\_\_\_

NOM AFFAIRE : \_\_\_\_\_ **EPAEM** \_\_\_\_\_

ADRESSE SITE : \_\_\_\_\_ **Chemin de la Madrague ville** \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_ **Marseille (13)** \_\_\_\_\_

NUMERO DOSSIER : \_\_\_\_\_ **21MES326Ab** \_\_\_\_\_

RESPONSABLE TERRAIN : \_\_\_\_\_ **IA** \_\_\_\_\_

INGENIEUR : \_\_\_\_\_ **AP** \_\_\_\_\_

DATE INTERVENTION : \_\_\_\_\_ **05/10/2021** \_\_\_\_\_

HEURE DE PRELEVEMENT : \_\_\_\_\_ **12h20** \_\_\_\_\_



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1	Remblais sableux avec cailloutis avec traces noirâtres	0	SC29(0,05-1)	x
1	1,2	Remblais sableux noirâtre	0	SC29(1,0-1,2)	x
1,2	2,4	Terrain naturel: Marnes marron	0	SC29 (1,2-2,4)	x
2,4	3,2	Terrain naturel sableux beige	0	SC29 (2,4-3,2)	x
		Refus 3,20 m			

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'16.58"N	5°21'56.95"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC29(0,05-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC29(1,0-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC29 (1,2-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC29 (2,4-3,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet:/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Extérieur	



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC30

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 05/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 11h50



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
		Enrobé			
0,01	1,2	Remblais sableux avec cailloutis avec traces noirâtres,grisâtres.	0	SC30(0-1)	x
1,2	2	Remblais sableux noir avec odeurs d'hydrocarbures	0	SC30(1,2-2)	x
2	4	Terrain naturel: Marnes marron	0	SC30 (2,8-3,5)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'16.53"N	5°21'56.18"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC30 (0-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC30(1,2-2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC30 (2-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet:/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Extérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : \_\_\_\_\_ SC31 \_\_\_\_\_

NOM AFFAIRE : \_\_\_\_\_ EPAEM \_\_\_\_\_

ADRESSE SITE : \_\_\_\_\_ Chemin de la Madrague ville \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_ Marseille (13) \_\_\_\_\_

NUMERO DOSSIER : \_\_\_\_\_ 21MES326Ab \_\_\_\_\_

RESPONSABLE TERRAIN : \_\_\_\_\_ IA \_\_\_\_\_

INGENIEUR : \_\_\_\_\_ AP \_\_\_\_\_

DATE INTERVENTION : \_\_\_\_\_ 05/10/2021 \_\_\_\_\_

HEURE DE PRELEVEMENT : \_\_\_\_\_ 10h50 \_\_\_\_\_



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
		Enrobé			
0	1	Remblais sableux avec cailloutis, marron à beige. Présence de traces noires	0	SC31(0-1)	x
1,2	2,8	Remblais sableux avec cailloutis, marron à beige. Présence de traces noires et morceaux de briques	0	SC31(1,2-2,8)	x
2,8	3,5	Terrain naturel: Marnes maron à sableux limoneux beige.	0	SC31 (2,8-3,5)	x
		Refus sur roche à 3,50			

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'16.02"N	5°21'54.61"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC31(0-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC31(1,2-2,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC31 (2,8-3,5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	05/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet:/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Extérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC33

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 12H00



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Enrobé			
0,05	1,2	Remblais sableux noirâtre marron	0	SC33(0,05-1,2)	x
1,2	2,4	Terrain naturel argileux marron	0	SC33(1,2-2,4)	x
2,4	3,2	Terrain naturel argileux marron	0	SC33(2,4-3,2)	x
3,2	3,8	Terrain naturel marneux beige	0	SC33(3,2-3,8)	
		Refus sur roche à 3,8 m			

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'18.42"N	5°21'56.23"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC33(0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC33(1,2-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC33(2,4-3,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC33(3,2-3,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC34

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 14h25



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	1	Remblai argile sableuse beige à blanchâtre avec quelques traces grisâtres	12,7	S34 (0,05-0,8)	x
1	1,8	Remblai argile sableuse beige à blanchâtre avec quelques traces grisâtres	20,1	S34 (1-1,8)	x
		Refus sur dalle béton			

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'18.22"N	5°21'56.64"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S34 (0,05-0,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S34 (1-1,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC34 bis

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 14h25



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	1,8	Remblai argile sableuse beige	0,4	S34 (0,05-0,8)	x
		Refus sur dalle béton			

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'18.18"N	5°21'56.51"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S34 (0,05-0,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S34 (1-1,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : 8A

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 13h50



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	0,8	Remblais sablo-graveleux blanchâtres à morceaux de briques	0	8A (0,05-1,2)	x
0,8	1,3	Remblai noirâtre sablo-graveleux	0	8A(0,8-1,3)	x
1,3	2,5	Argile sableuse brune à marron avec cailloutis calcaire	0	8A(1,3-2,5)	x
2,5,	4	Marne blanchâtre à beige avec sable	0	8A(2,5-4)	x

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'19.26"N	5°21'56.05"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
8A (0,05-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8A(0,8-1,3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8A(1,3-2,5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8A(2,5-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : 8b

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 06/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 14h00



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Dalle béton			
0,05	0,3	Remblais sablo-graveleux blanchâtres à morceaux de briques	0	8b (0,05-0,3)	x
0,8	1,5	Remblai noirâtre sablo-graveleux	0	8b(0,3-1,5)	x
1,5	2,6	Argile sableuse brune à marron avec cailloutis calcaire	0	8b (1,5-2,6)	x
2,6	4	Marne blanchâtre à beige avec sable	0	8b(2,5-4)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'19.03"N	5°21'56.18"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
8b (0,05-0,3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8b(0,3-1,5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8b (1,5-2,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
8b(2,5-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC14A

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 06/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 15h18



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Dalle béton			
0,1	1,4	Remblais sableux à graves , marron	0	SC14A(0,1-1,4)	x
1,4	2,1	Remblais sableux à graves noirâtre	0	SC14A (1,4-2,1)	x
2,1	4	Argile marneuse , marron à beige.	0	SC14 (2,1-3)	x
				SC14A (3-4)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.19"N	5°21'54.55"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14A (0,1-1,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14A ( 1,4-2,1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14A (2,1-3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14A (3-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	



## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC14b

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 15h55



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Dalle béton			
0,1	1,3	Remblai sableuse beige blanchâtre à gris	0	SC14d(0,1-1,3)	x
1,3	1,6	Remblai argile sableux graveleux avec passage noir	0	SC14d (1,3-1,6)	x
1,6	2,6	Argile sableuse à marne sableuse grise à noirâtre humide.	0	SC14d (1,6-2,5)	x
2,6	3,8		0	SC14d(2,5-3,8)	x
3,8	5	Marnes sableuse ocre légèrement humide	0	SC14d (3,80-5)	x

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.25"N	5°21'55.03"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14d(0,1-1,3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d (1,3-1,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d (1,6-2,5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d(2,5-3,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d (3,80-5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : Géoprobe      Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ».

Largeur Godet/ diam. Fora      Géoprobe      L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : SC14c

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville

VILLE : Marseille (13)

NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab

RESPONSABLE TERRAIN : IA

INGENIEUR : AP

DATE INTERVENTION : 06/10/2021

HEURE DE PRELEVEMENT : 16h30



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Dalle béton			
0,1	1,3	Remblai sableuse beige blanchâtre à beige	0	SC14c(0,1-1,3)	x
1,3	2,4	Remblai argilo-sableux ocre à graves avec quelques traces noirâtres	0	SC14c (1,3-2,4)	x
2,4	3	Argile sableuse à marne sableuse noirâtre à marron légèrement humide	0	SC14c (2,4-3)	x
3	4		0	SC14c (3-4)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.47"N	5°21'55.30"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14c(0,1-1,3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14c (1,3-2,4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14c (2,4-3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14c (3-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

**NUMERO DU SONDAGE :** \_\_\_\_\_ **SC14d** \_\_\_\_\_  
**NOM AFFAIRE :** \_\_\_\_\_ **EPAEM** \_\_\_\_\_  
**ADRESSE SITE :** \_\_\_\_\_ **Chemin de la Madrague ville** \_\_\_\_\_  
**VILLE :** \_\_\_\_\_ **Marseille (13)** \_\_\_\_\_  
**NUMERO DOSSIER :** \_\_\_\_\_ **21MES326Ab** \_\_\_\_\_  
**RESPONSABLE TERRAIN :** \_\_\_\_\_ **IA** \_\_\_\_\_  
**INGENIEUR :** \_\_\_\_\_ **AP** \_\_\_\_\_  
**DATE INTERVENTION :** \_\_\_\_\_ **06/10/2021** \_\_\_\_\_  
**HEURE DE PRELEVEMENT :** \_\_\_\_\_ **15h40** \_\_\_\_\_



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,1	Dalle béton			
0,1	1,2	Remblai argile sableuse beige	0	SC14d(0,1-1,2)	x
1,2	2,8	Argile sableuse marron à noirâtre	0	SC14d (1,2-2,8)	x
2,8	4	Marne sableuse beige à blanchâtre à cailloutis calcaires	0	SC14d (2,8-4)	x

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.42"N	5°21'54.88"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
SC14d(0,1-1,2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d (1,2-2,8)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
SC14d (2,8-4)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	06/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin :	Géoprobe	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	Géoprobe	
Environnement sondage :	Intérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) :	sec	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : S5 bis  
 NOM AFFAIRE : EPAEM  
 ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 07/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 12h00



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0,05	0,3	Remblais sableux noirâtres	0	S5 bis (0,05-0,3)	x
0,3	0,6	Remblais sableux marron	0	S5 bis (0,3-0,6)	x
0,6	1,15	Vide	-	-	-
		Refus sur dalle béton			

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.47"N	5°21'54.28"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S5 bis (0,05-0,3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S5 bis (0,3-0,6)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : Portatif	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	
Environnement sondage : Cours extérieur	
Prof. Niveau eau (m/TN) : sec	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : S5

NOM AFFAIRE : EPAEM

ADRESSE SITE : Chemin de la Madrague ville  
 VILLE : Marseille (13)  
 NUMERO DOSSIER : 21MES326Ab  
 RESPONSABLE TERRAIN : IA  
 INGENIEUR : AP  
 DATE INTERVENTION : 07/10/2021  
 HEURE DE PRELEVEMENT : 11h30



14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES  
 Tel 04 95 06 90 66  
 Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,05	Graviers			
0,05	0,45	Remblais sableux noirâtres	0	S5(0,05-0,45)	x
0,45	0,7	Vide	-	-	-
0,7	1	Remblais sableux marron noirâtres	0	S5(0,7-1)	x
		Refus sur dalle béton			

### plan de localisation du sondage



### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.49"N	5°21'54.36"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S5(0,05-0,45)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S5(0,7-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : <i>Portatif</i>	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	
Environnement sondage : <i>Cours extérieur</i>	
Prof. Niveau eau (m/TN) : <i>sec</i>	

## FICHE DE SONDAGE / Prélèvement de sol

NUMERO DU SONDAGE : \_\_\_\_\_ S6 \_\_\_\_\_

NOM AFFAIRE : \_\_\_\_\_ EPAEM \_\_\_\_\_

ADRESSE SITE : \_\_\_\_\_ Chemin de la Madrague ville \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_ Marseille (13) \_\_\_\_\_

NUMERO DOSSIER : \_\_\_\_\_ 21MES326Ab \_\_\_\_\_

RESPONSABLE TERRAIN : \_\_\_\_\_ IA \_\_\_\_\_

INGENIEUR : \_\_\_\_\_ AP \_\_\_\_\_

DATE INTERVENTION : \_\_\_\_\_ 07/10/2021 \_\_\_\_\_

HEURE DE PRELEVEMENT : \_\_\_\_\_ 10H00 \_\_\_\_\_



14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

PROFONDEUR (m/TN)		GEOLOGIE/COULEUR	Mesure PID	N° ECH.	ENVOI LABO
De	à				
0	0,01	Moquette			
0,01	0,13	Dalle béton			
0,13	0,5	Remblais sableux graveleux, noirâtre	0	S6(0,13-0,5)	x
0,5	1	Remblais sableux graveleux, beige avec briques	0	S6(0,5-1)	x
1	2	Argile marron	0	S6 (1-2)	x
2	3	Argile marron	0	S6 (2-3)	x

### plan de localisation du sondage

### photographies du sondage



Coordonnées :	Latitude :	Longitude :	Système de coordonnées :		
	43°19'17.62"N	5°21'54.25"E	WGS 84		
Echantillons	Analyses	Conditionnement/ Volume	Date envoi	Conditions de transport	Laboratoire
S6(0,13-0,5)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S6(0,5-1)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S6 (1-2)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS
S6 (2-3)	8ETM+BTEX+Cyanures+Hydrocarbures	Verre 300 ml	07/10/2021	glacière et transporteur	EUROFINS

### DIVERS

Engin : <i>Portatif</i>	Le mode de gestion des cuttings et du rebouchage a consisté à réemployer sur chaque sondage effectué les matériaux extraits dans leur ordre inverse de sortie, en privilégiant de remettre en place les sols dits « pollués ». L'ensemble des matériaux extraits a pu être réutilisé en remblaiement des sondages réalisés.
Largeur Godet/ diam. Fora	
Environnement sondage : <i>Intérieur</i>	

<b>A.1.3</b>	<b>Synthèse des résultats analytiques et pré-orientations</b>
--------------	---





Paramètres	Valeurs de comparaison								Opéra														Synthèse												
	LQ	RMQS		ASPITET			Seuil HCSP	Seuil ISDI	Seuil 3xISDI	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Remblais	Nb analyses	Teneur min	Teneur max	Nb résultats > max RMQS	Nb résultats anomalies modérées	Nb résultats fortes anomalies ou au delà	Nb résultats > ISDI								
		Cellule : 2205		Soils ordinaires	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies				SC14A (0-4)	SC14B (0.1-1.3)	SC14C (1.3-1.6)	SC14D (1.6-2.5)	SC14E (2.5-3.8)	SC14F (3.8-4)	SC14G (4.1-12)	SC14H (12-24)	SC14I (24-30)	SC14J (30-40)	SC14K (40-100)								SC14L (100-250)	SC14M (250-500)	SC14N (500-1000)					
		Horizon 0-30 cm	Horizon 30-50 cm							(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)								(0-10/2021)	(0-10/2021)	(0-10/2021)					
<b>Métaux en mg/kg MS</b>																																			
Arsenic (As)	1	30,75	non défini	1 à 25	30 à 60	60 à 284		0,50	1820	863	81,7	7,64	26,2	9,9	60,8	8,54	169	35,4	39,6	27,8	5,6	11,7	23,5	33	4,32	1820	33	16	7	7					
Cadmium (Cd)	0,4	0,92	0,91	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2 à 46,3		0,04	0,63	0,51	0,99	<0,40	<0,40	<0,40	0,48	<0,40	0,52	1,04	1,12	<0,40	<0,40	1,14	<0,40	33	0,48	5,68	16	14	13	5					
Chrome (Cr)	5	123,50	112,15	10 à 90	90 à 150	150 à 3180		0,50	18,9	17,3	26,8	12,7	14,6	13,9	9,14	13,2	17,1	28,5	22,5	15,9	14,7	23,6	15,4	33	9,14	127	33	1	1	0					
Cuivre (Cu)	5	64,24	116,45	2 à 20	20 à 62	65 à 160		2,00	82,6	93,4	100	11,7	46,1	12,9	25,9	9,43	30,2	104	20	43,7	12	21,6	43,9	33	5,42	565	33	9	8	0					
Nickel (Ni)	1	99,50	86,80	2 à 60	60 à 130	130 à 2076		0,40	14,6	12,2	38	15,9	17,5	14,3	7,1	15,8	7,98	47,4	18,8	17,7	17,7	18,1	13,5	33	7,1	65,4	33	0	1	0					
Plomb (Pb)	5	81,20	86,50	9 à 50	60 à 80	100 à 10180	100	0,50	74,9	95,5	149	21,1	100	30,2	79	12,7	129	349	133	12,7	19,6	19,6	15,1	33	10,5	900	33	17	5	16					
Zinc (Zn)	5	175,00	204,12	10 à 100	100 à 250	250 à 11426		0,50	31,1	32,1	224	32,5	125	23,4	164	25	103	142	414	24,2	35,1	71,5	35,1	33	19,5	12700	33	12	8	10					
Mercuré (Hg)	0,1	0,16	non défini	0,02 à 0,1	0,15 à 2,3	n.d.			0,23	0,44	0,36	<0,10	0,57	<0,10	0,41	<0,10	0,26	2,22	1,13	0,42	<0,10	<0,10	<0,10	33	0,12	31,1	22	2	21	0					
<b>PACK ISDI ANALYSES SUR BRUT</b>																																			
Ammonium extrait au KCl (NH4)	20																																		
Cyanures aisément libérables	0,5																																		
Cyanures totaux	0,5																																		
COT	1000																																		
<b>HCT en mg/kg MS</b>																																			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	15																																		
Fraction C10-C16																																			
Fraction C16-C22																																			
Fraction C22-C30																																			
Fraction C30-C40																																			
<b>BTEX en mg/kg MS</b>																																			
Benzène	0,05																																		
Toluène	0,05																																		
Ethylbenzène	0,05																																		
m-p-Xylène	0,05																																		
p-Xylène	0,05																																		
Somme des BTEX																																			
<b>HAP en mg/kg MS</b>																																			
Naphthalène	0,05																																		
Fluorène	0,05																																		
Phénanthrène	0,05																																		
Pyrrène	0,05																																		
Benzo (a)-anthracène	0,05																																		
Chrysalène	0,05																																		
Indeno (1,2,3-cd) Pyrrène	0,05																																		
Dibenzo (a,h)anthracène	0,05																																		
Acénaphthylène	0,05																																		
Acénaphthène	0,05																																		
Anthracène	0,05																																		
Fluoranthène	0,05																																		
Benzo (b)fluoranthène	0,05																																		
Benzo (k)fluoranthène	0,05																																		
Benzo (a)pyrrène	0,05																																		
Benzo (ghi)pyrrène	0,05																																		
Somme des HAP																																			
<b>PCB en mg/kg MS</b>																																			
PCB 28	0,01																																		
PCB 52	0,01																																		
PCB 101	0,01																																		
PCB 118	0,01																																		
PCB 138	0,01																																		
PCB 153	0,01																																		
PCB 180	0,01																																		
Somme PCB (7)																																			
<b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>																																			
C5 - C8 inclus																																			
> C8 - C10 inclus																																			
Somme C5 - C10																																			
<b>COHV</b>																																			
Dichlorométhane	0,05																																		
Chlorure de vinyle	0,02																																		







Paramètres	Valeurs de comparaison										Bâtiment D												Exterieur												Bâtiment B		Synthèse																								
	RMQS		ASPTET			Seuil HCSP	Seuils ISDI	Seuils 3xISDI	Remblais		TN	Remblais		Remblais		TN	Remblais		Remblais		TN	Remblais		Remblais		Remblais	Remblais																																		
	Cellule : 2205	Horizon 0-30 cm	Horizon 30-90 cm	Sols ordinaires	Anomalies naturelles modérées				Fortes anomalies	21E11104-002	21E11104-003	21E11104-004	21E11042-006	21E11042-007	21E11042-008	21E11042-009	21E11042-010	21E11042-011	21E11042-012	21E11042-013	21E11042-014	21E11042-015	21E11042-016	21E11042-017	21E11042-018			21E11042-019	21E11042-020	21E11042-021	21E11042-022	21E11042-023																													
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20																																	
<b>Autres composés</b>																												Nb analyses	Teneur max	Teneur max	Nb résultats > LQ	Nb résultats > max/RMQS	Nb résultats anomalies modérées	Nb résultats fortes anomalies ou > ISDI	Nb résultats > ISDI																										
Cyanures aisément libérables	0,5																											1	0	0	0	0	0	0																											
Cyanures totaux	0,5																											1	0	0	0	0	0	1																											
Arsenicum	20																											2	0	0	0	0	0	0																											
<b>Métaux en mg/kg MS</b>																																																													
Arsenic (As)	1	30,75	non défini	1 à 25	30 à 60	60 à 254	0,50		29,1	5,16	6,22	356	54	4,39	213	543	5,02	125	46,9	4,62	215	6,52	99,9	9,84	10,9	59	2,68	33500	59	26	10	9																													
Cadmium (Cd)	0,4	0,92	0,91	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2 à 46,3	0,04		<0,41	<0,40	<0,40	2,53	<0,43	<0,40	0,84	3,62	<0,40	0,97	0,76	<0,40	1	<0,40	0,64	<0,40	<0,40	59	0,42	3,82	26	18	16	6																													
Chrome (Cr)	5	123,50	112,15	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	0,50		21,7	10,1	12,1	37	23,4	11,7	18,3	27,2	10,7	14,6	22,8	11	11	9,82	12,7	13,1	8,52	59	6,44	69,9	59	0	0	0																													
Cuivre (Cu)	5	64,24	116,45	2 à 20	20 à 62	65 à 160	2,00		76,3	8,14	18,4	292	260	14,1	394	465	11,1	53,9	11,4	58,5	21,8	90,1	21,8	90,1	59	5,63	1570	59	22	11	0																														
Nickel (Ni)	1	99,50	86,80	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	0,40		34	11	12,6	18,6	40,2	12,7	16,6	42,6	10,1	25,6	36,7	11,1	18,9	10,8	26,2	15,9	7,41	59	7,41	87,3	59	1	2	0																													
Plomb (Pb)	5	81,20	86,50	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	100	0,50	60	7,33	38,4	239	1520	35,2	77,4	2710	28,4	631	119	28,6	164	35,1	223	86,1	17,7	59	5,44	2760	59	21	8	29																													
Zinc (Zn)	5	175,00	204,12	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	0,50		60,7	16,7	26,2	272	98,9	20,9	125	935	18,6	529	134	19,1	154	74,4	600	39,9	24,7	59	13,1	935	59	28	11	15																													
Mercuré (Hg)	0,1	0,18	non défini	0,02 à 0,1	0,15 à 2,3	n.d.			0,37	<0,10	0,15	0,67	0,47	0,18	<0,10	1,27	<0,10	0,17	<0,10	0,61	<0,10	0,56	0,32	<0,10	<0,10	59	0,15	7,21	57	4	33	0																													
<b>PACK ISDI ANALYSES SUR BRUT</b>																																																													
COT	1000								30000			2890			105000			22700			129000			89900		251000	18900	21	2890	251000	21			13																											
<b>HCT en mg/kg MS</b>																																																													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	15								500		46	<15,0	32,1	295	62,6	<15,0	1230	152	<15,0	185	45,6	<15,0	115	<15,0	112	79,4	86,5	57	15,4	1290	48				4																										
Fraction C10-C16											25,00	<4,00	19,80	19,20	9,72	<4,00	40,70	23,10	<4,00	19,00	14,70	<4,00	9,22	<4,00	21,50	10,80	2,24	57	2,34	84,60	48																														
Fraction C16-C22											10,80	<4,00	8,03	109,00	20,00	<4,00	357,00	42,50	<4,00	50,70	12,80	<4,00	26,60	<4,00	33,90	27,00	9,51	57	2,59	397,00	48																														
Fraction C22-C30											6,52	<4,00	2,16	75,40	24,60	<4,00	467,00	65,80	<4,00	59,70	12,40	<4,00	56,00	<4,00	40,80	25,80	47,10	57	1,68	487,00	48																														
Fraction C30-C40											3,69	<4,00	2,17	91,20	8,27	<4,00	364,00	20,80	<4,00	56,10	5,74	<4,00	23,60	<4,00	15,50	15,70	27,70	57	1,29	364,00	48																														
<b>BTEX en mg/kg MS</b>																																																													
Benzène	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	<0,05	57	0,67	0,33	5																														
Toluène	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	<0,05	57	0,66	0,99	4																														
Ethylbenzène	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	57	0,69	0,69	0																															
m-p-Xylène	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	57	0,69	0,69	0																															
p-Xylène	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	57	0,66	0,67	2																															
<b>Somme des BTEX</b>																																																													
HAP en mg/kg MS											6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,18	<0,0500	57	0,68	0,49	7			0																										
Naphtalène	0,05										1,40	<0,05	<0,05	0,12	0,14	<0,05	<0,05	0,50	<0,05	0,97	0,25	<0,05	0,13	<0,05	0,61	<0,05	<0,05	57	0,66	1,40	30																														
Fluorène	0,05										0,29	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,07	0,06	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	57	0,65	1,20	33																															
Phénanthrène	0,05										0,29	<0,05	0,06	0,65	0,55	<0,05	<0,05	1,10	<0,05	1,90	0,31	0,15	0,64	<0,05	1,70	0,33	0,09	57	0,66	20,00	39																														
Pyréne	0,05										<0,05	<0,05	0,99	0,66	<0,05	0,15	1,70	<0,05	1,80	0,25	0,16	0,90	<0,05	2,30	0,38	0,06	57	0,66	24,00	36																															
Benzo (a)-anthracène	0,05										<0,05	<0,05	<0,05	0,90	0,59	<0,05	<0,05	1,50	<0,05	1,20	0,23	0,08	1,30	<0,05	1,70	0,31	<0,05	57	0,68	17,00	33																														
Chrysené	0,05										0,05	<0,05	<0,05	1,20	0,75	<0,05	<0,05	1,90	<0,05	1,40	0,33	0,09	1,20	<0,05	1,70	0,33	0,05	57	0,65	15,00	35																														
Indeno (1,2,3-cd) Pyréne	0,05										<0,05	<0,05	<0,05	1,50	0,76	<0,05	0,11	3,10	<0,05	1,20	0,13	0,08	1,50	<0,05	2,70	0,19	<0,05	57	0,68	13,00	33																														
Dibenzo(a,h)anthracène	0,05										<0,05	<0,05	<0,05	0,35	0,14	<0,05	<0,05	0,59	<0,05	0,29	<0,05	0,51	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	57	0,67	2,50	28																															
Acénaphthylène	0,05										0,06	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	0,18	<0,05	0,13	<0,05	0,11	0,05	<0,05	57	0,65	3,60	24																															
Adénanthrène	0,05										0,11	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	<0,05	0,12	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	57	0,66	2,44																																



<b>A.1.4</b>	<b>Bordereaux d'analyses des sols</b>
--------------	---------------------------------------

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC22 (0-1.2)
002	Sol	(SOL)	SC22 (2.4-3)
003	Sol	(SOL)	SC22 (3-3.6)
004	Sol	(SOL)	SC27 (0-1.2)
005	Sol	(SOL)	SC27 (1.2-2.5)
006	Sol	(SOL)	SC27bis (0-1.6)
007	Sol	(SOL)	SC27bis (1.6-2.4)
008	Sol	(SOL)	SC27bis (2.4-3)
009	Sol	(SOL)	SC22 (1.2-2.4)



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC22 (0-1.2)	SC22 (2.4-3)	SC22 (3-3.6)	SC27 (0-1.2)	SC27 (1.2-2.5)	SC27bis (0-1.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 93.8	* 83.4	* 87.9	* 86.0	* 90.8	* 90.0			

**Indices de pollution**

LS910 : <b>Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)</b>	mg/kg M.S.	<0.5		<0.5	<0.5		<0.5
LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg M.S.	* <0.5		* <0.5	* 1.3		* <0.5
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 5710	* 67900				* 8440

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 9.53	* 22.0	* 8.33	* 42.6	* 15.3	* 3.03
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* 0.48	* <0.40	* <0.40	* 0.57	* 0.72	* <0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 19.1	* 16.7	* 12.2	* 18.4	* 25.1	* 6.15
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 26.2	* 58.5	* 15.9	* 87.3	* 247	* 29.8
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 12.5	* 25.2	* 12.9	* 9.32	* 15.3	* 5.13
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 50.3	* 338	* 70.6	* 88.6	* 127	* 16.4
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 67.1	* 122	* 25.4	* 339	* 298	* 24.1
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.19	* 0.32	* 0.16	* 0.45	* 0.47	* 0.29

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 744	* 162	* <15.0	* 234	* 106	* 121
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.02	7.84	<4.00	9.71	10.9	14.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	70.5	11.1	<4.00	56.5	16.5	27.9

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC22 (0-1.2)	SC22 (2.4-3)	SC22 (3-3.6)	SC27 (0-1.2)	SC27 (1.2-2.5)	SC27bis (0-1.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

<b>(C10-C40)</b>		001	002	003	004	005	006
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	312	29.2	<4.00	115	41.7	48.7
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	355	113	<4.00	53.3	37.0	29.3

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

	001	002	003	004	005	006
> C10 - C12 inclus	%	-	-	0.95	4.17	-
> C12 - C16 inclus	%	-	-	3.20	6.13	-
> C16 - C20 inclus	%	-	-	11.06	8.75	-
> C20 - C24 inclus	%	-	-	29.77	14.99	-
> C24 - C28 inclus	%	-	-	32.30	20.27	-
> C28 - C32 inclus	%	-	-	16.12	20.90	-
> C32 - C36 inclus	%	-	-	5.04	15.89	-
> C36 - C40 exclus	%	-	-	3.45	8.91	-

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.17
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.051	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.91	* 0.17	* <0.05	* 0.21	* 0.055
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.1	* 0.2	* <0.05	* 0.31	* <0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.48	* 0.14	* <0.05	* 0.18	* <0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 0.53	* 0.2	* <0.05	* 0.21	* <0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.61	* 0.18	* <0.05	* 0.19	* <0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.13	* 0.066	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.25	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* <0.05
LSRHW : <b>Acénaphthène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.31	* 0.053	* <0.05	* 0.074	* <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 1.4	* 0.22	* <0.05	* 0.4	* <0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC22 (0-1.2)	SC22 (2.4-3)	SC22 (3-3.6)	SC27 (0-1.2)	SC27 (1.2-2.5)	SC27bis (0-1.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.94	mg/kg M.S. * 0.34	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.32	mg/kg M.S. * 0.21	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.24	mg/kg M.S. * 0.1	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.12	mg/kg M.S. * 0.064	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.67	mg/kg M.S. * 0.19	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.22	mg/kg M.S. * 0.14	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * 0.51	mg/kg M.S. * 0.22	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.17	mg/kg M.S. * 0.12	mg/kg M.S. * <0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 8.1	mg/kg M.S. 2.1	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. 2.5	mg/kg M.S. 1.6	mg/kg M.S. 0.23

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004	005	006
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				mg/kg M.S. * <0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010				mg/kg M.S. <0.010

**Composés Volatils**

	001	002	003	004	005	006
LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00		mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00		mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00		mg/kg M.S. <1.00	mg/kg M.S. <1.00	
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S. * 0.30	mg/kg M.S. * 0.39	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YQ : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC22 (0-1.2)	SC22 (2.4-3)	SC22 (3-3.6)	SC27 (0-1.2)	SC27 (1.2-2.5)	SC27bis (0-1.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Composés Volatils**

LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02		
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.22	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.	0.30	0.61	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>									
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait					* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 51.4	* 26.0					* 43.4	
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>									
Volume	ml	* 950	* 950					* 950	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>SC22 (0-1.2)</b>	<b>SC22 (2.4-3)</b>	<b>SC22 (3-3.6)</b>	<b>SC27 (0-1.2)</b>	<b>SC27 (1.2-2.5)</b>	<b>SC27bis (0-1.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Lixiviation**
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

Masse	g	*	94.5	*	95.2	*	94.2
-------	---	---	------	---	------	---	------

**Analyses immédiates sur éluat**
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	11.4	*	8.4	*	7.8
Température de mesure du pH	°C		21		20		20

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	722	*	668	*	814
Température de mesure de la conductivité	°C		20.6		19.9		19.9

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidu secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	3080	*	5620	*	6560
Résidu secs à 105°C (calcul)	% MS	*	0.3	*	0.6	*	0.7

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50	*	<51	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	38.4	*	39.4	*	13.7
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	1050	*	3310	*	4300
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.009	*	0.021	*	0.004
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.102	*	<0.101
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.200	*	0.461	*	0.231
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC22 (0-1.2)	SC22 (2.4-3)	SC22 (3-3.6)	SC27 (0-1.2)	SC27 (1.2-2.5)	SC27bis (0-1.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021	06/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	13/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Métaux sur éluat**

LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.102	*	<0.101
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.093	*	0.195	*	0.11
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.102	*	<0.101
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.102	*	<0.101
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.011	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.102	*	<0.101
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007****SC27bis  
(1.6-2.4)****SOL**

06/10/2021

12/10/2021

16.4°C

**008****SC27bis  
(2.4-3)****SOL**

06/10/2021

12/10/2021

16.4°C

**009****SC22  
(1.2-2.4)****SOL**

15/10/2021

15/10/2021

16.4°C

**Préparation Physico-Chimique**
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait \* Fait \* Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\* 85.3 \* 85.7 \* 85.7

**Indices de pollution**
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.

\* 1560 \* 2510

**Métaux**
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* - \* - \* -

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\* 3.10 \* 4.09 \* 49.7

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.40 \* &lt;0.40 \* 1.64

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\* 12.6 \* 15.0 \* 17.9

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\* 6.61 \* 5.88 \* 394

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\* 11.2 \* 9.17 \* 25.4

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\* 6.29 \* 7.64 \* 439

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\* 21.5 \* 16.7 \* 1890

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.10 \* &lt;0.10 \* 1.14

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

\* &lt;15.0 \* &lt;15.0 \* 359

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00 \* &lt;4.00 \* 31.6

HCT (&gt;nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00 \* &lt;4.00 \* 84.9

HCT (&gt;nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00 \* &lt;4.00 \* 187

HCT (&gt;nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00 \* &lt;4.00 \* 55.6

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
SC27bis (1.6-2.4)	SC27bis (2.4-3)	SC22 (1.2-2.4)
SOL	SOL	SOL
06/10/2021	06/10/2021	
12/10/2021	12/10/2021	15/10/2021
16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	007	008	009
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.58
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.13
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.12	mg/kg M.S. * 3.1
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.12	mg/kg M.S. * 3.8
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.079	mg/kg M.S. * 2.5
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.097	mg/kg M.S. * 2.6
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 3.6
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.72
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.3
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.061
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.57
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.17	mg/kg M.S. * 4.3
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.11	mg/kg M.S. * 4.7
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.4
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.068	mg/kg M.S. * 3.0
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 3.6
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. 0.76	mg/kg M.S. 35

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	007	008	009
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
<b>SC27bis</b>	<b>SC27bis</b>	<b>SC22</b>
<b>(1.6-2.4)</b>	<b>(2.4-3)</b>	<b>(1.2-2.4)</b>
<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
06/10/2021	06/10/2021	
12/10/2021	12/10/2021	15/10/2021
16.4°C	16.4°C	16.4°C

**Composés Volatils**
**LS9AP : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**

	007	008	009
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* 0.33	* <0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.23
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
<b>(tribromométhane)</b>			
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.	0.33	<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	<b>007</b>	<b>008</b>	<b>009</b>
	<b>SC27bis</b>	<b>SC27bis</b>	<b>SC22</b>
	<b>(1.6-2.4)</b>	<b>(2.4-3)</b>	<b>(1.2-2.4)</b>
	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	06/10/2021	06/10/2021	
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	15/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	16.4°C	16.4°C	16.4°C

### Composés Volatils

LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	50.2	*	49.1		
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	*	950	*	950		
Masse	g	*	94.6	*	94.00		

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.00	*	8.2		
Température de mesure du pH	°C		20		20		
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	195	*	208		
Température de mesure de la conductivité	°C		20.2		19.7		
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000	*	2540		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	0.3		

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50	*	<51		
--	------------	---	-----	---	-----	--	--

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
SC27bis (1.6-2.4)	SC27bis (2.4-3)	SC22 (1.2-2.4)
SOL	SOL	SOL
06/10/2021	06/10/2021	
12/10/2021	12/10/2021	15/10/2021
16.4°C	16.4°C	16.4°C

### Indices de pollution sur éluat

LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	15.2	*	15.4
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	5.06	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	452	*	631
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.51

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.008	*	0.004
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.102
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.157	*	0.202
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.16
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.102
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.421	*	0.070
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.102
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.102
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.102
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (006) (007) (008)	SC22 (0-1.2) / SC22 (2.4-3) / SC27bis (0-1.6) / SC27bis (1.6-2.4) / SC27bis (2.4-3) /

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E210523**

Version du : 20/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021



**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 18 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommé(s). Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210523**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792651

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)		Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane	0.2	mg/kg M.S.		
LS0Z2	Bromodichlorométhane	0.2	mg/kg M.S.		
LS0Z3	Dibromochlorométhane	0.2	mg/kg M.S.		
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210523**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792651

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10) C5 - C8 inclus > C8 - C10 inclus Somme C5 - C10	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus	Calcul - Méthode interne		% %	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210523**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792651

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus			% % % % % %	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat	0.1	mg/kg M.S.		
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210523**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792651

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			



### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E210523**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-239550-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-792651

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_061021

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC22 (0-1.2)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5694	374mL verre (sol)
002	SC22 (2.4-3)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5699	374mL verre (sol)
003	SC22 (3-3.6)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5698	374mL verre (sol)
004	SC27 (0-1.2)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5708	374mL verre (sol)
005	SC27 (1.2-2.5)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5702	374mL verre (sol)
006	SC27bis (0-1.6)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5690	374mL verre (sol)
007	SC27bis (1.6-2.4)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5687	374mL verre (sol)
008	SC27bis (2.4-3)	06/10/2021	07/10/2021	11/10/2021	V05EX5698	374mL verre (sol)
009	SC22 (1.2-2.4)		07/10/2021	15/10/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC23 (0.1-1.2)
002	Sol	(SOL)	SC23 (1.2-2.6)
003	Sol	(SOL)	SC23 (2.6-4)
004	Sol	(SOL)	SC24 (0.05-1.2)
005	Sol	(SOL)	SC24 (1.2-2.4)
006	Sol	(SOL)	SC24 (2.4-3.6)
007	Sol	(SOL)	SC24 (3.6-4.8)
008	Sol	(SOL)	SC24 (4.8-6)
009	Sol	(SOL)	SC25 (0.05-1.2)
010	Sol	(SOL)	SC25 (1.2-2.8)
011	Sol	(SOL)	SC25 (2.8-3.6)
012	Sol	(SOL)	SC25 (4.8-6)
013	Sol	(SOL)	SC26 (0.02-1.2)
014	Sol	(SOL)	SC26 (1.2-2.8)
015	Sol	(SOL)	SC26 (2.8-4.2)
016	Sol	(SOL)	SC26 (4.2-5.8)
017	Sol	(SOL)	SC26 (5.8-7)
018	Sol	(SOL)	SC28 (0.05-1)
019	Sol	(SOL)	SC28 (1-1.2)
020	Sol	(SOL)	SC28 (1.2-1.6)
021	Sol	(SOL)	SC28 (1.6-2.4)
022	Sol	(SOL)	SC28 (2.4-4)
023	Sol	(SOL)	SC29 (0.05-1)
024	Sol	(SOL)	SC29 (1-1.2)
025	Sol	(SOL)	SC29 (1.2-2.4)
026	Sol	(SOL)	SC29 (2.4-3.2)
027	Sol	(SOL)	SC30 (0.05-1.2)
028	Sol	(SOL)	SC30 (1.2-2)
029	Sol	(SOL)	SC30 (2-4)
030	Sol	(SOL)	SC31 (0-1)
031	Sol	(SOL)	SC31 (1.2-2.8)
032	Sol	(SOL)	SC31 (2.8-3.5)

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>SC23</b>	<b>SC23</b>	<b>SC23 (2.6-4)</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>
	<b>(0.1-1.2)</b>	<b>(1.2-2.6)</b>		<b>(0.05-1.2)</b>	<b>(1.2-2.4)</b>	<b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	90.8	*	88.2	*	90.1	*	92.1	*	90.8	*	86.6

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>				Fait							
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCl (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.			43.3							
LS910 : <b>Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)</b>	mg/kg M.S.							<0.5			
LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg M.S.							* <0.5			
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	*	30400	*	64900						

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	16.5	*	44.1	*	7.84	*	27.9	*	12.8	*	7.69
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	0.54	*	1.73	*	<0.40	*	1.15	*	0.53	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	12.5	*	18.0	*	13.3	*	20.1	*	15.3	*	8.84
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	118	*	339	*	18.3	*	265	*	66.9	*	9.45
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	15.7	*	26.3	*	14.8	*	29.9	*	18.7	*	10.4
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	160	*	1560	*	51.8	*	428	*	378	*	8.16
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	374	*	1580	*	28.6	*	426	*	400	*	15.4
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.25	*	1.23	*	0.18	*	1.60	*	2.48	*	<0.10

**Hydrocarbures totaux**

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>SC23</b>	<b>SC23</b>	<b>SC23 (2.6-4)</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>
	<b>(0.1-1.2)</b>	<b>(1.2-2.6)</b>		<b>(0.05-1.2)</b>	<b>(1.2-2.4)</b>	<b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)****(C10-C40)**

	001	002	003	004	005	006
Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S.	* 594	* 491	* <15.0	* 276	* 104	* 22.4
HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.	14.5	14.5	<4.00	14.8	5.10	1.40
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.	21.6	35.2	<4.00	73.4	12.9	7.25
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.	208	205	<4.00	121	23.1	9.75
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.	350	236	<4.00	67.4	62.7	4.03

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à****nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%	-	0.55	1.77		
> C12 - C16 inclus	%	-	4.79	3.13		
> C16 - C20 inclus	%	-	16.18	7.53		
> C20 - C24 inclus	%	-	21.23	10.90		
> C24 - C28 inclus	%	-	21.94	11.85		
> C28 - C32 inclus	%	-	19.85	10.65		
> C32 - C36 inclus	%	-	10.92	8.97		
> C36 - C40 exclus	%	-	4.55	45.21		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* 0.055	* 0.26	* <0.05	* 0.4	* 0.096	* <0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.18	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.17	* 0.74	* <0.05	* 1.7	* 0.67	* <0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.22	* 1.2	* <0.05	* 1.9	* 0.98	* <0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.16	* 0.89	* <0.05	* 1.2	* 0.71	* <0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 0.21	* 0.99	* <0.05	* 1.3	* 1.1	* <0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.23	* 1.3	* <0.05	* 0.88	* 0.45	* <0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.065	* 0.3	* <0.05	* 0.18	* 0.1	* <0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.12	* <0.05	* 0.19	* 0.085	* <0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC23 (0.1-1.2)	SC23 (1.2-2.6)	SC23 (2.6-4)	SC24 (0.05-1.2)	SC24 (1.2-2.4)	SC24 (2.4-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.13	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.22	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.52	mg/kg M.S. * 0.14	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.24	mg/kg M.S. * 1.4	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 2.3	mg/kg M.S. * 1.2	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.36	mg/kg M.S. * 2.2	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 2.0	mg/kg M.S. * 1.2	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.095	mg/kg M.S. * 0.65	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.67	mg/kg M.S. * 0.44	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.22	mg/kg M.S. * 1.3	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.1	mg/kg M.S. * 0.74	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * 0.22	mg/kg M.S. * 1.0	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.76	mg/kg M.S. * 0.42	mg/kg M.S. * <0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 2.2	mg/kg M.S. 13	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. 15	mg/kg M.S. 8.3	mg/kg M.S. <0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004	005	006
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01				
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010				

**Composés Volatils**

	001	002	003	004	005	006
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YQ : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10	mg/kg M.S. * <0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02	mg/kg M.S. * <0.02

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>SC23</b>	<b>SC23</b>	<b>SC23 (2.6-4)</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>	<b>SC24</b>
	<b>(0.1-1.2)</b>	<b>(1.2-2.6)</b>		<b>(0.05-1.2)</b>	<b>(1.2-2.4)</b>	<b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Composés Volatils**

LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	0.17	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		0.17		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>					
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	43.1	*	32.9
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>					
Volume	ml	*	950	*	950
Masse	g	*	96.4	*	95.6

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC23 (0.1-1.2)	SC23 (1.2-2.6)	SC23 (2.6-4)	SC24 (0.05-1.2)	SC24 (1.2-2.4)	SC24 (2.4-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Analyses immédiates sur éluat**

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>		
pH (Potentiel d'Hydrogène)	* 11.2	* 9.9
Température de mesure du pH °C	20	21
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>		
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	* 2490	* 2120
Température de mesure de la conductivité °C	20.4	20.5
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>		
Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.	* 22800	* 22100
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS	* 2.3	* 2.2

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <50	* <51
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	* 44.4	* 66.9
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* 14200	* 13800
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51

**Métaux sur éluat**

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.042
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.101
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* 0.43	* 0.229
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* 0.23	* <0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.101
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b> mg/kg M.S.	* 0.026	* 0.149



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>SC23</b> <b>(0.1-1.2)</b>	<b>SC23</b> <b>(1.2-2.6)</b>	<b>SC23 (2.6-4)</b>	<b>SC24</b> <b>(0.05-1.2)</b>	<b>SC24</b> <b>(1.2-2.4)</b>	<b>SC24</b> <b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Métaux sur éluat**

LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.017
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC24 (3.6-4.8)</b>	<b>SC24 (4.8-6)</b>	<b>SC25 (0.05-1.2)</b>	<b>SC25 (1.2-2.8)</b>	<b>SC25 (2.8-3.6)</b>	<b>SC25 (4.8-6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	90.9	85.2	83.1	86.2	85.8	87.1			

**Indices de pollution**

LS910 : <b>Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)</b>	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	9.48	8.99	42.6	17.2	5.67	3.01			
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	<0.40	<0.40	1.90	0.61	<0.41	<0.40			
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	11.2	15.1	61.0	37.1	9.29	10.5			
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	10.1	15.2	294	130	6.52	6.38			
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	14.5	21.2	32.3	17.0	11.7	10.9			
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	11.0	14.8	547	207	7.97	8.06			
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	22.1	31.3	617	253	15.2	16.7			
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	0.79	1.51	<0.10	<0.10			

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	20.1	<15.0	166	139	<15.0	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.83	<4.00	7.89	15.8	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.15	<4.00	26.6	18.3	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.89	<4.00	71.4	47.6	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.25	<4.00	59.9	57.1	<4.00	<4.00

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC24</b> <b>(3.6-4.8)</b>	<b>SC24 (4.8-6)</b>	<b>SC25</b> <b>(0.05-1.2)</b>	<b>SC25</b> <b>(1.2-2.8)</b>	<b>SC25</b> <b>(2.8-3.6)</b>	<b>SC25 (4.8-6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Hydrocarbures totaux

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%		0.97	1.92	-	-
> C12 - C16 inclus	%		3.79	9.43	-	-
> C16 - C20 inclus	%		8.63	8.31	-	-
> C20 - C24 inclus	%		16.65	10.91	-	-
> C24 - C28 inclus	%		21.86	17.85	-	-
> C28 - C32 inclus	%		23.46	19.89	-	-
> C32 - C36 inclus	%		15.96	13.21	-	-
> C36 - C40 exclus	%		8.69	18.47	-	-

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.3	*	0.15	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.053	*	0.11	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.82	*	0.7	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	1.2	*	0.74	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo(a)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.88	*	0.4	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	1.1	*	0.53	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.77	*	0.34	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.2	*	0.077	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	0.065	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.079	*	0.075	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.22	*	0.14	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	1.5	*	0.84	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	1.8	*	0.82	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.58	*	0.28	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	1.0	*	0.43	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.67	*	0.32	*	<0.05	*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC24</b>	<b>SC24 (4.8-6)</b>	<b>SC25</b>	<b>SC25</b>	<b>SC25</b>	<b>SC25 (4.8-6)</b>
	<b>(3.6-4.8)</b>		<b>(0.05-1.2)</b>	<b>(1.2-2.8)</b>	<b>(2.8-3.6)</b>	
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	11	6.0	<0.05	<0.05
------------------------------	------------	-------	-------	----	-----	-------	-------

### Composés Volatils

LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>									
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
<b>(tribromométhane)</b>									
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC24 (3.6-4.8)</b>	<b>SC24 (4.8-6)</b>	<b>SC25 (0.05-1.2)</b>	<b>SC25 (1.2-2.8)</b>	<b>SC25 (2.8-3.6)</b>	<b>SC25 (4.8-6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Composés Volatils**

		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC26</b> <b>(0.02-1.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(1.2-2.8)</b>	<b>SC26</b> <b>(2.8-4.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(4.2-5.8)</b>	<b>SC26 (5.8-7)</b>	<b>SC28</b> <b>(0.05-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

Reserve

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait \* Fait \* Fait \* Fait \* Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.	* 82.1	* 80.3	* 84.6	* 85.1	* 89.8
--------	--------	--------	--------	--------	--------

### Indices de pollution

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.	* 95500	* 215000			* 63800
------------	---------	----------	--	--	---------

### Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* - \* - \* - \* - \* -

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.	* 48.8	* 50.3	* 5.92	* 4.93	* 29.1
------------	--------	--------	--------	--------	--------

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.	* 2.03	* 0.86	* <0.40	* <0.40	* 0.51
------------	--------	--------	---------	---------	--------

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.	* 27.6	* 31.4	* 12.8	* 10.5	* 18.2
------------	--------	--------	--------	--------	--------

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.	* 508	* 129	* 7.64	* 8.24	* 182
------------	-------	-------	--------	--------	-------

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.	* 36.3	* 55.5	* 14.9	* 12.2	* 37.4
------------	--------	--------	--------	--------	--------

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.	* 1010	* 311	* 9.20	* 9.93	* 196
------------	--------	-------	--------	--------	-------

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.	* 786	* 882	* 19.6	* 21.3	* 144
------------	-------	-------	--------	--------	-------

LSA09 : **Mercure (Hg)**

mg/kg M.S.	* 3.08	* 0.60	* <0.10	* <0.10	* 0.19
------------	--------	--------	---------	---------	--------

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 242	* 59.6	* <15.0	* <15.0	* 286
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	12.1	5.16	<4.00	<4.00	19.6

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC26</b> <b>(0.02-1.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(1.2-2.8)</b>	<b>SC26</b> <b>(2.8-4.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(4.2-5.8)</b>	<b>SC26 (5.8-7)</b>	<b>SC28</b> <b>(0.05-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

**(C10-C40)**

	013	014	015	016	017	018
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	49.5	14.8	<4.00	<4.00		33.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	116	24.8	<4.00	<4.00		100
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	63.5	14.9	<4.00	<4.00		133

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	013	014	015	016	017	018
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	0.2	▲ 0.075	* <0.05	* <0.05		* 0.095
LSRHI : <b>Fluorène</b>	0.058	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	0.89	▲ 0.1	* <0.05	* <0.05		* 0.22
LSRHM : <b>Pyrène</b>	0.97	▲ 0.06	* <0.05	* <0.05		* 0.32
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>	0.64	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.23
LSRHP : <b>Chrysène</b>	0.67	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.26
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	0.76	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.45
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	0.17	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.08
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	0.085	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	<0.05	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	0.24	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	1.2	▲ 0.077	* <0.05	* <0.05		* 0.31
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	1.3	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.6
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	0.39	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.15
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	0.83	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.39
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	0.71	▲ <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.42
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	9.1	0.31	<0.05	<0.05		3.5

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01			* <0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01			* <0.01

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC26</b> <b>(0.02-1.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(1.2-2.8)</b>	<b>SC26</b> <b>(2.8-4.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(4.2-5.8)</b>	<b>SC26 (5.8-7)</b>	<b>SC28</b> <b>(0.05-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		0.050		<0.010		<0.010

**Composés Volatils**

LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		<1.00				
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		1.2				
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		1.2				
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.06	*	<0.06		
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YQ :	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>							
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC26</b>	<b>SC26</b>	<b>SC26</b>	<b>SC26</b>	<b>SC26 (5.8-7)</b>	<b>SC28</b>
	<b>(0.02-1.2)</b>	<b>(1.2-2.8)</b>	<b>(2.8-4.2)</b>	<b>(4.2-5.8)</b>		<b>(0.05-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Composés Volatils

LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05			
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10			
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20			
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20			
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20			
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* 0.08
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500		0.130

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>						
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait			* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 42.0	* 36.9			* 37.4
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>						
Volume	ml	* 950	* 950			* 950
Masse	g	* 95.6	* 96.6			* 97.9

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>						
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.00	* 7.9			* 8.4
Température de mesure du pH	°C	20	20			21
LSQ02 : <b>Conductivité à 25°C sur éluat</b>						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 1580	* 2170			* 729
Température de mesure de la conductivité	°C	19.9	20.1			20.5

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC26</b> <b>(0.02-1.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(1.2-2.8)</b>	<b>SC26</b> <b>(2.8-4.2)</b>	<b>SC26</b> <b>(4.2-5.8)</b>	<b>SC26 (5.8-7)</b>	<b>SC28</b> <b>(0.05-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Analyses immédiates sur éluat

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

**sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	16300	*	22000	*	5250
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	1.6	*	2.2	*	0.5

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<10.0	*	23.2	*	21.7
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	6.94	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	9550	*	14600	*	3560
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.058	*	0.038	*	0.08
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.237	*	0.233	*	0.237
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.095	*	0.217	*	0.051
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.011	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	0.419	*	<0.100
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC28 (1-1.2)	SC28 (1.2-1.6)	SC28 (1.6-2.4)	SC28 (2.4-4)	SC29 (0.05-1)	SC29 (1-1.2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Administratif**
LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

Reserve

Reserve

**Préparation Physico-Chimique**
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\*

Fait

\*

Fait

\*

Fait

\*

Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\*

82.9

\*

88.2

\*

88.2

\*

95.6

**Indices de pollution**
LXX80 : **Mise en solution KCl**

Fait

LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCl (NH4)**mg NH4/kg  
M.S.

&lt;20.0

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.

\*

6170

\*

16500

**Métaux**
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\*

-

\*

-

\*

-

\*

-

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\*

33.4

\*

8.31

\*

3.42

\*

6.84

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\*

&lt;0.40

\*

&lt;0.40

\*

&lt;0.40

\*

&lt;0.40

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\*

19.0

\*

14.4

\*

13.3

\*

14.2

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\*

42.9

\*

24.9

\*

9.15

\*

34.2

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\*

29.1

\*

16.0

\*

15.3

\*

12.7

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\*

119

\*

89.9

\*

15.0

\*

48.4

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\*

71.7

\*

34.5

\*

20.9

\*

92.0

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

\*

0.42

\*

0.15

\*

&lt;0.10

\*

&lt;0.10

**Hydrocarbures totaux**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC28 (1-1.2)	SC28 (1.2-1.6)	SC28 (1.6-2.4)	SC28 (2.4-4)	SC29 (0.05-1)	SC29 (1-1.2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

	019	020	021	022	023	024
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 46.8	* 27.8	* <15.0	* 61.6	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.52	3.53	<4.00	10.5	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	14.7	7.80	<4.00	3.91	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	16.4	11.5	<4.00	21.7	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	12.2	5.03	<4.00	25.5	

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	019	020	021	022	023	024
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* 0.28	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* 0.065	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.32	* 0.051	* <0.05	* <0.05	
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.24	* 0.079	* <0.05	* <0.05	
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.24	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.097	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	* 0.077	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.32	* 0.072	* <0.05	* <0.05	
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.3	* 0.059	* <0.05	* <0.05	
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.096	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* 0.072	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	2.4	0.26	<0.05	<0.05	

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC28 (1-1.2)	SC28 (1.2-1.6)	SC28 (1.6-2.4)	SC28 (2.4-4)	SC29 (0.05-1)	SC29 (1-1.2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.			<0.010		<0.010

**Composés Volatils**

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.			<0.0500		<0.0500		<0.0500

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>						
Lixiviation 1x24 heures			*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		*	41.2	*	34.7
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>						
Volume	ml		*	950	*	950
Masse	g		*	94.7	*	94.9

**Analyses immédiates sur éluat**

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>						
pH (Potentiel d'Hydrogène)			*	8.7	*	9.4

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC28 (1-1.2)	SC28 (1.2-1.6)	SC28 (1.6-2.4)	SC28 (2.4-4)	SC29 (0.05-1)	SC29 (1-1.2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

Température de mesure du pH	°C		19		21
-----------------------------	----	--	----	--	----

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 150		* 85
Température de mesure de la conductivité	°C		19.0		20.8

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

<b>sur éluat</b>						
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000		* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <0.2		* <0.2	

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.		* 62		* <50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.		* 14.2		* 12.2
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.		* <5.00		* <5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.		* 209		* 71.2
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.50		* <0.50

**Métaux sur éluat**

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.		* 0.21		* 0.038
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.101		* <0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.		* 0.106		* <0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.002		* <0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.10		* <0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.101		* <0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.		* 0.064		* 0.016
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.		* <0.101		* <0.100

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC28 (1-1.2)	SC28 (1.2-1.6)	SC28 (1.6-2.4)	SC28 (2.4-4)	SC29 (0.05-1)	SC29 (1-1.2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Métaux sur éluat**

LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.101	*	<0.100
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.101	*	<0.100
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.001	*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	<b>SC29</b> <b>(1.2-2.4)</b>	<b>SC29</b> <b>(2.4-3.2)</b>	<b>SC30</b> <b>(0.05-1.2)</b>	<b>SC30 (1.2-2)</b>	<b>SC30 (2-4)</b>	<b>SC31 (0-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	88.6	*	92.3	*	88.8	*	71.8	*	86.8	*	85.0

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>		Fait								Fait		
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCl (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.	22.7								<20.0		
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 4570			*	106000			*	8030	*	67000

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 7.77	*	4.50	*	150	*	121	*	6.04	*	30.1
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40	*	<0.40	*	1.03	*	0.67	*	<0.40	*	<0.41
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 15.2	*	6.45	*	16.4	*	10.4	*	12.4	*	15.2
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 21.5	*	17.1	*	1020	*	956	*	11.7	*	80.6
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 17.1	*	6.79	*	34.4	*	10.9	*	15.1	*	33.8
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 83.1	*	99.3	*	427	*	519	*	28.7	*	183
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 29.4	*	12.4	*	807	*	157	*	26.0	*	158
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.18	*	<0.10	*	0.55	*	2.24	*	<0.10	*	0.68

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>												
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 27.2	*	61.9	*	140	*	5670	*	21.2	*	141
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.40		1.36		25.1		494		0.40		15.5
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.25		21.6		32.0		3110		2.70		28.1



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	<b>SC29 (1.2-2.4)</b>	<b>SC29 (2.4-3.2)</b>	<b>SC30 (0.05-1.2)</b>	<b>SC30 (1.2-2)</b>	<b>SC30 (2-4)</b>	<b>SC31 (0-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Hydrocarbures totaux**
LSR19 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

<b>(C10-C40)</b>							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.09	32.4	50.3	1720	8.64	52.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	11.4	6.48	32.5	341	9.47	44.5

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%				0.25		
> C12 - C16 inclus	%				8.47		
> C16 - C20 inclus	%				40.40		
> C20 - C24 inclus	%				27.80		
> C24 - C28 inclus	%				14.89		
> C28 - C32 inclus	%				5.96		
> C32 - C36 inclus	%				1.68		
> C36 - C40 exclus	%				0.57		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.13	*	8.1	*	<0.05	*	0.16
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	72	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.39	*	810	*	0.13	*	0.5
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.48	*	350	*	0.094	*	0.96
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.4	*	170	*	0.051	*	0.82
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.52	*	190	*	0.057	*	0.74
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.59	*	79	*	<0.05	*	2.1
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.1	*	<26	*	<0.05	*	0.36
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.073	*	15	*	<0.05	*	0.069
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	18	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.09	*	190	*	<0.05	*	0.11
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.54	*	520	*	0.13	*	0.96

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC29 (1.2-2.4)	SC29 (2.4-3.2)	SC30 (0.05-1.2)	SC30 (1.2-2)	SC30 (2-4)	SC31 (0-1)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	025	026	027	028	029	030
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.97	mg/kg M.S. * 210	mg/kg M.S. * 0.077	mg/kg M.S. * 2.0
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.29	mg/kg M.S. * 84	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.56
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.54	mg/kg M.S. * 120	mg/kg M.S. * 0.051	mg/kg M.S. * 1.7
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.61	mg/kg M.S. * 74	mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.9
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. <0.05	mg/kg M.S. 5.7	mg/kg M.S. 2900	mg/kg M.S. 0.59	mg/kg M.S. 13

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	025	026	027	028	029	030
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01		mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010		mg/kg M.S. <0.010		mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010

**Composés Volatils**

LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.				<1.1	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.				<1.1	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.				<1.1	
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.			*	<0.07	
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.			*	<0.02	
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.			*	<0.10	
LS0YQ :	mg/kg M.S.			*	<0.10	
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>						
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.			*	<0.10	
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.			*	<0.02	

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	<b>SC29</b> <b>(1.2-2.4)</b>	<b>SC29</b> <b>(2.4-3.2)</b>	<b>SC30</b> <b>(0.05-1.2)</b>	<b>SC30 (1.2-2)</b>	<b>SC30 (2-4)</b>	<b>SC31 (0-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Composés Volatils

LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.02			
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10			
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.05			
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10			
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20			
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.				*	<0.05			
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.				*	<0.05			
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20			
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20			
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.05			
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10			
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20			
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20			
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.					<0.20			
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		0.160		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>									
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait		*	Fait		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	45.9		*	40.4		*	13.4
									34.5
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>									
Volume	ml	*	950		*	950		*	950

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	<b>SC29 (1.2-2.4)</b>	<b>SC29 (2.4-3.2)</b>	<b>SC30 (0.05-1.2)</b>	<b>SC30 (1.2-2)</b>	<b>SC30 (2-4)</b>	<b>SC31 (0-1)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

### Lixiviation

XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

Masse	g	*	95.1	*	94.3	*	95.6	*	95.2
-------	---	---	------	---	------	---	------	---	------

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.5	*	8.3	*	8.1	*	8.1
Température de mesure du pH	°C	20		20		20		21

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	214	*	1650	*	1000	*	1320
Température de mesure de la conductivité	°C		19.8		19.8		20.1		20.6

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

**sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000	*	15000	*	10000	*	12000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	1.5	*	1.00	*	1.2

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50	*	<50	*	<51
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	12.5	*	18.8	*	19.7	*	14.0
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	554	*	10200	*	4620	*	7520
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.034	*	0.096	*	0.011	*	0.018
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	0.511	*	<0.100	*	<0.101
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.12	*	0.239	*	0.386	*	0.248
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC29 (1.2-2.4)	SC29 (2.4-3.2)	SC30 (0.05-1.2)	SC30 (1.2-2)	SC30 (2-4)	SC31 (0-1)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C	15.7°C

**Métaux sur éluat**

LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	0.101	*	<0.100	*	<0.101
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.134	*	0.046	*	0.017	*	0.306
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.101
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.101
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.012	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.101
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	031	032
Référence client :	<b>SC31</b>	<b>SC31</b>
	<b>(1.2-2.8)</b>	<b>(2.8-3.5)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		* Fait	* Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 85.7	* 94.7

### Indices de pollution

LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 33000	
--	------------	---------	--

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -	* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 18.9	* 3.28
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 20.0	* <5.00
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 39.1	* <5.00
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 23.6	* 4.63
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 413	* 5.15
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 67.9	* 5.72
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 64.9	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.23	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.58	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	20.7	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	31.4	<4.00

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	<b>031</b>	<b>032</b>
	<b>SC31</b>	<b>SC31</b>
	<b>(1.2-2.8)</b>	<b>(2.8-3.5)</b>
	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
	05/10/2021	05/10/2021
	07/10/2021	07/10/2021
	15.7°C	15.7°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.11	*	0.063
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.2	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.15	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	0.16	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.18	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.053	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.21	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.3	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.1	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.2	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	0.17	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		1.8		0.063

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon	031	032		
Référence client :	<b>SC31</b>	<b>SC31</b>		
	<b>(1.2-2.8)</b>	<b>(2.8-3.5)</b>		
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>		
Date de prélèvement :	05/10/2021	05/10/2021		
Date de début d'analyse :	07/10/2021	07/10/2021		
Température de l'air de l'enceinte :	15.7°C	15.7°C		

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>					
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	46.8		
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>					
Volume	ml	*	950		
Masse	g	*	95.4		

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>					
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.2		
Température de mesure du pH	°C		20		
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>					
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	1480		
Température de mesure de la conductivité	°C		19.8		
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>					
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	12800		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	1.3		

### Indices de pollution sur éluat



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**031**

**SC31  
(1.2-2.8)**

**SOL**

05/10/2021

07/10/2021

15.7°C

**032**

**SC31  
(2.8-3.5)**

**SOL**

05/10/2021

07/10/2021

15.7°C

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	15.7
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	5.31
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	8250
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.063
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.281
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.283
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.021
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(014)	SC26 (1.2-2.8)
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (013) (014) (018) (021) (023) (025) (027) (029) (030) (031)	SC23 (0.1-1.2) / SC23 (1.2-2.6) / SC26 (0.02-1.2) / SC26 (1.2-2.8) / SC28 (0.05-1) / SC28 (1.6-2.4) / SC29 (0.05-1) / SC29 (1.2-2.4) / SC30 (0.05-1.2) / SC30 (2-4) / SC31 (0-1) / SC31 (1.2-2.8) /



**Marion Medina**  
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 39 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 21E206903**

Version du : 14/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Date de réception technique : 06/10/2021

Première date de réception physique : 06/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Référence Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E206903**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-791886

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCl (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E206903**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-791886

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	
LS870	Cadmium (Cd)	0.4		mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)	5		mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)	5		mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)	1		mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)	5		mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)	5		mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	mg/kg M.S.	
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10) C5 - C8 inclus > C8 - C10 inclus Somme C5 - C10	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1	mg/kg M.S.	
		mg/kg M.S.			
		mg/kg M.S.			
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E206903**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-791886

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus	Calcul - Méthode interne		% % % % % % %	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E206903**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-791886

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E206903**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-234078-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-791886

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

Nom Commande : 21MES326Aa\_CAZ01-08\_051021

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC23 (0.1-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021		
002	SC23 (1.2-2.6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021		
003	SC23 (2.6-4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021		
004	SC24 (0.05-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6006	374mL verre (sol)
005	SC24 (1.2-2.4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6001	374mL verre (sol)
006	SC24 (2.4-3.6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5691	374mL verre (sol)
007	SC24 (3.6-4.8)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5989	374mL verre (sol)
008	SC24 (4.8-6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5990	374mL verre (sol)
009	SC25 (0.05-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5996	374mL verre (sol)
010	SC25 (1.2-2.8)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6004	374mL verre (sol)
011	SC25 (2.8-3.6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5994	374mL verre (sol)
012	SC25 (4.8-6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5991	374mL verre (sol)
013	SC26 (0.02-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5998	374mL verre (sol)
014	SC26 (1.2-2.8)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5997	374mL verre (sol)
015	SC26 (2.8-4.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5988	374mL verre (sol)
016	SC26 (4.2-5.8)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5993	374mL verre (sol)
017	SC26 (5.8-7)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6005	374mL verre (sol)
018	SC28 (0.05-1)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6007	374mL verre (sol)
019	SC28 (1-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6003	374mL verre (sol)
020	SC28 (1.2-1.6)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6025	374mL verre (sol)
021	SC28 (1.6-2.4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6022	374mL verre (sol)
022	SC28 (2.4-4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6026	374mL verre (sol)
023	SC29 (0.05-1)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6023	374mL verre (sol)
024	SC29 (1-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6011	374mL verre (sol)
025	SC29 (1.2-2.4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5274	374mL verre (sol)
026	SC29 (2.4-3.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6017	374mL verre (sol)
027	SC30 (0.05-1.2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5273	374mL verre (sol)
028	SC30 (1.2-2)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6008	374mL verre (sol)
029	SC30 (2-4)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX6012	374mL verre (sol)
030	SC31 (0-1)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5280	374mL verre (sol)
031	SC31 (1.2-2.8)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5279	374mL verre (sol)
032	SC31 (2.8-3.5)	05/10/2021 09:50:00	06/10/2021	06/10/2021	V05EX5278	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC9 (0.3-0.5)
002	Sol	(SOL)	SC9 (0.5-1.8)
003	Sol	(SOL)	SC9 (1.8-2.5)
004	Sol	(SOL)	SC9 (2.5-3.6)
005	Sol	(SOL)	SC10 (0.3-1.7)
006	Sol	(SOL)	SC10 (1.7-2.4)
007	Sol	(SOL)	SC10 (2.4-3.6)
008	Sol	(SOL)	SC12 (0.1-1.4)
009	Sol	(SOL)	SC12 (1.4-2.6)
010	Sol	(SOL)	SC12 (2.6-3.3)
011	Sol	(SOL)	SC12 (3.3-4.8)
012	Sol	(SOL)	SC13 (0.2-1.2)
013	Sol	(SOL)	SC13 (1.4-1.8)
014	Sol	(SOL)	SC13 (1.8-2.4)
015	Sol	(SOL)	SC13 (2.4-3.6)
016	Sol	(SOL)	SC13 (3.6-4.8)
017	Sol	(SOL)	SC14 (1-1.6)
018	Sol	(SOL)	SC14 (1.6-2.4)
019	Sol	(SOL)	SC14 (2.4-2.8)
020	Sol	(SOL)	SC14 (2.8-3.2)
021	Sol	(SOL)	SC14 (3.2-4.8)
022	Sol	(SOL)	SC15 (0.2-0.5)
023	Sol	(SOL)	SC15 (0.5-1.2)
024	Sol	(SOL)	SC15 (1.2-1.8)
025	Sol	(SOL)	SC15 (1.8-2.8)
026	Sol	(SOL)	SC15 (1.8-3.6)

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC9 (0.3-0.5)	SC9 (0.5-1.8)	SC9 (1.8-2.5)	SC9 (2.5-3.6)	SC10 (0.3-1.7)	SC10 (1.7-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Administratif**

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 81.3	* 85.0	* 86.2	* 85.6	* 79.5		

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>				-		
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.			<20.0		

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 21.7	* 23.8	* 6.88	* 23.4	* 6.17			
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* 0.84	* 0.44	* <0.40	* 0.65	* <0.40			
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 11.7	* 9.08	* 10.3	* 9.68	* 7.13			
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 336	* 37.5	* 23.8	* 53.7	* 7.06			
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 29.1	* 15.8	* 14.4	* 21.9	* 11.3			
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 219	* 211	* 35.7	* 231	* 10.9			
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 361	* 205	* 32.9	* 398	* 13.6			
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.49	* 0.40	* <0.10	* 1.07	* <0.10			

**Hydrocarbures totaux**

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC9 (0.3-0.5)	SC9 (0.5-1.8)	SC9 (1.8-2.5)	SC9 (2.5-3.6)	SC10 (0.3-1.7)	SC10 (1.7-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)		001	002	003	004	005	006
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 214	* 98.0	* 32.3		* 110	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	74.8	27.8	16.0		38.7	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	40.3	23.5	8.54		20.5	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	61.2	26.1	3.74		22.5	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	37.7	20.5	4.02		28.2	<4.00

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%	4.00	3.54			3.15	-
> C12 - C16 inclus	%	31.74	24.86			32.04	-
> C16 - C20 inclus	%	13.72	16.43			13.98	-
> C20 - C24 inclus	%	12.19	14.94			9.68	-
> C24 - C28 inclus	%	14.13	13.65			10.67	-
> C28 - C32 inclus	%	13.20	13.42			16.36	-
> C32 - C36 inclus	%	8.02	9.28			11.15	-
> C36 - C40 exclus	%	3.01	3.89			2.97	-

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* 0.47	* 0.24	* <0.05		* 0.26	* <0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.25	* 0.14	* <0.05		* 0.14	* <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 2.5	* 1.6	* 0.085		* 0.97	* <0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 2.7	* 1.4	* <0.05		* 1.3	* <0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 1.5	* 0.69	* <0.05		* 0.76	* <0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 1.6	* 0.87	* <0.05		* 0.88	* <0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.4	* 0.51	* <0.05		* 1.1	* <0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.32	* 0.12	* <0.05		* 0.21	* <0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC9 (0.3-0.5)	SC9 (0.5-1.8)	SC9 (1.8-2.5)	SC9 (2.5-3.6)	SC10 (0.3-1.7)	SC10 (1.7-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S. * 0.31	* 0.082	* <0.05		* 0.17	* <0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S. * 0.34	* 0.2	* 0.06		* 0.13	* <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * 0.62	* 0.38	* <0.05		* 0.11	* <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 3.6	* 1.3	* <0.05		* 1.4	* <0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 2.3	* 1.1	* <0.05		* 1.5	* <0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.77	* 0.26	* <0.05		* 0.48	* <0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * 1.4	* 0.74	* <0.05		* 1.0	* <0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * 1.3	* 0.52	* <0.05		* 1.0	* <0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 21	10	0.15		11	<0.05

**Composés Volatils**

	001	002	003	004	005	006
LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00				<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00				<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00				<1.00
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.06	* <0.05			* <0.05	* <0.06
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S. * <0.02	* <0.02			* <0.02	* <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	* <0.10			* <0.10	* <0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S. * <0.10	* <0.10			* <0.10	* <0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>						
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10	* <0.10			* <0.10	* <0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S. * <0.02	* <0.02			* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.02	* <0.02			* <0.02	* <0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.10	* <0.10			* <0.10	* <0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* <0.05			* <0.05	* <0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.10	* <0.10			* <0.10	* <0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.20	* <0.20			* <0.20	* <0.20

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC9 (0.3-0.5)	SC9 (0.5-1.8)	SC9 (1.8-2.5)	SC9 (2.5-3.6)	SC10 (0.3-1.7)	SC10 (1.7-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

			001	002	003	004	005	006	
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20			<0.20	
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	0.33	*	0.11	*	0.07	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.06	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	0.07	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		0.400		0.110		0.130		<0.0500

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> <b>(2.4-3.6)</b>	<b>SC12</b> <b>(0.1-1.4)</b>	<b>SC12</b> <b>(1.4-2.6)</b>	<b>SC12</b> <b>(2.6-3.3)</b>	<b>SC12</b> <b>(3.3-4.8)</b>	<b>SC13</b> <b>(0.2-1.2)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 88.8	* 87.1	* 78.7	* <u>Fait</u>	* 87.6	* 83.6			

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>		-		-		-		-
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.	48.3		31.1		25.6		33.5
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.		* 26600					* 51100

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 9.20	* 33500	* 6150	* <u>3180</u>	* 27.5	* 338		
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40	* 2.45	* 2.45	* <u>2.34</u>	* <0.40	* 2.38		
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 12.7	* 25.7	* 44.3	* <u>20.9</u>	* 8.01	* 28.0		
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 9.76	* 989	* 1540	* <u>466</u>	* 12.9	* 1570		
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 15.0	* 87.3	* 25.2	* <u>22.1</u>	* 11.3	* 21.1		
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 8.38	* 298	* 641	* <u>157</u>	* 55.7	* 508		
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 20.8	* 280	* 309	* <u>171</u>	* 18.9	* 343		
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* 1.16	* 3.44	* <u>0.53</u>	* <0.10	* 0.52		

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 18.2	* 621	* 533		* 21.3	* 808
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.68	28.6	30.7		9.54	31.5

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> (2.4-3.6)	<b>SC12</b> (0.1-1.4)	<b>SC12</b> (1.4-2.6)	<b>SC12</b> (2.6-3.3)	<b>SC12</b> (3.3-4.8)	<b>SC13</b> (0.2-1.2)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)		007	008	009	010	011	012
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.47	270	99.0		5.45	263
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.04	284	291		3.93	363
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.04	38.4	112		2.40	151

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

		007	008	009	010	011	012
> C10 - C12 inclus	%	8.46		0.15			
> C12 - C16 inclus	%	44.65		5.60			
> C16 - C20 inclus	%	20.49		9.25			
> C20 - C24 inclus	%	7.28		23.25			
> C24 - C28 inclus	%	5.62		29.07			
> C28 - C32 inclus	%	4.60		19.23			
> C32 - C36 inclus	%	4.60		7.57			
> C36 - C40 exclus	%	4.30		5.88			

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

		007	008	009	010	011	012
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.29	* 0.54		* <0.05	* 0.23
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.22	* <0.05		* <0.05	* 0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 7.4	* 1.9		* <0.05	* 1.1
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 3.9	* 4.4		* <0.05	* 1.4
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 3.1	* 5.4		* <0.05	* 0.92
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 3.3	* 6.2		* <0.05	* 0.97
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.8	* 6.9		* <0.05	* 1.3
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.54	* 1.8		* <0.05	* 0.25
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.36	* 0.42		* <0.05	* 0.098
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.14	* 0.085		* <0.05	* 0.061



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> (2.4-3.6)	<b>SC12</b> (0.1-1.4)	<b>SC12</b> (1.4-2.6)	<b>SC12</b> (2.6-3.3)	<b>SC12</b> (3.3-4.8)	<b>SC13</b> (0.2-1.2)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	007	008	009	010	011	012
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 1.5	* 0.77		* <0.05	* 0.16
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 5.6	* 5.7		* <0.05	* 1.9
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 3.5	* 14		* <0.05	* 2.8
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 1.6	* 4.7		* <0.05	* 0.74
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 2.4	* 3.3		* <0.05	* 0.91
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 2.3	* 4.9		* <0.05	* 1.0
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. <0.05	39	61		<0.05	14

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	007	008	009	010	011	012
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				* <0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				* <0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				* <0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				* <0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	* 0.02				* <0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	* 0.02				* <0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	* 0.02				* <0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.	0.060				<0.010

**Composés Volatils**

	007	008	009	010	011	012
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.05		* <0.06			
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S. * <0.02		* <0.02			
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10		* <0.10			
LS0YQ : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10		* <0.10			
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10		* <0.10			
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S. * <0.02		* 0.08			
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.02		* <0.02			

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> <b>(2.4-3.6)</b>	<b>SC12</b> <b>(0.1-1.4)</b>	<b>SC12</b> <b>(1.4-2.6)</b>	<b>SC12</b> <b>(2.6-3.3)</b>	<b>SC12</b> <b>(3.3-4.8)</b>	<b>SC13</b> <b>(0.2-1.2)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Composés Volatils

LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		0.08		
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	<u>Fait</u>	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	35.7	*	<u>36.1</u>	*	39.9
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	*	950	*	<u>250</u>	*	950

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> (2.4-3.6)	<b>SC12</b> (0.1-1.4)	<b>SC12</b> (1.4-2.6)	<b>SC12</b> (2.6-3.3)	<b>SC12</b> (3.3-4.8)	<b>SC13</b> (0.2-1.2)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Lixiviation**
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

Masse	g	*	99.2	*	<u>25.1</u>	*	<u>94.00</u>	*	95.2
-------	---	---	------	---	-------------	---	--------------	---	------

**Analyses immédiates sur éluat**
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.8	*	<u>8.00</u>	*	<u>8.00</u>	*	8.6
Température de mesure du pH	°C		22		<u>21</u>		<u>21</u>		22

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	4620	*	<u>4830</u>	*	<u>2930</u>	*	2690
Température de mesure de la conductivité	°C		21.7		<u>20.9</u>		<u>20.7</u>		22.0

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	45900					*	36900
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	4.6					*	3.7

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	130					*	89
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	732					*	568
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	29.2					*	10.8
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	24400					*	15200
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50					*	<0.51

**Métaux sur éluat**

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.18					*	0.016
LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	1750	*	<u>197</u>	*	<u>25.9</u>	*	0.81
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.11					*	0.36

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC10</b> (2.4-3.6)	<b>SC12</b> (0.1-1.4)	<b>SC12</b> (1.4-2.6)	<b>SC12</b> (2.6-3.3)	<b>SC12</b> (3.3-4.8)	<b>SC13</b> (0.2-1.2)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	<u>31/08/2021</u>	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Métaux sur éluat

LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.003	*	<u>0.002</u>	*	<u>0.002</u>	*	<0.002
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.66	*	<u>0.67</u>	*	<u>&lt;0.20</u>	*	0.51
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	4.72	*		*		*	0.068
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<u>&lt;0.10</u>	*	<0.10
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.88	*		*		*	0.022
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<u>&lt;0.20</u>	*	<u>&lt;0.20</u>	*	<0.20
LS04W : <b>Mercury (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.003	*	<u>&lt;0.001</u>	*	<u>&lt;0.001</u>	*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC13 (1.4-1.8)	SC13 (1.8-2.4)	SC13 (2.4-3.6)	SC13 (3.6-4.8)	SC14 (1-1.6)	SC14 (1.6-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Administratif**

 LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	86.7	*	86.0	*	92.5	*	86.0

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>				-		-
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.			1950		<20.0
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.			*	11800	

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	5.79	*	5.09	*	3330	*	59.0
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	0.42	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	7.25	*	12.3	*	12.3	*	16.7
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	8.21	*	15.1	*	34.8	*	132
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	10.6	*	12.3	*	7.54	*	20.0
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	11.6	*	23.2	*	56.3	*	133
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	13.1	*	21.8	*	74.6	*	53.3
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	0.17	*	0.47

**Hydrocarbures totaux**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC13</b> <b>(1.4-1.8)</b>	<b>SC13</b> <b>(1.8-2.4)</b>	<b>SC13</b> <b>(2.4-3.6)</b>	<b>SC13</b> <b>(3.6-4.8)</b>	<b>SC14 (1-1.6)</b>	<b>SC14</b> <b>(1.6-2.4)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

<b>(C10-C40)</b>									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	24.2	*	52.6	*	63.8	*	42.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		7.30		29.7		2.38		16.9
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.12		15.9		17.3		9.55
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		2.26		4.29		27.8		10.1
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.5		2.69		16.4		5.77

**LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%		9.12		4.67				7.72
> C12 - C16 inclus	%		21.07		51.85				32.16
> C16 - C20 inclus	%		13.94		26.20				16.00
> C20 - C24 inclus	%		5.10		6.71				13.57
> C24 - C28 inclus	%		5.05		3.92				12.32
> C28 - C32 inclus	%		5.17		2.83				8.36
> C32 - C36 inclus	%		5.70		2.17				5.30
> C36 - C40 exclus	%		34.86		1.66				4.57

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.89
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.061	*	<0.05	*	0.16
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.12	*	0.22	*	0.32
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.17	*	0.5
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.1	*	0.47
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.13	*	0.61
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.082	*	0.52
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.12

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC13 (1.4-1.8)	SC13 (1.8-2.4)	SC13 (2.4-3.6)	SC13 (3.6-4.8)	SC14 (1-1.6)	SC14 (1.6-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.054	*	<0.05	*	0.063
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.075	*	0.1
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.22	*	0.5
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.17	*	0.87
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.071	*	0.27
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	0.57
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.083	*	0.62
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		<0.05		0.24		1.4		6.6

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01		
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.						<0.010		

**Composés Volatils**

LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>									
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	<b>SC13</b> <b>(1.4-1.8)</b>	<b>SC13</b> <b>(1.8-2.4)</b>	<b>SC13</b> <b>(2.4-3.6)</b>	<b>SC13</b> <b>(3.6-4.8)</b>	<b>SC14 (1-1.6)</b>	<b>SC14</b> <b>(1.6-2.4)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	<0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	<0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	<0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	0.69
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	<0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20	0.69
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.05	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		0.0500	<0.0500

**Lixiviation**
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**

Lixiviation 1x24 heures

Refus pondéral à 4 mm

% P.B.

\* Fait

\* 22.7



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC13 (1.4-1.8)	SC13 (1.8-2.4)	SC13 (2.4-3.6)	SC13 (3.6-4.8)	SC14 (1-1.6)	SC14 (1.6-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Lixiviation**
**XXS4D : Pesée échantillon lixiviation**

Volume	ml				*	560
Masse	g				*	56.5

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)					*	10.0
Température de mesure du pH	°C					22

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm				*	801
Température de mesure de la conductivité	°C					22.2

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.				*	6480
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS				*	0.6

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.				*	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.				*	101
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.				*	10.0
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.				*	2570
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.				*	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.				*	0.11
LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.				*	342

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC13 (1.4-1.8)	SC13 (1.8-2.4)	SC13 (2.4-3.6)	SC13 (3.6-4.8)	SC14 (1-1.6)	SC14 (1.6-2.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	26/07/2021	23/07/2021	26/07/2021	26/07/2021	27/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Métaux sur éluat

LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.002
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	0.188
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	0.51
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC14</b> (2.4-2.8)	<b>SC14</b> (2.8-3.2)	<b>SC14</b> (3.2-4.8)	<b>SC15</b> (0.2-0.5)	<b>SC15</b> (0.5-1.2)	<b>SC15</b> (1.2-1.8)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Administratif**

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		* Fait		* Fait	* Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 83.4		* 77.5	* 86.3

**Indices de pollution**

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>		-			
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.	<20.0			
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.			* 2890	

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -		* -	* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 32.3		* 29.1	* 5.16
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40		* <0.41	* <0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 16.7		* 21.7	* 10.1
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 52.8		* 76.3	* 8.14
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 22.0		* 34.0	* 11.0
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 159		* 60.0	* 7.33
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 129		* 60.7	* 16.7
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.70		* 0.37	* <0.10

**Hydrocarbures totaux**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC14</b> <b>(2.4-2.8)</b>	<b>SC14</b> <b>(2.8-3.2)</b>	<b>SC14</b> <b>(3.2-4.8)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.2-0.5)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.5-1.2)</b>	<b>SC15</b> <b>(1.2-1.8)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
**(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	36.2	*	46.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		13.8		25.0		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.85		10.8		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.20		6.52		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.36		3.69		<4.00

**LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%		5.37		8.83		
> C12 - C16 inclus	%		32.68		45.46		
> C16 - C20 inclus	%		18.00		19.56		
> C20 - C24 inclus	%		12.94		7.93		
> C24 - C28 inclus	%		11.24		7.16		
> C28 - C32 inclus	%		10.66		5.47		
> C32 - C36 inclus	%		6.71		3.33		
> C36 - C40 exclus	%		2.40		2.27		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	0.93	*	1.4	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	0.12	*	0.29	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.3	*	0.29	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.34	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.24	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	0.35	*	0.054	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.59	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.099	*	<0.05	*	<0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC14</b> (2.4-2.8)	<b>SC14</b> (2.8-3.2)	<b>SC14</b> (3.2-4.8)	<b>SC15</b> (0.2-0.5)	<b>SC15</b> (0.5-1.2)	<b>SC15</b> (1.2-1.8)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	0.077	*	0.062	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	0.07	*	0.11	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.064	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.39	*	0.056	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.75	*	0.083	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.23	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.38	*	0.053	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	0.49	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		5.4		2.5		<0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.					*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.						<0.010

**Composés Volatils**

LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.06		
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YQ :	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>							
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC14</b> <b>(2.4-2.8)</b>	<b>SC14</b> <b>(2.8-3.2)</b>	<b>SC14</b> <b>(3.2-4.8)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.2-0.5)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.5-1.2)</b>	<b>SC15</b> <b>(1.2-1.8)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	10.2	*	0.35	
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		10.20		0.35	
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500	<0.0500

**Lixiviation**
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**

Lixiviation 1x24 heures

Refus pondéral à 4 mm

% P.B.

\* Fait

\* 28.2

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC14</b> <b>(2.4-2.8)</b>	<b>SC14</b> <b>(2.8-3.2)</b>	<b>SC14</b> <b>(3.2-4.8)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.2-0.5)</b>	<b>SC15</b> <b>(0.5-1.2)</b>	<b>SC15</b> <b>(1.2-1.8)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Lixiviation**
**XXS4D : Pesée échantillon lixiviation**

Volume	ml				*	950
Masse	g				*	95.8

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)					*	8.4
Température de mesure du pH	°C					22

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm				*	243
Température de mesure de la conductivité	°C					21.6

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.				*	3750
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS				*	0.4

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.				*	<51
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.				*	45.2
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.				*	<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.				*	587
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.				*	<0.51

**Métaux sur éluat**

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.				*	0.003
LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.				*	<0.20

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC14 (2.4-2.8)	SC14 (2.8-3.2)	SC14 (3.2-4.8)	SC15 (0.2-0.5)	SC15 (0.5-1.2)	SC15 (1.2-1.8)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	27/07/2021	23/07/2021	27/07/2021	26/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	0.15
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.002
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	0.332
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.10
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.01
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.				*	<0.001



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon	025	026		
Référence client :	<b>SC15</b> <b>(1.8-2.8)</b>	<b>SC15</b> <b>(1.8-3.6)</b>		
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>		
Date de prélèvement :	22/07/2021	22/07/2021		
Date de début d'analyse :	26/07/2021	23/07/2021		
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C		

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait		
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	86.3	

### Indices de pollution

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>			-	
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.		<20.0	

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	6.22	
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40	
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	12.1	
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	18.4	
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	12.6	
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	38.4	
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	26.2	
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.15	

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	<b>025</b>	<b>026</b>
	<b>SC15</b>	<b>SC15</b>
	<b>(1.8-2.8)</b>	<b>(1.8-3.6)</b>
	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
	22/07/2021	22/07/2021
	26/07/2021	23/07/2021
	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

**(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	32.1
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		19.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.03
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		2.16
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		2.17

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.063
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		0.063

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**025**
**SC15  
(1.8-2.8)**
**SOL**

22/07/2021

26/07/2021

22.3°C

**026**
**SC15  
(1.8-3.6)**
**SOL**

22/07/2021

23/07/2021

22.3°C

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(008) (009) (010) (012) (017) (023)	SC12 (0.1-1.4) / SC12 (1.4-2.6) / SC12 (2.6-3.3) / SC13 (0.2-1.2) / SC14 (1-1.6) / SC15 (0.5-1.2) /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai de 90g après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(017)	SC14 (1-1.6)
Version modifiée suite à une demande de complément(s) d'analyse(s)	(009) (010)	SC12 (1.4-2.6) / SC12 (2.6-3.3) /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E151354**

Version du : 06/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Date de réception technique : 23/07/2021

Première date de réception physique : 23/07/2021

**Annule et remplace la version AR-21-LK-174138-01.**

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721


**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 33 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E151354**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-766567

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCL (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E151354**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-766567

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	mg/kg M.S.	
				mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10) C5 - C8 inclus > C8 - C10 inclus Somme C5 - C10	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1	mg/kg M.S.	
				mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus	Calcul - Méthode interne		% %	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E151354**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-766567

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C16 - C20 inclus			%	
	> C20 - C24 inclus			%	
	> C24 - C28 inclus			%	
	> C28 - C32 inclus			%	
	> C32 - C36 inclus			%	
	> C36 - C40 exclus			%	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E151354**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-766567

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			



**Annexe de traçabilité des échantillons**
*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*
**Dossier N° : 21E151354**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174138-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-766567

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande :  
 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_220721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

**Sol**

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC9 (0.3-0.5)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4726	374mL verre (sol)
002	SC9 (0.5-1.8)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4661	374mL verre (sol)
003	SC9 (1.8-2.5)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4688	374mL verre (sol)
004	SC9 (2.5-3.6)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4704	374mL verre (sol)
005	SC10 (0.3-1.7)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4702	374mL verre (sol)
006	SC10 (1.7-2.4)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4692	374mL verre (sol)
007	SC10 (2.4-3.6)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4701	374mL verre (sol)
008	SC12 (0.1-1.4)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4717	374mL verre (sol)
009	SC12 (1.4-2.6)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4707	374mL verre (sol)
010	SC12 (2.6-3.3)	22/07/2021	23/07/2021	30/08/2021	V05ES4700	374mL verre (sol)
011	SC12 (3.3-4.8)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4699	374mL verre (sol)
012	SC13 (0.2-1.2)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4693	374mL verre (sol)
013	SC13 (1.4-1.8)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4709	374mL verre (sol)
014	SC13 (1.8-2.4)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4703	374mL verre (sol)
015	SC13 (2.4-3.6)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4715	374mL verre (sol)
016	SC13 (3.6-4.8)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES4710	374mL verre (sol)
017	SC14 (1-1.6)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6110	374mL verre (sol)
018	SC14 (1.6-2.4)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6099	374mL verre (sol)
019	SC14 (2.4-2.8)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6107	374mL verre (sol)
020	SC14 (2.8-3.2)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6100	374mL verre (sol)
021	SC14 (3.2-4.8)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6123	374mL verre (sol)
022	SC15 (0.2-0.5)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6105	374mL verre (sol)
023	SC15 (0.5-1.2)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6122	374mL verre (sol)
024	SC15 (1.2-1.8)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6117	374mL verre (sol)
025	SC15 (1.8-2.8)	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	V05ES6118	374mL verre (sol)
026	SC15 (1.8-3.6)	22/07/2021	24/07/2021	24/07/2021	V05ES6098	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC1 (0.5-1.7)
002	Sol	(SOL)	SC1 (1.7-2.2)
003	Sol	(SOL)	SC1 (2.2-2.5)
004	Sol	(SOL)	SC1 (2.5-3.6)
005	Sol	(SOL)	SC2 (1.1-2.2)
006	Sol	(SOL)	SC2 (2.2-2.5)
007	Sol	(SOL)	SC2 (2.5-3.6)
008	Sol	(SOL)	SC3 (0.8-1.8)
009	Sol	(SOL)	SC3 (1.8-2.8)
010	Sol	(SOL)	SC3 (2.9-3.8)
011	Sol	(SOL)	SC4 (0.4-1.2)
012	Sol	(SOL)	SC4 (1.4-2)
013	Sol	(SOL)	SC4 (2-2.8)
014	Sol	(SOL)	SC4 (2.8-3.6)
015	Sol	(SOL)	SC5 (0.4-1.2)
016	Sol	(SOL)	SC5 (1.2-2.4)
017	Sol	(SOL)	SC5 (2.4-3.4)
018	Sol	(SOL)	SC5 (3.4-3.7)
019	Sol	(SOL)	SC5 (3.7-3.8)
020	Sol	(SOL)	SC6 (0.3-1.6)
021	Sol	(SOL)	SC6 (1.6-2)
022	Sol	(SOL)	SC6 (2-2.5)
023	Sol	(SOL)	SC6 (2.7-3.6)
024	Sol	(SOL)	SC7 (0.45-0.8)
025	Sol	(SOL)	SC7 (0.8-1.8)
026	Sol	(SOL)	SC7 (2.7-3.6)
027	Sol	(SOL)	SC7 (3.6-4.8)
028	Sol	(SOL)	SC8 (0.3-1.4)
029	Sol	(SOL)	SC8 (1.4-2.8)
030	Sol	(SOL)	SC8 (2.8-3.6)
031	Sol	(SOL)	SC11 (0.3-0.7)
032	Sol	(SOL)	SC11 (0.7-1.2)
033	Sol	(SOL)	SC11 (1.2-2.2)
034	Sol	(SOL)	SC11 (2.2-3)
035	Sol	(SOL)	SC11 (3-3.6)

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

036	Sol	(SOL)	SC16 (0.1-0.6)
037	Sol	(SOL)	SC16 (0.6-1.8)
038	Sol	(SOL)	SC16 (1.8-2.4)
039	Sol	(SOL)	SC16 (2.4-3.5)
040	Sol	(SOL)	SC16 (3.5-4.8)
041	Sol	(SOL)	SC17 (0.1-0.4)
042	Sol	(SOL)	SC17 (0.6-1.4)
043	Sol	(SOL)	SC17 (1.4-1.8)
044	Sol	(SOL)	SC17 (1.8-3.6)
045	Sol	(SOL)	SC18 (0.3-1)
046	Sol	(SOL)	SC18 (1-1.9)
047	Sol	(SOL)	SC18 (1.9-2.2)
048	Sol	(SOL)	SC18 (2.2-3.6)
049	Sol	(SOL)	SC19 (0.6-1.2)
050	Sol	(SOL)	SC19 (1.2-2.1)
051	Sol	(SOL)	SC19 (2.1-3.6)
052	Sol	(SOL)	SC20 (0.25-1.4)
053	Sol	(SOL)	SC20 (1.4-2.4)
054	Sol	(SOL)	SC20 (2.4-3.6)
055	Sol	(SOL)	S1

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Administratif**

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
**Préparation Physico-Chimique**

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 85.7	* 83.1		* 87.2	* 87.4

**Indices de pollution**

LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 99800			* 3080	* 108000
--	------------	---------	--	--	--------	----------

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -	* -		* -	* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 37.6	* 157		* 4.87	* 55.6
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.43	* 1.14		* <0.40	* 0.42
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 19.0	* 17.3		* 8.61	* 26.7
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 175	* 377		* 11.0	* 226
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 32.2	* 41.6		* 9.41	* 44.3
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 357	* 1560		* 24.4	* 469
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 243	* 213		* 14.1	* 256
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.34	* 0.78		* 0.59	* 0.28

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 93.4	* 177		* <15.0	* 259
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.29	43.1		<4.00	14.7

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
LSR919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)****(C10-C40)**

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	18.5	56.7	<4.00	28.3
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	33.2	58.4	<4.00	96.4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	33.4	19.0	<4.00	120

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%		4.52		
> C12 - C16 inclus	%		19.81		
> C16 - C20 inclus	%		23.72		
> C20 - C24 inclus	%		20.28		
> C24 - C28 inclus	%		16.75		
> C28 - C32 inclus	%		8.46		
> C32 - C36 inclus	%		4.22		
> C36 - C40 exclus	%		2.23		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	0.1	*	0.4	*	<0.05	*	1.2
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.33	*	<0.05	*	0.087
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.78	*	2.7	*	<0.05	*	2.2
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.72	*	4.8	*	<0.05	*	1.4
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.53	*	3.7	*	<0.05	*	1.5
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	0.68	*	3.9	*	<0.05	*	1.7
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.5	*	4.3	*	<0.05	*	2.8
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.1	*	0.77	*	<0.05	*	1.4
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.41	*	<0.05	*	0.14
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.38	*	<0.05	*	0.065
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	0.14	*	0.82	*	<0.05	*	0.4

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.89	* 5.1		* <0.05	* 1.6	
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 1.1	* 6.7		* <0.05	* 3.9	
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.32	* 2.1		* <0.05	* 2.5	
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.58	* 4.3		* <0.05	* 2.3	
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * 0.46	* 3.6		* <0.05	* 2.6	
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 6.9	44		<0.05	26	

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004	005	006
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01			* <0.01	* <0.01	
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010			<0.010	<0.010	

**Composés Volatils**

	001	002	003	004	005	006
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S. * <0.02					
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10					
LS0YQ :	mg/kg M.S. * <0.10					
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>						
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.10					
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S. * <0.02					
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S. * <0.02					
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.10					
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S. * <0.05					

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Proj : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Proj : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10			
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20			
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05			
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05			
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20			
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20			
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05			
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10			
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20			
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20			
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20			
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* 0.07
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500	0.0700

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>						
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	20.3	*	39.4	* 23.1
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>						
Volume	ml	*	950	*	950	* 910
Masse	g	*	94.2	*	94.6	* 90.2

**Analyses immédiates sur éluat**



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.00		*	8.7	*	7.8
Température de mesure du pH °C		21			22		21

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	*	2590		*	288	*	3730
Température de mesure de la conductivité °C		21.5			22.7		21.4

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

<b>sur éluat</b>							
Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.	*	30200		*	2180	*	38800
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS	*	3.0		*	0.2	*	3.9

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<50		*	<50	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	51.7		*	84.6	*	2880
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<5.00		*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	17000		*	336	*	16700
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.50		*	<0.50	*	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	0.34		*	0.13	*	0.38
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	0.468		*	0.030	*	0.378
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 (0.5-1.7)	SC1 (1.7-2.2)	SC1 (2.2-2.5)	SC1 (2.5-3.6)	SC2 (1.1-2.2)	SC2 (2.2-2.5)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.039	*	0.010	*	0.023
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.031	*	<0.01	*	0.04

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC2 (2.5-3.6)</b>	<b>SC3 (0.8-1.8)</b>	<b>SC3 (1.8-2.8)</b>	<b>SC3 (2.9-3.8)</b>	<b>SC4 (0.4-1.2)</b>	<b>SC4 (1.4-2)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 84.7	* 85.5	* 79.1	* 85.4	* 76.8				

### Indices de pollution

LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 8650	* 124000	* 106000	* 129000
--	------------	--------	----------	----------	----------

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 3.58	* 63.7	* 221	* 47.9	* 54.3
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40	* 1.52	* 1.97	* 0.70	* 0.54
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 9.35	* 24.4	* 69.9	* 17.6	* 21.5
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 7.90	* 195	* 114	* 237	* 172
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 9.93	* 76.5	* 38.2	* 35.1	* 59.4
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 19.8	* 201	* 579	* 410	* 386
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 15.2	* 291	* 226	* 389	* 87.6
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* 1.78	* <0.10	* 1.52	* 0.51

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 15.4	* 96.4	* 358	* 147	* 306
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.73	12.8	58.5	12.3	64.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>SC2 (2.5-3.6)</b>	<b>SC3 (0.8-1.8)</b>	<b>SC3 (1.8-2.8)</b>	<b>SC3 (2.9-3.8)</b>	<b>SC4 (0.4-1.2)</b>	<b>SC4 (1.4-2)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)		007	008	009	010	011	012
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.59	16.3	188		25.8	136
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.39	39.5	84.4		59.1	71.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.66	27.7	26.5		49.9	34.1

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%						1.75
> C12 - C16 inclus	%						19.20
> C16 - C20 inclus	%						31.45
> C20 - C24 inclus	%						13.04
> C24 - C28 inclus	%						20.16
> C28 - C32 inclus	%						7.55
> C32 - C36 inclus	%						5.05
> C36 - C40 exclus	%						1.81

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.097	*	0.12	*	0.23	*	0.34
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.32	*	0.055	*	0.13
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.64	*	1.4	*	1.1	*	0.86
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.93	*	1.0	*	1.2	*	0.87
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.63	*	1.6	*	1.2	*	0.99
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.78	*	1.6	*	1.5	*	1.2
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.29	*	1.6	*	1.4	*	2.1
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.07	*	0.59	*	0.35	*	0.4
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.064	*	0.12	*	0.066	*	0.11
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.12	*	<0.05	*	0.2
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.12	*	0.56	*	0.2	*	0.16

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC2 (2.5-3.6)	SC3 (0.8-1.8)	SC3 (1.8-2.8)	SC3 (2.9-3.8)	SC4 (0.4-1.2)	SC4 (1.4-2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	007	008	009	010	011	012
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 1.0	* 1.3		* 1.3	* 0.93
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 0.99	* 2.4		* 2.5	* 2.5
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 0.3	* 0.93		* 0.77	* 0.84
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 0.49	* 1.9		* 1.5	* 1.4
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05	* 0.25	* 1.4		* 1.2	* 1.9
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. <0.05	6.7	17		15	15

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	007	008	009	010	011	012
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.02		* <0.01	
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. <0.010	<0.010	<0.020		<0.010	

**Composés Volatils**

LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		<1.00		1.00	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		<1.00		1.00	
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.					* <0.07
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.					* <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					* <0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.					* <0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>						
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					* <0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC2 (2.5-3.6)	SC3 (0.8-1.8)	SC3 (1.8-2.8)	SC3 (2.9-3.8)	SC4 (0.4-1.2)	SC4 (1.4-2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.					*	0.11
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					*	0.10
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b>	mg/kg M.S.					*	<0.10
(tribromométhane)							
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.						0.21
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500		<0.0500	<0.0500

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait		* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 42.3	* 15.6	* 24.1		* 22.2	
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC2 (2.5-3.6)	SC3 (0.8-1.8)	SC3 (1.8-2.8)	SC3 (2.9-3.8)	SC4 (0.4-1.2)	SC4 (1.4-2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Lixiviation**
**XXS4D : Pesée échantillon lixiviation**

	007	008	009	011
Volume ml	* 950	* 600	* 950	* 860
Masse g	* 93.4	* 59.00	* 98.00	* 85.2

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

	007	008	009	011
pH (Potentiel d'Hydrogène)	* 8.1	* 7.8	* 9.00	* 8.1
Température de mesure du pH °C	22	22	22	21

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

	007	008	009	011
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	* 566	* 2650	* 1500	* 2840
Température de mesure de la conductivité °C	21.9	21.4	22.1	21.1

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

	007	008	009	011
Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.	* 4160	* 37900	* 14000	* 28200
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS	* 0.4	* 3.8	* 1.4	* 2.8

**Indices de pollution sur éluat**

	007	008	009	011
LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat mg/kg M.S.	* <51	* <51	* <50	* <50
LS04Y : Chlorures sur éluat mg/kg M.S.	* 965	* 617	* 335	* 479
LSN71 : Fluorures sur éluat mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* 6.89	* 6.48
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat mg/kg M.S.	* 379	* 15900	* 7470	* 17800
LSM90 : Indice phénol sur éluat mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.51	* <0.50	* <0.50

**Métaux sur éluat**

	007	008	009	011
LSM04 : Arsenic (As) sur éluat mg/kg M.S.	* <0.20	* 0.23	* <0.20	* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat mg/kg M.S.	* 0.34	* 0.14	* 0.27	* 0.26
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SC2 (2.5-3.6)	SC3 (0.8-1.8)	SC3 (1.8-2.8)	SC3 (2.9-3.8)	SC4 (0.4-1.2)	SC4 (1.4-2)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.023	*	0.207	*	0.178	*	0.793
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.010	*	0.025	*	0.046	*	0.05
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.017	*	0.014	*	0.071



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	84.6	*	86.5	*	83.2	*	79.4

### Indices de pollution

LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	*	16900	*	52500	*	159000
--	------------	---	-------	---	-------	---	--------

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	7.68	*	253	*	42.1	*	439
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	1.92	*	1.42	*	<0.42
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	12.1	*	20.2	*	21.8	*	29.0
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	15.1	*	1490	*	148	*	89.1
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	12.5	*	24.0	*	54.8	*	13.4
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	88.8	*	478	*	363	*	70.4
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	26.4	*	238	*	334	*	26.9
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.22	*	0.69	*	0.94	*	<0.11

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	59.4	*	98.3	*	188	*	150
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.06		2.97		14.7		84.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		9.05		14.6		68.9		35.6

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

**(C10-C40)**

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	12.3	48.2	80.2	20.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	34.0	32.5	24.2	8.50

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**

**nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%				9.29
> C12 - C16 inclus	%				47.24
> C16 - C20 inclus	%				19.55
> C20 - C24 inclus	%				8.90
> C24 - C28 inclus	%				7.16
> C28 - C32 inclus	%				4.33
> C32 - C36 inclus	%				2.41
> C36 - C40 exclus	%				1.12

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.062	*	0.41	*	0.18
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.31	*	0.13
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.67	*	4.6	*	0.89
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.86	*	3.3	*	0.76
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.57	*	2.4	*	0.68
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.69	*	2.4	*	0.91
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.54	*	1.1	*	1.8
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.1	*	0.27	*	0.3
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.24	*	0.098
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.22	*	0.18
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.13	*	1.3	*	0.14
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	1.1	*	4.3	*	0.92
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	1.1	*	2.7	*	2.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.32	*	0.89	*	0.55
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.58	*	1.7	*	1.2
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.49	*	0.78	*	1.8
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		<0.05		7.2		27		13

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010		<0.010		<0.010		

### Composés Volatils

LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>									
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.								<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.								<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.								<1.00
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.							*	<0.06
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.							*	<0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.							*	<0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.							*	<0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>									
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.							*	<0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.							*	0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.							*	<0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.							*	<0.10

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Composés Volatils

LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.					*	<0.10
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.					*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.						0.02
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	45.4	*	9.9	*	20.2
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	*	950	*	400	*	850
Masse	g	*	97.5	*	39.1	*	84.4

### Analyses immédiates sur éluat

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.4	*	7.4	*	7.9
Température de mesure du pH °C		23		22		22

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	*	248	*	3610	*	3130
Température de mesure de la conductivité °C		23.1		21.9		21.8

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**
**sur éluat**

Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.	*	<2000	*	34000	*	48000
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS	*	<0.2	*	3.4	*	4.8

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat mg/kg M.S.	*	<50	*	<51	*	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat mg/kg M.S.	*	115	*	3140	*	1160
LSN71 : Fluorures sur éluat mg/kg M.S.	*	26.7	*	<5.00	*	84.1
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat mg/kg M.S.	*	427	*	13600	*	17500
LSM90 : Indice phénol sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.20	*	6.26	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat mg/kg M.S.	*	0.15	*	0.39	*	0.33
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.20	*	0.42	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat mg/kg M.S.	*	0.053	*	0.211	*	0.423
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

**RAPPORT D'ANALYSE**

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SC4 (2-2.8)	SC4 (2.8-3.6)	SC5 (0.4-1.2)	SC5 (1.2-2.4)	SC5 (2.4-3.4)	SC5 (3.4-3.7)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.025	*	0.045	*	0.027
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	0.003	*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.029	*	0.041

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	<b>SC5 (3.7-3.8)</b>	<b>SC6 (0.3-1.6)</b>	<b>SC6 (1.6-2)</b>	<b>SC6 (2-2.5)</b>	<b>SC6 (2.7-3.6)</b>	<b>SC7 (0.45-0.8)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	87.0	*	87.5	*	86.5	*	88.0

### Indices de pollution

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>					-				
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.				<20.0				

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	7.06	*	17.5	*	5.70	*	3.89
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	15.1	*	14.8	*	11.3	*	9.62
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	12.5	*	46.5	*	33.1	*	11.4
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	14.3	*	14.8	*	10.4	*	12.0
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	25.9	*	107	*	19.0	*	19.6
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	39.3	*	179	*	31.8	*	23.3
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.30	*	7.21	*	0.32	*	<0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	47.1	*	70.9	*	41.5	*	<15.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC5 (3.7-3.8)	SC6 (0.3-1.6)	SC6 (1.6-2)	SC6 (2-2.5)	SC6 (2.7-3.6)	SC7 (0.45-0.8)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)****(C10-C40)**

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	26.8	24.0	20.0	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	12.8	17.5	13.1	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.80	19.8	4.29	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.69	9.54	4.13	<4.00

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus	%	5.40	0.92	2.08	
> C12 - C16 inclus	%	51.59	32.94	46.11	
> C16 - C20 inclus	%	23.17	19.07	26.15	
> C20 - C24 inclus	%	6.93	12.30	8.52	
> C24 - C28 inclus	%	5.19	14.82	4.59	
> C28 - C32 inclus	%	3.59	12.13	5.11	
> C32 - C36 inclus	%	2.44	5.70	4.52	
> C36 - C40 exclus	%	1.70	2.13	2.93	

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.21	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.37	*	<0.05	*	0.056
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.35	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.45	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.41	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.05	*	<0.05	*	<0.05



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC5 (3.7-3.8)	SC6 (0.3-1.6)	SC6 (1.6-2)	SC6 (2-2.5)	SC6 (2.7-3.6)	SC7 (0.45-0.8)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

Substance	Unité	019	020	021	022	023	
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.051	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.42	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.84	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.22	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.41	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.36	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05		4.3		<0.05

**Composés Volatils**

Substance	Unité	019	020	021	022	023	
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
<b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>							
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	0.63	*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.80	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SC5 (3.7-3.8)	SC6 (0.3-1.6)	SC6 (1.6-2)	SC6 (2-2.5)	SC6 (2.7-3.6)	SC7 (0.45-0.8)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

Composé	Unité	019	020	021	022	023	024
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		1.43		<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC7 (0.8-1.8)	SC7 (2.7-3.6)	SC7 (3.6-4.8)	SC8 (0.3-1.4)	SC8 (1.4-2.8)	SC8 (2.8-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 88.4	* 77.1	* 85.7	* 89.6	* 85.4				

### Indices de pollution

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>		-				-				
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.	<20.0				<20.0				

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 14.3	* 5.92	* 3.04	* 21.8	* 9.98					
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.40	* 0.43	* <0.40	* 1.01	* <0.40					
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 18.4	* 11.9	* 6.44	* 15.4	* 16.2					
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 39.1	* 18.1	* 5.63	* 153	* 10.2					
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 19.9	* 13.5	* 7.84	* 26.7	* 18.5					
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 104	* 89.1	* 5.44	* 401	* 10.6					
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 99.0	* 30.2	* 14.4	* 330	* 24.1					
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.24	* <0.10	* <0.10	* 2.99	* <0.10					

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>										
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 21.1	* 24.4	* <15.0	* 387	* 24.8				

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC7 (0.8-1.8)	SC7 (2.7-3.6)	SC7 (3.6-4.8)	SC8 (0.3-1.4)	SC8 (1.4-2.8)	SC8 (2.8-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)****(C10-C40)**

	025	026	027	028	029	030
HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.	4.31	15.7	<4.00	31.2	9.80	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.	7.08	5.51	<4.00	179	5.87	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.	5.63	1.85	<4.00	140	6.13	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.	4.09	1.29	<4.00	36.5	3.00	

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

	025	026	027	028	029	030
> C10 - C12 inclus %	2.46	2.51		1.04		
> C12 - C16 inclus %	17.94	61.99		7.02		
> C16 - C20 inclus %	26.95	21.42		35.45		
> C20 - C24 inclus %	11.39	2.39		26.01		
> C24 - C28 inclus %	16.87	4.31		17.81		
> C28 - C32 inclus %	11.12	3.14		7.70		
> C32 - C36 inclus %	9.61	2.31		3.51		
> C36 - C40 exclus %	3.67	1.94		1.46		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	025	026	027	028	029	030
LSRHU : <b>Naphtalène</b> mg/kg M.S. *	0.058	<0.05	<0.05	0.61	<0.05	
LSRHI : <b>Fluorène</b> mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	1.2	<0.05	
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b> mg/kg M.S. *	0.076	<0.05	<0.05	20	<0.05	
LSRHM : <b>Pyrène</b> mg/kg M.S. *	0.081	<0.05	<0.05	24	<0.05	
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b> mg/kg M.S. *	0.079	<0.05	<0.05	17	<0.05	
LSRHP : <b>Chrysène</b> mg/kg M.S. *	0.087	<0.05	<0.05	15	<0.05	
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b> mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	13	<0.05	
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b> mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	2.5	<0.05	
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b> mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	3.6	<0.05	
LSRHW : <b>Acénaphtène</b> mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	0.44	<0.05	

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC7 (0.8-1.8)	SC7 (2.7-3.6)	SC7 (3.6-4.8)	SC8 (0.3-1.4)	SC8 (1.4-2.8)	SC8 (2.8-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 7.4	* <0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.1	* <0.05	* <0.05	* 31	* <0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.05	* <0.05	* 24	* <0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 7.7	* <0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.061	* <0.05	* <0.05	* 18	* <0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 11	* <0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.65	<0.05	<0.05	200	<0.05

### Composés Volatils

LS9AP : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.				<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.				<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.				<1.00	<1.00
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.07		* <0.05	
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02		* <0.02	
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	
LS0YQ :	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	
Trans-1,2-dichloroéthylène						
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	* 0.03	* <0.02		* <0.02	
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02		* <0.02	
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05		* <0.05	
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20		* <0.20	
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05		* <0.05	
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	* 0.28	* <0.05		* <0.05	
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20		* <0.20	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	025	026	027	028	029	030
Référence client :	SC7 (0.8-1.8)	SC7 (2.7-3.6)	SC7 (3.6-4.8)	SC8 (0.3-1.4)	SC8 (1.4-2.8)	SC8 (2.8-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	23/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Composés Volatils**

LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		0.31		<0.20		<0.20	
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	* <0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500	<0.0500

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	<b>SC11 (0.3-0.7)</b>	<b>SC11 (0.7-1.2)</b>	<b>SC11 (1.2-2.2)</b>	<b>SC11 (2.2-3)</b>	<b>SC11 (3-3.6)</b>	<b>SC16 (0.1-0.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		* Fait		* Fait		* Fait		* Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 75.2		* 89.3		* 86.7		* 87.7

### Indices de pollution

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)** mg/kg M.S. \* 76100

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -		* -		* -		* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 624		* 7.72		* 2.68		* 388
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* 1.14		* <0.40		* <0.40		* 2.53
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 26.6		* 14.2		* 11.1		* 37.0
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 193		* 18.7		* 9.12		* 292
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 27.5		* 16.9		* 11.2		* 18.6
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 3760		* 31.5		* 21.8		* 239
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 401		* 23.2		* 19.2		* 272
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 1.93		* <0.10		* <0.10		* 0.67

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>								
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 246		* 127		* 51.2		* 295
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	10.6		61.8		33.3		19.2

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	<b>SC11</b> <b>(0.3-0.7)</b>	<b>SC11</b> <b>(0.7-1.2)</b>	<b>SC11</b> <b>(1.2-2.2)</b>	<b>SC11 (2.2-3)</b>	<b>SC11 (3-3.6)</b>	<b>SC16</b> <b>(0.1-0.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)  
(C10-C40)**

	031	032	033	034	035	036
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	30.5	38.6		13.3	109
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	108	13.7		1.66	75.4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	97.2	13.5		2.99	91.2

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	031	032	033	034	035	036
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* 0.4	* 0.15		* <0.05	* 0.12
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.053	* 0.055		* <0.05	* 0.051
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.3	* 0.15		* 0.1	* 0.65
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 2.1	* 0.31		* <0.05	* 0.99
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 1.5	* 0.26		* <0.05	* 0.9
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 1.8	* 0.35		* <0.05	* 1.2
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.8	* 0.44		* <0.05	* 1.5
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.32	* 0.068		* <0.05	* 0.35
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05		* <0.05	* 0.096
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.084		* <0.05	* 0.064
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.31	* <0.05		* <0.05	* 0.15
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 2.4	* 0.35		* 0.065	* 1.2
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 3.0	* 0.66		* <0.05	* 2.2
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.98	* 0.22		* <0.05	* 0.73
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.8	* 0.28		* <0.05	* 1.1
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* 1.7	* 0.4		* <0.05	* 1.5
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	20	3.8		0.17	13

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.01				



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	<b>SC11 (0.3-0.7)</b>	<b>SC11 (0.7-1.2)</b>	<b>SC11 (1.2-2.2)</b>	<b>SC11 (2.2-3)</b>	<b>SC11 (3-3.6)</b>	<b>SC16 (0.1-0.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010			

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	0.28	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	0.09	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		0.370		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>						
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait			
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	32.3			
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>						
Volume	ml	*	950			
Masse	g	*	96.4			

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>						
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.4			
Température de mesure du pH	°C		21			
LSQ02 : <b>Conductivité à 25°C sur éluat</b>						

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	SC11 (0.3-0.7)	SC11 (0.7-1.2)	SC11 (1.2-2.2)	SC11 (2.2-3)	SC11 (3-3.6)	SC16 (0.1-0.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	2530
Température de mesure de la conductivité	°C		21.5

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

sur éluat			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	23600
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	2.4

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	35.3
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	155
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	17200
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.24
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.218
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.06

**RAPPORT D'ANALYSE**

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	031	032	033	034	035	036
Référence client :	SC11 (0.3-0.7)	SC11 (0.7-1.2)	SC11 (1.2-2.2)	SC11 (2.2-3)	SC11 (3-3.6)	SC16 (0.1-0.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.22

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	037	038	039	040	041	042
Référence client :	<b>SC16</b> (0.6-1.8)	<b>SC16</b> (1.8-2.4)	<b>SC16</b> (2.4-3.5)	<b>SC16</b> (3.5-4.8)	<b>SC17</b> (0.1-0.4)	<b>SC17</b> (0.6-1.4)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		* Fait		* Fait		* Fait		* Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 84.8		* 85.8		* 92.3		* 81.2

### Indices de pollution

LS910 : <b>Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)</b>	mg/kg M.S.	<0.5						
LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg M.S.	* 44						
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.	* 105000				* 22700		

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -		* -		* -		* -
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	* 64.0		* 4.39		* 213		* 543
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	* <0.43		* <0.40		* 0.84		* 3.62
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	* 23.4		* 11.7		* 18.3		* 27.2
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	* 250		* 14.1		* 394		* 405
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	* 40.2		* 12.7		* 16.6		* 42.6
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	* 1520		* 35.2		* 77.4		* 2710
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	* 98.9		* 20.9		* 125		* 935
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	* 0.47		* 0.18		* <0.10		* 1.27

### Hydrocarbures totaux

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	037	038	039	040	041	042
Référence client :	<b>SC16</b> <b>(0.6-1.8)</b>	<b>SC16</b> <b>(1.8-2.4)</b>	<b>SC16</b> <b>(2.4-3.5)</b>	<b>SC16</b> <b>(3.5-4.8)</b>	<b>SC17</b> <b>(0.1-0.4)</b>	<b>SC17</b> <b>(0.6-1.4)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**  
**(C10-C40)**

	037	038	039	040	041	042
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S. * 62.6		mg/kg M.S. * <15.0		mg/kg M.S. * 1230	mg/kg M.S. * 152
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S. 9.72		mg/kg M.S. <4.00		mg/kg M.S. 40.7	mg/kg M.S. 23.1
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S. 20.0		mg/kg M.S. <4.00		mg/kg M.S. 357	mg/kg M.S. 42.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S. 24.6		mg/kg M.S. <4.00		mg/kg M.S. 467	mg/kg M.S. 65.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S. 8.27		mg/kg M.S. <4.00		mg/kg M.S. 364	mg/kg M.S. 20.8

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	037	038	039	040	041	042
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S. * 0.14		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.5
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S. * 0.55		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.1
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.66		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.15	mg/kg M.S. * 1.7
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S. * 0.59		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.5
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S. * 0.75		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.9
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.76		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.11	mg/kg M.S. * 3.1
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S. * 0.14		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.59
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.19
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S. * 0.12		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 0.22
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.8		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.086	mg/kg M.S. * 1.9
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 1.3		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.13	mg/kg M.S. * 4.4
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S. * 0.4		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * <0.05	mg/kg M.S. * 1.4
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S. * 0.65		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.083	mg/kg M.S. * 2.0
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S. * 0.54		mg/kg M.S. * <0.05		mg/kg M.S. * 0.099	mg/kg M.S. * 2.7
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S. 7.4		mg/kg M.S. <0.05		mg/kg M.S. 0.66	mg/kg M.S. 23

### Polychlorobiphényles (PCBs)

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	037	038	039	040	041	042
Référence client :	<b>SC16</b> (0.6-1.8)	<b>SC16</b> (1.8-2.4)	<b>SC16</b> (2.4-3.5)	<b>SC16</b> (3.5-4.8)	<b>SC17</b> (0.1-0.4)	<b>SC17</b> (0.6-1.4)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	0.02
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	0.02
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	0.02
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010				0.060

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait			*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	18.5			*	22.7
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	*	800			*	450
Masse	g	*	79.1			*	44.2

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	7.9			*	8.9

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	037	038	039	040	041	042
Référence client :	SC16 (0.6-1.8)	SC16 (1.8-2.4)	SC16 (2.4-3.5)	SC16 (3.5-4.8)	SC17 (0.1-0.4)	SC17 (0.6-1.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>						
Température de mesure du pH	°C	22			22	
LSQ02 : <b>Conductivité à 25°C sur éluat</b>						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 2160			* 99	
Température de mesure de la conductivité	°C	21.4			22.0	
LSM46 : <b>Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>						
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 27400			* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 2.7			* <0.2	

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <51			* <51	
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* 22.8			* <10.2	
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <5.00			* 8.68	
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* 14500			* 90.8	
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.51			* <0.51	

**Métaux sur éluat**

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.20			* 3.74	
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* 0.32			* <0.10	
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.10			* <0.10	
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.20			* <0.20	
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* 0.771			* 0.029	
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.10			* <0.10	
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.10			* <0.10	
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	* <0.20			* <0.20	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	037	038	039	040	041	042
Référence client :	SC16 (0.6-1.8)	SC16 (1.8-2.4)	SC16 (2.4-3.5)	SC16 (3.5-4.8)	SC17 (0.1-0.4)	SC17 (0.6-1.4)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LS04W : <b>Mercury (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001		*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.016		*	0.012
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002		*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.016		*	<0.01



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	043	044	045	046	047	048
Référence client :	<b>SC17</b> (1.4-1.8)	<b>SC17</b> (1.8-3.6)	<b>SC18 (0.3-1)</b>	<b>SC18 (1-1.9)</b>	<b>SC18</b> (1.9-2.2)	<b>SC18</b> (2.2-3.6)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	86.4	*	86.8	*	76.5	*	87.9

### Indices de pollution

LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg/kg M.S.			*	129000				
--	------------	--	--	---	--------	--	--	--	--

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	5.02	*	125	*	40.9	*	4.62
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	0.97	*	0.76	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	10.7	*	14.6	*	22.8	*	11.0
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	11.1	*	343	*	607	*	11.0
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	10.1	*	25.6	*	36.7	*	11.1
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	28.4	*	631	*	118	*	28.6
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	18.6	*	528	*	134	*	19.1
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	6.04	*	0.17	*	<0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	185	*	45.6	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		19.0		14.7		<4.00

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	043	044	045	046	047	048
Référence client :	<b>SC17</b> (1.4-1.8)	<b>SC17</b> (1.8-3.6)	<b>SC18 (0.3-1)</b>	<b>SC18 (1-1.9)</b>	<b>SC18</b> (1.9-2.2)	<b>SC18</b> (2.2-3.6)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)  
(C10-C40)**

	043	044	045	046	047	048
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	50.7	12.8		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	59.7	12.4		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	56.1	5.74		<4.00

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	043	044	045	046	047	048
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.97	* 0.25		* <0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.067	* 0.059		* <0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.9	* 0.31		* 0.15
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.8	* 0.25		* 0.16
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.2	* 0.23		* 0.083
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.4	* 0.33		* 0.087
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.2	* 0.13		* 0.076
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.29	* <0.05		* <0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.18	* <0.05		* <0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.2	* 0.12		* <0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.35	* <0.05		* <0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.2	* 0.28		* 0.19
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.8	* 0.41		* 0.11
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.85	* 0.14		* <0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.2	* 0.16		* 0.091
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.87	* 0.1		* 0.068
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	<0.05	17	2.8		1.0

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	043	044	045	046	047	048
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.		* <0.01			
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.		* <0.01			

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	043	044	045	046	047	048
Référence client :	<b>SC17</b> (1.4-1.8)	<b>SC17</b> (1.8-3.6)	<b>SC18 (0.3-1)</b>	<b>SC18 (1-1.9)</b>	<b>SC18</b> (1.9-2.2)	<b>SC18</b> (2.2-3.6)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01		
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01		
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01		
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01		
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01		
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.			<0.010		

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>						
Lixiviation 1x24 heures			*	Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		*	20.1		
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>						
Volume	ml		*	950		
Masse	g		*	95.5		

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>						
pH (Potentiel d'Hydrogène)			*	7.9		
Température de mesure du pH	°C			22		
LSQ02 : <b>Conductivité à 25°C sur éluat</b>						

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	043	044	045	046	047	048
Référence client :	SC17 (1.4-1.8)	SC17 (1.8-3.6)	SC18 (0.3-1)	SC18 (1-1.9)	SC18 (1.9-2.2)	SC18 (2.2-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C  $\mu\text{S/cm}$   
Température de mesure de la conductivité  $^{\circ}\text{C}$

\* 1770  
21.9

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105  $^{\circ}\text{C}$  mg/kg M.S.  
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS

\* 15300  
\* 1.5

**Indices de pollution sur éluat**
**LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <50

**LS04Y : Chlorures sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <10.0

**LSN71 : Fluorures sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <5.00

**LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 11400

**LSM90 : Indice phénol sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.50

**Métaux sur éluat**
**LSM04 : Arsenic (As) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.20

**LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 0.31

**LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 0.12

**LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 0.24

**LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 0.147

**LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.10

**LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.10

**LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.20

**LS04W : Mercure (Hg) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* <0.001

**LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat**

mg/kg M.S.

\* 0.03

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	043	044	045	046	047	048
Référence client :	SC17 (1.4-1.8)	SC17 (1.8-3.6)	SC18 (0.3-1)	SC18 (1-1.9)	SC18 (1.9-2.2)	SC18 (2.2-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.		*	<0.01

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	049	050	051	052	053	054
Référence client :	<b>SC19</b> (0.6-1.2)	<b>SC19</b> (1.2-2.1)	<b>SC19</b> (2.1-3.6)	<b>SC20</b> (0.25-1.4)	<b>SC20</b> (1.4-2.4)	<b>SC20</b> (2.4-3.6)
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Administratif**

 LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**
**Préparation Physico-Chimique**

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

 LS896 : **Matière sèche**

	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
% P.B.	*	72.9	*	86.1	*	87.2	*	85.6

**Indices de pollution**

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.	*	88900	*	251000	*	18900
------------	---	-------	---	--------	---	-------

**Métaux**

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

 LS865 : **Arsenic (As)**

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

 LS872 : **Chrome (Cr)**

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

 LS881 : **Nickel (Ni)**

 LS883 : **Plomb (Pb)**

 LS894 : **Zinc (Zn)**

 LSA09 : **Mercuré (Hg)**

	*	-	*	-	*	-	*	-
mg/kg M.S.	*	215	*	6.52	*	99.9	*	9.84
mg/kg M.S.	*	1.00	*	<0.40	*	0.64	*	<0.40
mg/kg M.S.	*	11.0	*	9.82	*	12.7	*	13.1
mg/kg M.S.	*	53.9	*	11.4	*	58.5	*	21.8
mg/kg M.S.	*	18.9	*	10.8	*	26.2	*	15.9
mg/kg M.S.	*	164	*	35.1	*	223	*	86.1
mg/kg M.S.	*	154	*	74.4	*	600	*	39.9
mg/kg M.S.	*	0.61	*	<0.10	*	0.56	*	0.32

**Hydrocarbures totaux**

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.	*	115	*	<15.0	*	112	*	79.4
mg/kg M.S.		9.22		<4.00		21.5		10.8

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	049	050	051	052	053	054
Référence client :	<b>SC19</b>	<b>SC19</b>	<b>SC19</b>	<b>SC20</b>	<b>SC20</b>	<b>SC20</b>
	<b>(0.6-1.2)</b>	<b>(1.2-2.1)</b>	<b>(2.1-3.6)</b>	<b>(0.25-1.4)</b>	<b>(1.4-2.4)</b>	<b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

**(C10-C40)**

	049	050	051	052	053	054
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	26.6	<4.00	33.9	27.0	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	56.0	<4.00	40.8	25.8	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	23.6	<4.00	15.5	15.7	

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	049	050	051	052	053	054
LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* 0.61	* <0.05	
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.15	* <0.05	
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.64	* <0.05	* 1.7	* 0.33	
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.9	* <0.05	* 2.3	* 0.38	
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 1.3	* <0.05	* 1.7	* 0.31	
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 1.2	* <0.05	* 1.7	* 0.33	
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.5	* <0.05	* 2.7	* 0.19	
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.51	* <0.05	* 0.61	* <0.05	
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* 0.11	* 0.052	
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	* 0.056	* <0.05	* 0.23	* <0.05	
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.29	* <0.05	* 0.38	* 0.16	
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 1.1	* <0.05	* 2.4	* 0.4	
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 2.9	* <0.05	* 3.5	* 0.42	
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 1.0	* <0.05	* 0.98	* 0.12	
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 1.9	* <0.05	* 2.4	* 0.29	
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.9	* <0.05	* 2.7	* 0.17	
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	14	<0.05	24	3.2	

### Polychlorobiphényles (PCBs)

	049	050	051	052	053	054
LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	049	050	051	052	053	054
Référence client :	<b>SC19</b>	<b>SC19</b>	<b>SC19</b>	<b>SC20</b>	<b>SC20</b>	<b>SC20</b>
	<b>(0.6-1.2)</b>	<b>(1.2-2.1)</b>	<b>(2.1-3.6)</b>	<b>(0.25-1.4)</b>	<b>(1.4-2.4)</b>	<b>(2.4-3.6)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010		<0.010		<0.010

### Composés Volatils

LS9AP : <b>Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		<1.1		1.2		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		<1.1		<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		<1.1		1.2		
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		0.180

### Lixiviation

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	17.8	*	34.2	*	38.7
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	*	800	*	950	*	950
Masse	g	*	79.8	*	96.2	*	94.00

### Analyses immédiates sur éluat



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	049	050	051	052	053	054
Référence client :	SC19 (0.6-1.2)	SC19 (1.2-2.1)	SC19 (2.1-3.6)	SC20 (0.25-1.4)	SC20 (1.4-2.4)	SC20 (2.4-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Analyses immédiates sur éluat**
**LSQ13 : Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	7.6		*	8.4	* 8.7
Température de mesure du pH °C		22			21	21

**LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	*	2300		*	140	* 106
Température de mesure de la conductivité °C		21.8			20.8	21.7

**LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

<b>sur éluat</b>						
Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.	*	23600		*	<2000	* 11900
Résidus secs à 105°C (calcul) % MS	*	2.4		*	<0.2	* 1.2

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<50		*	<50	* 120
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	13.3		*	<10.0	* 36.6
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	6.21		*	6.85	* <5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	15900		*	171	* 286
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.50		*	<0.50	* <0.51

**Métaux sur éluat**

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	0.21		*	4.05	* <0.20
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	0.29		*	0.13	* 1.31
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	* <0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.20		*	<0.20	* 0.27
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	0.344		*	0.091	* 0.473
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	* <0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b> mg/kg M.S.	*	<0.10		*	<0.10	* 2.13

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	049	050	051	052	053	054
Référence client :	SC19 (0.6-1.2)	SC19 (1.2-2.1)	SC19 (2.1-3.6)	SC20 (0.25-1.4)	SC20 (1.4-2.4)	SC20 (2.4-3.6)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021	21/07/2021
Date de début d'analyse :	22/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C	22.3°C

**Métaux sur éluat**

LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	0.26
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.042	*	0.024	*	0.058
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	0.003
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	0.015

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	<b>055</b>
Référence client :	<b>S1</b>
Matrice :	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>		*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	94.8

### Indices de pollution

LKX80 : <b>Mise en solution KCl</b>			-
LS1Z8 : <b>Ammonium extrait au KCL (NH4)</b>	mg NH4/kg M.S.		<20.0

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	10.9
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	8.52
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	90.1
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	7.41
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	17.7
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	24.7
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	86.5
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		2.24
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		9.51
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		47.1
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		27.7

**RAPPORT D'ANALYSE**

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

N° Echantillon	<b>055</b>
Référence client :	<b>S1</b>
Matrice :	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	21/07/2021
Date de début d'analyse :	23/07/2021
Température de l'air de l'enceinte :	22.3°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.086
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	0.061
LSRHN : <b>Benzo-(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	*	0.054
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.11
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	0.088
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.		0.4

**Composés Volatils**

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A


Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(053)	SC20 (1.4-2.4)
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (004) (005) (007) (008) (009) (011) (014) (015) (016) (031) (037) (041) (045) (052) (053)	SC1 (0.5-1.7) / SC1 (2.5-3.6) / SC2 (1.1-2.2) / SC2 (2.5-3.6) / SC3 (0.8-1.8) / SC3 (1.8-2.8) / SC4 (0.4-1.2) / SC4 (2.8-3.6) / SC5 (0.4-1.2) / SC5 (1.2-2.4) / SC11 (0.3-0.7) / SC16 (0.6-1.8) / SC17 (0.1-0.4) / SC18 (0.3-1) / SC20 (0.25-1.4) / SC20 (1.4-2.4) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(053)	SC20 (1.4-2.4)
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai de 90g après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(005) (008) (011) (015) (016) (037) (041)	SC2 (1.1-2.2) / SC3 (0.8-1.8) / SC4 (0.4-1.2) / SC5 (0.4-1.2) / SC5 (1.2-2.4) / SC16 (0.6-1.8) / SC17 (0.1-0.4) /


**Olivier Lesieur**  
 Chef de Groupe

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 59 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E150462**

Version du : 05/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Date de réception technique : 22/07/2021

Première date de réception physique : N/A

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe &lt; correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-765927

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCL (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-765927

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	
LS870	Cadmium (Cd)	0.4		mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)	5		mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)	5		mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)	1		mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)	5		mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)	5		mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	mg/kg M.S.	
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10) C5 - C8 inclus > C8 - C10 inclus Somme C5 - C10	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1	mg/kg M.S.	
		mg/kg M.S.			
		mg/kg M.S.			
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	



## Annexe technique

**Dossier N° :21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-765927

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus	Calcul - Méthode interne		% % % % % % %	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000	mg/kg M.S.	
			0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat		Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-765927

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-765927

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

#### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC1 (0.5-1.7)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4666	374mL verre (sol)
002	SC1 (1.7-2.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4649	374mL verre (sol)
003	SC1 (2.2-2.5)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4657	374mL verre (sol)
004	SC1 (2.5-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4655	374mL verre (sol)
005	SC2 (1.1-2.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4651	374mL verre (sol)
006	SC2 (2.2-2.5)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4647	374mL verre (sol)
007	SC2 (2.5-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4677	374mL verre (sol)
008	SC3 (0.8-1.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4722	374mL verre (sol)
009	SC3 (1.8-2.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4724	374mL verre (sol)
010	SC3 (2.9-3.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4714	374mL verre (sol)
011	SC4 (0.4-1.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4650	374mL verre (sol)
012	SC4 (1.4-2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4686	374mL verre (sol)
013	SC4 (2-2.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4721	374mL verre (sol)
014	SC4 (2.8-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4719	374mL verre (sol)
015	SC5 (0.4-1.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4665	374mL verre (sol)
016	SC5 (1.2-2.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4652	374mL verre (sol)
017	SC5 (2.4-3.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4660	374mL verre (sol)
018	SC5 (3.4-3.7)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4664	374mL verre (sol)
019	SC5 (3.7-3.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4654	374mL verre (sol)
020	SC6 (0.3-1.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4668	374mL verre (sol)
021	SC6 (1.6-2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4694	374mL verre (sol)
022	SC6 (2-2.5)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4653	374mL verre (sol)
023	SC6 (2.7-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4676	374mL verre (sol)
024	SC7 (0.45-0.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4663	374mL verre (sol)
025	SC7 (0.8-1.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4658	374mL verre (sol)
026	SC7 (2.7-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4659	374mL verre (sol)
027	SC7 (3.6-4.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4667	374mL verre (sol)
028	SC8 (0.3-1.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4725	374mL verre (sol)
029	SC8 (1.4-2.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4708	374mL verre (sol)
030	SC8 (2.8-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	23/07/2021	V05ES4698	374mL verre (sol)
031	SC11 (0.3-0.7)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4712	374mL verre (sol)
032	SC11 (0.7-1.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4648	374mL verre (sol)
033	SC11 (1.2-2.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4720	374mL verre (sol)
034	SC11 (2.2-3)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4718	374mL verre (sol)
035	SC11 (3-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4723	374mL verre (sol)
036	SC16 (0.1-0.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6121	374mL verre (sol)
037	SC16 (0.6-1.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6126	374mL verre (sol)

**Annexe de traçabilité des échantillons**
*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*
**Dossier N° : 21E150462**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-176466-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-765927

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande :  
 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_210721

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

**Sol**

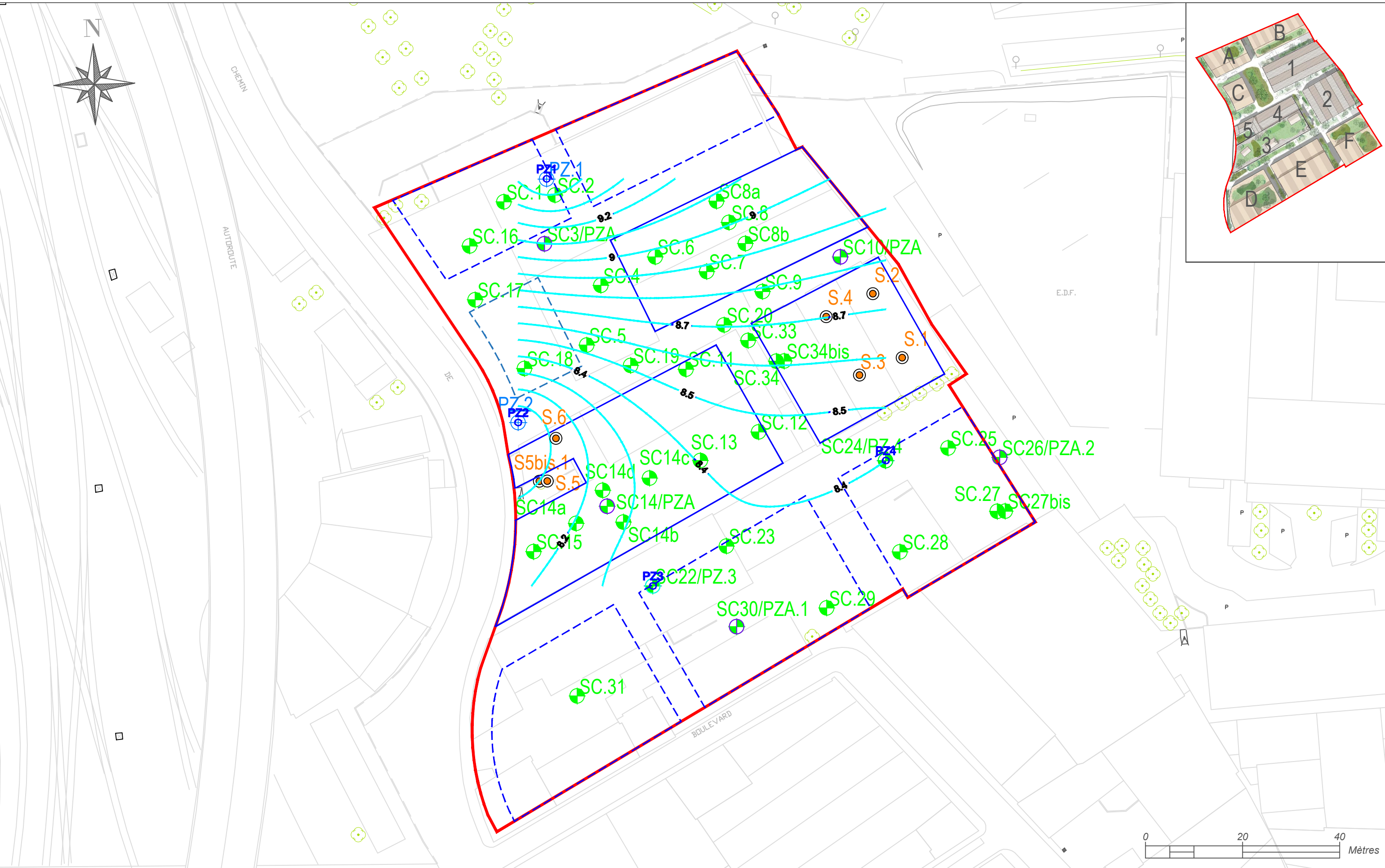
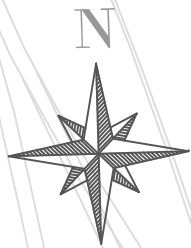
N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
038	SC16 (1.8-2.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6115	374mL verre (sol)
039	SC16 (2.4-3.5)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6119	374mL verre (sol)
040	SC16 (3.5-4.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4697	374mL verre (sol)
041	SC17 (0.1-0.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4695	374mL verre (sol)
042	SC17 (0.6-1.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4687	374mL verre (sol)
043	SC17 (1.4-1.8)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4705	374mL verre (sol)
044	SC17 (1.8-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4689	374mL verre (sol)
045	SC18 (0.3-1)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6120	374mL verre (sol)
046	SC18 (1-1.9)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4696	374mL verre (sol)
047	SC18 (1.9-2.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4691	374mL verre (sol)
048	SC18 (2.2-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4690	374mL verre (sol)
049	SC19 (0.6-1.2)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6124	374mL verre (sol)
050	SC19 (1.2-2.1)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4706	374mL verre (sol)
051	SC19 (2.1-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES6125	374mL verre (sol)
052	SC20 (0.25-1.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4656	374mL verre (sol)
053	SC20 (1.4-2.4)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4713	374mL verre (sol)
054	SC20 (2.4-3.6)	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4711	374mL verre (sol)
055	S1	21/07/2021 09:56:00	N/A	22/07/2021	V05ES4711	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

<b>A.1.5</b>	<b>Carte piézométrique</b>
--------------	----------------------------



**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">⊙</span> S	Sondage portatif

EPAEM\_PG CAZ 01-08\_ MARSEILLE (13)

**CARTOGRAPHIE DES ISOPIEZES**

Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0  
 Plan fourni par : CLIENT  
 Etabli par : AP

Echelle : 1/700  
 Date : 13.12.21

- Format A3 -

<b>A.1.6</b>	<b>Fiches de prélèvements des eaux souterraines</b>
--------------	---

# FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

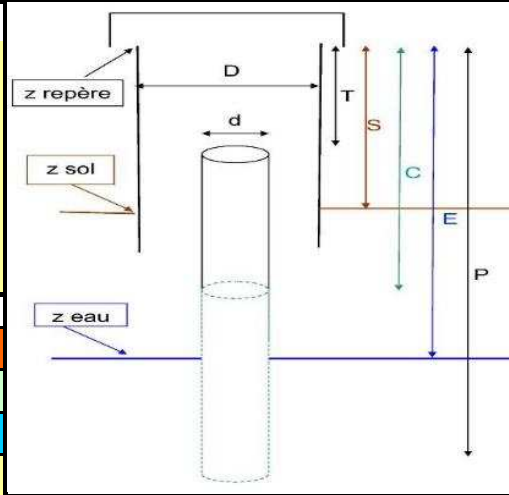


Dénomination de l'ouvrage : **PZ1**  
 NOM DU SITE - VILLE : **CAZ01-08**  
 CONDITION METEO : nuageux  
 Début : Date / Heure : 20/10/2021 11h45

N° BSS :  
 N° DOSSIER ERG : 21MES326  
 NOM DE L'OPERATEUR : IAD  
 Fin : Heure / Rang (ordre) : 1

## CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(L93) X = 43°19'19.42"N  
 (L93) Y = 5°21'54.42"E  
 z sol (m NGF) =  
 z repère (m NGF) =  
 Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) : THS RT  
 D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =  
 Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer) : PVC PEHD Acier  
 d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) = 50  
 T : Profondeur sommet du tubage (mm) = 0



S : Hauteur repère / sol (m) =	0
C : Profondeur de la crépine (m) =	4
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	5,8
P : Profondeur du piézomètre (m) =	9
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	0
Volume d'eau - statique (L) =	6,3

## OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface : ok  
 Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) :  
 Absence de capuchon interne  
 Remarques :  
 Eau trouble - boueuse  
 Dénoisement au bout de 3 minutes - réalimentation lente

## POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	Twister
Vérification - Nettoyage :	OK
Débit de pompage (L/min) :	10
Tps de pompage (min) :	3
Profondeur de la pompe (m) :	7
Volume total purgé (l) :	30,0
Gestion des eaux de purge :	infiltration rejet au réseau- filtration avant rejet stockage et évacuation

## MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain :	hi991300	Vérification - Nettoyage : OK	Calibration - OK
Temps (min) =	0	3	
Profondeur de l'eau - dynamique (m) =	5,8		
Conductivité (µs/cm) =	2938	2851	
pH =	7,38	7,53	
Température (°C) =	19,9	19,6	
aspect de l'eau	trouble	trouble	

## PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :  
 Prélèvement au bailer :  
 Conditionnement : Glacière isotherme  
 Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :  
 Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :  
 Filtration réalisée sur site :  
 Nb de flacons remplis au total : NON

## LOCALISATION / ACCES





# FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

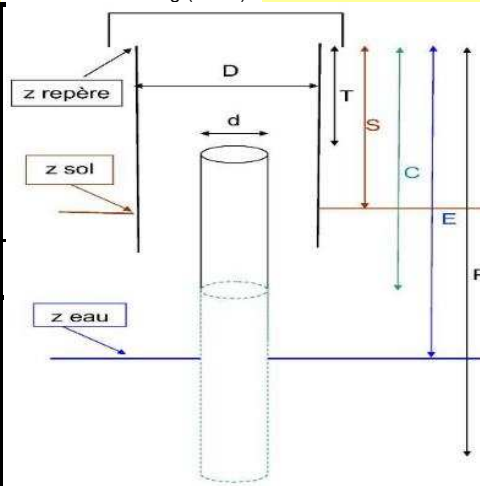


Dénomination de l'ouvrage : **PZ2**  
 NOM DU SITE - VILLE : **CAZ01-08**  
 CONDITION METEO : nuageux  
 Début : Date / Heure : 20/10/2021 12h25

N° BSS :  
 N° DOSSIER ERG : 21MES326  
 NOM DE L'OPERATEUR : IAD  
 Fin : Heure / Rang (ordre) : 2

## CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(L93) X = 43°19'17.92"N  
 (L93) Y = 5°21'54.34"E  
 z sol (m NGF) =  
 z repère (m NGF) =  
 Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) : THS RT  
 D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =  
 Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer) : PVC PEHD Acier  
 d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) = 50  
 T : Profondeur sommet du tubage (mm) = 0



S : Hauteur repère / sol (m) = 0

C : Profondeur de la crépine (m) = 4

E : Profondeur de l'eau - statique (m) = 5,1

P : Profondeur du piézomètre (m) = 8,95

Epaisseur de flottants / plongeant (cm) = 0

Volume d'eau - statique (L) = 7,6

Type de sonde : Pz interface conductivité  
 Vérification - Nettoyage : OK

## POMPAGE / PURGE

Type de pompe : Twister  
 Vérification - Nettoyage : OK

Débit de pompage (L/min) : 8

Tps de pompage (min) : 20

Profondeur de la pompe (m) : 7

Volume total purgé (l) : 160,0

Gestion des eaux de purge : infiltration rejet au réseau filtration avant rejet stockage et évacuation

## OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface : ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) : ok

Remarques :

Eau trouble - boueuse  
 Légère odeur hydrocarbures

## MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : hi991300 Vérification - Nettoyage : OK Calibration - OK

Temps (min) : 0 3 5 10 15 20

Profondeur de l'eau - dynamique (m) : 5,1 5,15

Conductivité (µs/cm) : 1437 1292 1287 1273 1289 1286

pH : 8,32 7,9 7,63 7,51 7,6 7,5

Température (°C) : 19,5 19,5 19,4 19,2 19,1 19,2

aspect de l'eau : trouble trouble trouble trouble trouble trouble

## PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :  
 Prélèvement au bailer :  
 Conditionnement : Glacière isotherme  
 Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :  
 Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :  
 Filtration réalisée sur site :  
 Nb de flacons remplis au total : NON

## LOCALISATION / ACCES



# FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

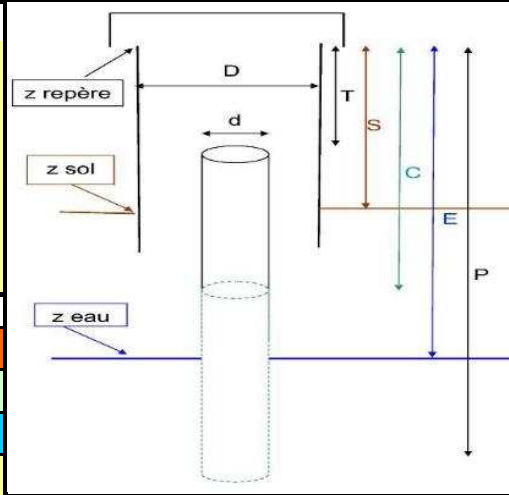


Dénomination de l'ouvrage : **PZ3**  
 NOM DU SITE - VILLE : **CAZ01-08**  
 CONDITION METEO : nuageux  
 Début : Date / Heure : 20/10/2021 14h06

N° BSS :  
 N° DOSSIER ERG : 21MES326  
 NOM DE L'OPERATEUR : IAD  
 Fin : Heure / Rang (ordre) : 3

## CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(L93) X = 43°19'16.74"N  
 (L93) Y = 5°21'55.34"E  
 z sol (m NGF) =  
 z repère (m NGF) =  
 Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) : THS RT  
 D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =  
 Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer) : PVC PEHD Acier  
 d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) = 50  
 T : Profondeur sommet du tubage (mm) = 0



S : Hauteur repère / sol (m) =	0
C : Profondeur de la crépine (m) =	4
E : Profondeur de l'eau - statique (m) =	5,8
P : Profondeur du piézomètre (m) =	8,5
Epaisseur de flottants / plongeant (cm) =	0
Volume d'eau - statique (L) =	5,3

## OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface : ok  
 Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) : ok  
 Remarques : ok

## POMPAGE / PURGE

Type de pompe :	Twister
Vérification - Nettoyage :	OK
Débit de pompage (L/min) :	8
Tps de pompage (min) :	30
Profondeur de la pompe (m) :	6,5
Volume total purgé (l) :	240,0
Gestion des eaux de purge :	infiltration rejet au réseau- filtration avant rejet stockage et évacuation

## MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain :	hi991300	Vérification - Nettoyage : OK					Calibration - OK	
Temps (min) =	0	5	10	15	20	25	30	
Profondeur de l'eau - dynamique (m) =	5,8						6	
Conductivité (µs/cm) =	1260	1402	1414	1413	1414	1426	1430	
pH =	7,66	7,43	7,4	7,38	7,38	7,38	7,4	
Température (°C) =	18,8	19	19,1	19,1	19,1	19,1	18,8	
aspect de l'eau	trouble	trouble	trouble	trouble	trouble	moins trouble	moins trouble	

## PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :  
 Prélèvement au bailer :  
 Conditionnement : Glacière isotherme  
 Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :  
 Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :  
 Filtration réalisée sur site :  
 Nb de flacons remplis au total : NON

## LOCALISATION / ACCES



# FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE

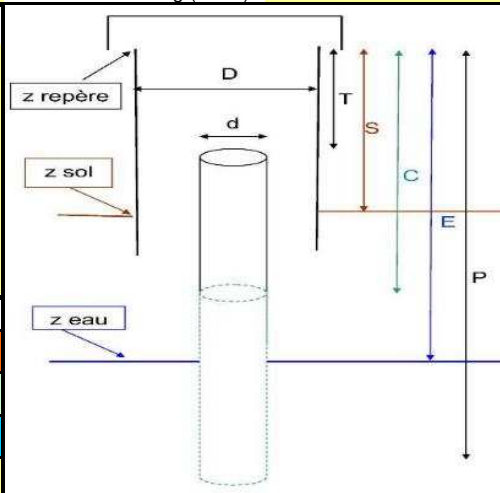


Dénomination de l'ouvrage : **PZ4**  
 NOM DU SITE - VILLE : **CAZ01-08**  
 CONDITION METEO : nuageux  
 Début : Date / Heure : 20/10/2021 14h50

N° BSS :  
 N° DOSSIER ERG : 21MES326  
 NOM DE L'OPERATEUR : IAD  
 Fin : Heure / Rang (ordre) : 4

## CARACTERISTIQUES / DIMENSIONS

(L93) X = 43°19'17.55"N  
 (L93) Y = 5°21'57.46"E  
 z sol (m NGF) =  
 z repère (m NGF) =  
 Repère Tête Hors Sol / Regard Trottoir (rayer) : THS RT  
 D : Diamètre THS / RT ; intérieur/extérieur (mm) =  
 Tubage (PVC, PEHD, Acier) (rayer) : PVC PEHD Acier  
 d : Diamètre tubage ; int/ext (mm) = 50  
 T : Profondeur sommet du tubage (mm) = 0



S : Hauteur repère / sol (m) = 0

C : Profondeur de la crépine (m) = 4

E : Profondeur de l'eau - statique (m) = 4,6

P : Profondeur du piézomètre (m) = 9,6

Epaisseur de flottants / plongeant (cm) = 0

Volume d'eau - statique (L) = 9,8

Type de sonde : Pz interface conductivité  
 Vérification - Nettoyage : OK

## POMPAGE / PURGE

Type de pompe : Twister  
 Vérification - Nettoyage : OK

Débit de pompage (L/min) : 8

Tps de pompage (min) : 30

Profondeur de la pompe (m) : 7

Volume total purgé (l) : 240,0

Gestion des eaux de purge : infiltration rejet au réseau filtration avant rejet stockage et évacuation

## OBSERVATIONS

Cimentation et étanchéité de surface : ok

Etat de la protection (cadenas, arceaux, etc.) : ok

Remarques : ok

## MESURES IN SITU

Multiparamètre de terrain : hi991300 Vérification - Nettoyage : OK Calibration - OK

Temps (min) : 0 5 10 15 20 25 30

Profondeur de l'eau - dynamique (m) : 4,6 6,8

Conductivité (µs/cm) : 1516 1412 1400 1429 1476 1512 1510

pH : 7,41 7,37 7,33 7,4 7,41 7,42 7,44

Température (°C) : 18,2 18,2 18,3 18,9 18,8 18,8 18,9

aspect de l'eau : trouble trouble trouble trouble trouble trouble trouble

## PRELEVEMENT / CONDITIONNEMENT / ANALYSES

Prélèvement en sortie de pompe :  
 Prélèvement au bailer :  
 Conditionnement : Glacière isotherme  
 Flaconnage - Type / Nb de flacons remplis :  
 Si oui, Débit de prélèvement (L/min) :  
 Filtration réalisée sur site :  
 Nb de flacons remplis au total : NON

## LOCALISATION / ACCES



<b>A.1.7</b>	<b>Bordereaux d'analyses des eaux souterraines</b>
--------------	--

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PZ1
002	Eau souterraine	(ESO)	PZ2
003	Eau souterraine	(ESO)	PZ3
004	Eau souterraine	(ESO)	PZ4

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	<b>PZ1</b>	<b>PZ2</b>	<b>PZ3</b>	<b>PZ4</b>
Matrice :	<b>ESO</b>	<b>ESO</b>	<b>ESO</b>	<b>ESO</b>
Date de prélèvement :	21/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	20/10/2021
Date de début d'analyse :	22/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.7°C	14.7°C	14.7°C	14.7°C

**Indices de pollution**

Paramètre	Unité	001	002	003	004
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	* 0.37	* 2.51	* 0.12	* 2.26
LS064 : Cyanures aisément libérables	µg/l	* <10	* 21	* <10	* <10
DN226 : Cyanures totaux	µg/l	* 44	* 1200	* 24	* 230

**Métaux**

Paramètre	Unité	001	002	003	004
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	▲ <0.20	* <0.20	* <0.20	▲ <0.20
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	▲ 0.908	* 0.015	* 0.015	▲ 1.09
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	▲ <0.05	* <0.005	* <0.005	▲ <0.05
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	▲ <0.05	* 0.008	* 0.008	▲ <0.05
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	▲ <0.10	* <0.01	* 0.02	▲ <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	▲ <0.05	* 0.01	* 0.008	▲ <0.05
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	▲ <0.05	* 0.017	* 0.029	▲ <0.05
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	▲ <0.20	* 0.03	* <0.02	▲ <0.20

**Hydrocarbures totaux**

Paramètre	Unité	001	002	003	004
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* 0.039	* 0.586	* <0.03	* 2.46
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	<0.008	0.509	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008	0.056	<0.008	0.62
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	0.020	0.014	<0.008	1.602
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	0.014	<0.008	<0.008	0.228

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

Paramètre	Unité	001	002	003	004
LSRHB : Naphtalène	µg/l	* 0.47	* 38	* 2.4	* 0.79
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* 0.03	* 0.61	* 0.04	* 0.1
LSRHD : Acénaphtène	µg/l	* 0.6	* 13	* 0.85	* 1.3
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* 0.19	* 4.2	* 0.24	* 0.27

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	21/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	20/10/2021
Date de début d'analyse :	22/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.7°C	14.7°C	14.7°C	14.7°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

	001	002	003	004
LSRH2 : Phénanthrène	0.36	5.8	0.11	0.63
LSRH3 : Anthracène	0.08	1.2	0.02	0.11
LSRH4 : Fluoranthène	0.22	1.4	0.01	0.52
LSRH5 : Pyrène	0.3	2.3	0.02	0.63
LSRH6 : Benzo-(a)-anthracène	0.07	0.34	<0.01	0.22
LSRH7 : Chrysène	0.07	0.33	<0.01	0.19
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	0.09	0.14	<0.01	0.3
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	0.02	0.04	<0.01	0.09
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	0.0885	0.212	<0.0075	0.202
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	0.02	0.01	<0.01	0.07
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	0.1	0.09	<0.01	0.23
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	0.06	0.06	<0.01	0.16
LSFF8 : Somme des HAP 16	2.8	68	3.7	5.8

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004
LS3UE : PCB 28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UF : PCB 52	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UG : PCB 101	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UD : PCB 118	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UH : PCB 138	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UI : PCB 153	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UJ : PCB 180	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

**Composés Volatils**

	001	002	003	004
LS4P0 : Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)				
C5 - C8 inclus	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0
> C8 - C10 inclus	<30.0	208	<30.0	<30.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	21/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	20/10/2021
Date de début d'analyse :	22/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.7°C	14.7°C	14.7°C	14.7°C

**Composés Volatils**

LS4P0 : <b>Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)</b>							
Somme C5 - C10	µg/l	<30.0	208	<30.0	<30.0	<30.0	
LS11M : <b>Dichlorométhane</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS11J : <b>Chloroforme</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS11N : <b>Tetrachlorométhane</b>	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11P : <b>Trichloroéthylène</b>	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11L : <b>Tetrachloroéthylène</b>	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11R : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS10I : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11K : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS11Q : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS10J : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS10M : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS10H : <b>Chlorure de vinyle</b>	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	
LS12E : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS10C : <b>Bromochlorométhane</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS10P : <b>Dibromométhane</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS12B : <b>Bromodichlorométhane</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS12C : <b>Dibromochlorométhane</b>	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	
LS10V : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS12D : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS11B : <b>Benzène</b>	µg/l	* 15.9	* 5.42	* <0.50	* <0.50	* <0.50	
LS10Z : <b>Toluène</b>	µg/l	* <1.00	* 12.8	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11C : <b>Ethylbenzène</b>	µg/l	* <1.00	* 74.9	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11A : <b>o-Xylène</b>	µg/l	* 1.2	* 35.8	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LS11D : <b>Xylène (méta-, para-)</b>	µg/l	* <1.00	* 23.2	* <1.00	* <1.00	* <1.00	
LSFET : <b>Somme des 19 COHV</b>	µg/l	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001) (002) (003) (004)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(003)	PZ3
Flux continu : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45 µm.	(001) (004)	PZ1 / PZ4 /
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 /
La nature de l'échantillon ne nous permet pas de tenir les limites de quantification habituelles.	(001) (004)	PZ1 / PZ4 /
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(001) (004)	PZ1 / PZ4 /
Le flacon dédié aux analyses HCT, COHV/BTEX et/ou indice phénol, préalablement stabilisé à l'acide, est arrivé au laboratoire avec un pH > 2.	(001) (004)	PZ1 / PZ4 /
Métaux : L'échantillon est impossible à stabiliser. Les résultats sont émis avec réserve.	(001) (004)	PZ1 / PZ4 /
Métaux : La stabilisation a été réalisée au laboratoire.	(003)	PZ3
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E220569**

Version du : 04/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_CA01-08\_PZ

Référence Commande : 21MES326Ab\_CA01-08\_PZ



**Aurélié RODERMANN**  
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E220569**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-787739

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
DN225	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France	
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l		
LS02R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	mg NH4/l		
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l		
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l		
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l		
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l		
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l		
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l		
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l		
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l		
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l		
LS10Z	Toluène		1	µg/l		
LS111	Zinc (Zn)		ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02		mg/l
LS115	Nickel (Ni)			0.005		mg/l
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l		
LS11B	Benzène		0.5	µg/l		
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l		
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l		
LS11J	Chloroforme		2	µg/l		
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l		
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l		
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l		
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l		
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l		
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l		
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l		
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l		
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l		
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l		
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l		
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l		
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l		

## Annexe technique

**Dossier N° :21E220569**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-787739

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2	0.03 0.008 0.008 0.008 0.008	mg/l mg/l mg/l mg/l mg/l	
LS3UD	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.01	µg/l	
LS3UE	PCB 28		0.01	µg/l	
LS3UF	PCB 52		0.01	µg/l	
LS3UG	PCB 101		0.01	µg/l	
LS3UH	PCB 138		0.01	µg/l	
LS3UI	PCB 153		0.01	µg/l	
LS3UJ	PCB 180		0.01	µg/l	
LS4P0	Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10) C5 - C8 inclus > C8 - C10 inclus Somme C5 - C10	HS - GC/MS - Méthode interne	30	µg/l µg/l µg/l	
LSFEL	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		µg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV			µg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16			µg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
LSRHD	Acénaphtène		0.01	µg/l	

---

## Annexe technique

---

**Dossier N° :21E220569**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-787739

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
 21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E220569**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-252156-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-787739

Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

Nom Commande : 21MES326Ab\_CAZ01-08\_PZ

### Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZ1	27/09/2021 08:34:00	22/10/2021	22/10/2021		
002	PZ2	27/09/2021 08:34:00	21/10/2021	21/10/2021		
003	PZ3	27/09/2021 08:34:00	21/10/2021	21/10/2021		
004	PZ4	27/09/2021 08:34:00	21/10/2021	21/10/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

<b>A.1.8</b>	<b>Fiches de prélèvement des gaz des sols</b>
--------------	---

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **EPAEM - CAZ 01**

N° échantillon :  
(identification) **SC3**

N° DOSSIER **21MES326Aa**

NOM DE L'OPERATEUR : **LG**

DATE **03/08/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



## CONTEXTE ATMOSPHERIQUE

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	20	1012	35
<b>FIN</b>	25	1012	38

## OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>23</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>0,831</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	/
Profondeur du prélèvement (m)	/
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>1,7      0,1</b>
Présence recouvrement ? :	<b>béton</b>
Epaisseur :                      ?                      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :                      sans objet	

## PURGE DE L'OUVRAGE

Durée (min) :	5	Volume d'air purgé (L) :	<b>5</b>
Débit (ml/min) :	1000		

## PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH HCT BTEXN COHV sur TCA 100/50

Type de support	Tca 100/50	Référence support :	8110930604
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,204	Numéro de pompe :	611
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,217	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2105</b>
Heure de début de prélèvement	10h00	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h00	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>50,52</b>

Condition de réalisation :

## PRELEVEMENT / ANALYSE : 15HAP sur XAD 2

Type de support	XAD2	Référence support :	7718303482
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	1,004	Numéro de pompe :	83
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,986	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,995</b>
Heure de début de prélèvement	10h00	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h00	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>238,8</b>

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/ volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
	HCT BTEXN COHV	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS
	HAP	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS



# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **EPAEM - CAZ 01**

N° échantillon :  
(identification) **SC10**

N° DOSSIER **21MES326Aa**

NOM DE L'OPERATEUR : **LG**

DATE **03/08/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



## CONTEXTE ATMOSPHERIQUE

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	20	1012	35
<b>FIN</b>	25	1012	38

## OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>23</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>0,831</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	/
Profondeur du prélèvement (m)	/
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>1,1</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>béton</b>
Epaisseur : ?      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	sans objet

## PURGE DE L'OUVRAGE

Durée (min) :	5	Volume d'air purgé (L) :	<b>5</b>
Débit (ml/min) :	1000		

## PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH HCT BTEXN COHV sur TCA 100/50

Type de support	Tca 100/50	Référence support :	8110930606
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,199	Numéro de pompe :	89
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,197	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,198</b>
Heure de début de prélèvement	10h25	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h25	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>47,52</b>

Condition de réalisation :

## PRELEVEMENT / ANALYSE : 15HAP sur XAD 2

Type de support	XAD2	Référence support :	7718302209
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	1,003	Numéro de pompe :	83
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	1,003	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,003</b>
Heure de début de prélèvement	10h25	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h25	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>240,72</b>

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/ volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
	HCT BTEXN COHV	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS
	HAP	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **EPAEM - CAZ 01**

N° échantillon :  
(identification) **SC14**

N° DOSSIER **21MES326Aa**

NOM DE L'OPERATEUR : **LG**

DATE **03/08/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



## CONTEXTE ATMOSPHERIQUE

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	20	1012	35
<b>FIN</b>	25	1012	38

## OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>3</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>23</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,246</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	/
Profondeur du prélèvement (m)	/
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0,8      0,9</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Béton</b>
Epaisseur : ?      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	sans objet

## PURGE DE L'OUVRAGE

Durée (min) :	5	Volume d'air purgé (L) :	<b>5</b>
Débit (ml/min) :	1000		

## PRELEVEMENT / ANALYSE : TPH HCT BTEXN COHV sur TCA 100/50

Type de support	Tca 100/50	Référence support :	8110930599
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,2	Numéro de pompe :	184
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	0,203	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2015</b>
Heure de début de prélèvement	10h15	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h15	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>48,36</b>

Condition de réalisation :

## PRELEVEMENT / ANALYSE : 15HAP sur XAD 2

Type de support	XAD2	Référence support :	7718303483
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	0,998	Numéro de pompe :	83
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	1,006	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,002</b>
Heure de début de prélèvement	10h15	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	14h15	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>240,48</b>

Condition de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/ volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
	HCT BTEXN COHV	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS
	HAP	glacière	03/08/2021	TRANSPORTEUR	EUROFINS



# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **CAZ01-08**

N° échantillon :  
(identification) **Sc3 PZa**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **08/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<b>16,8</b>	<b>1012</b>	<b>53</b>
<b>FIN</b>	<b>20,9</b>	<b>1011</b>	<b>55</b>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>0,98</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>1,5</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Béton</b>
Epaisseur :      ?      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	-

	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>PURGE DE L'OUVRAGE</b>		
<b>O2</b>	18,5	17,9	Durée (min) :	<b>5</b>	Volume d'air purgé (L) : <b>5</b>
<b>CO2</b>	2000	1400	Débit (ml/min) :	<b>1</b>	

**PRELEVEMENT / ANALYSE : HCT-TPH, BTEX, Naphtalène et COHV**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	T01022151
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,201</b>	Numéro de pompe :	184
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,203</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,202</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h50</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h50</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>48,48</b>

Condition de réalisation :

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	T01022170
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1</b>	Numéro de pompe :	87
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,005</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,0025</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h50</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h50</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>240,6</b>

un peu de percolation d'eau sur le tube

**AUTRES REMARQUES :**

Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **CAZ01-08**

N° échantillon :  
(identification) **SC10**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **08/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<u>13</u>	<u>1011</u>	<u>56</u>
<b>FIN</b>	<u>23,5</u>	<u>1011</u>	<u>48</u>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,95</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,45</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>2,9</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Béton</b>
Epaisseur :                      ?                      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	-

	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>PURGE DE L'OUVRAGE</b>		
<b>O2</b>	19,2	19,1	Durée (min) :	8	Volume d'air purgé (L) : <b>8</b>
<b>CO2</b>	1,20%	1,31%	Débit (ml/min) :	1	

**PRELEVEMENT / ANALYSE : TCA**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	Numéro de pompe :	611
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,207</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2035</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h25</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h25</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>48,84</b>

Condition de réalisation :

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1,003</b>	Numéro de pompe :	985
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,017</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,01</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h25</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h25</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>242,4</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **CAZ01-08**

N° échantillon :  
(identification) **SC14**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **08/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<u>13</u>	<u>1011</u>	<u>56</u>
<b>FIN</b>	<u>23,5</u>	<u>1011</u>	<u>48</u>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,8</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,37</b>
Cote piezair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>2,7</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Béton</b>
Epaisseur :      ?      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	-

	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>PURGE DE L'OUVRAGE</b>		
<b>O2</b>	20,1	19,3	Durée (min) :	8	Volume d'air purgé (L) : <b>8</b>
<b>CO2</b>	8900	1,47%	Débit (ml/min) :	1	

**PRELEVEMENT / ANALYSE : TCA**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	Numéro de pompe :	89
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,202</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,201</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>48,24</b>

Condition de réalisation :

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1,009</b>	Numéro de pompe :	84
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,009</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,009</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>242,16</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS



# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **CAZ01**

N° échantillon :  
(identification) **SC30**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **08/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<b>13</b>	<b>1011</b>	<b>56</b>
<b>FIN</b>	<b>23,5</b>	<b>1011</b>	<b>48</b>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,05</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,01</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>1,9</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Enrobé</b>
Epaisseur :      ?      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	-

**PURGE DE L'OUVRAGE**

	<b>Début</b>	<b>Fin</b>			
<b>O2</b>	16,9	16,2	Durée (min) :	<b>5</b>	Volume d'air purgé (L) : <b>5</b>
<b>CO2</b>	4,00%	4,50%	Débit (ml/min) :	<b>1</b>	

**PRELEVEMENT / ANALYSE : TCA**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	Numéro de pompe :	<b>184</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,211</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2055</b>
Heure de début de prélèvement	<b>11h12</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>15h12</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>49,32</b>

Condition de réalisation :

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1,002</b>	Numéro de pompe :	<b>87</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,003</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,0025</b>
Heure de début de prélèvement	<b>11h12</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>15h12</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>240,6</b>

AUTRES REMARQUES :

Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT, BTEXN, HAP	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS



# FICHE DE PRELEVEMENT GAZ DU SOL



59 Av. André Roussin  
13016 MARSEILLE  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **CAZ01**

N° échantillon :  
(identification) **SC26**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **08/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<b>13</b>	<b>1011</b>	<b>56</b>
<b>FIN</b>	<b>23,5</b>	<b>1011</b>	<b>48</b>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE**

Profondeur / tête piézair (m) :	<b>2,05</b>
Diamètre intérieur (mm) :	<b>25</b>
Hauteur tubage / sol (m) :	<b>0</b>
Volume d'air mort de l'ouvrage (L) :	<b>1,01</b>
Cote piézair (m) NGF/relative :	
Profondeur du prélèvement (m)	<b>1,9</b>
Présence odeur ? :	<b>non</b>
Présence d'eau ? :	<b>non</b>
Mesure PID avant/après :	<b>0</b> <b>0</b>
Présence recouvrement ? :	<b>Béton</b>
Epaisseur :                      ?                      localisation :	
Typologie pièce sus-jacente :	-

**PURGE DE L'OUVRAGE**

	<b>Début</b>	<b>Fin</b>			
<b>O2</b>	16,4	16,1	Durée (min) :	<b>5</b>	Volume d'air purgé (L) : <b>5</b>
<b>CO2</b>	3,20%	4,00%	Débit (ml/min) :	<b>1</b>	

**PRELEVEMENT / ANALYSE : TCA**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	Numéro de pompe :	<b>650</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,196</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,198</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h50</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h50</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>47,52</b>

Condition de réalisation :

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,996</b>	Numéro de pompe :	<b>83</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,94</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,968</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h50</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>240</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>14h50</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>232,32</b>

**AUTRES REMARQUES :**

Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT, BTEXN, HAP	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS



<b>A.1.9</b>	<b>Fiches de prélèvement de l'air ambiant</b>
--------------	---

# FICHE DE PRELEVEMENT AIR AMBIANT



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **Caz01-08**

N° échantillon :  
(identification) **AA1**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **06/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

CONDITION METEO **soleil**

**CONDITIONS EXTERIEURES**

Température (C°) Pression (hPa) Hygrométrie (%)

**DEBUT** 14 1012 51

**FIN** 26 1011 28

**CONDITIONS INTERIEURES**

Température (C°) Pression (hPa) Hygrométrie (%)

**DEBUT** 16 1012 51

**FIN** 22 1012 28

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DU POINT DE PRELEVEMENT**

**CARACTERISTIQUES DU BATIMENT**

TYPOLOGIE (nb étages, usage,...) **hangar - BAT D** VIDE SANITAIRE **?** SOUS-SOL **?**

**CARACTERISTIQUES DU LIEU DE PRELEVEMENT**

TYPOLOGIE **hangar de stockage** HAUTEUR **4,5** surface **?**

REVETEMENT AU SOL **Béton** CLIM **Non** VMC **?**

ISOLATION DE LA PIECE **Bonne** TYPE CHAUFFAGE **?**

**ENVIRONNEMENT PERTURBANT DU POINT DE PRELEVEMENT**

PRESENCE FUMEUR **?** GARAGE **?** POUSSIERE **OUI**

PRODUITS STOCKES **Stockages divers matériel, fourniture, meubles**

ELEMENTS PERTUBANTS **?**

PARFUM D'AMBIANCE **ras** BOUGIES **non** ENCENS **non**

RYTHME DE NETTOYAGE **non** USAGE PRESSING **non**

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	<b>T01022153</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1</b>	Numéro de pompe :	<b>181</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,002</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,001</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h20</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>480</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>18h20</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>480,48</b>

**PRELEVEMENT / ANALYSE : Charbon Actif**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	<b>T01022167</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,201</b>	Numéro de pompe :	<b>611</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,202</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2015</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h20</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>480</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>18h20</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>96,72</b>

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP		glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

# FICHE DE PRELEVEMENT AIR AMBIANT



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **Caz01-08**

N° échantillon :  
(identification) **AA2**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **06/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

CONDITION METEO **soleil**

**CONDITIONS EXTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	14	1012	51
<b>FIN</b>	26	1011	28

**CONDITIONS INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	16	1012	51
<b>FIN</b>	22	1012	28

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DU POINT DE PRELEVEMENT**

**CARACTERISTIQUES DU BATIMENT**

TYPOLOGIE (nb étages, usage,...) **Ancien Bureau - BAT D** VIDE SANITAIRE **?** SOUS-SOL **?**

**CARACTERISTIQUES DU LIEU DE PRELEVEMENT**

TYPOLOGIE **Ancien bureau** HAUTEUR **3** surface **?**

REVETEMENT AU SOL **Moquette** CLIM **?** VMC **?**

ISOLATION DE LA PIECE **Moyenne** TYPE CHAUFFAGE **?**

**ENVIRONNEMENT PERTURBANT DU POINT DE PRELEVEMENT**

PRESENCE FUMEUR **?** GARAGE **?** POUSSIERE **OUI**

PRODUITS STOCKES **Materiel de bureau...**

ELEMENTS PERTUBANTS **ras**

PARFUM D'AMBIANCE **ras** BOUGIES **non** ENCENS **non**

RYTHME DE NETTOYAGE **non** USAGE PRESSING **non**

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	<b>T01022169</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1</b>	Numéro de pompe :	<b>83</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,003</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,0015</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>480</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>18h</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>480,72</b>

**PRELEVEMENT / ANALYSE : Charbon Actif**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	<b>T01022154</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,201</b>	Numéro de pompe :	<b>650</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,199</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2</b>
Heure de début de prélèvement	<b>10h</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>482</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>18h</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>96,4</b>

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP		glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

# FICHE DE PRELEVEMENT AIR AMBIANT



14 Draille des Tribales  
13127 VITROLLES  
Tel 04 95 06 90 66  
Fax :04 91 03 65 58

NOM DU SITE : **Caz01-08**

N° échantillon :  
(identification) **AA3 T (témoin)**

N° DOSSIER **21MES326Ab**

NOM DE L'OPERATEUR : **BH**

DATE **06/10/2021**

**Photo du point de prélèvement avec dispositif en place**



**CONTEXTE ATMOSPHERIQUE**

CONDITION METEO **soleil**

**CONDITIONS EXTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<b>14</b>	<b>1012</b>	<b>51</b>
<b>FIN</b>	<b>26</b>	<b>1011</b>	<b>28</b>

**CONDITIONS INTERIEURES**

	Température (C°)	Pression (hPa)	Hygrométrie (%)
<b>DEBUT</b>	<b>16</b>	<b>1012</b>	<b>51</b>
<b>FIN</b>	<b>22</b>	<b>1012</b>	<b>28</b>

**OBSERVATIONS ET CARACTERISTIQUES DU POINT DE PRELEVEMENT**

**CARACTERISTIQUES DU BATIMENT**

TYPOLOGIE (nb étages, usage,...) **Témoin Extérieur** VIDE SANITAIRE *ext* SOUS-SOL *ext*

**CARACTERISTIQUES DU LIEU DE PRELEVEMENT**

TYPOLOGIE **extérieur** HAUTEUR *ext* surface *ext*

REVETEMENT AU SOL **Enrobé** CLIM *ext* VMC *ext*

ISOLATION DE LA PIECE **Extérieur** TYPE CHAUFFAGE *ext*

**ENVIRONNEMENT PERTURBANT DU POINT DE PRELEVEMENT**

PRESENCE FUMEUR *Extérieur* GARAGE **ras** POUSSIERE **OUI**

PRODUITS STOCKES **ras**

ELEMENTS PERTUBANTS **ras**

PARFUM D'AMBIANCE **ras** BOUGIES *non* ENCENS *non*

RYTHME DE NETTOYAGE **ras** USAGE PRESSING **non**

**PRELEVEMENT / ANALYSE : XAD2**

Type de support	<b>XAD2</b>	Référence support :	<b>T01022155</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>1</b>	Numéro de pompe :	<b>1089</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>1,05</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>1,025</b>
Heure de début de prélèvement	<b>9h40</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>482</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>17h42</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>494,05</b>

**PRELEVEMENT / ANALYSE : Charbon Actif**

Type de support	<b>tca 100/50</b>	Référence support :	<b>T01022166</b>
Débit de pompage en début de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	Numéro de pompe :	<b>89</b>
Débit de pompage en fin de prélèvement (l/min)	<b>0,2</b>	<b>Débit de pompage (L/min) :</b>	<b>0,2</b>
Heure de début de prélèvement	<b>9h40</b>	<b>Tps de pompage (min) :</b>	<b>482</b>
Heure de fin de prélèvement	<b>17h42</b>	<b>Volume total purgé (L) :</b>	<b>96,4</b>

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Analyses	Conditionnement/volume	Date d'envoi	Conditions de transport	Identification du laboratoire
HCT TPH, BTEXN, COHV, 15HAP		glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

## FICHE DE PRELEVEMENT BLANC TERRAIN / TRANSPORT



NOM DU SITE :

N° échantillon :

(identification)

N° DOSSIER

NOM DE L'OPERATEUR :

DATE

Type de support de prélèvement

N° de référence du support

**28-sept**

**8830831986**

**29-sept**

**8830831992**

Conditions de réalisation :

AUTRES REMARQUES :

Echantillon	Condition de transport	Date d'envoi	Conditionnement / volume	Identification du laboratoire
BLANC	glacière	08/10/2021	Sachets papier bulle et glacières	EUROFINS

<b>A.1.10</b>	<b>Bordereaux d'analyses des gaz des sols / air ambiant</b>
---------------	---



**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	SC3 - TCA
002	Gaz de sol	(GDS)	SC10 - TCA
003	Gaz de sol	(GDS)	SC14 - TCA
004	Gaz de sol	(GDS)	BLANC TERRAIN-TRANSPORT - TCA
005	Gaz de sol	(GDS)	SC3 - XAD2
006	Gaz de sol	(GDS)	SC10 - XAD2
007	Gaz de sol	(GDS)	SC14 - XAD2
008	Gaz de sol	(GDS)	BLANC TERRAIN+TRANSPORT - XAD2

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Préparation Physico-Chimique**
LSSKR : Désorption d'un tube de  
charbon actif (100/50)
**Hydrocarbures totaux**

LS1J1 : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)

		001	002	003	004	005	006
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	2.81	<2.50		
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	9.00	2.52	4.73	<2.50		
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Total Aliphatiques	µg/tube	9.00	2.52	7.54	<2.50		
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.05	0.06	0.14	<0.05		
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	9.14	6.49	8.65	<0.20		
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Total Aromatiques	µg/tube	9.14	6.55	8.79	<2.50		

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Hydrocarbures totaux**
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

		001	002	003	004	005	006
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
Benzène	µg/tube	* <0.05	* 0.06	* 0.14	* <0.05		
Benzène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
Toluène	µg/tube	* 9.19	* 6.52	* 8.69	* <0.20		
Toluène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20		
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
m+p-Xylène	µg/tube	* 0.12	* 0.10	* 0.10	* <0.10		
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
o-Xylène	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
MTBE (Zone 1)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		
MTBE (Zone 2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50		

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
LSREI : **Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**

Fait

Fait

LSREJ : **Acénaphthylène**

Acénaphthylène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005

LSREH : **Acénaphthène**

Acénaphthène	µg/échantillon				* <0.005	* 0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005

LSREU : **Fluorène**

Fluorène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005

LSREX : **Phénanthrène**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSREX : Phénanthrène</b>						
Phénanthrène	µg/échantillon				* <0.01	* <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon				* <0.01	* <0.01
<b>LSREK : Anthracène</b>						
Anthracène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
<b>LSRET : Fluoranthène</b>						
Fluoranthène	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
<b>LSREY : Pyrène</b>						
Pyrène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
<b>LSREL : Benzo-(a)-anthracène</b>						
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
<b>LSRER : Chrysène</b>						
Chrysène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
<b>LSREN : Benzo-(b)-fluoranthène</b>						
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
<b>LSREQ : Benzo-(k)-fluoranthène</b>						
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
<b>LSREM : Benzo-(a)-pyrène</b>						
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon				* <0.006	* <0.006
<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>						

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>						
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>						
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon				* <0.0065	* <0.0065
<b>LSREV : Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène</b>						
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon				* <0.005	* <0.005

**Composés Volatils**

<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b>						
Dichlorométhane	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b>						
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b>						
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
1,1-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b>						
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b>						
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRCB : Chloroforme</b>						
Chloroforme	µg/tube	* 7.71	* <0.0500	* 1.99	* <0.0500	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Composés Volatils**

<b>LSRCB : Chloroforme</b>						
Chloroforme (2)	µg/tube	* 0.292	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b>						
Tétrachlorométhane	µg/tube	* 0.07	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b>						
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b>						
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b>						
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* 0.362	* <0.0500	* 0.187	* <0.0500	
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b>						
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRD L : Trichloroéthylène</b>						
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05	275	<0.05	
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
<b>LSRD K : Tétrachloroéthylène</b>						
Tétrachloroéthylène	µg/tube	* 10.7	* <0.05	* 2.31	* <0.05	
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
<b>LSRD C : Bromochlorométhane</b>						
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	
<b>LSRD I : Dibromométhane</b>						
Dibromométhane	µg/tube	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	* <0.0500	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC3 - TCA	SC10 - TCA	SC14 - TCA	BLANC TERRAIN-TR ANSPORT - TCA	SC3 - XAD2	SC10 - XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021
Date de début d'analyse :	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	05/08/2021

**Composés Volatils**

<b>LSRCI : Dibromométhane</b>									
Dibromométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b>									
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRCG : Bromoforme</b>									
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCL : Bromodichlorométhane</b>									
Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCC : Dibromochlorométhane</b>									
Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LS1CC : Naphtalène</b>									
Naphtalène	µg/tube		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.10		<0.10		<0.10		<0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008
	SC14 - XAD2	BLANC TERRAIN+TR ANSPORT - XAD2
	GDS	GDS
	04/08/2021	04/08/2021
	05/08/2021	05/08/2021

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSREI : Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2		Fait	Fait
<b>LSREJ : Acénaphthylène</b>			
Acénaphthylène	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
<b>LSREH : Acénaphthène</b>			
Acénaphthène	µg/échantillon *	0.006	* <0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
<b>LSREU : Fluorène</b>			
Fluorène	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
<b>LSREX : Phénanthrène</b>			
Phénanthrène	µg/échantillon *	<0.01	* <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon *	<0.01	* <0.01
<b>LSREK : Anthracène</b>			
Anthracène	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
<b>LSRET : Fluoranthène</b>			
Fluoranthène	µg/échantillon *	<0.006	* <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon *	<0.006	* <0.006
<b>LSREY : Pyrène</b>			
Pyrène	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005
<b>LSREL : Benzo-(a)-anthracène</b>			
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon *	<0.006	* <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon *	<0.006	* <0.006
<b>LSRER : Chrysène</b>			
Chrysène	µg/échantillon *	<0.005	* <0.005



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007	008
SC14 - XAD2	BLANC TERRAIN+TR ANSPORT - XAD2
GDS	GDS
04/08/2021	04/08/2021
05/08/2021	05/08/2021

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSRER : Chrysène</b>				
Chrysène (2)	µg/échantillon *	<0.005	*	<0.005
<b>LSREN : Benzo-(b)-fluoranthène</b>				
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
<b>LSREQ : Benzo-(k)-fluoranthène</b>				
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
<b>LSREM : Benzo-(a)-pyrène</b>				
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon *	<0.006	*	<0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon *	<0.006	*	<0.006
<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>				
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>				
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon *	<0.0065	*	<0.0065
<b>LSREV : Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène</b>				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon *	<0.005	*	<0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon *	<0.005	*	<0.005

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Le support utilisé lors du prélèvement ne répond pas aux exigences analytiques validées par le laboratoire. Nous ne pouvons garantir que les composés aient été adsorbés puis désorbés complètement.	(005) (006) (007) (008)	SC3 - XAD2 / SC10 - XAD2 / SC14 - XAD2 / BLANC TERRAIN+TRANSPORT - XAD2 /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E159276**

Version du : 10/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Date de réception technique : 04/08/2021

Première date de réception physique : 04/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA


**Andrée Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E159276**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-770267

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1	µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1	µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques			µg/tube	
	Total Aromatiques (2)			µg/tube	
	Benzène			µg/tube	
	Benzène (2)			µg/tube	
Toluène	µg/tube				
Toluène (2)	µg/tube				
Ethylbenzène	µg/tube				
Ethylbenzène (2)	µg/tube				
m+p-Xylène	µg/tube				
m+p-Xylène (2)	µg/tube				

## Annexe technique

**Dossier N° :21E159276**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-770267

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
	o-Xylène o-Xylène (2) MTBE (Zone 1) MTBE (Zone 2)			µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube		
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane  1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-dichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène 1,1-Dichloréthylène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCB	Chloroforme Chloroforme Chloroforme (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCG	Bromoforme Tribromométhane (Bromoforme) Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube		
LSRCK	Bromochlorométhane					

## Annexe technique

**Dossier N° :21E159276**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-770267

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [ Désorption chimique ] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSREH	Acénaphthène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREI	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD <sub>2</sub>	Extraction - Méthode interne			
LSREJ	Acénaphthylène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREK	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREL	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène (2)		0.006	µg/échantillon	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E159276**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande :

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSREM	Benzo-(a)-pyrène Benzo(a)pyrène Benzo(a)pyrène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREN	Benzo-(b)-fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(b)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREP	Benzo-(ghi)-pérylène Benzo(ghi)Pérylène Benzo(ghi)Pérylène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREQ	Benzo-(k)-fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRER	Chrysène Chrysène Chrysène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSRES	Dibenzo-(ah)-anthracène Dibenzo(a,h)anthracène Dibenzo(ah)anthracène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRET	Fluoranthène Fluoranthène Fluoranthène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREU	Fluorène Fluorène Fluorène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREV	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREX	Phénanthrène Phénanthrène Phénanthrène (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.01	µg/échantillon	
			0.01	µg/échantillon	
LSREY	Pyrène Pyrène Pyrène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E159276**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-179971-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-770267

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01\_PZA

#### Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC3 - TCA	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	T01022321	Flaconnage non reconnu
002	SC10 - TCA	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	T01022325	Flaconnage non reconnu
003	SC14 - TCA	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	T01022322	Flaconnage non reconnu
004	BLANC TERRAIN-TRANSPORT - T	04/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	T01022324	Flaconnage non reconnu
005	SC3 - XAD2		04/08/2021	04/08/2021		
006	SC10 - XAD2		04/08/2021	04/08/2021		
007	SC14 - XAD2		04/08/2021	04/08/2021		
008	BLANC TERRAIN+TRANSPORT - X		04/08/2021	04/08/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	SC26 TCA
002	Gaz de sol	(GDS)	SC26 XAD2
003	Gaz de sol	(GDS)	SC30 TCA
004	Gaz de sol	(GDS)	SC30 XAD2
005	Gaz de sol	(GDS)	BLANC TCA
006	Gaz de sol	(GDS)	BLANC XAD2



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Préparation Physico-Chimique**
LSSKR : Désorption d'un tube de  
charbon actif (100/50)
**Hydrocarbures totaux**

LS1JI : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)

	001	002	003	004	005	006
Aliphatiques >MeC5 - C6	<2.50		2.94		<2.50	
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8	<2.50		8.11		<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aliphatiques >C8 - C10	<2.50		3.35		<2.50	
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aliphatiques >C10 - C12	<2.50		3.65		<2.50	
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aliphatiques >C12 - C16	<2.50		<2.50		<2.50	
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Total Aliphatiques	<2.50		18.1		<2.50	
Total Aliphatiques (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	0.07		2.64		<0.05	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	<0.05		<0.05		<0.05	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0.30		2.28		<0.20	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	<0.20		<0.20		<0.20	
Aromatiques >C8 - C10	<2.50		3.34		<2.50	
Aromatiques >C8 - C10 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aromatiques >C10 - C12	<2.50		5.59		<2.50	
Aromatiques >C10 - C12 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Aromatiques >C12 - C16	<2.50		<2.50		<2.50	
Aromatiques >C12 - C16 (2)	<2.50		<2.50		<2.50	
Total Aromatiques	0.37		13.9		<2.50	
Total Aromatiques (2)	<2.50		<2.50		<2.50	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

	001	002	003	004	005	006
Benzène	µg/tube * 0.07		µg/tube * 2.63		µg/tube * <0.05	
Benzène (2)	µg/tube * <0.05		µg/tube * <0.05		µg/tube * <0.05	
Toluène	µg/tube * 0.30		µg/tube * 2.28		µg/tube * <0.20	
Toluène (2)	µg/tube * <0.20		µg/tube * <0.20		µg/tube * <0.20	
Ethylbenzène	µg/tube * <0.10		µg/tube * 0.42		µg/tube * <0.10	
Ethylbenzène (2)	µg/tube * <0.10		µg/tube * <0.10		µg/tube * <0.10	
m+p-Xylène	µg/tube * 0.37		µg/tube * 1.56		µg/tube * <0.10	
m+p-Xylène (2)	µg/tube * <0.10		µg/tube * <0.10		µg/tube * <0.10	
o-Xylène	µg/tube * 0.15		µg/tube * 0.48		µg/tube * <0.05	
o-Xylène (2)	µg/tube * <0.05		µg/tube * <0.05		µg/tube * <0.05	
MTBE	µg/tube <2.50		µg/tube <2.50		µg/tube <2.50	
MTBE (2)	µg/tube <2.50		µg/tube <2.50		µg/tube <2.50	

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
**LSREI : Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**
**LSREJ : Acénaphthylène**

	001	002	003	004	005	006
Acénaphthylène	µg/échantillon ▲ <0.005	Fait	µg/échantillon ▲ 0.023	Fait	µg/échantillon ▲ <0.005	Fait
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005	

**LSREH : Acénaphthène**

	001	002	003	004	005	006
Acénaphthène	µg/échantillon ▲ 0.006		µg/échantillon ▲ 0.163		µg/échantillon ▲ <0.005	
Acénaphthène (2)	µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005	

**LSREU : Fluorène**

	001	002	003	004	005	006
Fluorène	µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ 0.101		µg/échantillon ▲ <0.005	
Fluorène (2)	µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005		µg/échantillon ▲ <0.005	

**LSREX : Phénanthrène**

	001	002	003	004	005	006
Phénanthrène	µg/échantillon ▲ 0.014		µg/échantillon ▲ 0.032		µg/échantillon ▲ <0.01	
Phénanthrène (2)	µg/échantillon ▲ <0.01		µg/échantillon ▲ <0.01		µg/échantillon ▲ <0.01	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSREK : Anthracène</b>						
Anthracène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSRET : Fluoranthène</b>						
Fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSREY : Pyrène</b>						
Pyrène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSREL : Benzo-(a)-anthracène</b>						
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSRER : Chrysène</b>						
Chrysène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSREN : Benzo-(b)-fluoranthène</b>						
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREQ : Benzo-(k)-fluoranthène</b>						
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREM : Benzo-(a)-pyrène</b>						
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>						
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>						
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065		▲ <0.0065

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSREP : <b>Benzo-(ghi)-pérylène</b>							
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065	▲	<0.0065
LSREV : <b>Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène</b>							
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005	▲	<0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005	▲	<0.005

**Composés Volatils**

LSRCJ : <b>Dichlorométhane</b>							
Dichlorométhane	µg/tube		<0.100		<0.100		
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.100		<0.100		
LSRD4 : <b>Chlorure de vinyle</b>							
Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.100		<0.100		
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.100		<0.100		
LSRC8 : <b>1,1-Dichloroéthène</b>							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
LSRC9 : <b>trans 1,2-Dichloroéthène</b>							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
LSRCA : <b>cis 1,2-dichloroéthène</b>							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
LSRCB : <b>Chloroforme</b>							
Chloroforme	µg/tube	*	<0.0500	*	0.0895	*	<0.0500
Chloroforme (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
LSRDM : <b>Tétrachlorométhane</b>							
Tétrachlorométhane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

LSRC7 : **1,1-Dichloroéthène**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Composés Volatils**

<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b>							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b>							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b>							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	1.23	*	<0.0500
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b>							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b>							
Trichloroéthylène	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b>							
Tétrachloroéthylène	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b>							
Bromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCI : Dibromométhane</b>							
Dibromométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
Dibromométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b>							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRCG : Bromoforme</b>							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	*	<0.0500

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC26 TCA	SC26 XAD2	SC30 TCA	SC30 XAD2	BLANC TCA	BLANC XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Composés Volatils**

<b>LSRCG : Bromoforme</b>						
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	* <0.0500
<b>LSRCL : Bromodichlorométhane</b>						
Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	* <0.0500
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	* <0.0500
<b>LSRCC : Dibromochlorométhane</b>						
Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	* <0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500	* <0.0500
<b>LS1CC : Naphtalène</b>						
Naphtalène	µg/tube		<0.10	0.17	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(002) (004) (006)	SC26 XAD2 / SC30 XAD2 / BLANC XAD2 /
Le support utilisé lors du prélèvement ne répond pas aux exigences analytiques validées par le laboratoire. Nous ne pouvons garantir que les composés aient été adsorbés puis désorbés complètement.	(002) (004) (006)	SC26 XAD2 / SC30 XAD2 / BLANC XAD2 /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E211993**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021


**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211993**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793625

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène Naphtalène (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6		µg/tube		
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C6 - C8		µg/tube		
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C8 - C10		µg/tube		
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C10 - C12		µg/tube		
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C12 - C16		µg/tube		
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)		µg/tube		
	Total Aliphatiques		µg/tube		
	Total Aliphatiques (2)		µg/tube		
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)		µg/tube		
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)		µg/tube		
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C8 - C10		µg/tube		
	Aromatiques >C8 - C10 (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C10 - C12		µg/tube		
	Aromatiques >C10 - C12 (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C12 - C16		µg/tube		
	Aromatiques >C12 - C16 (2)		µg/tube		
	Total Aromatiques	µg/tube			
	Total Aromatiques (2)	µg/tube			
	Benzène	µg/tube			
	Benzène (2)	µg/tube			
	Toluène	µg/tube			
	Toluène (2)	µg/tube			
	Ethylbenzène	µg/tube			
	Ethylbenzène (2)	µg/tube			
	m+p-Xylène	µg/tube			
	m+p-Xylène (2)	µg/tube			



## Annexe technique

**Dossier N° :21E211993**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793625

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
	o-Xylène o-Xylène (2) MTBE MTBE (2)			µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube		
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane  1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-dichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène 1,1-Dichloréthylène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCB	Chloroforme Chloroforme Chloroforme (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCG	Bromoforme Tribromométhane (Bromoforme) Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube		
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube		
LSRCK	Bromochlorométhane					

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211993**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793625

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [ Désorption chimique ] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSREH	Acénaphthène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREI	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD <sub>2</sub>	Extraction - Méthode interne			
LSREJ	Acénaphthylène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREK	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREL	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène (2)		0.006	µg/échantillon	

**Annexe technique**
**Dossier N° :21E211993**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793625

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

 Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

**Gaz de sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSREM	Benzo-(a)-pyrène Benzo(a)pyrène Benzo(a)pyrène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREN	Benzo-(b)-fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(b)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREP	Benzo-(ghi)-pérylène Benzo(ghi)Pérylène Benzo(ghi)Pérylène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREQ	Benzo-(k)-fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRER	Chrysène Chrysène Chrysène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSRES	Dibenzo-(ah)-anthracène Dibenzo(a,h)anthracène Dibenzo(ah)anthracène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRET	Fluoranthène Fluoranthène Fluoranthène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREU	Fluorène Fluorène Fluorène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREV	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREX	Phénanthrène Phénanthrène Phénanthrène (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.01	µg/échantillon	
			0.01	µg/échantillon	
LSREY	Pyrène Pyrène Pyrène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E211993**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235253-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-793625

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_AIR 081021

#### Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC26 TCA	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022191	Flaconnage non reconnu
002	SC26 XAD2	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022194	Flaconnage non reconnu
003	SC30 TCA	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022175	Flaconnage non reconnu
004	SC30 XAD2	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022195	Flaconnage non reconnu
005	BLANC TCA	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022193	Flaconnage non reconnu
006	BLANC XAD2	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022192	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	SC10 TCA
002	Gaz de sol	(GDS)	SC10 XAD2
003	Gaz de sol	(GDS)	SC14 TCA
004	Gaz de sol	(GDS)	SC14 XAD2

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	SC10 TCA	SC10 XAD2	SC14 TCA	SC14 XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Préparation Physico-Chimique**
**LSSKR : Désorption d'un tube de  
charbon actif (100/50)**
**Hydrocarbures totaux**
**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

	001	002	003	004
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	2.79	<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	2.51	
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Total Aliphatiques	µg/tube	2.79	2.51	
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.08	0.18	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	0.84	0.37	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Total Aromatiques	µg/tube	0.92	0.55	
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	SC10 TCA	SC10 XAD2	SC14 TCA	SC14 XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

	001	002	003	004
Benzène	µg/tube * 0.08		* 0.18	
Benzène (2)	µg/tube * <0.05		* <0.05	
Toluène	µg/tube * 0.84		* 0.37	
Toluène (2)	µg/tube * <0.20		* <0.20	
Ethylbenzène	µg/tube * 0.22		* <0.10	
Ethylbenzène (2)	µg/tube * <0.10		* <0.10	
m+p-Xylène	µg/tube * 0.82		* 0.39	
m+p-Xylène (2)	µg/tube * <0.10		* <0.10	
o-Xylène	µg/tube * 0.32		* 0.13	
o-Xylène (2)	µg/tube * <0.05		* <0.05	
MTBE	µg/tube <2.50		<2.50	
MTBE (2)	µg/tube <2.50		<2.50	

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
**LSREI : Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**
**LSREJ : Acénaphthylène**

		Fait	Fait
Acénaphthylène	µg/échantillon	▲ <0.005	▲ <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005	▲ <0.005

**LSREH : Acénaphthène**

Acénaphthène	µg/échantillon	▲ 0.009	▲ 0.006
Acénaphthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005	▲ <0.005

**LSREU : Fluorène**

Fluorène	µg/échantillon	▲ <0.005	▲ <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005	▲ <0.005

**LSREX : Phénanthrène**

Phénanthrène	µg/échantillon	▲ <0.01	▲ <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon	▲ <0.01	▲ 0.010

**LSREK : Anthracène**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	SC10 TCA	SC10 XAD2	SC14 TCA	SC14 XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSREK : Anthracène</b>				
Anthracène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSRET : Fluoranthène</b>				
Fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSREY : Pyrène</b>				
Pyrène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSREL : Benzo-(a)-anthracène</b>				
Benzo(a)-anthracène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
Benzo(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSRER : Chrysène</b>				
Chrysène	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	▲ <0.005		▲ <0.005
<b>LSREN : Benzo-(b)-fluoranthène</b>				
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREQ : Benzo-(k)-fluoranthène</b>				
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREM : Benzo-(a)-pyrène</b>				
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	▲ <0.006		▲ <0.006
<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>				
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>				
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	▲ <0.0065		▲ <0.0065



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	SC10 TCA	SC10 XAD2	SC14 TCA	SC14 XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
**LSREV : Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène**

Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005

**Composés Volatils**
**LSRCJ : Dichlorométhane**

Dichlorométhane	µg/tube		<0.100		<0.100
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.100		<0.100

**LSRD4 : Chlorure de vinyle**

Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.100		<0.100
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.100		<0.100

**LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène**

1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène**

trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène**

cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**LSRCB : Chloroforme**

Chloroforme	µg/tube	*	0.0547	*	0.758
Chloroforme (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	0.0669

**LSRDM : Tétrachlorométhane**

Tétrachlorométhane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05

**LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane**

1,1-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	<b>SC10 TCA</b>	<b>SC10 XAD2</b>	<b>SC14 TCA</b>	<b>SC14 XAD2</b>
Matrice :	<b>GDS</b>	<b>GDS</b>	<b>GDS</b>	<b>GDS</b>
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Composés Volatils**

<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b>					
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b>					
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	0.296
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b>					
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b>					
Trichloroéthylène	µg/tube		<0.05		395
Trichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.05		0.07
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b>					
Tétrachloroéthylène	µg/tube	*	0.08	*	3.59
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b>					
Bromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCI : Dibromométhane</b>					
Dibromométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
Dibromométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b>					
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.05	*	<0.05
<b>LSRCG : Bromoforme</b>					
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCL : Bromodichlorométhane</b>					
Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	SC10 TCA	SC10 XAD2	SC14 TCA	SC14 XAD2
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021	08/10/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

**Composés Volatils**
**LSRCC : Dibromochlorométhane**

Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.0500	*	<0.0500

**LS1CC : Naphtalène**

Naphtalène	µg/tube		<0.10		<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.10		<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(002) (004)	SC10 XAD2 / SC14 XAD2 /
Le prélèvement est considéré comme non représentatif de l'exposition car la concentration en zone 2 est supérieure à 5% de celle mesurée en zone 1 pour au moins l'un des paramètres.	(003) (004)	SC14 TCA / SC14 XAD2 /
Le support utilisé lors du prélèvement ne répond pas aux exigences analytiques validées par le laboratoire. Nous ne pouvons garantir que les composés aient été adsorbés puis désorbés complètement.	(002) (004)	SC10 XAD2 / SC14 XAD2 /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E211990**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Date de réception technique : 12/10/2021

Première date de réception physique : 09/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021


**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211990**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793619

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène Naphtalène (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques	µg/tube			
	Total Aromatiques (2)	µg/tube			
	Benzène	µg/tube			
	Benzène (2)	µg/tube			
	Toluène	µg/tube			
	Toluène (2)	µg/tube			
	Ethylbenzène	µg/tube			
	Ethylbenzène (2)	µg/tube			
	m+p-Xylène	µg/tube			
	m+p-Xylène (2)	µg/tube			

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211990**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793619

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
 21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
 081021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	o-Xylène o-Xylène (2) MTBE MTBE (2)			µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube	
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane  1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-dichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène 1,1-Dichloréthylène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCB	Chloroforme Chloroforme Chloroforme (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCG	Bromoforme Tribromométhane (Bromoforme) Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane				

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211990**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793619

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [ Désorption chimique ] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSREH	Acénaphthène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREI	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD <sub>2</sub>	Extraction - Méthode interne			
LSREJ	Acénaphthylène	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREK	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREL	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène (2)		0.006	µg/échantillon	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E211990**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-793619

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
081021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSREM	Benzo-(a)-pyrène Benzo(a)pyrène Benzo(a)pyrène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREN	Benzo-(b)-fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(b)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREP	Benzo-(ghi)-pérylène Benzo(ghi)Pérylène Benzo(ghi)Pérylène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSREQ	Benzo-(k)-fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRER	Chrysène Chrysène Chrysène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSRES	Dibenzo-(ah)-anthracène Dibenzo(a,h)anthracène Dibenzo(ah)anthracène (2)		0.0065	µg/échantillon	
			0.0065	µg/échantillon	
LSRET	Fluoranthène Fluoranthène Fluoranthène (2)		0.006	µg/échantillon	
			0.006	µg/échantillon	
LSREU	Fluorène Fluorène Fluorène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREV	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)		0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSREX	Phénanthrène Phénanthrène Phénanthrène (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.01	µg/échantillon	
			0.01	µg/échantillon	
LSREY	Pyrène Pyrène Pyrène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
			0.005	µg/échantillon	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			



### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E211990**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235254-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-793619

Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 081021

#### Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC10 TCA	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022172	Flaconnage non reconnu
002	SC10 XAD2	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022171	Flaconnage non reconnu
003	SC14 TCA	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022174	Flaconnage non reconnu
004	SC14 XAD2	08/10/2021 18:00:00	09/10/2021	12/10/2021	T01022173	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
14 Draille des Tribales  
Bâtiment E  
13127 VITROLLES

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Air ambiant	(AIA)	AA1 TCA
002	Air ambiant	(AIA)	AA1 XAD2
003	Air ambiant	(AIA)	AA2 TCA
004	Air ambiant	(AIA)	AA2 XAD2
005	Air ambiant	(AIA)	AA3/T TCA
006	Air ambiant	(AIA)	AA3/T XAD2
007	Gaz de sol	(GDS)	Sc3/PZ TCA
008	Gaz de sol	(GDS)	Sc3/PZ XAD2
009	Gaz de sol	(GDS)	Blanc XAD2
010	Gaz de sol	(GDS)	Blanc TCA

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Préparation Physico-Chimique**

LS94H : Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2

LSBII : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)

Fait

Fait

Fait

**Hydrocarbures totaux**

LS91V : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.07	0.06	0.06
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	0.07	0.06	0.06
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Hydrocarbures totaux**
**LS91V : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Benzène	µg/tube	0.07		0.06		0.06
Benzène (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Toluène	µg/tube	<0.20		<0.20		<0.20
Toluène (2)	µg/tube	<0.20		<0.20		<0.20
Ethylbenzène	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10
m+p-Xylène	µg/tube	0.29		0.19		0.14
m+p-Xylène (2)	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10
o-Xylène	µg/tube	0.10		0.06		<0.05
o-Xylène (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
MTBE	µg/tube	<2.50		<2.50		<2.50
MTBE (2)	µg/tube	<2.50		<2.50		<2.50

**Composés Volatils**
**LS93T : Dichlorométhane**

Dichlorométhane	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10

**LS93W : Chlorure de vinyle**

Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10
Chlorure de Vinyl (2)	µg/tube	<0.10		<0.10		<0.10

**LS93K : 1,1-Dichloroéthène**

1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500

**LS93L : trans 1,2-Dichloroéthène**

Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
Trans-1,2-dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500

**LS93M : cis 1,2-dichloroéthène**

cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500

**LS93N : Chloroforme**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Composés Volatils**

<b>LS93N : Chloroforme</b>						
Chloroforme	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
Chloroforme (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
<b>LS94B : Tétrachlorométhane</b>						
Tétrachlorométhane	µg/tube	0.05		0.06		<0.05
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93J : 1,1-Dichloroéthane</b>						
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
<b>LS93Y : 1,2-Dichloroéthane</b>						
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
1,2-dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93I : 1,1,1-Trichloroéthane</b>						
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
1,1,1-trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
<b>LS93R : 1,1,2-Trichloroéthane</b>						
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS94A : Trichloroéthylène</b>						
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93Z : Tétrachloroéthylène</b>						
Tétrachloroéthylène	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93U : Bromochlorométhane</b>						
Bromochlorométhane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93S : Dibromométhane</b>						
Dibromométhane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Dibromométhane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93X : 1,2-Dibromoéthane</b>						

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Composés Volatils**

<b>LS93X : 1,2-Dibromoéthane</b>						
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93Q : Bromoforme</b>						
Bromoforme (tribromométhane)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Bromoforme (tribromométhane) (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93V : Bromodichlorométhane</b>						
Bromodichlorométhane	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	<0.05		<0.05		<0.05
<b>LS93P : Dibromochlorométhane</b>						
Dibromochlorométhane	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.0500		<0.0500		<0.0500

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air**

<b>LS94G : Acénaphthène</b>						
Acénaphthène	µg/échantillon		0.007		0.006	0.006
Acénaphthène (2)	µg/échantillon		<0.005		<0.005	<0.005
<b>LS94I : Acénaphthylène</b>						
Acénaphthylène	µg/échantillon		<0.005		<0.005	<0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon		<0.005		<0.005	<0.005
<b>LS94J : Anthracène</b>						
Anthracène	µg/échantillon		<0.005		<0.005	<0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon		<0.005		<0.005	<0.005
<b>LS94K : Benzo-(a)-anthracène</b>						
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon		<0.006		<0.006	<0.006
Benzo(a)anthracène (2)	µg/échantillon		<0.006		<0.006	<0.006
<b>LS94L : Benzo-(a)-pyrène</b>						
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon		<0.006		<0.006	<0.006
Benzo(a)pyrene (2)	µg/échantillon		<0.006		<0.006	<0.006
<b>LS94M : Benzo-(b)-fluoranthène</b>						
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon		<0.0065		<0.0065	<0.0065

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air**

LS94M : <b>Benzo-(b)-fluoranthène</b>						
Benzo(b)fluoranthène - Zone 2	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
LS94N : <b>Benzo-(ghi)-pérylène</b>						
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
Benzo-(ghi)-pérylène (2)	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
LS94P : <b>Benzo-(k)-fluoranthène</b>						
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
Benzo(k)fluoranthène - Zone 2	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
LS94Q : <b>Chrysène</b>						
Chrysène	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS94R : <b>Dibenzo-(ah)-anthracène</b>						
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
Dibenzo(a,h)anthracène - Zone 2	µg/échantillon	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065	<0.0065
LS94S : <b>Fluoranthène</b>						
Fluoranthène	µg/échantillon	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
LS94T : <b>Fluorène</b>						
Fluorène	µg/échantillon	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006
Fluorène (2)	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS94U : <b>Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène</b>						
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène - Zone 2	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS91U : <b>Naphtalène</b>						
Naphtalène	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS94W : <b>Phénanthrène</b>						
Phénanthrène	µg/échantillon	0.022	0.020	0.020	0.019	0.019
Phénanthrène (2)	µg/échantillon	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS94X : <b>Pyrène</b>						
Pyrène	µg/échantillon	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	AA1 TCA	AA1 XAD2	AA2 TCA	AA2 XAD2	AA3/T TCA	AA3/T XAD2
Matrice :	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air**
LS94X : **Pyrène**

	001	002	003	004	005	006
Pyrène (2)	µg/échantillon	<0.005	µg/échantillon	<0.005		<0.005



**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
Sc3/PZ TCA	Sc3/PZ XAD2	Blanc XAD2	Blanc TCA
GDS	GDS	GDS	GDS
30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Préparation Physico-Chimique**
LSSKR : Désorption d'un tube de  
charbon actif (100/50)
**Hydrocarbures totaux**

LS1JI : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.05	<0.05
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	<2.50	<2.50
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CA01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon	007	008	009	010
Référence client :	Sc3/PZ TCA	Sc3/PZ XAD2	Blanc XAD2	Blanc TCA
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
Date de début d'analyse :	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
Température de l'air de l'enceinte :	17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

	007	008	009	010
Benzène	µg/tube ▲ # <0.05			* <0.05
Benzène (2)	µg/tube ▲ # <0.05			* <0.05
Toluène	µg/tube ▲ # <0.20			* <0.20
Toluène (2)	µg/tube ▲ # <0.20			* <0.20
Ethylbenzène	µg/tube ▲ # <0.10			* <0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube ▲ # <0.10			* <0.10
m+p-Xylène	µg/tube ▲ # 0.13			* <0.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube ▲ # <0.10			* <0.10
o-Xylène	µg/tube ▲ # 0.07			* <0.05
o-Xylène (2)	µg/tube ▲ # <0.05			* <0.05
MTBE	µg/tube <2.50			<2.50
MTBE (2)	µg/tube <2.50			<2.50

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
**LSREI : Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**
**LSREJ : Acénaphthylène**

	007	008	009	010
Acénaphthylène	µg/échantillon * <0.005	Fait	Fait	▲ <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon * <0.005			▲ <0.005

**LSREH : Acénaphthène**

	007	008	009	010
Acénaphthène	µg/échantillon * 0.007			▲ <0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon * <0.005			▲ <0.005

**LSREU : Fluorène**

	007	008	009	010
Fluorène	µg/échantillon * 0.006			▲ <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon * <0.005			▲ <0.005

**LSREX : Phénanthrène**

	007	008	009	010
Phénanthrène	µg/échantillon * 0.011			▲ <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon * <0.01			▲ <0.01

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
Sc3/PZ TCA	Sc3/PZ XAD2	Blanc XAD2	Blanc TCA
GDS	GDS	GDS	GDS
30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSREK : Anthracène</b>					
Anthracène	µg/échantillon	*	<0.005	▲	<0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	*	<0.005	▲	<0.005
<b>LSRET : Fluoranthène</b>					
Fluoranthène	µg/échantillon	*	<0.006	▲	<0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	*	<0.006	▲	<0.006
<b>LSREY : Pyrène</b>					
Pyrène	µg/échantillon	*	<0.005	▲	<0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	*	<0.005	▲	<0.005
<b>LSREL : Benzo-(a)-anthracène</b>					
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon	*	<0.006	▲	<0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	*	<0.006	▲	<0.006
<b>LSRER : Chrysène</b>					
Chrysène	µg/échantillon	*	<0.005	▲	<0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005
<b>LSREN : Benzo-(b)-fluoranthène</b>					
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
<b>LSREQ : Benzo-(k)-fluoranthène</b>					
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
<b>LSREM : Benzo-(a)-pyrène</b>					
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	▲	<0.006	▲	<0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	▲	<0.006	▲	<0.006
<b>LSRES : Dibenzo-(ah)-anthracène</b>					
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>					
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
<b>Sc3/PZ TCA</b>	<b>Sc3/PZ XAD2</b>	<b>Blanc XAD2</b>	<b>Blanc TCA</b>
<b>GDS</b>	<b>GDS</b>	<b>GDS</b>	<b>GDS</b>
30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

<b>LSREP : Benzo-(ghi)-pérylène</b>					
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	▲	<0.0065	▲	<0.0065
<b>LSREV : Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène</b>					
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	▲	<0.005	▲	<0.005

**Composés Volatils**

<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b>					
Dichlorométhane	µg/tube		<0.100		<0.100
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.100		<0.100
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b>					
Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.100		<0.100
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.100		<0.100
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b>					
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
1,1-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b>					
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b>					
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	▲	# <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCB : Chloroforme</b>					
Chloroforme	µg/tube	▲	# 3.93	*	<0.0500
Chloroforme (2)	µg/tube	▲	# 0.729	*	<0.0500
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b>					
Tétrachlorométhane	µg/tube	▲	# <0.05	*	<0.05
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	▲	# <0.05	*	<0.05

LSRC7 : 1,1-Dichloroéthène

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
Sc3/PZ TCA	Sc3/PZ XAD2	Blanc XAD2	Blanc TCA
GDS	GDS	GDS	GDS
30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Composés Volatils**

<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b>				
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b>				
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	▲ # <0.05	*	<0.05
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	▲ # <0.05	*	<0.05
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b>				
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	▲ # 0.222	*	<0.0500
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b>				
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b>				
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05		<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05		<0.05
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b>				
Tétrachloroéthylène	µg/tube	▲ # 7.78	*	<0.05
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	▲ # <0.05	*	<0.05
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b>				
Bromochlorométhane	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRCI : Dibromométhane</b>				
Dibromométhane	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
Dibromométhane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b>				
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	▲ # <0.05	*	<0.05
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	▲ # <0.05	*	<0.05
<b>LSRCG : Bromoforme</b>				
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	▲ # <0.0500	*	<0.0500

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
Sc3/PZ TCA	Sc3/PZ XAD2	Blanc XAD2	Blanc TCA
GDS	GDS	GDS	GDS
30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021
12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021	12/10/2021
17.4°C	17.4°C	17.4°C	17.4°C

**Composés Volatils**

<b>LSRCG : Bromoforme</b>				
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	▲ # <0.0500		* <0.0500
<b>LSRCL : Bromodichlorométhane</b>				
Bromodichlorométhane	µg/tube	▲ # <0.0500		* <0.0500
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500		* <0.0500
<b>LSRCC : Dibromochlorométhane</b>				
Dibromochlorométhane	µg/tube	▲ # <0.0500		* <0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	▲ # <0.0500		* <0.0500
<b>LS1CC : Naphtalène</b>				
Naphtalène	µg/tube	<0.10		<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.10		<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(007) (008) (009)	Sc3/PZ TCA / Sc3/PZ XAD2 / Blanc XAD2 /
Le prélèvement est considéré comme non représentatif de l'exposition car la concentration en zone 2 est supérieure à 5% de celle mesurée en zone 1 pour au moins l'un des paramètres.	(007)	Sc3/PZ TCA
Le support utilisé lors du prélèvement ne répond pas aux exigences analytiques validées par le laboratoire. Nous ne pouvons garantir que les composés aient été adsorbés puis désorbés complètement.	(002) (004) (006) (008) (009)	AA1 XAD2 / AA2 XAD2 / AA3/T XAD2 / Sc3/PZ XAD2 / Blanc XAD2 /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(007)	Sc3/PZ TCA



Marie Diebolt  
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 24 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 21E210742**

Version du : 15/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Date de réception technique : 11/10/2021

Première date de réception physique : 07/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Référence Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.



## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR

21MES326Ab\_CAZ01-08

061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS91U	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène Naphtalène (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LS91V	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6		µg/tube		
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C6 - C8		µg/tube		
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C8 - C10		µg/tube		
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C10 - C12		µg/tube		
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)		µg/tube		
	Aliphatiques >C12 - C16		µg/tube		
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)		µg/tube		
	Total Aliphatiques		µg/tube		
	Total Aliphatiques (2)		µg/tube		
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)		µg/tube		
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)		µg/tube		
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C8 - C10		µg/tube		
	Aromatiques >C8 - C10 (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C10 - C12		µg/tube		
	Aromatiques >C10 - C12 (2)		µg/tube		
	Aromatiques >C12 - C16		µg/tube		
	Aromatiques >C12 - C16 (2)		µg/tube		
	Total Aromatiques		µg/tube		
	Total Aromatiques (2)		µg/tube		
	Benzène		µg/tube		
	Benzène (2)		µg/tube		
	Toluène	µg/tube			
	Toluène (2)	µg/tube			
	Ethylbenzène	µg/tube			
	Ethylbenzène (2)	µg/tube			
	m+p-Xylène	µg/tube			
	m+p-Xylène (2)	µg/tube			

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	o-Xylène			µg/tube	
	o-Xylène (2)			µg/tube	
	MTBE			µg/tube	
	MTBE (2)			µg/tube	
LS93I	1,1,1-Trichloroéthane				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,1-trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93J	1,1-Dichloroéthane				
	1,1-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93K	1,1-Dichloroéthène				
	1,1-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloroethene (2)		0.05	µg/tube	
LS93L	trans 1,2-Dichloroéthène				
	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trans-1,2-dichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS93M	cis 1,2-dichloroéthène				
	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS93N	Chloroforme				
	Chloroforme		0.05	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	µg/tube	
LS93P	Dibromochlorométhane				
	Dibromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Q	Bromoforme				
	Bromoforme (tribromométhane)		0.05	µg/tube	
	Bromoforme (tribromométhane) (2)		0.05	µg/tube	
LS93R	1,1,2-Trichloroéthane				
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93S	Dibromométhane				
	Dibromométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93T	Dichlorométhane				
	Dichlorométhane		0.1	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	µg/tube	
LS93U	Bromochlorométhane				

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93V	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93W	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de Vinyl (2)		0.1	µg/tube	
LS93X	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Y	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Z	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS94A	Trichloroéthylène	GC/MS - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS94B	Tétrachlorométhane	GC/MS - Méthode interne	0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS94G	Acénaphthène	GC/MS/MS - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LS94H	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD:	GC/MS - Méthode interne			
LS94I	Acénaphthylène	GC/MS/MS - Méthode interne	0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LS94J	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène (2)		0.005	µg/échantillon	
LS94K	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo(a)anthracène (2)		0.006	µg/échantillon	
LS94L	Benzo-(a)-pyrène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo(a)pyrène		0.006	µg/échantillon	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
 21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
 061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Benzo(a)pyrene (2)		0.006	µg/échantillon	
LS94M	Benzo-(b)-fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(b)fluoranthène - Zone 2		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94N	Benzo-(ghi)-pérylène Benzo(ghi)Pérylène Benzo-(ghi)-pérylène (2)		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94P	Benzo-(k)-fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène - Zone 2		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94Q	Chrysène Chrysène Chrysène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94R	Dibenzo-(ah)-anthracène Dibenzo(a,h)anthracène Dibenzo(a,h)anthracène - Zone 2		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94S	Fluoranthène Fluoranthène Fluoranthène (2)		0.006 0.006	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94T	Fluorène Fluorène Fluorène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94U	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène - Zone 2		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94W	Phénanthrène Phénanthrène Phénanthrène (2)	GC/MS - Méthode interne	0.01 0.01	µg/échantillon µg/échantillon	
LS94X	Pyrène Pyrène Pyrène (2)	GC/MS/MS - Méthode interne	0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSBII	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
------	---------	-------------------------------------	-----	-------	--------------------------------------

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène Naphtalène (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques			µg/tube	
	Total Aromatiques (2)			µg/tube	
	Benzène			µg/tube	
	Benzène (2)			µg/tube	
	Toluène		µg/tube		
	Toluène (2)		µg/tube		
	Ethylbenzène		µg/tube		
	Ethylbenzène (2)		µg/tube		
	m+p-Xylène		µg/tube		
	m+p-Xylène (2)		µg/tube		
	o-Xylène		µg/tube		

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
 21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
 061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	o-Xylène (2) MTBE MTBE (2)			µg/tube µg/tube µg/tube	
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane  1,1,1-Trichloroéthane 1,1,1-Trichloroéthane (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-dichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène 1,1-Dichloréthylène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCB	Chloroforme Chloroforme Chloroforme (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCG	Bromoforme Tribromométhane (Bromoforme) Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle (2)		0.1 0.1	µg/tube µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène Tétrachloroéthylène Tétrachloroéthylène (2)		0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène Trichloroéthylène Trichloroéthylène (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane Tétrachlorométhane Tétrachlorométhane (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05 0.05	µg/tube µg/tube	
LSREH	Acénaphthène Acénaphthène Acénaphthène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREI	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD <sub>2</sub>	Extraction - Méthode interne			
LSREJ	Acénaphthylène Acénaphthylène Acénaphthylène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREK	Anthracène Anthracène Anthracène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREL	Benzo-(a)-anthracène Benzo-(a)-anthracène Benzo-(a)-anthracène (2)		0.006 0.006	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREM	Benzo-(a)-pyrène				

## Annexe technique

**Dossier N° :21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-792738

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

 Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR  
061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

### Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Benzo(a)pyrène Benzo(a)pyrène (2)		0.006 0.006	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREN	Benzo-(b)-fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(b)fluoranthène (2)		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREP	Benzo-(ghi)-pérylène Benzo(ghi)Pérylène Benzo(ghi)Pérylène (2)		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREQ	Benzo-(k)-fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène (2)		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LSRER	Chrysène Chrysène Chrysène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSRES	Dibenzo-(ah)-anthracène Dibenzo(a,h)anthracène Dibenzo(ah)anthracène (2)		0.0065 0.0065	µg/échantillon µg/échantillon	
LSRET	Fluoranthène Fluoranthène Fluoranthène (2)		0.006 0.006	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREU	Fluorène Fluorène Fluorène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREV	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)		0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREX	Phénanthrène Phénanthrène Phénanthrène (2)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.01 0.01	µg/échantillon µg/échantillon	
LSREY	Pyrène Pyrène Pyrène (2)	GC/MS/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.005 0.005	µg/échantillon µg/échantillon	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			



### Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E210742**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-235255-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-792738

Nom projet : N° Projet : 21MES326Ab\_CAZ01-08  
21MES326Ab\_CAZ01-08

Référence commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

Nom Commande : 21MES326Ab\_EPAEM\_AIR 061021

#### Air ambiant

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	AA1 TCA	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022167	Flaconnage non reconnu
002	AA1 XAD2	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022153	Flaconnage non reconnu
003	AA2 TCA	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022169	Flaconnage non reconnu
004	AA2 XAD2	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022154	Flaconnage non reconnu
005	AA3/T TCA	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022166	Flaconnage non reconnu
006	AA3/T XAD2	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022155	Flaconnage non reconnu

#### Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
007	Sc3/PZ TCA	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022170	Flaconnage non reconnu
008	Sc3/PZ XAD2	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022151	Flaconnage non reconnu
009	Blanc XAD2	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022152	Flaconnage non reconnu
010	Blanc TCA	30/09/2021 18:00:00	07/10/2021	11/10/2021	T01022168	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

<b>A.1.11</b>	<b>Bordereaux d'analyses des eaux de bassin</b>
---------------	---

**ERG ENVIRONNEMENT**  
**Madame Aurélie PIGHIERA**  
 14 Draille des Tribales  
 Bâtiment E  
 13127 VITROLLES

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	BASSIN 1
002	Eau de surface	(ESU)	BASSIN 2

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

N° Echantillon	001	002
Référence client :	<b>BASSIN 1</b>	<b>BASSIN 2</b>
Matrice :	<b>ESU</b>	<b>ESU</b>
Date de prélèvement :	20/08/2021	20/08/2021
Date de début d'analyse :	31/08/2021	31/08/2021
Température de l'air de l'enceinte :	21.2°C	21.2°C

### Indices de pollution

LS02R : <b>Ammonium</b>	mg NH4/l	▲ # 0.16	▲ # <0.05
LS064 : <b>Cyanures aisément libérables</b>	µg/l	▲ # <10	▲ # <10
DN226 : <b>Cyanures totaux</b>	µg/l	▲ # 44	▲ # 280

### Métaux

DN225 : <b>Mercuré (Hg)</b>	µg/l	* <0.20	* <0.20
LS122 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/l	* 0.952	* 0.139
LS127 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS129 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/l	* 0.006	* 0.014
LS105 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/l	* 0.03	* 0.04
LS115 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/l	* <0.005	* 0.008
LS137 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS111 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/l	* <0.02	* <0.02

### Hydrocarbures totaux

LS308 : <b>Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches</b>			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* <0.03	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHB : <b>Naphtalène</b>	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LSRHC : <b>Acénaphthylène</b>	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LSRHD : <b>Acénaphthène</b>	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LSRH1 : <b>Fluorène</b>	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

N° Echantillon	001	002		
Référence client :	BASSIN 1	BASSIN 2		
Matrice :	ESU	ESU		
Date de prélèvement :	20/08/2021	20/08/2021		
Date de début d'analyse :	31/08/2021	31/08/2021		
Température de l'air de l'enceinte :	21.2°C	21.2°C		

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH3 : Anthracène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH5 : Pyrène	µg/l	▲ # 0.01	▲ # 0.02		
LSRH6 : Benzo-(a)-anthracène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH7 : Chrysène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	▲ # <0.0075	▲ # <0.0075		
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.035	0.045		

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3UE : PCB 28	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UF : PCB 52	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UG : PCB 101	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UD : PCB 118	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UH : PCB 138	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UI : PCB 153	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LS3UJ : PCB 180	µg/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01		
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01		

### Composés Volatils

LS11M : Dichlorométhane	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS11J : Chloroforme	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS11N : Tetrachlorométhane	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

N° Echantillon	001	002		
Référence client :	<b>BASSIN 1</b>	<b>BASSIN 2</b>		
Matrice :	<b>ESU</b>	<b>ESU</b>		
Date de prélèvement :	20/08/2021	20/08/2021		
Date de début d'analyse :	31/08/2021	31/08/2021		
Température de l'air de l'enceinte :	21.2°C	21.2°C		

**Composés Volatils**

LS11P : <b>Trichloroéthylène</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11L : <b>Tetrachloroéthylène</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11R : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS10I : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11K : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS11Q : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS10J : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS10M : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS10H : <b>Chlorure de vinyle</b>	µg/l	▲ # <0.50	▲ # <0.50		
LS12E : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS10C : <b>Bromochlorométhane</b>	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS10P : <b>Dibromométhane</b>	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS12B : <b>Bromodichlorométhane</b>	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS12C : <b>Dibromochlorométhane</b>	µg/l	▲ # <2.00	▲ # <2.00		
LS10V : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS12D : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	µg/l	▲ # <5.00	▲ # <5.00		
LS11B : <b>Benzène</b>	µg/l	▲ # <0.50	▲ # <0.50		
LS10Z : <b>Toluène</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11C : <b>Ethylbenzène</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11A : <b>o-Xylène</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LS11D : <b>Xylène (méta-, para-)</b>	µg/l	▲ # <1.00	▲ # <1.00		
LSFET : <b>Somme des 19 COHV</b>	µg/l	13.3	13.3		

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
La stabilisation a été réalisée au laboratoire.	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002)	BASSIN 1 / BASSIN 2 /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E175469**

Version du : 02/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Date de réception technique : 31/08/2021

Première date de réception physique : 21/08/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Référence Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN


**Anne Biancalana**

Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.



## Annexe technique

**Dossier N° :21E175469**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-777519

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

### Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
DN225	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France	
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l		
LS02R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	mg NH4/l		
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l		
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l		
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l		
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l		
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l		
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l		
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l		
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l		
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l		
LS10Z	Toluène		1	µg/l		
LS111	Zinc (Zn)		ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02		mg/l
LS115	Nickel (Ni)			0.005		mg/l
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l		
LS11B	Benzène		0.5	µg/l		
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l		
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l		
LS11J	Chloroforme		2	µg/l		
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l		
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l		
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l		
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l		
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l		
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l		
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l		
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l		
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l		
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l		
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l		
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l		
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l		

## Annexe technique

**Dossier N° :21E175469**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Emetteur : Mme Aurélie PIGHIERA

Commande EOL : 006-10514-777519

 Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

### Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2	0.03 0.008 0.008 0.008 0.008	mg/l mg/l mg/l mg/l mg/l	
LS3UD	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.01	µg/l	
LS3UE	PCB 28		0.01	µg/l	
LS3UF	PCB 52		0.01	µg/l	
LS3UG	PCB 101		0.01	µg/l	
LS3UH	PCB 138		0.01	µg/l	
LS3UI	PCB 153		0.01	µg/l	
LS3UJ	PCB 180		0.01	µg/l	
LSFEL	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		µg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV			µg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16			µg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
LSRHD	Acénaphtène		0.01	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 21E175469**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-196105-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-777519

Nom projet : N° Projet : 21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01  
21MES326Aa\_EPAEM\_CAZ01

Référence commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

Nom Commande : 21MES326Aa\_EPAEM\_BASSIN

### Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	BASSIN 1	20/08/2021 14:49:00	21/08/2021	31/08/2021		
002	BASSIN 2	20/08/2021 14:49:00	21/08/2021	31/08/2021		

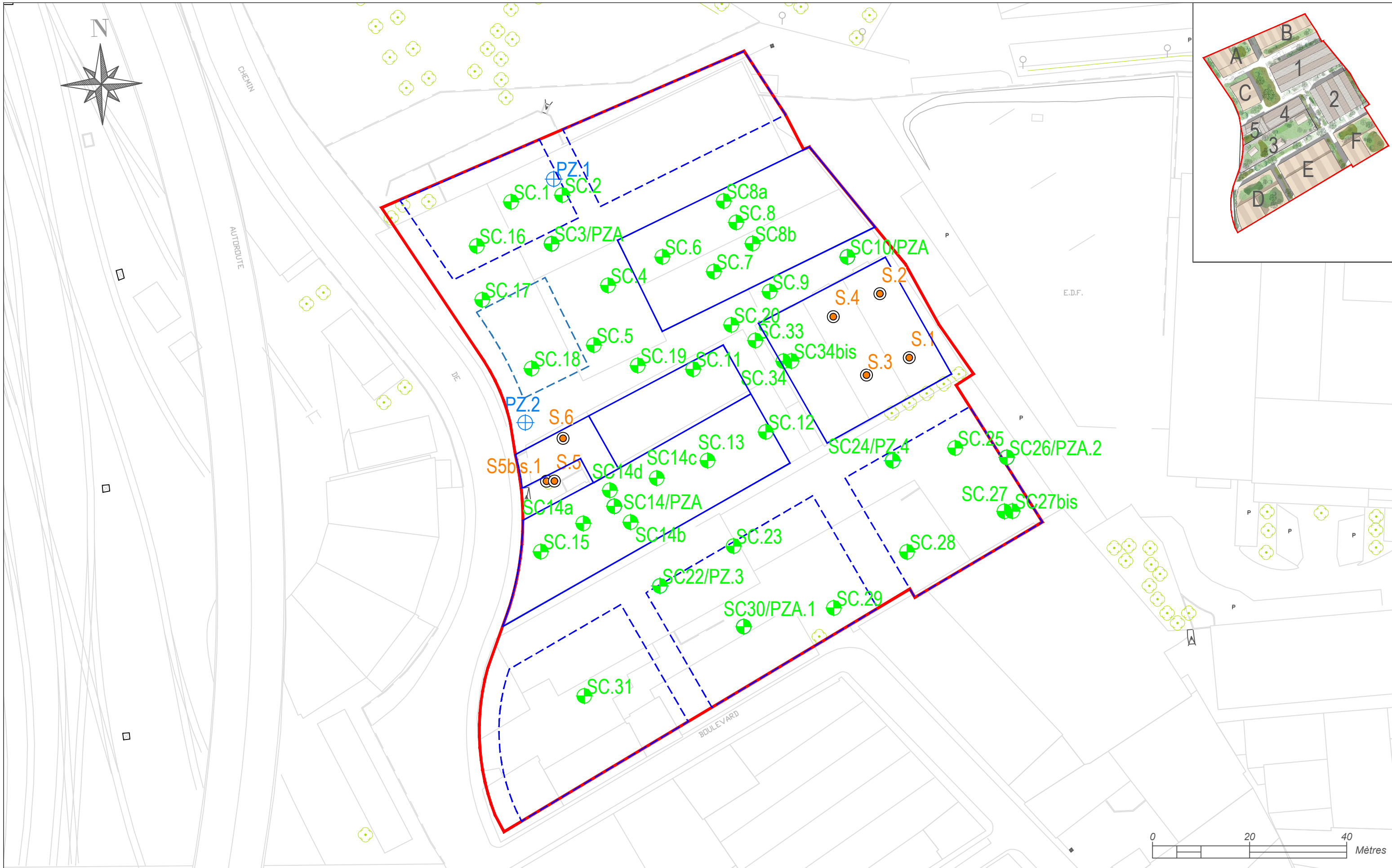
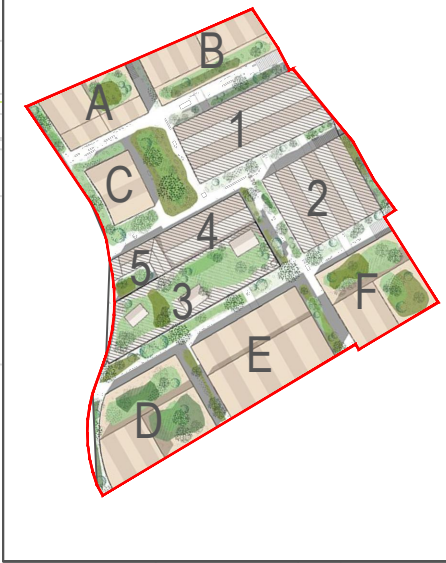
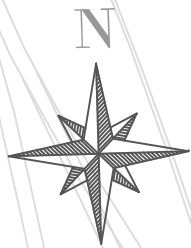
(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

<b>A2</b>	<b>CARTOGRAPHIES</b>
-----------	----------------------

<b>A.2.1</b>	<b>Localisation des sources de pollution concentrées</b>
--------------	--



**LEGENDE :**

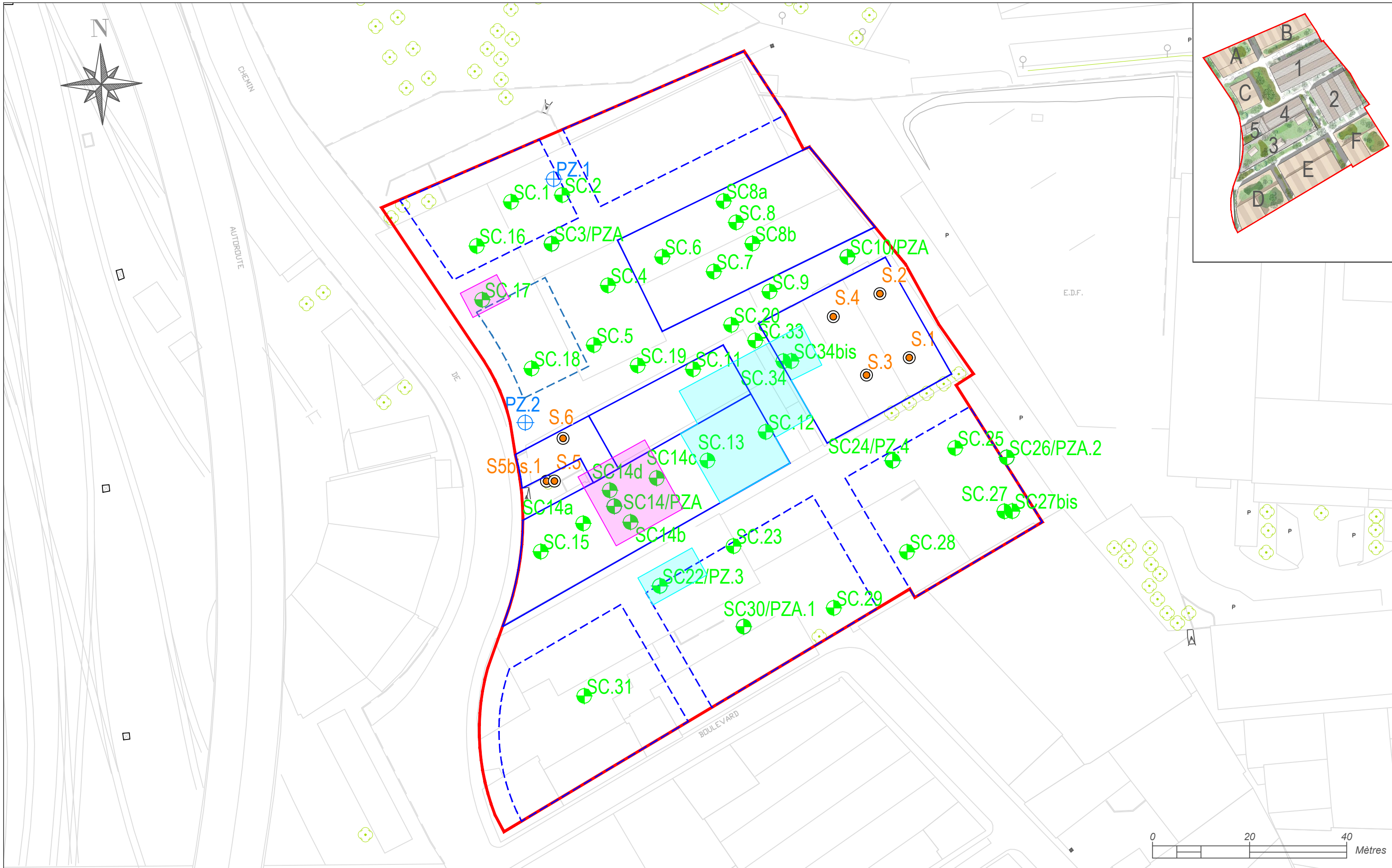
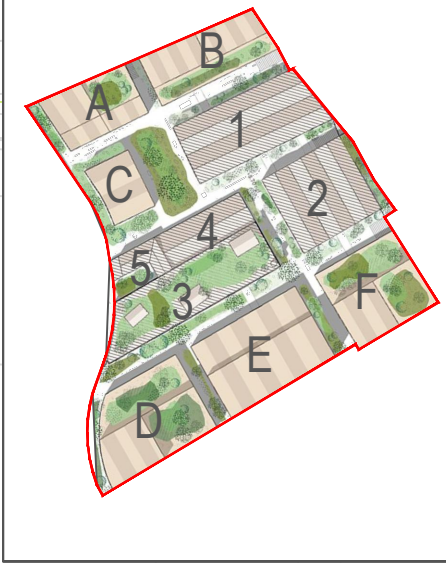
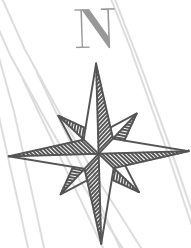
- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">●</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

<span style="background-color: cyan; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg	<span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg
--	---

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES 9.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etabli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 15.12.21	- Format A3 -



**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">●</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

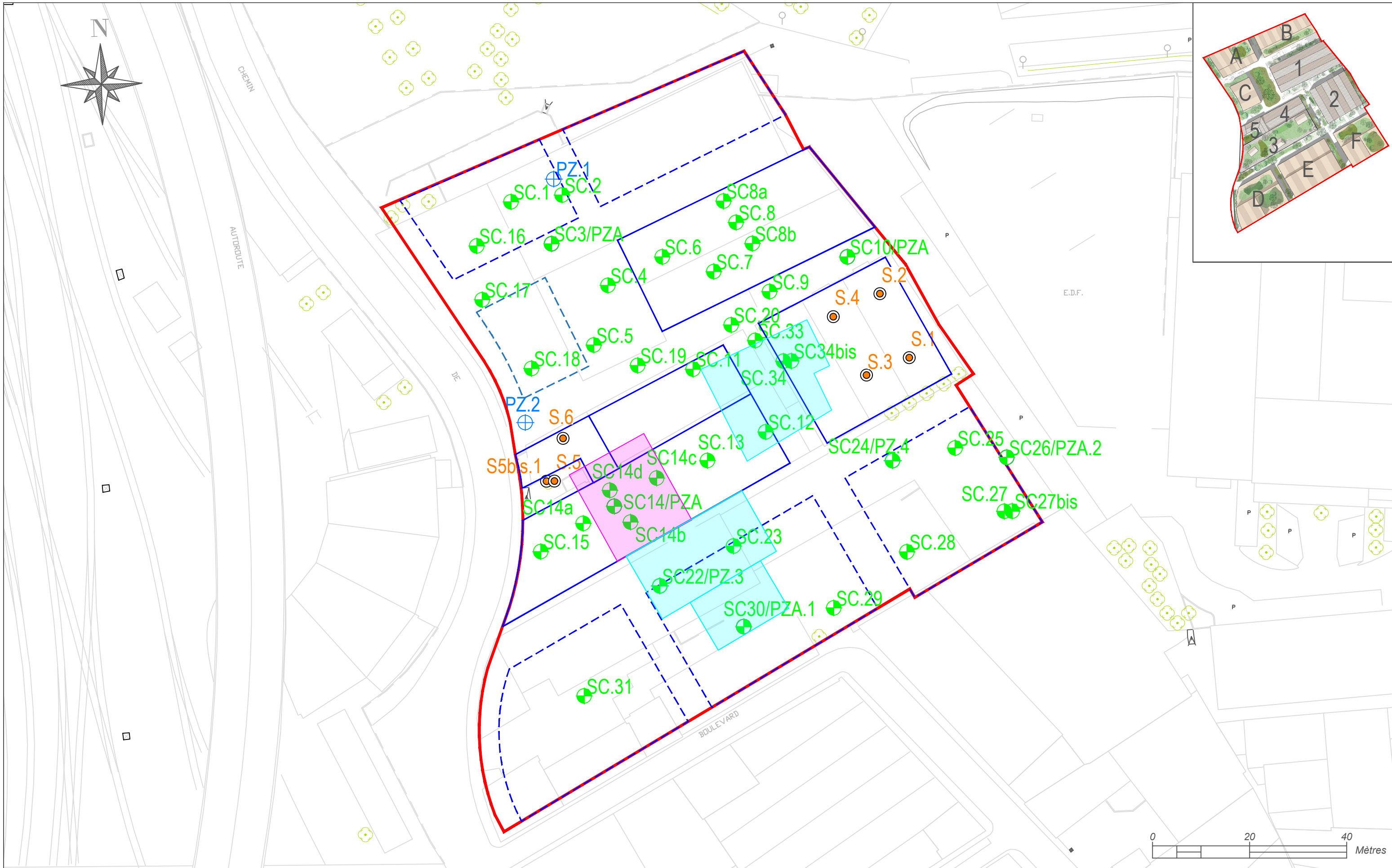
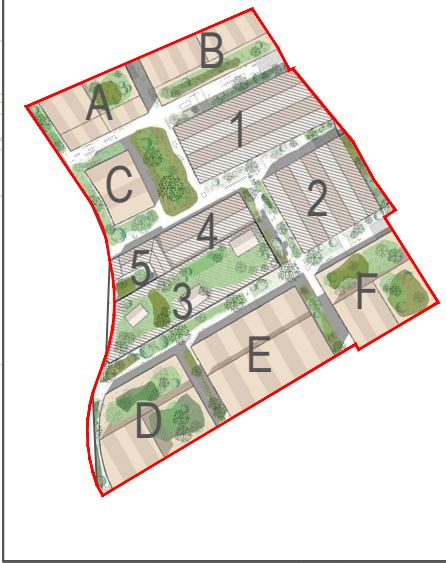
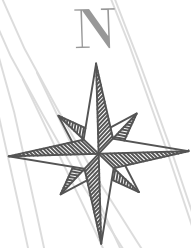
EPAEM\_PG CAZ 01-08\_ MARSEILLE (13)

LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES  
8.5 m NGF

Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0  
Plan fourni par : CLIENT  
Etabli par : AP

Echelle : 1/700 - Format A3 -  
Date : 15.12.21





**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">⊙</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

EPAEM\_PG CAZ 01-08\_ MARSEILLE (13)

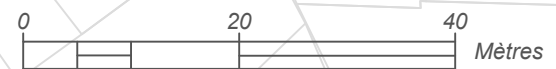
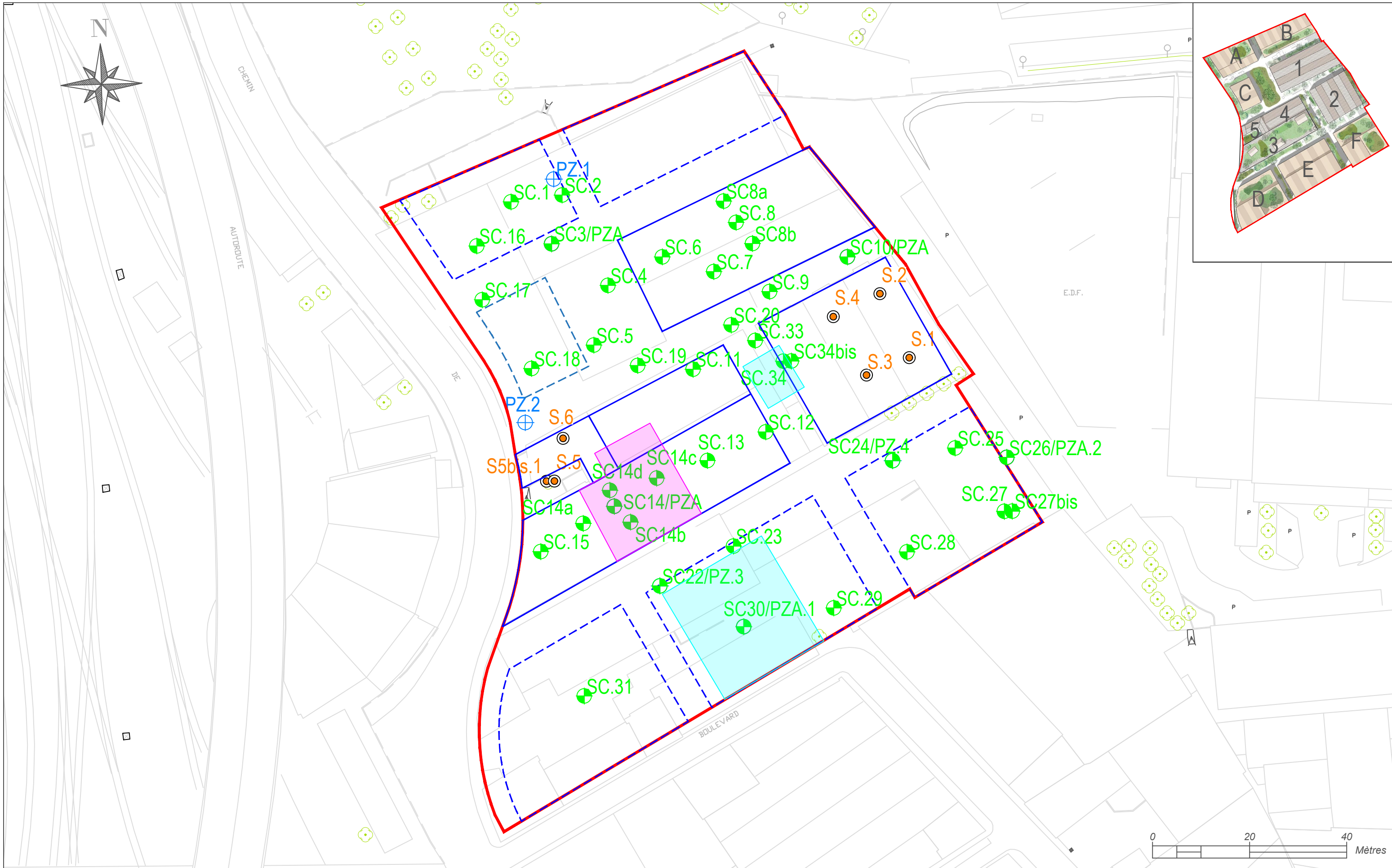
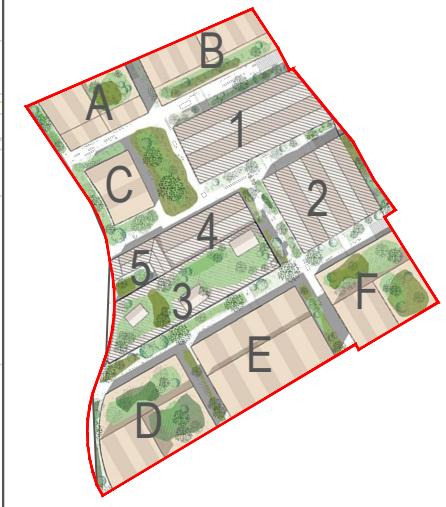
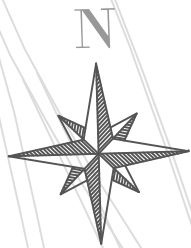
LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES  
7.5 m NGF

Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0  
Plan fourni par : CLIENT  
Etabli par : AP

Echelle : 1/700 - Format A3 -  
Date : 15.12.21







**LEGENDE :**

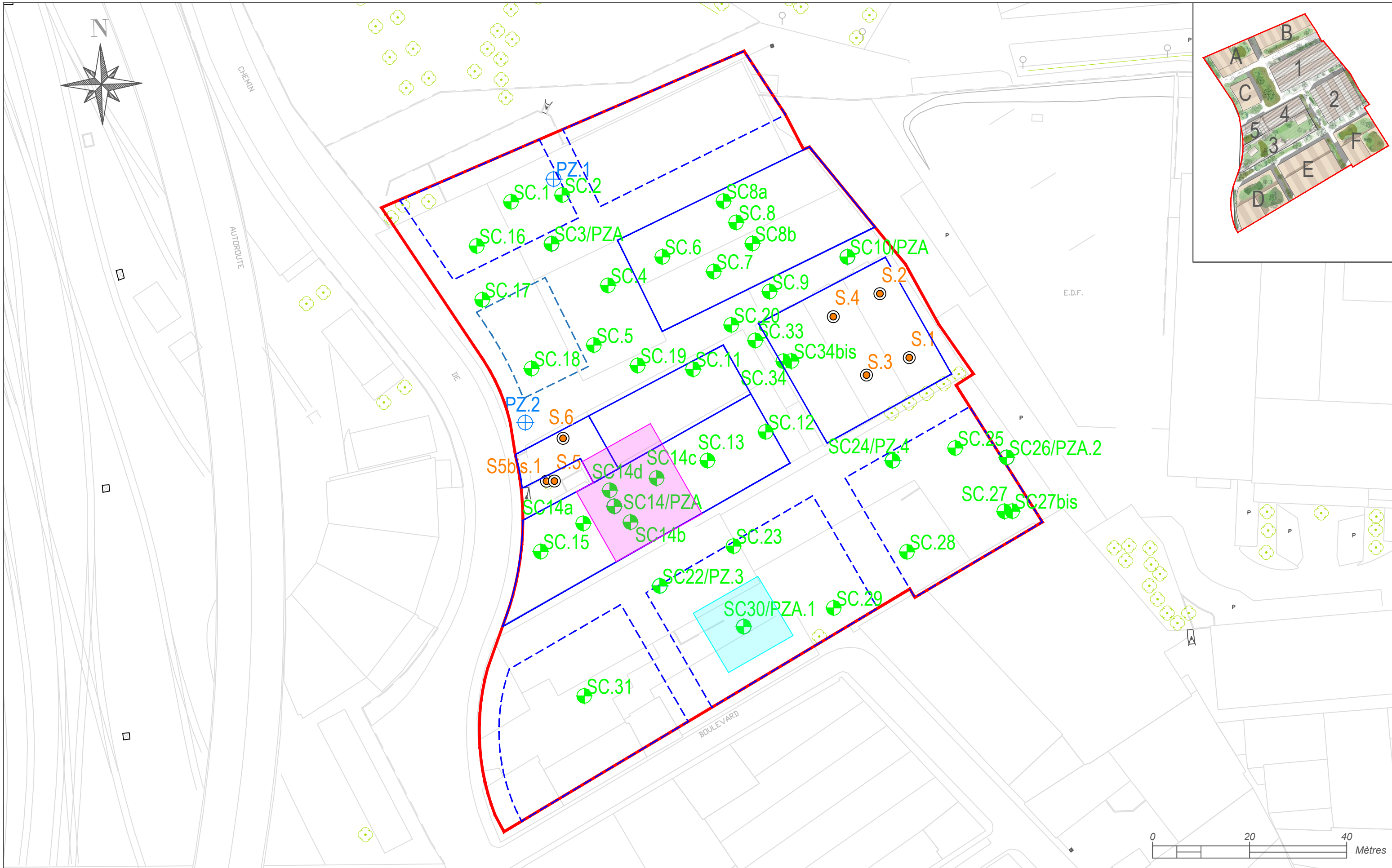
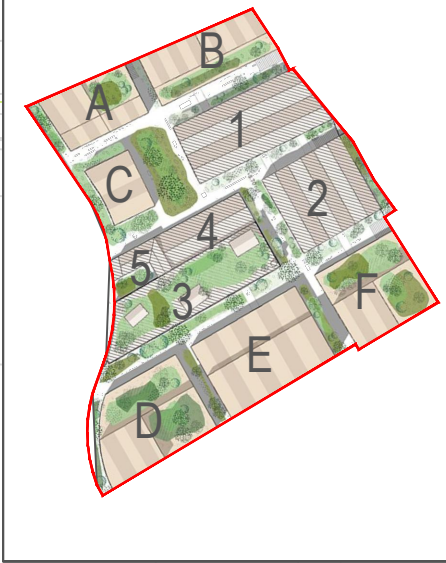
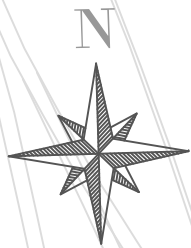
- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">●</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

<span style="background-color: lightblue; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg	<span style="background-color: red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg
---	---

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES 6.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etabli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 15.12.21	- Format A3 -



**LEGENDE :**

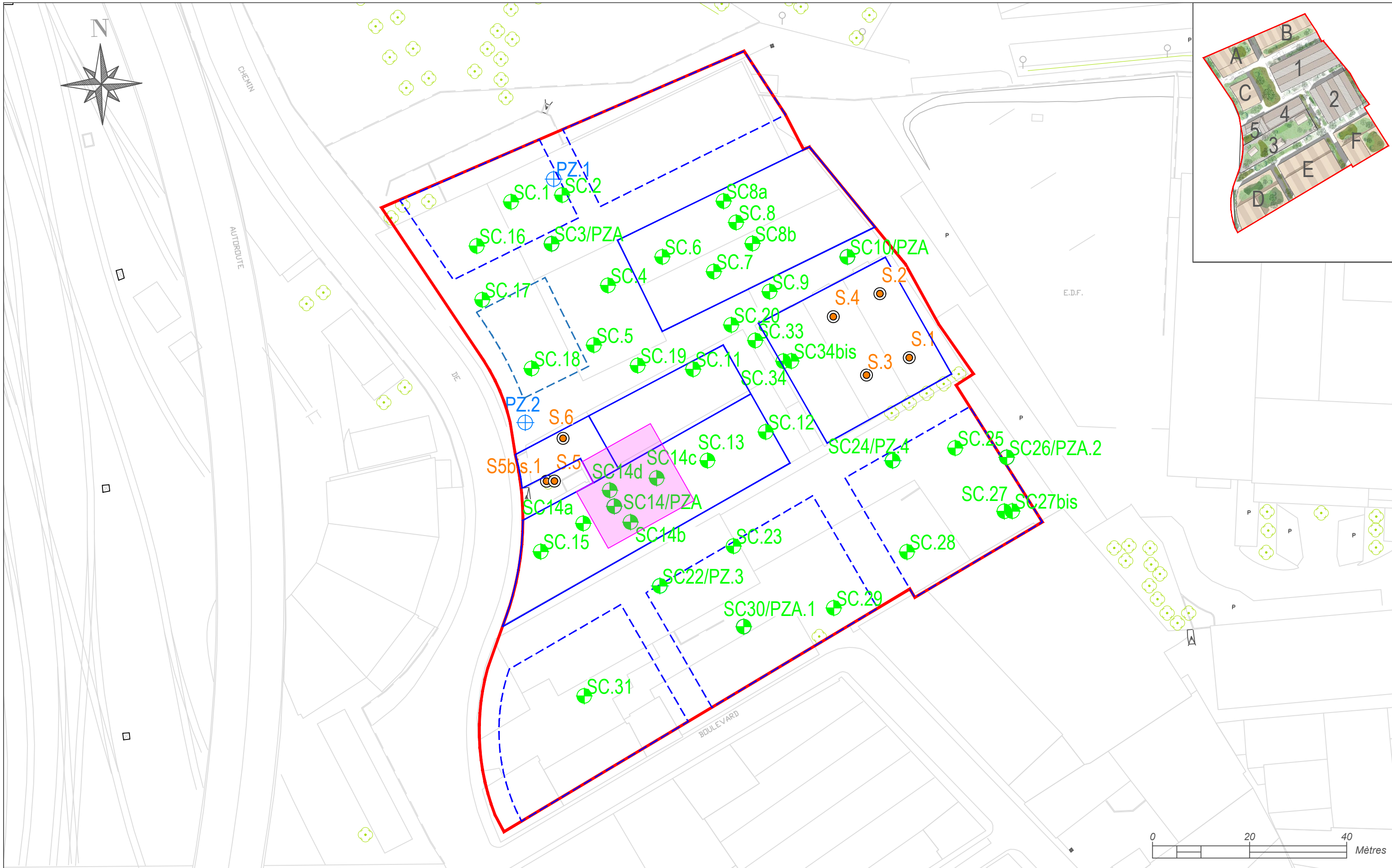
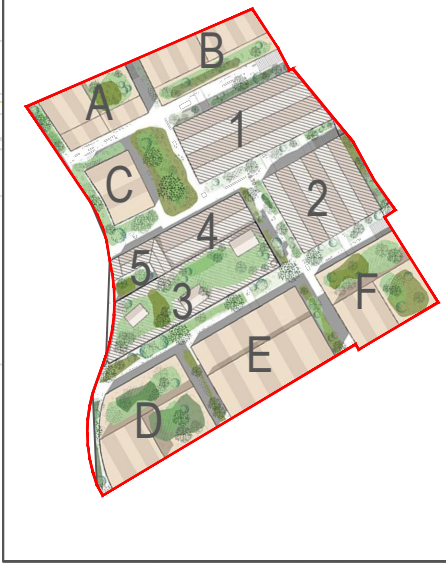
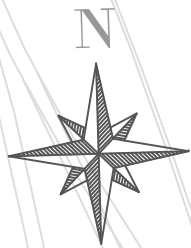
- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">●</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

<span style="background-color: lightblue; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg	<span style="background-color: red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg
---	---

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES 5.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etébli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 15.12.21	- Format A3 -



**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

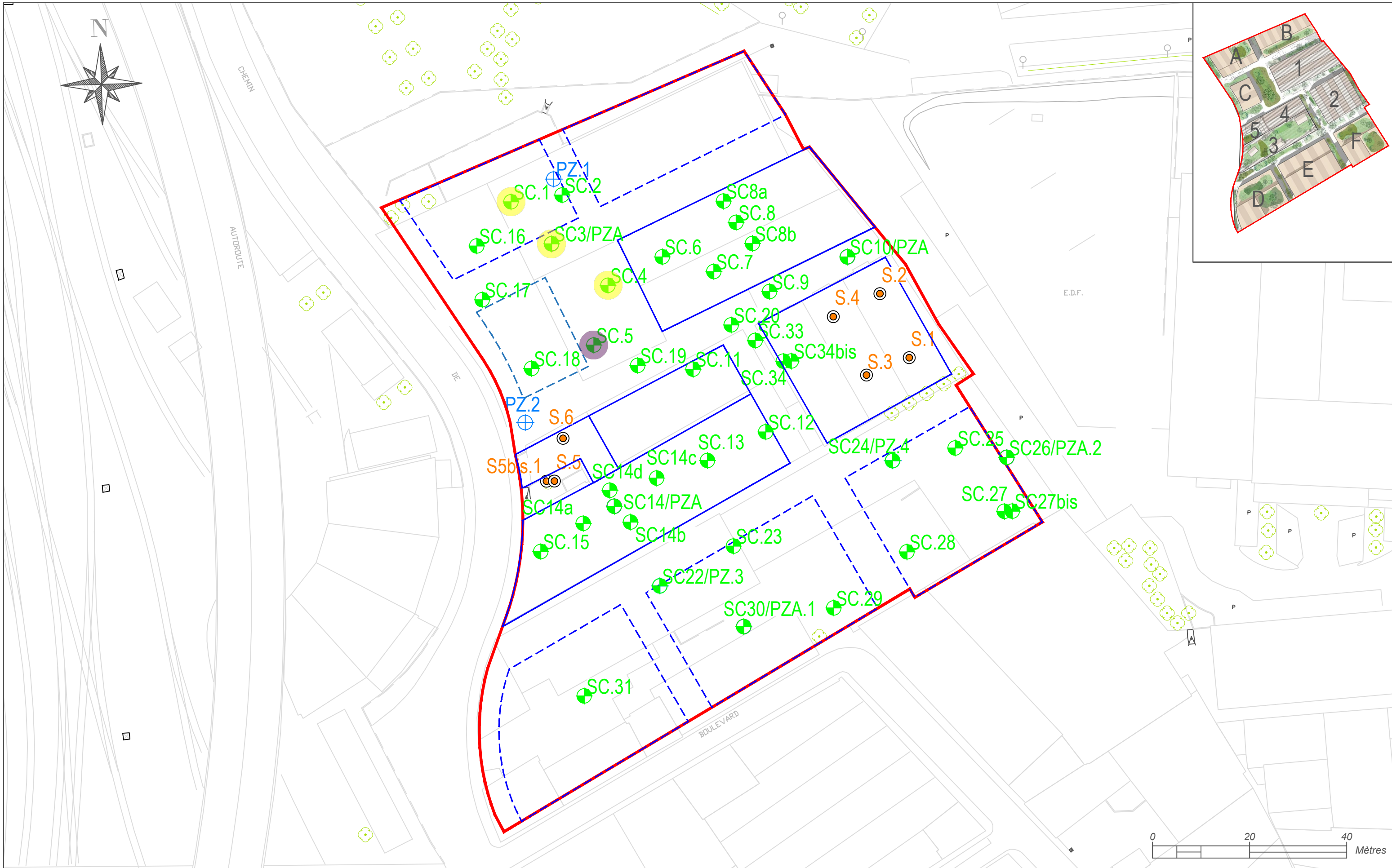
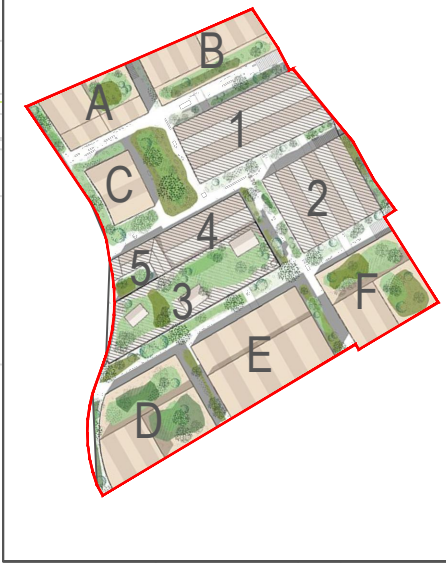
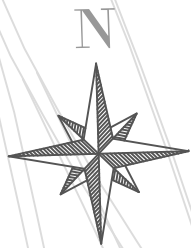
Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">⊙</span> S	Sondage portatif

**Pollutions concentrées:**

<span style="background-color: cyan; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg	<span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg
--	---

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
LOCALISATION DES POLLUTIONS CONCENTREES [4.5-2.5] m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etébli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 15.12.21	- Format A3 -

<b>A.2.2</b>	<b>Schémas de pré-orientation des futurs déblais</b>
--------------	--



**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">○</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

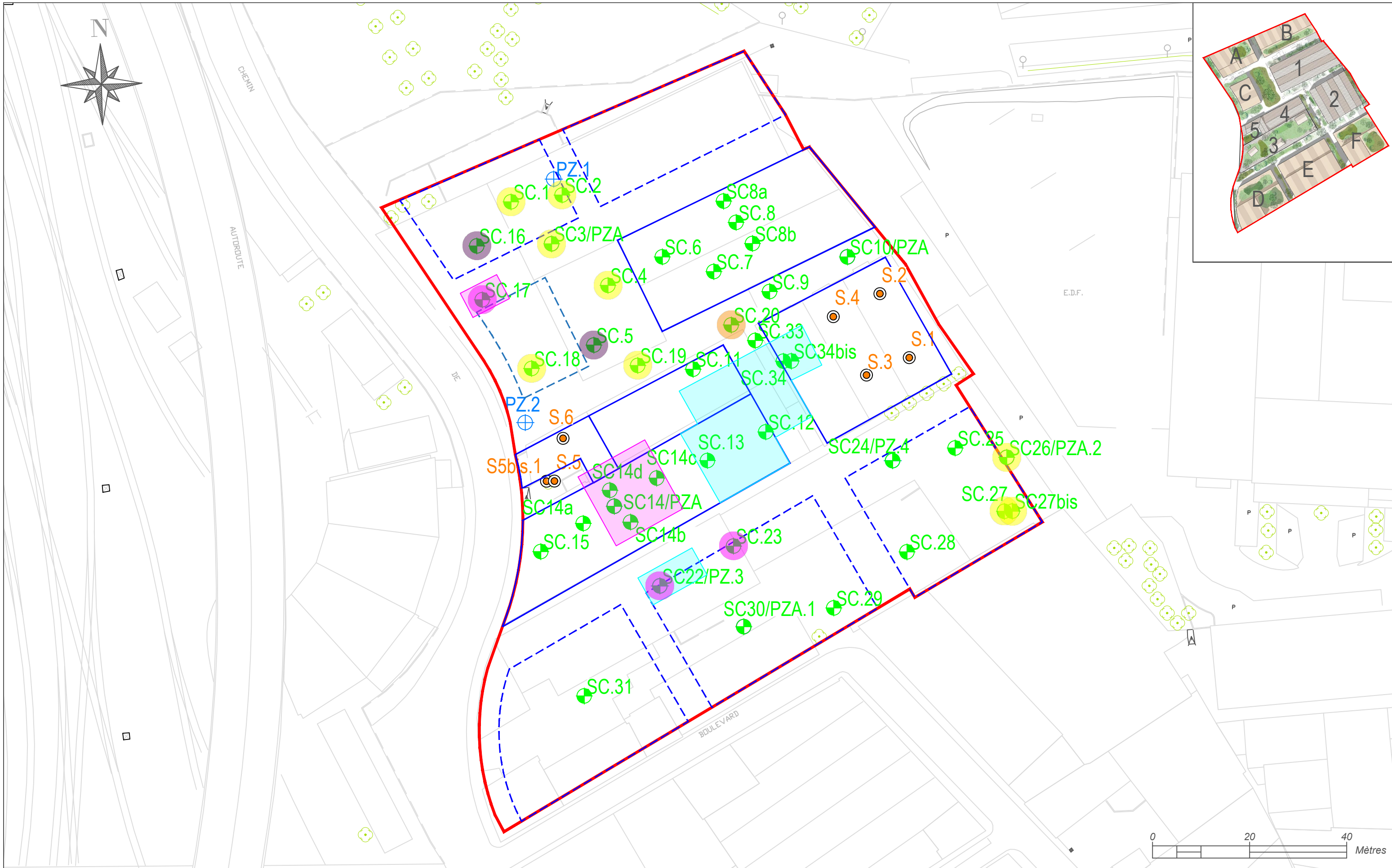
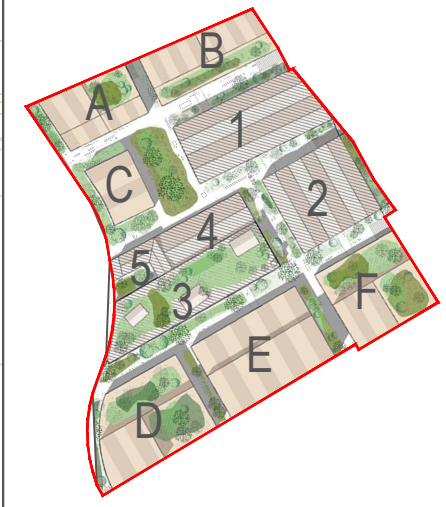
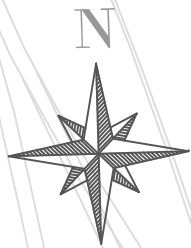
- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

**Pré-orientations:**

- ⊗ ISDI
- ⊗ ISDI+
- ⊗ Biocentre / ISDND
- ⊗ Biocentre / Incinération
- ⊗ ISDD
- ⊗ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais 9.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Établi par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -





**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">○</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

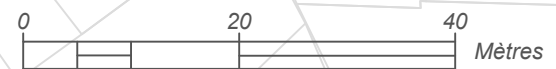
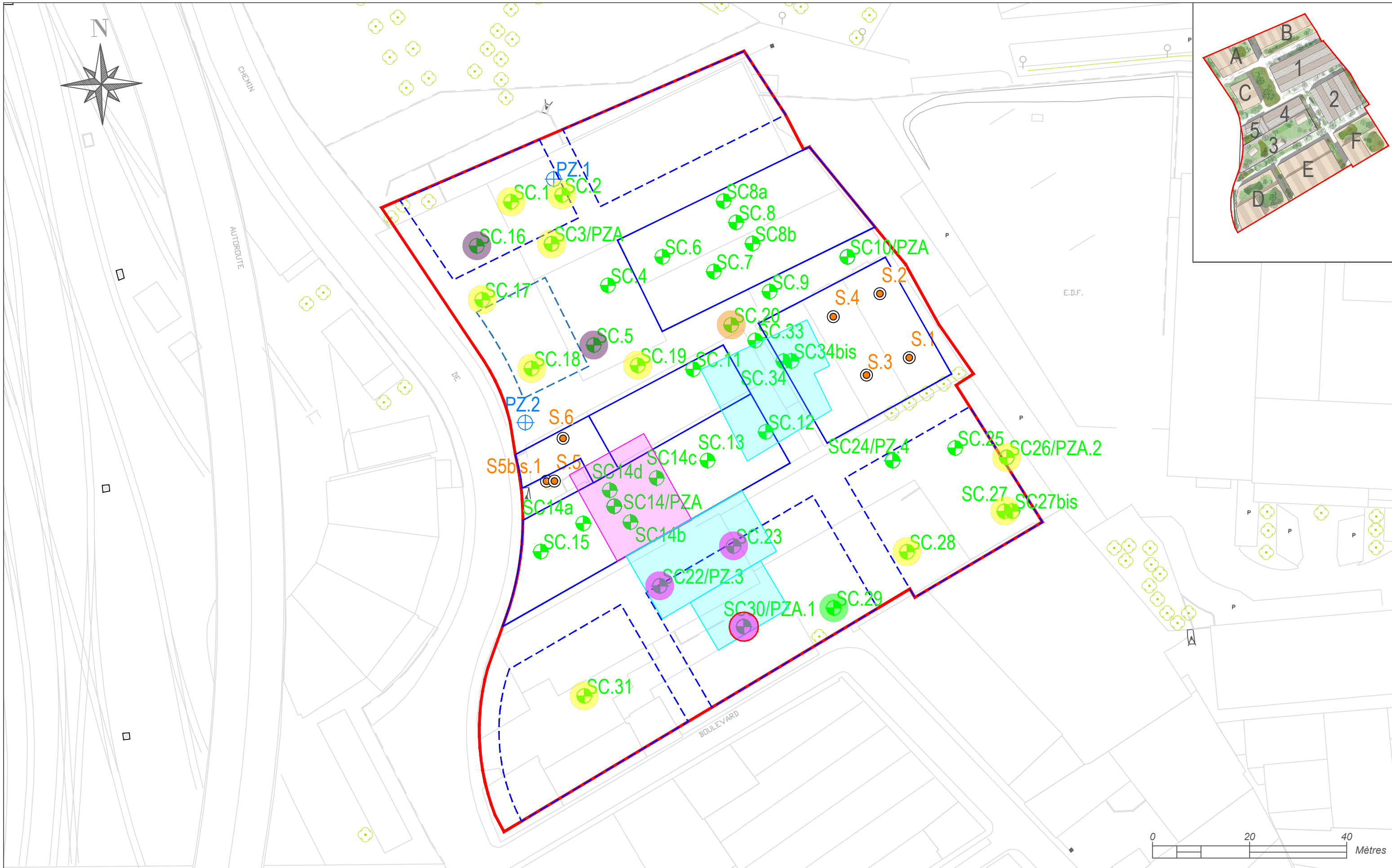
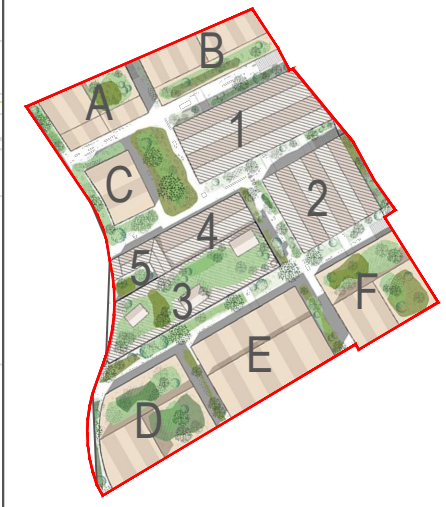
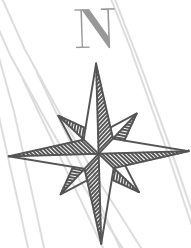
- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

**Pré-orientations:**

- ⊕ ISDI
- ⊕ ISDI+
- ⊕ Biocentre / ISDND
- ⊕ Biocentre / Incinération
- ⊕ ISDD
- ⊕ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais 8.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Établi par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -





**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">○</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

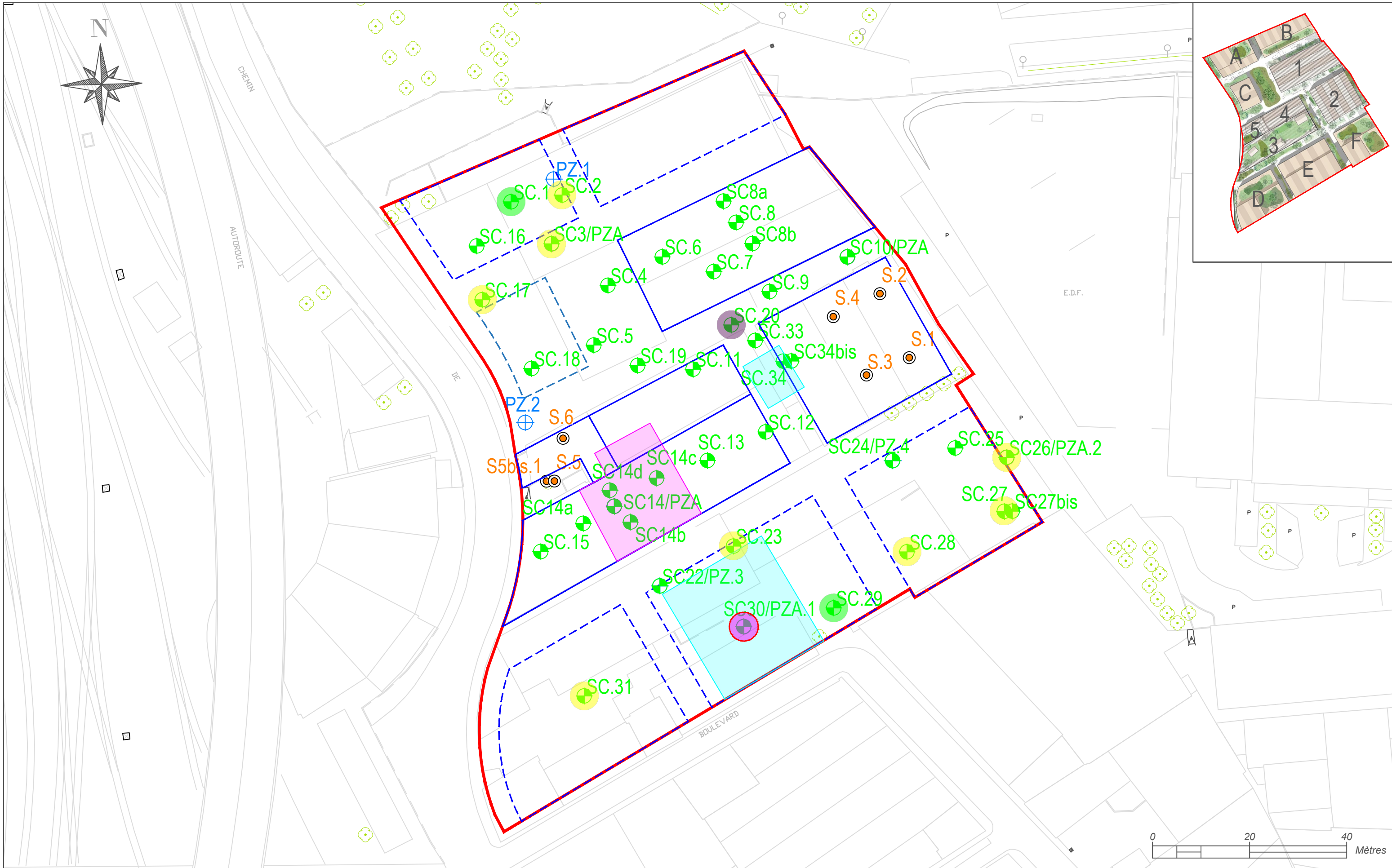
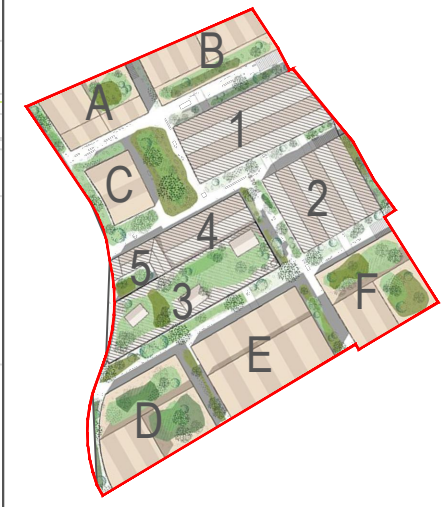
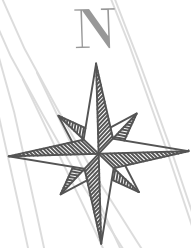
- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

**Pré-orientations:**

- ⊕ ISDI
- ⊕ ISDI+
- ⊕ Biocentre / ISDND
- ⊕ Biocentre / Incinération
- ⊕ ISDD
- ⊕ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais 7.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Etabli par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -





**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">○</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

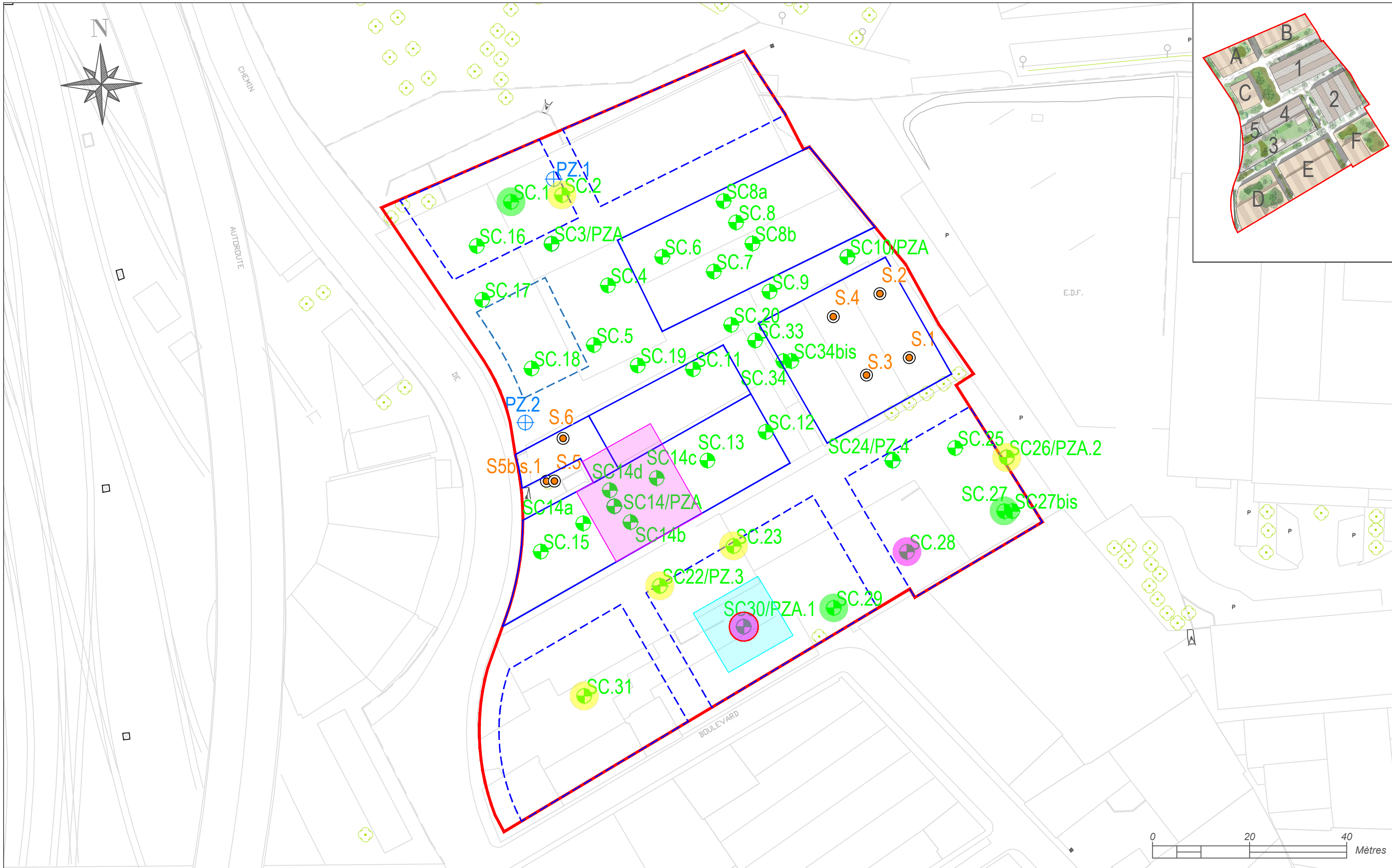
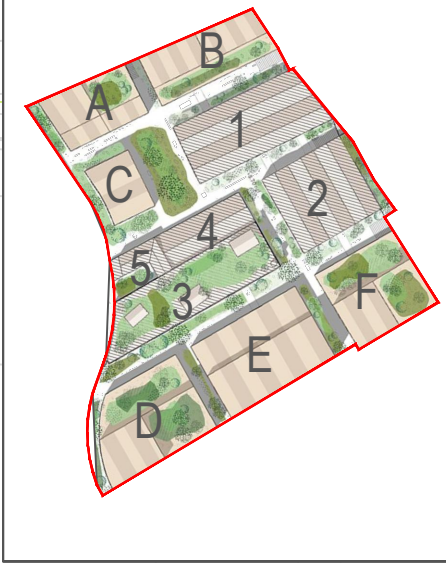
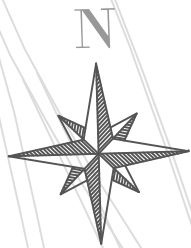
**Pré-orientations:**

- ⊕ ISDI
- ⊕ ISDI+
- ⊕ Biocentre / ISDND
- ⊕ Biocentre / Incinération
- ⊕ ISDD
- ⊕ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais 6.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Établi par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -







**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">⊙</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

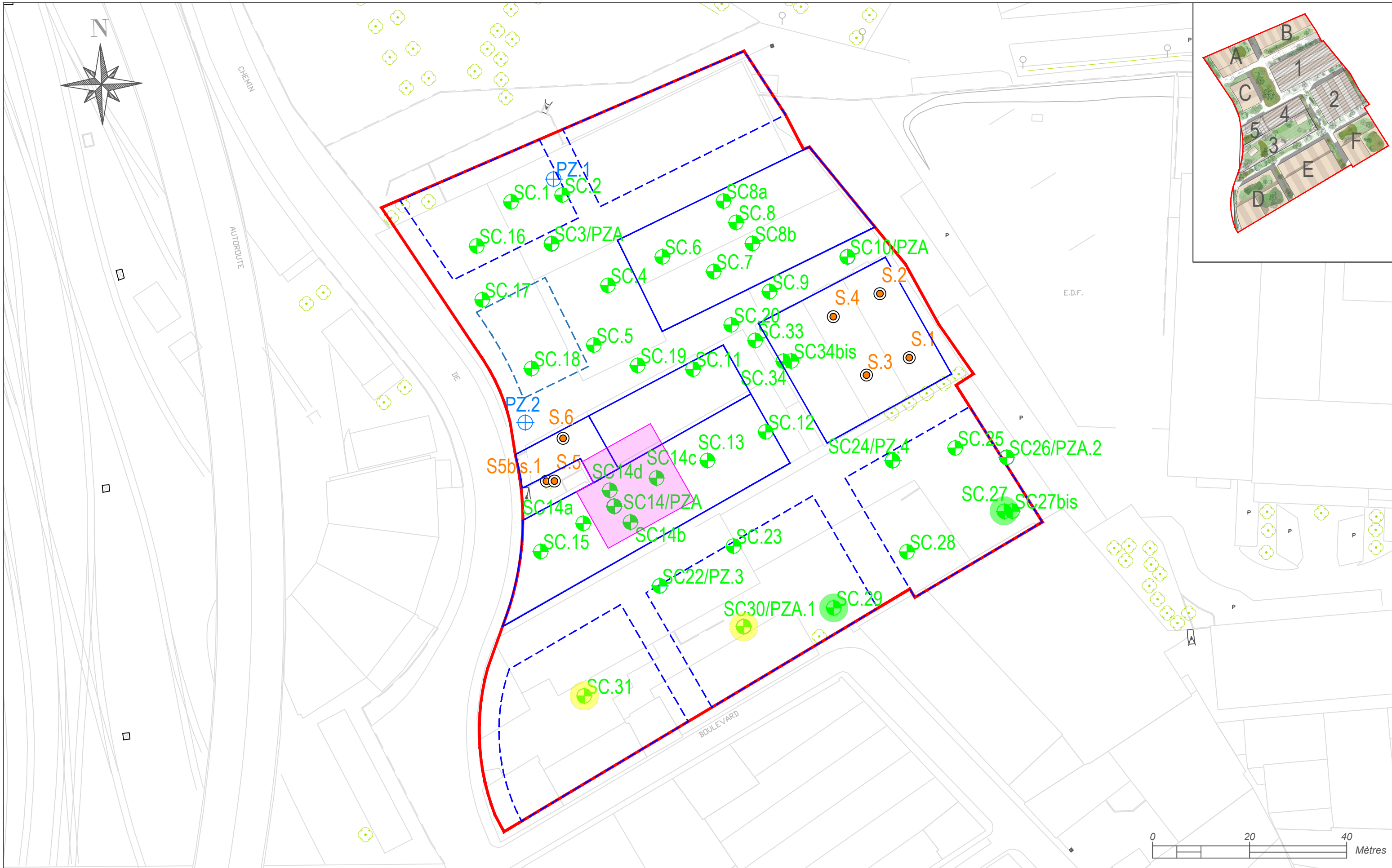
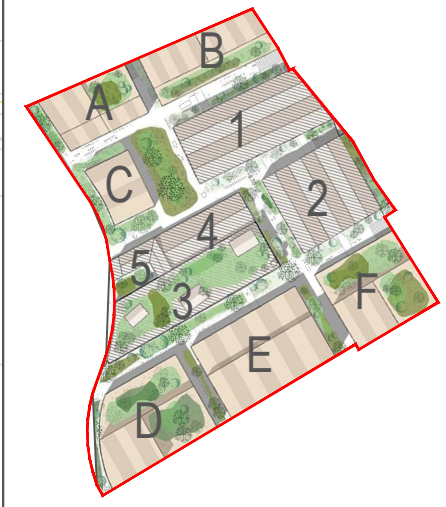
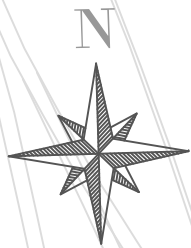
- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

**Pré-orientations:**

- ⊕ ISDI
- ⊕ ISDI+
- ⊕ Biocentre / ISDND
- ⊕ Biocentre / Incinération
- ⊕ ISDD
- ⊕ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais 5.5 m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Établi par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -





**LEGENDE :**

- Limite du site étudié
- Cadastre
- Bâtiments existants
- Bâtiments projets avec niveau sous-sol
- Bâtiments projets sans niveau sous-sol

Investigations	
<span style="color: green;">⊕</span> SC	Sondage carotté (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZA	Sondage carotté équipé en piézair (Géoprobe)
<span style="color: green;">⊕</span> SC/PZ	Sondage carotté équipé en piézomètre (Géoprobe)
<span style="color: blue;">⊕</span> PZ	Piézomètre
<span style="color: orange;">○</span> S	Sondage portatif

**Pollution concentrées:**

- Pollution concentrées [HCT]>600mg/kg
- Pollution concentrées [COHV]>3 mg/kg

**Pré-orientations:**

- ⊕ ISDI
- ⊕ ISDI+
- ⊕ Biocentre / ISDND
- ⊕ Biocentre / Incinération
- ⊕ ISDD
- ⊕ ISDND

EPAEM_PG CAZ 01-08_ MARSEILLE (13)		
Schéma de pré-orientation des futurs déblais [4.5-2.5] m NGF		
Dossier n° : 21MES326Ab Version : 1.0 Plan fourni par : CLIENT Établi par : AP	Echelle : 1/700 Date : 13.12.21	- Format A3 -



<b>A3</b>	<b>DONNEES RELATIVES A L'EQRS</b>
-----------	-----------------------------------

Désignation	Unité	Abr.	Valeur			loi de distribution	ref. biblio
			moyenne	min	max		
<b>PARAMETRES GENERAUX</b>							
Constante des gaz parfaits	Pa.m <sup>3</sup> /mol.K	R	8,314			fixe	
Température	Kelvin	T	283	268	298	normale	VOLASOIL
Profondeur de la source Pollution / surface du sol	m	Lt	0,5				
Chemin convectif : épaisseur du plancher (dalle béton...)	m	Lbéton	0,15				
Masse volumique du sol	kg/m <sup>3</sup>	μ	1600	1500	1800	normale	
Fraction Carbone Organique	KgCO/KgMS	foc	0,002	0,001	0,006	normale	RISC
Fraction volumique d'eau du sol		Vw	0,103				J&E
Fraction volumique d'air du sol		Va	0,28				J&E
Perméabilité à l'air du sol	m <sup>2</sup>	ka	1,00E-11	1,00E-14	1,00E-10	normale	RISC
Viscosité dynamique de l'air	g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	v	1,75E-04				VOLASOIL
Différence de pression entre l'air du sol et l'air du bâtiment	g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-2</sup>	dP	40,0				VOLASOIL
<b>PARAMETRES DU SITE D'ETUDE</b>							
Hauteur bat	m	hb	2,5				
Longueur	m	lb	5				
Largeur	m	Wb	5				
Fraction d'ouverture dans le plancher	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	fof	0,00001	0,000001	0,0001	normale	VOLASOIL
Nombre d'ouverture dans le plancher	/m <sup>2</sup>	n	0,2				VOLASOIL
Taux de renouvellement de l'air du bâtiment	/h	ERbat	0,5	0,17	1	normale	J&E
<b>PARAMETRES DU BUDGET ESPACE TEMPS</b>							
<b>Dans le bâtiment</b>							
Durée d'exposition (T en années)	années	T	40	20	40	Uniforme	
Temps de pondération : Durée d'exposition / Tm = 70 ans	-	T/Tm	0,57				
Nombre annuel de jours d'exposition (N)	jours	N	351	225	365	Triangulaire	
Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	-	F	0,96				
Nombre d'heure d'exposition par jour	heures	n	20,0	16	24	Triangulaire	
Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	-	ti	0,83				



Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER			Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylenes		
Substance(s) retenue(s) :								
Unité	Désignation	Abr.						
m	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	Lt	0,5					
Pa.m3/mol.K	Constante des gaz parfaits	R	8,3144					
Kelvin	Température	T	283					
Pa.m3/mol	<b>Constante de Henry</b>	<b>He</b>	<b>5,58E+02</b>	<b>6,73E+02</b>	<b>8,20E+02</b>	<b>7,32E+02</b>		
adim.	Porosité	n	2,37E-01	2,86E-01	3,48E-01	3,11E-01		
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,383					
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,103					
mg/m3	<b>Concentration Air du sol</b>	<b>Csa</b>						
µg/m3			53,53	181,91	8,52	41,36		
m <sup>2</sup> /s	<b>Coeff. Diffusion dans l'air libre</b>	<b>Da</b>	<b>8,80E-06</b>	<b>8,70E-06</b>	<b>7,50E-06</b>	<b>8,40E-06</b>		
m <sup>2</sup> /s	<b>Coeff. Diffusion dans l'eau</b>	<b>Dw</b>	<b>9,80E-10</b>	<b>8,60E-10</b>	<b>7,80E-10</b>	<b>1,00E-09</b>		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	8,62E-07	8,52E-07	7,34E-07	8,22E-07		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	3,42E-12	3,00E-12	2,72E-12	3,49E-12		
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	8,62E-07	8,52E-07	7,34E-07	8,22E-07		
m	Longueur du rez de chaussée	L <sub>RdC</sub>	5					
m	Largeur du rez de chaussée	W <sub>RdC</sub>	5					
m	hauteur du rez de chaussée	H <sub>RdC</sub>	2,5					
h <sup>-1</sup>	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5					
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q <sub>RdC</sub>	8,68E-03					
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-11					
g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	Viscosité dynamique de l'air	µ <sub>air</sub>	1,75E-04					
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L <sub>crack</sub> )	Z <sub>crack</sub>	0,15					
m	Périmètre de jonction sol - mur	X <sub>crack</sub>	20					
g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-2</sup>	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40					
m <sup>2</sup>	Surface du rez de chaussée	A <sub>RdC</sub>	25					
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f <sub>of</sub>	0,00001					
m <sup>2</sup>	Surface totale des ouvertures du plancher	A <sub>crack</sub>	0,00025					
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r <sub>crack</sub>	1,25E-05					
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Q <sub>entrant</sub>	2,85E-05					
m	épaisseur du plancher	L <sub>crack</sub>	0,15					
m <sup>2</sup> /s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D <sub>crack</sub>	8,62E-07					
adim	Nombre de PECLET	P <sub>E</sub>	1,98E+04					
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	1,97E-03	1,97E-03	1,85E-03	1,94E-03		
µg/m3	<b>Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée</b>	<b>C<sub>RdC</sub></b>	<b>1,06E-01</b>	<b>3,58E-01</b>	<b>1,57E-02</b>	<b>8,01E-02</b>		
			Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil
	<b>Concentration inhalée</b>							
	Fréquence d'exposition : Nombre de jours d'exposition / 365 jours	T/Tm	1	0,57				
	Fraction du temps d'exposition à la concentration C1 pendant une journée	F	0,96	0,96				
	Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée	ti	0,83	0,83				
	Concentration moyenne inhalée dans le rez de chaussée	C <sub>RdC</sub>	1,06E-01	1,06E-01	3,58E-01	1,57E-02	1,57E-02	8,01E-02
		CI	8,47E-02	4,84E-02	2,87E-01	1,26E-02	7,21E-03	6,42E-02
		VTRinhal	<b>1,00E+00</b>	<b>2,60E-05</b>	<b>1,90E+04</b>	<b>1,50E+03</b>	<b>2,50E-06</b>	<b>1,00E+02</b>
			µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3	µg/m3	(µg/m3)-1	µg/m3
	<b>Niveau de Risque</b>		<b>IR</b>	<b>ERI</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>ERI</b>	<b>IR</b>
			<b>8,47E-02</b>	<b>1,26E-06</b>	<b>1,51E-05</b>	<b>8,41E-06</b>	<b>1,80E-08</b>	<b>6,42E-04</b>
	<b>Niveau de Risque - somme des BTEX</b>		<b>IR</b>	<b>8,54E-02</b>				
			<b>ERI</b>	<b>1,28E-06</b>				
	<b>Niveau de Risque - somme des HAP + BTEX</b>		<b>IR</b>	<b>8,54E-02</b>				

Transfert vapeurs : modélisation par JOHNSON & ETTINGER			Ali C5-C6	Ali C6-C8	Ali C8-C10	Ali C10-C12	Ali C12-C16	Aro C7-C8	Aro C8-C10	Aro C10-C12	Aro C12-C16
Unité	Substance(s) retenue(s) :	Abr.									
m	Désignation	Lt	0,5								
Pa.m3/mol.K	Profondeur entre la source de contamination et la surface du bâtiment	R	8,3144								
Kelvin	Constante des gaz parfaits	T	283								
Pa.m3/mol	Température	He									
adim.	<b>Constante de Henry</b>		<b>3,30E+01</b>	<b>5,00E+01</b>	<b>8,00E+01</b>	<b>1,20E+02</b>	<b>5,20E+02</b>	<b>2,70E-01</b>	<b>4,80E-01</b>	<b>1,40E-01</b>	<b>5,30E-01</b>
	Porosité	n	0,383								
	Fraction volumique d'eau du sol	Vw	0,103								
	Fraction volumique d'air du sol	Va	0,28								
mg/m3	<b>Concentration Air du sol</b>	Csa									
µg/m3			59,61	164,44	67,12	178,15			67,72	113,34	
m <sup>2</sup> /s	<b>Coeff. Diffusion dans l'air libre</b>	Da	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>1,00E-05</b>
m <sup>2</sup> /s	<b>Coeff. Diffusion dans l'eau</b>	Dw	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>	<b>1,00E-09</b>
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'air du sol	Dsa	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion dans l'eau du sol	Dpw	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12	3,49E-12
m <sup>2</sup> /s	Coeff. Diffusion équivalent dans l'eau et l'air du sol	Ddiff	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07	9,79E-07
m	Longueur du rez de chaussée	L <sub>RdC</sub>	5								
m	Largeur du rez de chaussée	W <sub>RdC</sub>	5								
m	hauteur du rez de chaussée	H <sub>RdC</sub>	2,5								
h <sup>-1</sup>	Taux de renouvellement de l'air du rez de chaussée	ER	0,5								
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Taux de ventilation dans le rez de chaussée	Q <sub>RdC</sub>	8,68E-03								
m <sup>2</sup>	Perméabilité à l'air du sol (type de sol)	kv	1,00E-11								
g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	Viscosité dynamique de l'air	µ <sub>air</sub>	1,75E-04								
m	Profondeur des fissures = épaisseur du plancher (= L <sub>crack</sub> )	Z <sub>crack</sub>	0,15								
m	Périmètre de jonction sol - mur	X <sub>crack</sub>	20								
g.cm <sup>-1</sup> .s <sup>-2</sup>	Différence de pression entre l'air du sol et l'air du rez de chaussée	ΔP	40								
m <sup>2</sup>	Surface du rez de chaussée	A <sub>RdC</sub>	25								
Adim	Fraction d'ouvertures dans le plancher du rez de chaussée	f <sub>of</sub>	0,00001								
m <sup>2</sup>	Surface totale des ouvertures du plancher	A <sub>crack</sub>	0,00025								
m	Rayon équivalent des fissures du plancher	r <sub>crack</sub>	1,25E-05								
m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	Flux de gaz issu du sol et pénétrant dans le rez de chaussée	Q <sub>entrant</sub>	2,85E-05								
m	épaisseur du plancher	L <sub>crack</sub>	0,15								
m <sup>2</sup> /s	Coefficient de diffusion effectif à travers les fissures du plancher du rez de chaussée	D <sub>crack</sub>	9,79E-07								
adim	Nombre de PECLET	P <sub>E</sub>	1,74E+04								
adim	Coefficient de transfert de l'air du sol vers l'atmosphère confinée du rez de chaussée	α	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03	2,07E-03
µg/m3	<b>Concentration de la substance dans l'air ambiant du rez de chaussée</b>	<b>C<sub>RdC</sub></b>	<b>1,24E-01</b>	<b>3,41E-01</b>	<b>1,39E-01</b>	<b>3,69E-01</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>1,40E-01</b>	<b>2,35E-01</b>	<b>0,00E+00</b>

Concentration inhalée		Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil	Effet à seuil
	T/Tm	1								
	F	0,96								
	t <sub>i</sub>	0,83								
	C <sub>RdC</sub>	1,24E-01	3,41E-01	1,39E-01	3,69E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-01	2,35E-01	0,00E+00
	CI	9,90E-02	2,73E-01	1,12E-01	2,96E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,13E-01	1,88E-01	0,00E+00
	VTRinhal	<b>18400</b>	<b>18400</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>400</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
<b>Niveau de Risque</b>		<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>	<b>IR</b>
		<b>5,38E-06</b>	<b>1,48E-05</b>	<b>1,12E-04</b>	<b>2,96E-04</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>5,63E-04</b>	<b>9,42E-04</b>	<b>0,00E+00</b>
<b>Niveau de Risque - somme des HCT</b>		<b>IR</b>	<b>1,93E-03</b>							
<b>Niveau de Risque - somme des HCT + HAP + BTEX</b>		<b>IR</b>	<b>8,73E-02</b>							
		<b>ERI</b>	<b>1,28E-06</b>							





Substances	Concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentration modélisée dans l'air du rez-de-chaussée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IR	ERI
<b>BTEXN</b>				
Benzène	53,530	1,06E-01	8,47E-02	1,26E-06
Toluène	181,910	3,58E-01	1,51E-05	Pas d'effet sans seuil
Ethylbenzène	8,520	1,57E-02	8,41E-06	1,80E-08
m+p-Xylène	359,930	8,01E-02	6,42E-04	Pas d'effet sans seuil
o-Xylène	74,110			
<b>HAP</b>				
<b>HCT</b>				
Aliphatiques >C5 - C6	59,610	1,24E-01	5,38E-06	Pas d'effet sans seuil
Aliphatiques >C6 - C8	164,440	3,41E-01	1,48E-05	
Aliphatiques >C8 - C10	67,120	1,39E-01	1,12E-04	
Aliphatiques >C10 - C12	178,150	3,69E-01	2,96E-04	
Aliphatiques >C12 - C16	0,000	0,00E+00	0,00E+00	
Aromatiques >C8 - C10	67,720	1,40E-01	5,63E-04	
Aromatiques >C10 - C12	113,340	2,35E-01	9,42E-04	
Aromatiques >C12 - C16	0,000	0,00E+00	0,00E+00	
<b>COHV</b>				
Chloroforme	152,610	4,74E-01	6,03E-03	4,99E-06
1,1,1-trichloroéthane	24,940	4,69E-02	7,51E-06	Sans objet
Tetrachloroéthylène	211,800	3,84E-01	7,70E-04	4,57E-08
<b>TOTAL</b>			<b>9,41E-02</b>	<b>6,31E-06</b>
<b>SEUIL</b>			<b>&lt; 1</b>	<b>&lt; 1.10<sup>-5</sup></b>

## Conditions générales de l'offre technico-commerciale

Toute commande implique de la part du contractant, ci-après dénommé client, acceptation sans réserve des conditions ci-dessous définies, indépendamment des règles légales applicables en la matière.

Il est entendu que la Société E.R.G. s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation n'est qu'une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux.

Par ailleurs, conformément au code minier, le client s'engage à déclarer ou à faire déclarer par le maître d'ouvrage les forages de plus de 10 m de profondeur au BRGM. De même, conformément au code de l'environnement (décret 93743 mis à jour le 3 juin 2006), le client s'engage à établir ou à faire établir une déclaration en préfecture des sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment). ERG est en mesure d'établir un devis pour ces différents types de déclaration.

Il est admis dans l'établissement des prix d'étude ou de sondages que le client s'engage à fournir à titre gratuit les prestations suivantes :

- mise à disposition des emplacements des travaux et accès à ces emplacements libres de toutes sujétions et pouvant être empruntés par nos véhicules.
- implantation de l'ensemble immobilier matérialisé sur le terrain,
- repérage et balisage des éventuels réseaux enterrés ; conformément au décret n°2011-1241 du 5 Octobre 2011, et à son arrêté d'application du 15 Février 2012 (se substituant respectivement au décret 91-1147 du 14 Octobre 1991 et à son arrêté d'application du 16 Novembre 1994), la nouvelle réglementation relative à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, est applicable depuis le 1er Juillet 2012. Ces textes fixent en particulier les obligations :  
du maître d'ouvrage lors de l'élaboration du projet, notamment repérage préalable des réseaux existant dans l'emprise du projet de travaux, établissement des déclarations de projet de travaux (DT) etc....de l'entreprise, notamment l'établissement des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) de l'exploitant, notamment les réponses aux DT et aux DICT, le processus d'amélioration continue des données cartographiques, etc....

ERG est tenu de réaliser les DICT. Ces DICT ne pourront être lancées qu'à réception des réponses des exploitants aux DT que le Client aura établies, et des résultats des investigations complémentaires éventuelles.

La nouvelle réglementation exige la fourniture de la localisation précise des zones de sondage. Les DICT ne pourront être lancées qu'à partir de plans précis (plans topographiques, plans parcellaires) fournis par le Client.

Le Client devra nous indiquer les servitudes pouvant exister sur un site privé ; en cas d'incertitudes sur la présence éventuelle de servitudes, ou en cas de présence de servitudes, une DICT devra être lancée. Par ailleurs, le repérage des réseaux privés sur le site est à la charge du Client.

Le présent document fait intégralement partie de notre offre d'étude et de notre rapport et ne peut en aucun cas être dissocié de ladite offre ou rapport. Par étude, dans le présent document, on entend notamment tout diagnostic, Plan de Gestion, Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), les suivis de nappes, les prélèvements et analyses de tout milieu, les Etudes Quantitatives des Risques Sanitaires (EQRS) et Analyses des Risques Résiduels (ARR) et l'ensemble des études relatives aux pièces de consultation des entreprises (études projet, études conception, études détaillées...).

### **Documents de référence :**

ERG Environnement s'engage à effectuer son étude dans le respect des règles de l'art, des Guides méthodologiques des sites (potentiellement) pollués et en se basant sur les Normes NF s'appliquant à ce type de prestation.

### **Établissement du devis :**

---

Il est admis dans l'établissement des prix d'étude ou de sondages que le client s'engage à fournir à titre gratuit les prestations suivantes :

- mise à disposition des emplacements des travaux et accès à ces emplacements libres de toutes sujétions et pouvant être empruntés par nos véhicules.
- repérage et balisage des éventuels réseaux enterrés ; il aura averti ERG (ou fait avertir ERG par le maître d'ouvrage) de la présence de ces réseaux en transmettant notamment à ERG les réponses des exploitants à la Demande de Renseignements qu'il aura préalablement envoyée (respect notamment du décret 91-1147 du 14 octobre 1991 paru au JO du 9 novembre 1991).

1 / Notre offre est fonction des attentes du Client et des données transmises au moment de la consultation.

2 / Son acceptation, sans modification ni réserve vaut accord du Client sur les techniques et méthodes employées ainsi que des objectifs à atteindre.

3 / Sauf remarques spécifiques dans notre offre, notre prestation s'entend :

Hors réfection des surfaces étudiées.

Hors enlèvement des excédents des terres extraites.

Hors élimination de tous déchets, y compris toute eau de purge, liés directement ou indirectement à la réalisation de l'étude.

### **Étendue de l'étude :**

---

ERG Environnement n'est tenue que par une obligation de moyens. Ces moyens sont dimensionnés en fonction du budget consenti par le Donneur d'Ordre à ERG ENVIRONNEMENT. Il ne pourra être reproché un défaut de moyen à ERG ENVIRONNEMENT dans la mesure où le budget alloué par le Donneur d'Ordre serait incohérent et / ou sous évalué par rapport à la problématique posée.

La remise définitive de l'étude au Client vaut acceptation de la méthode, des moyens utilisés pour la réalisation de l'étude, des conclusions et préconisations. La présente étude est valable uniquement lors de notre intervention et ne préjuge en rien, notamment, d'une éventuelle évolution de la contamination des milieux (eau, sol, air...) au cours du temps. Elle s'entend également au droit des zones investiguées (surface des sondages) et ne préjuge en rien au comportement de la contamination entre deux points de forage.

Les conclusions et recommandations figurant dans l'étude sont émises sur la base et dans la limite des observations et indicateurs globaux de la contamination analysés et ayant pu être réalisées sur le site compte tenu (cumulativement) :

- de son accessibilité,
- des encombrements de toute nature (aérien comme des bâtiments, souterrain comme des réseaux)
- de sa configuration (l'inaccessibilité d'une zone y empêchant toute investigation),
- de l'activité exercée sur le site,
- des informations communiquées par le Client ou recueillies lors de l'étude historique, sans que ERG Environnement en ait à vérifier l'exactitude,
- des événements futurs pouvant avoir une incidence sur le diagnostic et portés à la connaissance expresse d'ERG Environnement,
- des moyens mis en œuvre décrits dans l'étude, et ce, au moment où ont eu lieu les investigations.

Concernant les études historiques et documentaires, elles sont basées uniquement sur les documents fournis par le Donneur d'Ordres et les informations facilement accessibles et disponibles recherchées par ERG ENVIRONNEMENT au moment de l'établissement de son offre.

Les paramétrages spécifiques demandés par le Donneur d'Ordre des modèles nécessaires à l'établissement des Etudes de Risques doivent être connus au moment de l'établissement de son offre par ERG ENVIRONNEMENT.

De même, toute quantité de matériaux pollués exprimée dans l'étude ainsi que la nature identifiée de la pollution ne sont données qu'à titre estimatif compte tenu des informations ayant pu être portées à la connaissance de ERG Environnement ou obtenues par elle au moment des investigations et ne constituent en rien un engagement ferme et définitif de la part de ERG Environnement quant aux travaux à prévoir et à leur coût. La notion de forfait ne peut donc être retenue.

Seuls les rapports complets et incluant toutes les figures et annexes peuvent engager la responsabilité de ERG ENVIRONNEMENT.

Enfin, l'étude et les conclusions associées ont été élaborées en l'état actuel des données réglementaires et des valeurs de bruit de fond (valeurs de comparaison), scientifiques (valeurs toxicologiques de référence) et techniques (méthodes de prélèvements et d'analyses notamment). Ainsi l'étude et les conclusions associées reposent donc sur les connaissances facilement disponibles et accessibles au moment de l'élaboration de l'offre technico-économique préalable à l'offre. De même, seul le ou les usages des terrains déclarés par le Donneur d'Ordre au moment de l'élaboration de l'offre (et non de la commande) seront retenus pour la réalisation de l'étude.

#### ***Faits exceptionnels nécessitant l'accord du Client :***

---

Le devis est établi sur la base de paramètres tels que profondeur des sondages, destination de l'étude, estimatif de l'étendue de la pollution... En cas de survenance d'un événement non pris en compte au moment de l'élaboration du devis de l'étude et venant modifier de façon significative l'étendue, la nature ou la durée des prestations initialement prévues, ERG Environnement se réserve le droit de proposer une révision de son devis ou de son mode opératoire afin d'adapter son étude aux nouvelles conditions. Si le Client donne son accord sur les modifications proposées, l'étude se poursuivra selon les termes du devis modifié accepté. Si le Client refuse la modification, ERG Environnement ne pourra être tenu pour responsable des conséquences de la non modification de l'étude et de l'éventuelle non pertinence des résultats de l'étude et à l'exploitation qui pourrait en résulter.

#### ***Faits exceptionnels pouvant entraîner la résiliation du marché :***

---

ERG Environnement se trouverait déliée de ses engagements, sans engager sa responsabilité et sans devoir quelque indemnité que ce soit au Client, si des conditions non prévisibles au moment de la rédaction du devis ou de la réalisation de l'étude venaient à limiter ou à empêcher la prestation, telles que, et sans que cette liste soit limitative :

- construction de nouvelles structures sur ou à proximité du site ayant un effet limitant,
- modification des conditions d'exploitation d'infrastructures sur et à proximité du site,
- survenance d'un événement remettant en cause l'équilibre économique général de l'étude.

#### ***Confidentialité :***

---

Toute information, quel qu'en soit le support, communiqué par ERG Environnement au Client, à l'occasion de la réalisation de l'étude ou à laquelle le Client pourrait avoir accès à l'occasion de l'exécution de cette étude, est soumise à une diffusion restreinte. En conséquence, le Client ne peut l'utiliser que dans le cadre de cette étude et ne peut la communiquer à des tiers sans l'accord préalable d'ERG Environnement. Sont reconnus confidentiels par nature, sans que cette liste soit limitative, le savoir-faire, les procédés et moyens de détection mis en œuvre par ERG Environnement, les données économiques et commerciales. ERG Environnement conserve intégralement la propriété intellectuelle de ses prestations. La propriété intellectuelle des études en résultant n'est transférée au Client qu'après paiement complet de la prestation.

#### ***Clause attributive de Juridiction :***

---

Toute contestation quelle qu'en soit la cause, sera du ressort du Tribunal de Commerce de Marseille qui a la compétence exclusive, même en cas d'appel en garantie ou de pluralité de défendeur, et ce, nonobstant toutes clauses contraires.



# La Plateforme

**PREDIAGNOSTIC ECOLOGIQUE**

**Projet de construction de la Plateforme formation  
Campus tech à Marseille (13)**



# La Plateforme Campus

**Adresse :** 14 Traverse du Canoubier  
13007 MARSEILLE  
M. Thomas POISSON  
Assistant Maîtrise d'Ouvrage  
et d'Usage, accompagnateur  
de projets hybrides, co-  
gérant

**Téléphone :** 06 27 78 42 10

**Email :** t.poisson@kaleido-scop.eu

## PRE-DIAGNOSTIC FAUNE FLORE HABITATS Construction de la plateforme formation Campus tech à Marseille (13)

### Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

IDENTIFICATION		MAITRISE DE LA QUALITE		
		Chef de projet	Supervision	Libération
N° Contrat	P06907.02	H. ELIE 14/03/2022	J. PLANCHON 14/03/2022	JF. NAU 14/03/2022
Indice	1			
Date	14/03/2022			
Nb de pages (hors annexes)	40	Rédacteur(trice) principal(e) du rapport		
Nb d'annexes	0	S. CHAUDET / F. DRUEZ		

*Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :*



✉ : Centre Léon Blum  
171-173 rue Léon Blum  
69100 Villeurbanne

☎ : 04.72.76.06.90

📠 : 04.72.76.06.99

**Chef de projet :** Hugo ELIE [h.elie@eodd.fr](mailto:h.elie@eodd.fr)

**Directeur métier :** Jean-François NAU [jf.nau@eodd.fr](mailto:jf.nau@eodd.fr)

[www.eodd.fr](http://www.eodd.fr)

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
1.1	PRESENTATION DU PROJET .....	5
1.2	LOCALISATION DU PROJET.....	5
<b>2</b>	<b>ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>6</b>
2.1	AIRES D'ETUDE DES ZONES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE .....	6
2.2	SYNTHESE DES LEGISLATIONS APPLICABLES AU PROJET .....	8
2.2.1	<i>Réglementation .....</i>	<i>8</i>
2.2.1.1	Réglementation européenne.....	8
2.2.1.2	Réglementation nationale française.....	8
2.2.1.3	Réglementation régionale de PACA .....	8
2.2.2	<i>Listes rouges .....</i>	<i>9</i>
2.2.2.1	Listes rouges européennes.....	9
2.2.2.2	Listes rouges nationales .....	9
2.2.2.3	Listes rouges régionales de Provence-Alpes-Côte d'Azur .....	9
2.3	CONTEXTE ECOLOGIQUE GENERAL .....	10
2.3.1	<i>Bibliographie.....</i>	<i>10</i>
2.3.1.1	Flore.....	11
2.3.1.2	Avifaune.....	12
2.3.1.3	Mammifères terrestres .....	12
2.3.1.4	Chiroptères .....	12
2.3.1.5	Amphibiens .....	13
2.3.1.6	Reptiles.....	13
2.3.1.7	Insectes.....	13
2.3.1.7.1	<i>Lépidoptères.....</i>	<i>13</i>
2.3.1.7.2	<i>Odonates.....</i>	<i>13</i>
2.3.1.7.3	<i>Orthoptères .....</i>	<i>14</i>
2.3.1.7.4	<i>Coléoptères .....</i>	<i>14</i>
2.3.2	<i>Zonages du patrimoine naturel.....</i>	<i>15</i>
2.3.2.1	Zonages réglementaires du patrimoine naturel.....	15
2.3.2.1.1	<i>Natura 2000.....</i>	<i>15</i>
2.3.2.1.2	<i>Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopie .....</i>	<i>16</i>
2.3.2.1.3	<i>Réserve Naturelle Nationale (RNN) ou Régionale (RNR) .....</i>	<i>16</i>
2.3.2.1.4	<i>La Convention Ramsar.....</i>	<i>17</i>
2.3.2.2	Zonages d'inventaire du patrimoine naturel .....	18
2.3.2.2.1	<i>Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....</i>	<i>18</i>
2.3.2.2.2	<i>Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux .....</i>	<i>18</i>
2.3.2.3	Autres zonages du patrimoine naturel.....	20
2.3.2.3.1	<i>Parc naturel régional .....</i>	<i>20</i>
2.3.2.3.2	<i>Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) .....</i>	<i>20</i>
2.4	DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE ET FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE .....	21
2.4.1	<i>A l'échelle du Schéma Régional de l'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires (SRADDET) .....</i>	<i>21</i>
<b>3</b>	<b>PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE.....</b>	<b>24</b>
3.1	DATE ET OBJET DE LA VISITE DE TERRAIN .....	24
3.2	RESULTATS DES PROSPECTIONS .....	24
3.2.1	<i>Expertise habitats .....</i>	<i>24</i>

3.2.2	<i>Expertise flore</i> .....	27
3.2.3	<i>Expertise faune</i> .....	30
3.2.3.1	Avifaune.....	30
3.2.3.2	Mammifères.....	31
3.2.3.2.1	<i>Mammifères terrestres</i> .....	31
3.2.3.2.2	<i>Chiroptères</i> .....	32
3.2.3.3	Amphibiens.....	33
3.2.3.4	Reptiles.....	33
3.2.3.5	Insectes.....	33
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONS DU PREDIAGNOSTIC ECOLOGIQUE</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>LIMITES METHODOLOGIQUES</b> .....	<b>37</b>



## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION NATIONALE ET COMMUNALE DU PROJET .....	5
FIGURE 2 : LOCALISATION DU PROJET AU SEIN DU SRADDET REGION SUD.....	21
FIGURE 3 : MURS TOUT AUTOUR DU SITE, VU DE L'EXTERIEUR © GOOGLMAPS .....	23
FIGURE 4 : MURS TOUT AUTOUR DU SITE, VU DE L'INTERIEUR © EODD, 2022 .....	23
FIGURE 5 : CONSTRUCTION ABANDONNEE © EODD, 2022 .....	24
FIGURE 6 : BASE VIE © EODD, 2022.....	24
FIGURE 7 : RESEAUX ROUTIERS ET SURFACES IMPERMEABILISEES © EODD, 2022 .....	24
FIGURE 8 : ALIGNEMENT D'ARBRES © EODD, 2022.....	24
FIGURE 9 : VEGETATION RUDERALE © EODD, 2022.....	25
FIGURE 10 : FAUX VERNIS DU JAPON (GAUCHE), RAISIN D'AMERIQUE (DROITE), VIGNE VIERGE COMMUNE (MILIEU) ET CHEVREFEUILLE DU JAPON (BAS) © EODD 2022 .....	27
FIGURE 11 : MOINEAU DOMESTIQUE (PHOTO HORS SITE), S. CHAUDET © EODD 2022 .....	30
FIGURE 12 : ELEMENTS POTENTIELLEMENT FAVORABLES AU GITE ESTIVAL DES CHIROPTERES, S. CHAUDET © EODD 2022.....	32
FIGURE 13 : LOCALISATION DES ZONES AMIANTEES (SOURCE DEKRA) .....	37

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE .....	6
TABLEAU 2 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES RENSEIGNEES PAR LA BIBLIOGRAPHIE.....	11
TABLEAU 3 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES OISEAUX POTENTIELLEMENT PRESENTS SUR SITE .....	12
TABLEAU 4 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES CHIROPTERES POTENTIELLEMENT PRESENTS SUR SITE .....	12
TABLEAU 5 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES REPTILES POTENTIELLEMENT PRESENTS SUR SITE .....	13
TABLEAU 6 : SYNTHESE DE LA VISITE DE TERRAIN .....	24
TABLEAU 7 : CARACTERISATION DES HABITATS RECENSES AU SEIN DU SITE D'ETUDE .....	25
TABLEAU 8 : LISTE DES ESPECES VEGETALES RECENSEES AU SEIN DU SITE D'ETUDE .....	28
TABLEAU 9 : BIO-EVALUATION DE L'AVIFAUNE CONTACTEE SUR LES AIRES D'ETUDE .....	30

## LISTE DES CARTES

CARTE 1 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE .....	7
CARTE 2 : LOCALISATION DU PROJET DANS LE SRCE PACA.....	22
CARTE 3 : HABITATS PRESENTS AU SEIN DU SITE D'ETUDE.....	26
CARTE 4 : LOCALISATION DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OBSERVEES AU SEIN DU SITE .....	29
CARTE 5 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'ESPECES ANIMALES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE .	34
CARTE 6 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE .....	36

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 PRESENTATION DU PROJET

La Plateforme Marseille porte le projet de réalisation d'un campus urbain sur le site de Cazemajou situé sur le périmètre d'Euroméditerranée II à Marseille.

Le projet comprend des démolitions, la réhabilitation d'anciens bâtiments existants ainsi que des constructions neuves. Le site de Cazemajou (Parcelle CAZ 01-08) a une emprise de 11 386 m<sup>2</sup> et le projet immobilier du Campus a pour objectif de développer 25 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher.

## 1.2 LOCALISATION DU PROJET

Le site prend place sur le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans le département des Bouches-du-Rhône (13) et sur la commune de Marseille.

Le projet est localisé chemin de la Madrague au niveau du port de Marseille, en limite de l'A55.



Figure 1 : Localisation nationale et communale du projet

## 2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 2.1 AIRES D'ETUDE DES ZONES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE

Les aires d'étude sont définies de la manière suivante :




Tableau 1 : Définition des aires d'étude

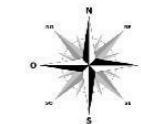
AIRES D'ETUDE DU PROJET		
AIRE D'ETUDE	DISTANCE TAMPON	DESCRIPTION
AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	0 km	Périmètre projet Inventaires naturalistes et étude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques.
AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	30 m	Zone potentiellement affectée, notamment diverses perturbations pendant toute la durée d'exploitation (poussières, bruits, circulations d'engins, ...). Etude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques. Prospection succincte lors des passages de terrain.
AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	1 km	Zone des effets éloignés et induits possibles, prenant en compte l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet. <b>L'étude du fonctionnement écologique global, l'intégration du réseau Natura 2000 ainsi que l'étude des zonages liés au patrimoine naturel sont réalisées à l'échelle de cette aire d'étude.</b>



### LOCALISATION DES AIRES D'ETUDE DU PROJET

#### Aires d'étude

-  Aire d'étude immédiate
-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée



## 2.2 SYNTHÈSE DES LEGISLATIONS APPLICABLES AU PROJET

### 2.2.1 RÉGLEMENTATION

#### 2.2.1.1 Réglementation européenne

- Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil.
- Règlement d'exécution (UE) N° 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages.
- Directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.
- Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979.
- Règlement (CE) N° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce.
- Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.
- Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe du 19 septembre 1979.

#### 2.2.1.2 Réglementation nationale française

- Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national.
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Arrêté du 09 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
- Arrêté ministériel du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.
- Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.
- Arrêté ministériel du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.
- Arrêté du 21 juillet 1983, modifié par l'arrêté du 18 janvier 2000, relatif à la protection des écrevisses autochtones.
- Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

#### 2.2.1.3 Réglementation régionale de PACA

- Arrêté interministériel du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

## 2.2.2 LISTES ROUGES

### 2.2.2.1 Listes rouges européennes

- Liste rouge européenne des mammifères terrestres (UICN, 2019).
- Liste rouge européenne des chiroptères (UICN, 2016).
- Liste rouge des oiseaux d'Europe (UICN, 2015).
- Liste rouge européenne des insectes (UICN, 2010).
- Liste rouge européenne des reptiles et amphibiens (UICN, 2009).

### 2.2.2.2 Listes rouges nationales

- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN, 2019).
- Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN, 2017).
- Liste rouge des Oiseaux nicheurs en France métropolitaine (UICN, 2016).
- Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (UICN, 2016).
- Liste rouge des Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN, 2015).
- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN, 2012).
- Liste rouge des Orchidées de France métropolitaine (UICN, 2009).
- Liste rouge des Orthoptères de France (ASCETE, 2004).

### 2.2.2.3 Listes rouges régionales de Provence-Alpes-Côte d'Azur

- Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, de passage et hivernants de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2020).
- Liste rouge des orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2018).
- Liste rouge des odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2017).
- Liste Rouge des Amphibiens et Reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2016).
- Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2015).
- Liste rouge régionale des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UICN, 2014).

## 2.3 CONTEXTE ECOLOGIQUE GENERAL

### 2.3.1 BIBLIOGRAPHIE

Cette bibliographie a pour but de compiler l'ensemble des informations documentaires ayant trait à la flore et à la faune qui concernent le secteur du projet sur la commune de Marseille. Cette analyse bibliographique se base principalement sur la consultation des documents officiels ainsi que sur les données naturalistes fournies par les associations locales. Les données de 2017 à 2022 sont considérées pour la faune et les données de 2012 à 2022 sont considérées pour la flore.

Dans le cas présent et pour la faune, les informations proviennent du site : <https://www.faune-paca.org> (LPO), au lieu-dit « Les Crottes » et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), à l'échelle de la commune.

Pour ce qui est de la flore, les informations proviennent également de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), à l'échelle de la commune.

À noter que les informations suivantes font l'état de la connaissance naturaliste sur la commune à un temps donné. Bien entendu, l'absence de données sur une espèce ne signifie pas l'absence de cette espèce sur le périmètre étudié. De même, une espèce citée par la bibliographie ne sera pas nécessairement observée sur le terrain.

Les données décrites ci-après sont les seules données bibliographiques disponibles. Les autres groupes taxonomiques n'étaient pas mentionnés dans la littérature.

## 2.3.1.1 Flore

D'après la bibliographie, 1520 espèces végétales ont été recensées sur le territoire communal ces 10 dernières années. Cependant, l'aire d'étude immédiate est totalement imperméabilisée, les espèces patrimoniales sont jugées absentes du site. 20 Espèces Exotiques Envahissantes renseignées par la bibliographie peuvent être présentes sur le site ou coloniser les terres à nue en phase travaux. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Espèces Exotiques Envahissantes renseignées par la bibliographie

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	LR MON	LR EU	LR FR	LR PACA	ZNIEFF PACA	EEE PACA	Dernières observations	Précision
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux	NE	NE	NA	/	/	Majeure	2014	Commune
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753	Ambrosie à feuilles d'armoise	/	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Amorpha fruticosa</i> L., 1753	Amorphe arbustive	/	/	NA	/	/	Majeure	2016	Commune
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot	/	/	NA	/	/	Majeure	2017	Commune
<i>Baccharis halimifolia</i> L., 1753	Baccharis à feuilles d'Halimium	LC	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleia de David	/	/	NA	/	/	Majeure	2018	Commune
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants, 2002	Chénopode fausse Ambrosie	/	/	NA	/	/	Modérée	2016	Commune
<i>Lonicera japonica</i> Thunb., 1784	Chèvrefeuille du Japon	/	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Acer negundo</i> L., 1753	Érable negundo	LC	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Helianthus tuberosus</i> L., 1753	Hélianthe tubéreux	LC	/	NA	/	/	Majeure	2019	Commune
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	/	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1833	Impatiente glanduleuse	/	/	NA	/	/	Alerte	2019	Commune
<i>Pontederia crassipes</i> Mart., 1823	Jacinthe d'eau	/	/	NA	/	/	Alerte	2012	Commune
<i>Acacia dealbata</i> Link, 1822	Mimosa argenté	/	/	NA	/	/	Majeure	2019	Commune
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir., 1804	Paspale dilaté	/	/	NA	/	/	Majeure	2018	Commune
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon	/	/	NA	/	/	Majeure	2018	Commune
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux acacia	LC	/	NA	/	/	Majeure	2020	Commune
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon du Cap	/	/	NA	/	/	Modérée	2020	Commune
<i>Solidago canadensis</i> L., 1753	Solidage du Canada	/	/	NA	/	/	Alerte	2019	Commune
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br., 1810	Sporobole des Indes	/	/	NA	/	/	Emergente	2017	Commune

**LR MON** : Liste Rouge Mondiale 2020, **LR EU** : Liste Rouge Européenne 2019, **LR FR** : Liste Rouge Nationale 2018, **LR PACA** : Liste Rouge Régionale de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2018 :  
**LC** : Préoccupation mineure \_ **NA** : Non applicable \_ **NE** : Non évaluée  
**EEE** : Espèce classée en tant qu'**Espèce Exotique Envahissante** au niveau régional et / ou national



### 2.3.1.2 Avifaune

D'après la bibliographie, 211 espèces d'oiseaux sont mentionnées sur la commune. Seules 15 d'entre-elles utilisent potentiellement l'aire d'étude immédiate en nidification ou en alimentation, dont 9 espèces protégées. Les espèces potentielles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Liste bibliographique des oiseaux potentiellement présents sur site

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DO	LR MON	LR EU	LR FR	LR PACA	ZNIEFF PACA	Dernières observations	Précision	Potentialités de présence sur le site
<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	Bergeronnette grise	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2021	Commune	Nidification potentielle
<i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758)	Corneille noire	/	II	LC	LC	LC	VU	/	2019	Commune	Alimentation possible
<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Étourneau sansonnet	/	II	LC	LC	LC	LC	/	2020	Commune	Alimentation possible
<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Faucon crécerelle	III	/	LC	LC	NT	NT	/	2021	Commune	Nidification potentielle
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2020	Commune	Nidification potentielle
<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	Fauvette mélanocéphale	III	/	LC	LC	NT	LC	/	2017	Lieu-dit	Nidification potentielle
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre	III	/	LC	LC	NT	LC	/	2020	Commune	Nidification potentielle
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	III	/	LC	LC	NT	NT	/	2020	Commune	Alimentation possible
<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Merle noir	/	II	LC	LC	LC	LC	/	2020	Commune	Nidification potentielle
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2018	Lieu-dit	Nidification potentielle
<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	/	II	LC	LC	LC	LC	/	2017	Lieu-dit	Alimentation possible
<i>Columba livia domestica</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon biset domestique	/	/	LC	LC	DD	RE	/	2019	Lieu-dit	Nidification potentielle
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2017	Lieu-dit	Nidification potentielle
<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2017	Lieu-dit	Nidification potentielle
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	Tourterelle turque	/	II	LC	LC	LC	LC	/	2020	Commune	Nidification potentielle

**PN FR** : Protection nationale : **Arrêté du 29 octobre 2009.** \_ **III** : Article 3 : Espèces protégées  
**DO** : Directive Oiseaux 1979. **II** : Annexe 2 : Espèces chassables  
**LR** : Listes Rouges (MON : Mondiale \_ 2018, EUR : Européenne \_ 2015, FR : Française \_ 2016, PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur \_ 2020).  
**RE** : Disparue au niveau régional \_ **VU** : Vulnérable \_ **NT** : Quasi-menacée \_ **LC** : Préoccupation mineure \_ **DD** : Données insuffisantes  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### 2.3.1.3 Mammifères terrestres

D'après les données bibliographiques, 12 espèces de mammifères terrestres sont connues sur la commune de Marseille. Seul le Rat surmulot et la Souris grise sont potentiellement présents sur le site d'étude. Ces deux espèces ne sont ni protégées ni menacées.

### 2.3.1.4 Chiroptères

D'après les données bibliographiques, 7 espèces de chiroptères sont connues sur la commune de Marseille. 6 d'entre-elles utilisent potentiellement le site en alimentation ou en gîte. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Liste bibliographique des chiroptères potentiellement présents sur site

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DHFF	LR MON	LR EU	LR FR	ZNIEFF PACA	Dernières observations	Précision	Potentialités de présence sur le site
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	II	IV	LC	LC	NT	/	2017	Commune	Alimentation possible
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	II	IV	LC	LC	NT	/	2017	Commune	Gîte et alimentation possible
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	II	IV	LC	LC	LC	/	2017	Commune	Gîte et alimentation possible

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DHFF	LR MON	LR EU	LR FR	ZNIEFF PACA	Dernières observations	Précision	Potentialités de présence sur le site
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	II	IV	LC	LC	NT	/	2017	Commune	Gîte et alimentation possible
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	II	IV	LC	LC	LC	/	2017	Commune	Gîte et alimentation possible
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Vespère de Savi	II	IV	LC	LC	LC	D	2017	Commune	Gîte et alimentation possible

**PN FR** : Protection nationale : **Arrêté du 23 avril 2007.** **II** : Protection des espèces et leurs habitats  
**DHFF** : Directive Habitat-Faune-Flore 1992.  
**LR MON / EU / FR** : Liste Rouge Mondiale (2016) / Européenne (2007) / Française (2017). **NT** : Quasi-menacée \_ **LC** : Préoccupation mineure  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur. **D** = Déterminante

### 2.3.1.5 Amphibiens

D'après la bibliographie, 6 espèces d'amphibiens sont connues sur la commune. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, aucune de ces espèces n'est potentiellement présente sur le site.

### 2.3.1.6 Reptiles

D'après les données bibliographiques, 15 espèces de reptiles sont connues sur la commune de Marseille. Seules deux d'entre-elles sont potentiellement présentes sur le site d'étude. Ces espèces, protégées au niveau national, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Liste bibliographique des reptiles potentiellement présents sur site

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DHFF	LR MON	LR EU	LR FR	LR PACA	ZNIEFF PACA	Dernières observations	Précision	Potentialités de présence sur le site
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	II	IV	LC	LC	LC	LC	/	2021	Commune	Reproduction potentielle
<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	Tarente de Maurétanie	III	/	LC	LC	LC	LC	/	2021	Commune	Reproduction potentielle

**PN FR** : Protection nationale : **Arrêté du 8 janvier 2021.** **II** : Article 2 : Espèces et habitats d'espèces protégés \_ **III** : Article 3 : Espèces protégées  
**DHFF** : Directive Habitats Faune Flore 1992. **IV** : Annexe 4 : Espèces strictement protégées  
**LR** : Listes Rouges (MON : Mondiale \_ 2009, EUR : Européenne \_ 2009, FR : Française \_ 2015, PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur \_ 2016). **LC** : Préoccupation mineure  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### 2.3.1.7 Insectes

#### 2.3.1.7.1 Lépidoptères

D'après la bibliographie, 131 espèces de lépidoptères sont connues sur la commune. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, très peu d'espèces sont susceptibles de fréquenter le site, et celles-ci sont des espèces communes et non protégées.

#### 2.3.1.7.2 Odonates

La bibliographie mentionne 37 espèces d'odonates connues sur la commune. Cependant, aucune de ces espèces n'est potentiellement présente sur le site au regard des habitats identifiés.

#### 2.3.1.7.3 Orthoptères

D'après la bibliographie, 56 espèces d'orthoptères sont connues sur la commune. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, très peu d'espèces sont susceptibles de fréquenter le site, et celles-ci sont des espèces communes et non protégées.

#### 2.3.1.7.4 Coléoptères

D'après la bibliographie, 166 espèces de coléoptères sont connues sur la commune. Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, très peu d'espèces sont susceptibles de fréquenter le site, et celles-ci sont des espèces communes et non protégées.

**La ville de Marseille présente une biodiversité riche, du fait d'un environnement varié (mer, plusieurs massifs, calanques, ...). La bibliographie mentionne de nombreuses espèces protégées au niveau communal.**

**Cependant, l'aire d'étude immédiate est une friche industrielle en contexte urbain. La totalité du site est imperméabilisé et présente donc une faible potentialité d'accueil pour la biodiversité. Seules 20 espèces protégées utilisent potentiellement le site d'étude (chiroptères, oiseaux et reptiles).**

**En ce qui concerne la flore, aucune espèce végétale patrimoniale n'est attendue mais 20 espèces végétales invasives sont connues sur la commune et peuvent potentiellement être présente sur site ou le coloniser en phase travaux.**

## 2.3.2 ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les **zonages réglementaires**, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, les Réserves Naturelles Nationales et Régionales, ...
- Les **zonages d'inventaires du patrimoine naturel**, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires de développement et d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs naturels régionaux – Pnr) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles).

### 2.3.2.1 Zonages réglementaires du patrimoine naturel

La désignation de zones naturelles protégées répond à différentes législations qui trouvent leur source à plusieurs niveaux d'instance : départementaux, régionaux, nationaux, européens et même internationaux. On retrouve de cette manière les statuts suivants : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, Réserve Naturelle Régionale, Forêts de protection, Parc Naturel National, Parc naturel régional, Sites Natura 2000, sites soumis à la Convention RAMSAR sur les zones humides, ...

Tous les périmètres protégés, présents dans un rayon d'un kilomètre autour du périmètre projet sont repris ci-après.

#### 2.3.2.1.1 *Natura 2000*

Le réseau Natura 2000 a pour objectif la préservation de la biodiversité, grâce à la conciliation des exigences des habitats naturels et des espèces avec les activités économiques, sociales et culturelles qui s'exercent sur les territoires et avec les particularités régionales et locales.

Il s'agit donc de promouvoir une gestion concertée et assumée par tous les acteurs intervenant sur les espaces naturels. En effet, la conservation de la diversité biologique est très souvent liée à l'action de l'homme, spécialement dans l'espace rural et forestier.

#### **Le réseau Natura 2000 est constitué de :**

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées au titre de la directive « Habitats, Faune, Flore » du 21 mai 1992.
- Zones de Protection Spéciale (ZPS), désignées au titre de la directive « Oiseaux » du 30 novembre 2009.

Le réseau Natura 2000 favorise le maintien, l'adoption et le développement de pratiques qui permettent de préserver ou de restaurer la qualité des espaces naturels et de la vie rurale. Il constitue une audacieuse politique d'aménagement et de gestion du territoire, à la disposition des acteurs locaux.

Pour remplir ses obligations, la France a choisi de mettre en place au sein de chaque site proposé pour le réseau Natura 2000 un document de gestion dit « Document d'Objectifs » (DocOb). Le document d'objectifs constitue une démarche novatrice car il est rédigé de façon concertée et les actions qui le composent sont appliquées sur la base du volontariat.

#### **Le réseau européen de sites Natura 2000 couvre 18,4 % du territoire, il comprend :**

- 22 594 sites en ZSC au titre de la directive Habitats, Faune, Flore.
- 5 491 sites en ZPS au titre de la directive Oiseaux.

Chaque pays est doté, ou se dote progressivement, d'un réseau de sites correspondant aux habitats et espèces mentionnés dans les directives. Chacun les transcrit en droit national. Ils sont invités à désigner un réseau en accord avec la réalité de la richesse écologique de leur territoire. La France est considérée comme l'un des pays européens parmi les plus importants pour les milieux naturels et les espèces sauvages. Ce réseau est également l'une des réponses de la France à ses responsabilités internationales et à ses engagements internationaux relayés par les discours des responsables français (Johannesburg en 2002, conférence internationale sur « biodiversité et gouvernance » à Paris en 2005, par exemple).

### **Natura 2000 en France**

Le réseau français de sites Natura 2000 comprend 1 779 sites pour 12,9 % du territoire métropolitain, soit 20 millions d'hectares.

#### **Le réseau français se compose de :**

- 1 377 sites en ZSC (pSIC et SIC) au titre de la directive Habitats, Faune, Flore.
- 402 sites en ZPS au titre de la directive Oiseaux.
- 212 sites marins (ZPS ou ZSC).

**Aucun site Natura 2000 n'a été identifié au sein des périmètres des aires d'étude. Le site le plus proche est la ZSC « Chaîne de l'Etoile – massif du Garlaban » à environ 13,6 km au nord-est.**

#### *2.3.2.1.2 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope*

Les Arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

Ces biotopes sont nécessaires à leur alimentation, à leur reproduction, à leur repos ou à leur survie. Ils peuvent être constitués par des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou par toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme. Il peut arriver que le biotope d'une espèce soit constitué par un lieu artificiel (combles des églises, carrières), s'il est indispensable à la survie d'une espèce protégée.

### **Règlementation**

La réglementation instituée par l'arrêté consiste essentiellement en des interdictions d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotopes.

Les interdictions édictées visent le plus souvent : l'écobuage, le brûlage des chaumes, le brûlage ou broyage de végétaux sur pied, la destruction de talus ou de haies, les constructions, la création de plans d'eau, la chasse, la pêche, certaines activités agricoles par exemple : épandage de produits antiparasitaires, emploi de pesticides), les activités minières et industrielles, le camping, les activités sportives (telles que motonautisme ou planche à voile par exemple), la circulation du public, le survol aérien en-dessous d'une certaine altitude, la cueillette, ...

**Aucun APPB n'a été identifié dans les périmètres des aires d'étude.**

#### *2.3.2.1.3 Réserve Naturelle Nationale (RNN) ou Régionale (RNR)*

Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les sites sont gérés par un organisme local en concertation avec les acteurs du territoire. Ils sont soustraits à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader mais peuvent faire l'objet de mesures de réhabilitation écologique ou de gestion en fonction des objectifs de conservation.

Les Réserves ont pour objectif la conservation d'espaces fragiles à travers une réglementation qui prend en compte le contexte local. Les actions des Réserves s'articulent autour de trois enjeux : protéger, gérer et sensibiliser. Selon les objectifs des espaces à protéger, ainsi que selon la situation géographique, l'initiative de classement d'un espace en réserve naturelle revient à l'Etat (Réserves Naturelles Nationales) ou à la Région (Réserve Naturelle Régionale). Même si leurs statuts diffèrent, les Réserves Naturelles répondent à une réglementation identique. Cette dernière restreint ou interdit des activités humaines en fonction de leurs impacts sur le milieu. Ce sont surtout les travaux, la circulation des personnes, et les activités économiques qui sont visés.

**Aucune RNN ou RNR n'a été identifiée dans les périmètres des aires d'étude.**

#### 2.3.2.1.4 La Convention Ramsar

La Convention a pour mission « *La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier* ».

Les zones humides sont parmi les écosystèmes les plus divers et les plus productifs. Elles fournissent des services essentiels et toute notre eau douce. Toutefois, elles continuent d'être dégradées et transformées pour d'autres usages. La Convention a adopté une large définition des zones humides comprenant tous les lacs et cours d'eau, les aquifères souterrains, les marécages et marais, les prairies humides, les tourbières, les oasis, les estuaires, les deltas et étendues intertidales, les mangroves et autres zones côtières, les récifs coralliens et tous les sites artificiels tels que les étangs de pisciculture, les rizières, les retenues et les marais salés.

Dans le contexte des « trois piliers » de la Convention, les parties contractantes s'engagent :

- à œuvrer pour l'utilisation rationnelle de toutes leurs zones humides ;
- à inscrire des zones humides appropriées sur la liste des zones humides d'importance internationale (la « Liste de Ramsar ») et à assurer leur bonne gestion ;
- à coopérer au plan international dans les zones humides transfrontières, les systèmes de zones humides partagés et pour les espèces partagées.

**Aucun site Ramsar n'a été identifié au sein des périmètres des aires d'étude.**

### 2.3.2.2 Zonages d'inventaire du patrimoine naturel

#### 2.3.2.2.1 *Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)*

Une ZNIEFF est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

#### **On distingue deux types de ZNIEFF :**

- Les ZNIEFF de type I sont des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Elles correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.
- Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

**Aucune ZNIEFF n'a été identifiée au sein des périmètres des aires d'étude.**

#### 2.3.2.2.2 *Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux*

L'inventaire des ZICO a débuté en France dès les années 1980. Basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, il a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) pour le compte du ministère chargé de l'Environnement, avec l'aide des groupes ornithologiques régionaux. Dans les ZICO, la surveillance et le suivi des espèces constituent un objectif primordial. Elles sont établies en application de la directive 2009/147/CE sur la protection des oiseaux et de leurs habitats. Elles ont été délimitées par le réseau des ornithologues français sur la base des critères proposés dans une note méthodologique. Après validation, elles sont appelées à être désignées en Zone de Protection Spéciale (ZPS).

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en (ZPS) au titre de la directive Oiseaux les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'Etat et ont seules une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des ZICO, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO devront être systématiquement, dans leur intégralité, désignées en ZPS.

Les ZICO correspondent à de grandes surfaces qui doivent être prises en compte dans le processus d'élaboration du document d'urbanisme lorsque :

- L'Etat n'a pas encore désigné en ZPS, après une étude naturaliste fine, les surfaces effectivement utiles à la conservation des oiseaux cités par la directive.
- L'Etat a déterminé par cette même étude naturaliste, qu'il n'était pas nécessaire de désigner de telles ZPS au vu de la réalité de l'importance des surfaces d'une ZICO considérée.

Au niveau local, il est important d'intégrer la notion de ZICO lors de l'établissement des PLU de façon à éviter toute destruction d'habitat d'oiseaux supplémentaire, en tenant compte des secteurs et des milieux les plus sensibles pour les espèces à protéger.

**Aucune ZICO n'a été identifiée dans les périmètres des aires d'étude.**

### 2.3.2.3 Autres zonages du patrimoine naturel

#### 2.3.2.3.1 *Parc naturel régional*

Il existe 58 Parcs naturels régionaux en France. Ils ont en commun un « esprit Parc naturel régional » conjugué de façon différente selon les besoins et les particularités de chaque territoire. « L'esprit Parc naturel régional » est un ensemble de valeurs qui guident les acteurs du projet dans leur démarche de développement du territoire. Ces valeurs sont la « marque de fabrique » d'un Parc naturel régional qui le distingue d'autres outils d'aménagement et de développement (ex : communautés de communes, syndicats mixtes, communautés urbaines, agglomérations, ...).

Les Parcs naturels régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé "Parc naturel régional" un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

**Aucun Parc naturel régional n'a été identifié dans les périmètres des aires d'étude.**

#### 2.3.2.3.2 *Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)*

La création des ENS s'appuie sur les Articles L. 142-1 à L. 142-13 et R. 142-1 à R. 142-19 du Code de l'Urbanisme et la circulaire du ministère de l'aménagement du territoire, de l'équipement et des transports n° 95-62 du 28 juillet 1995 relative aux recettes et emplois de la taxe départementale des Espaces Naturels Sensibles.

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Depuis 1985, le législateur permet aux Départements d'asseoir leur politique environnementale et de pérenniser leurs actions en faveur du milieu naturel et plus particulièrement des Espaces Naturels Sensibles. À la date du dernier recensement (2010) en France, environ 80 départements ont décidé de se doter de moyens financiers plus adaptés à ce type d'actions et ont voté l'application de la Taxe Départementale des Espaces Naturels Sensibles (TDENS).

Sur plus de 74 départements, 3 050 Espaces Naturels Sensibles ont été acquis, représentant au minimum 70 000 hectares, et 270 000 hectares ont été désignés en zone de préemption.

**Aucun ENS n'a été identifié dans les périmètres des aires d'étude.**

**Aucun zonage réglementaire ou d'inventaire n'a été identifié dans les aires d'étude. Ils se situent tous à plus d'un kilomètre du projet et aucune connexion écologique n'existe entre les zonages et le site d'étude. Ainsi, aucune incidence n'est attendue sur les zonages naturels.**



## 2.4 DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE ET FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

### 2.4.1 A L'ECHELLE DU SCHEMA REGIONAL DE L'AMENAGEMENT, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Du fait de la loi portant une nouvelle organisation territoriale de la République (dite loi « NOTRe ») adoptée en 2015, les SRCE seront remplacés par un nouveau schéma intégrateur au niveau régional, le SRADDET. **Le SRADDET de la Région Sud a été adopté en juin 2019.**

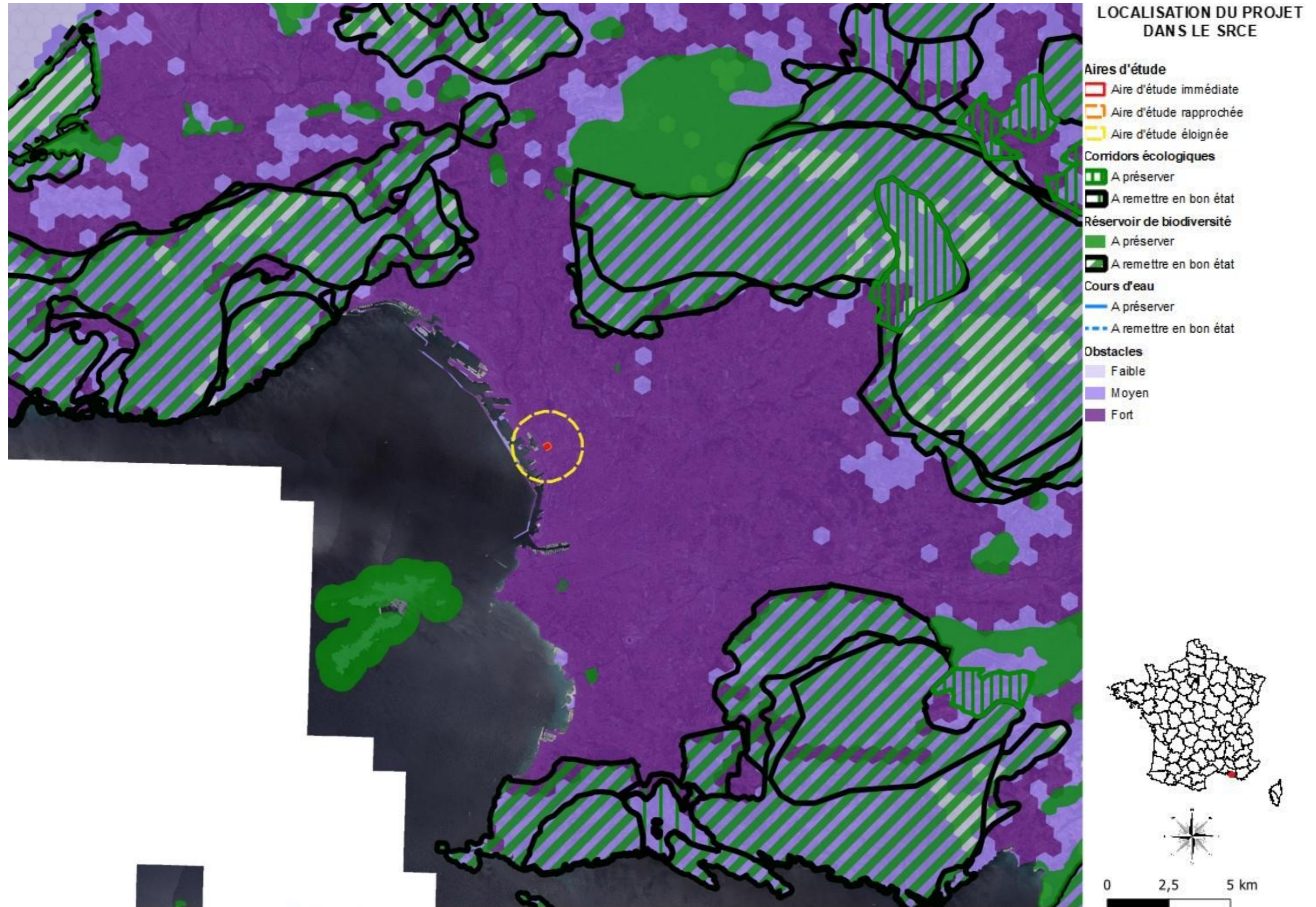
Dans la continuité des anciens Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique, le Schéma Régional de l'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires de la région Sud a pour objectif la préservation et la restauration de la trame verte et bleue pour stopper la fragmentation des espaces et l'érosion de la biodiversité. Le SRADDET se base donc sur l'identification des éléments suivants :

- **Réservoir de biodiversité** : Ils correspondent aux espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement. 1 691 200 ha sont ainsi classés en réservoirs de biodiversité soit 24 % de la surface d'Auvergne-Rhône-Alpes.
- **Corridors écologiques** : Ils assurent des connexions entre les réservoirs de biodiversité ou entre des territoires peu fragmentés ayant une bonne fonctionnalité écologique, et jouent un rôle de soutien à la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques retenus pour le SRADDET correspondent aux corridors écologiques linéaires, aux corridors « à préciser » et aux corridors thermophiles en pas japonais du SRCE Auvergne et aux corridors axes et fuseaux du SRCE Rhône-Alpes. 362 corridors écologiques d'importance régionale sont retenus dans le SRADDET.
- **Trame bleue** : La trame bleue est constituée d'éléments aquatiques (cours d'eau, zones humides) et d'espaces d'interface entre les milieux terrestres et aquatiques. Cette définition intègre la dimension latérale des cours d'eau.
- **Les espaces perméables relais** : Ils sont constitués de l'ensemble des milieux qui pour chaque sous-trame, sont globalement fonctionnels pour permettre le déplacement des espèces. Ils jouent donc le rôle de corridors écologiques, mais de manière diffuse, à grande échelle, sans possibilité de les réduire à une cartographie linéaire. Ce sont notamment des espaces agricoles extensifs, des espaces boisés, des milieux semi-naturels sans caractère exceptionnel en termes de biodiversité, le réseau hydrographique connu et répertorié par les services de l'Etat.

La figure suivante présente le projet au sein du SRADDET Région Sud et la carte suivante situe le projet dans le SRCE. Le projet se situe au sein de zones artificialisées et n'intercepte ni réservoir de biodiversité ni corridor écologique d'importance régionale.



Figure 2 : Localisation du projet au sein du SRADDET Région Sud



La Plateforme Campus. Sources : DREAL PACA (SRCE), EODD. Tous droits réservés © EODD 2022



Carte 2 : Localisation du projet dans le SRCE PACA

### **Continuités écologiques locales**

Le site est en contexte urbain et il est totalement imperméabilisé. Il est également encerclé de murs de près de 2 mètres de haut. Aucune continuité écologique ou réservoir de biodiversité n'est identifié au sein du site. Aucune incidence sur les continuités écologiques locales n'est attendue.



Figure 3 : Murs tout autour du site, vu de l'extérieur © GoogleMaps



Figure 4 : Murs tout autour du site, vu de l'intérieur © EODD, 2022

**Le projet se situe dans le tissu urbain et n'intercepte ni réservoir de biodiversité ni corridor écologique. Ainsi, le projet n'aura pas d'impact sur le SRADDET de la Région Sud. À l'échelle locale, le site projet est déjà clôturé et artificialisé, il n'y aura donc pas de changement sur le déplacement des espèces.**

### 3 PRE-DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

#### 3.1 DATE ET OBJET DE LA VISITE DE TERRAIN

Le tableau suivant présente la date et les conditions de la visite de terrain pour le pré-diagnostic. En cette période hivernale, seule une recherche à la jumelle a été menée sur le site, avec analyse des potentialités d'accueil pour les différents groupes taxonomiques.

Tableau 6 : Synthèse de la visite de terrain

Date du passage	25/01/2022	21/02/2022
Observateur	Solenn CHAUDET	Flora DRUEZ
Météo	Ensoleillé, 10°C, pas de vent	Ensoleillé, 10°C, vent modéré
Avifaune	Recherche de tous les groupes taxonomiques	Recherche de tous les groupes taxonomiques
Amphibiens		
Reptiles		
Mammifères terrestres		
Chiroptères (recherche de gîtes)		
Insectes		
Habitats		
Flore		

#### 3.2 RESULTATS DES PROSPECTIONS

##### 3.2.1 EXPERTISE HABITATS



Figure 5 : Construction abandonnée © EODD, 2022



Figure 6 : Base vie © EODD, 2022



Figure 7 : Réseaux routiers et surfaces imperméabilisées © EODD, 2022



Figure 8 : Alignement d'arbres © EODD, 2022

L'aire d'étude immédiate, d'une surface d'environ 11 800 m<sup>2</sup>, est caractérisée par 6 typologies d'habitats anthropiques. L'habitat le plus représenté est caractérisé par les constructions abandonnées. La totalité des habitats est anthropique et ne présente pas d'enjeu de conservation particulier.



Figure 9 : Végétation rudérale © EODD, 2022

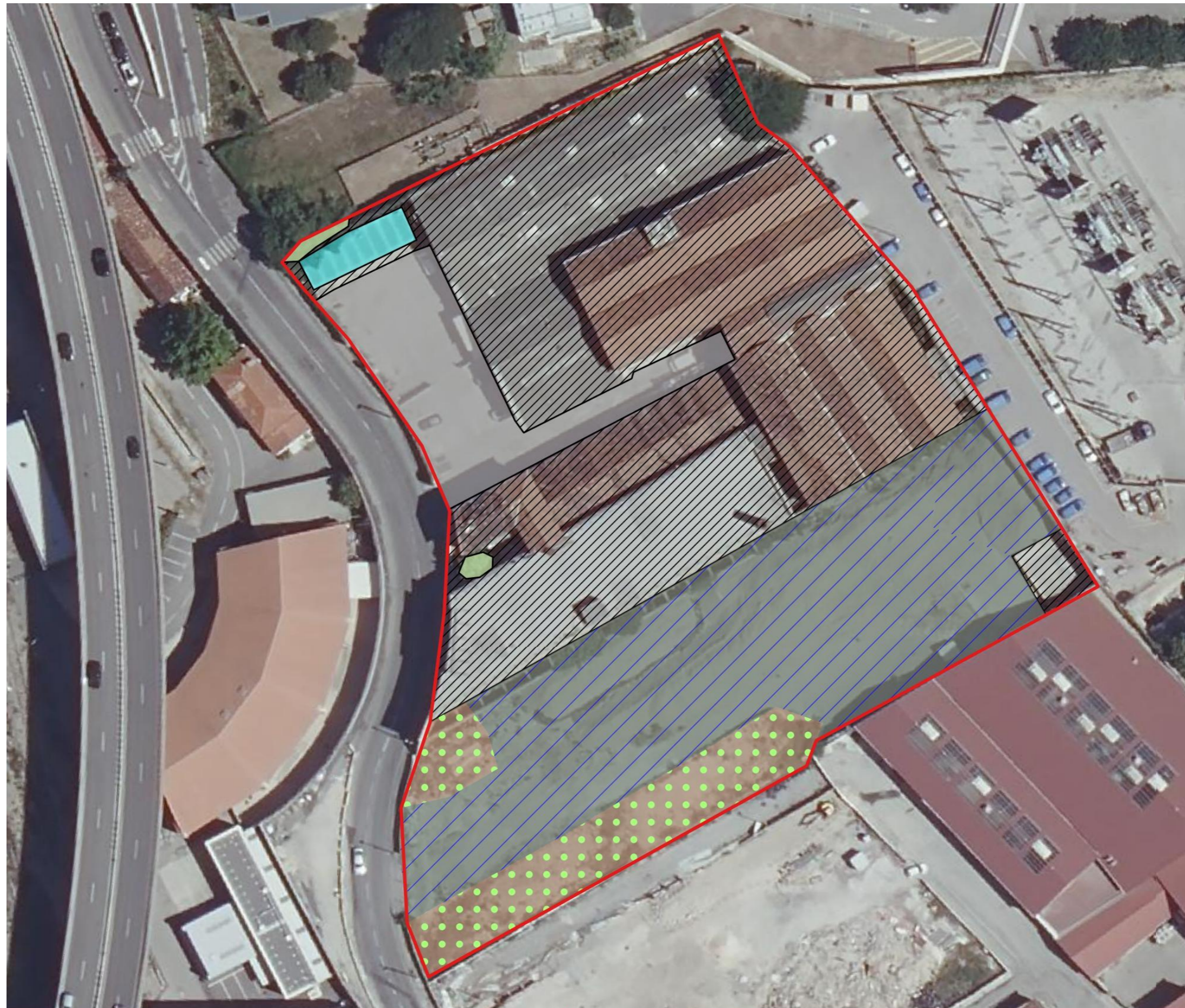
Tableau 7 : Caractérisation des habitats recensés au sein du site d'étude

Habitats	Code EUNIS	Code Corine Biotope	Code Natura 2000	Surface (m <sup>2</sup> )	Représentativité (%)	Etat de conservation	Enjeu de conservation
Constructions abandonnées	J1.5	/	/	6142,05	52%	Sans objet	Nul
Réseaux routiers et surfaces imperméabilisées	J4.2	/	/	988,07	8%	Sans objet	Nul
Base vie de chantier	J2	/	/	121,00	1%	Sans objet	Nul
Alignement d'arbre sur parking abandonné colonisé par de la végétation herbacée	G5.1 *J 4.1	/	/	43,12	0%	Sans objet	Faible
Zone de remblais	J6.1	/	/	3560	30%	Sans objet	Nul
Végétation rudérale éparse	E5.12	/	/	970,76	8%	Sans objet	Faible

\*Les états de conservation sont sans objet lorsque les habitats ne suivent pas une succession de végétation naturelle.

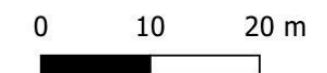
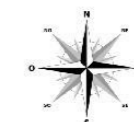
### CONCLUSION ENJEU HABITATS

**Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate. Tous les habitats présents sont des habitats anthropiques, ils présentent un enjeu écologique nul à faible.**



### HABITATS PRESENTS AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

- Aire d'étude immédiate
- Habitats**
- Constructions abandonnées (J1.5)
- Réseaux routiers et surfaces imperméabilisées (J4.2)
- Base vie de chantier (J2)
- Alignement d'arbres sur parking abandonné colonisé par de la végétation herbacée (G5.1 \*J 4.1)
- Végétation rudérale éparse
- Zone de remblais



### 3.2.2 EXPERTISE FLORE

Au total, seules 29 espèces végétales ont été inventoriées. Aucune de ces espèces n'est patrimoniale, mais 5 espèces exotiques envahissantes ont été observées. Il s'agit du Faux vernis du Japon, de la Vigne vierge commune, du Raisin d'Amérique, du chèvrefeuille du Japon et du Symphyotrichum sp., ce dernier n'ayant pu être identifié qu'au genre, faute d'inventaire en période de floraison.

Ces espèces sont considérées comme envahissantes à différents degrés : espèce potentielle, émergente ou avérée. Des actions de gestion devront donc être mises en œuvre afin de limiter leur propagation, notamment en phase chantier.



Figure 10 : Faux vernis du Japon (gauche), Raisin d'Amérique (droite), Vigne vierge commune (milieu) et Chèvrefeuille du Japon (bas) © EODD 2022

Le site est presque totalement imperméabilisé, ce qui induit une très faible capacité d'accueil pour la flore. La liste des espèces observées ainsi que leurs statuts sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Liste des espèces végétales recensées au sein du site d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	PN	PR	DH	LRM	LR EU	LR FR	LR PACA	ZNIEFF PACA	Espèce invasive
<i>Asplenium trichomanes</i>	Capillaire des murailles	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Symphytotrichum sp</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Potentielle
<i>Ailanthus altissima</i>	Faux vernis du Japon	/	/	/	NA	NA	NA	NE	/	Oui
<i>Andryala integrifolia</i>	Andryale à feuilles entières	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Centranthus ruber</i>	Centranthe rouge	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Diplotaxis erucoides</i>	Diplotaxe fausse-roquette	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Roquette jaune	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Dittrichia viscosa</i>	Inule visqueuse	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Draba verna</i>	Drave de printemps	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Ficus carica</i>	Figuier commun	/	/	/	LC	LC	LC	NE	/	/
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Geranium molle</i>	Géranium à feuilles molles	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Lonicera japonica</i>	Chèvrefeuille du Japon	/	/	/	NA	NA	NA	NE	/	Oui
<i>Malva sylvestris</i>	Mauve sauvage	/	/	/	NA	LC	LC	NE	/	/
<i>Mercurialis annua</i>	Mercuriale annuelle	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Mirabilis jalapa</i>	Belle-de-nuit	/	/	/	NE	NE	NA	NE	/	/
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabac glauque	/	/	/	NA	NA	NA	NE	/	/
<i>Parietaria judaica</i>	Pariétaire des murs	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Parthenocissus inserta</i>	Vigne-vierge commune	/	/	/	NE	NE	NA	NE	/	Oui
<i>Phytolacca americana</i>	Raisin d'Amérique	/	/	/	NE	NE	NA	NE	/	Oui
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/
<i>Platanus x hispanica</i>	Platane d'Espagne	/	/	/	NA	NA	NA	NE	/	/
<i>Reseda lutea</i>	Réséda jaune	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron potager	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Sonchus tenerrimus</i>	Laiteron très tendre	/	/	/	NE	NE	LC	NE	/	/
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	/	/	/	NE	LC	LC	NE	/	/

**PN** : Protection Nationale : Arrêté modifié du 20 janvier 1982 ; **PR** : Protection Régionale PACA : Arrêté du 9 mai 1994  
**DHFF** : Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992.  
**LR MON** : Liste Rouge Mondiale 2020, **LR EU** : Liste Rouge Européenne 2019, **LR FR** : Liste Rouge Nationale 2018, **LR PACA** :  
 Liste Rouge Régionale de Provence-Alpes-Côte d'Azur 2015 :  
**LC** : Préoccupation mineure \_ **NE** : Non Evaluée \_ **NA** : Non applicable  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur.  
**Espèce invasive** : Espèce classée en tant qu'**Espèce Exotique Envahissante** au niveau Européen, National ou Régional

### CONCLUSION ENJEU FLORE

**Au total, seules 29 espèces végétales ont été recensées sur le site. Aucune de ces espèces n'est protégée ou patrimoniale.**

**Cinq espèces invasives sont également présentes.**


**Des mesures devront être prises en phase travaux et exploitation afin de limiter l'expansion de ces espèces et leurs nuisances sur la biodiversité locale.**

**L'enjeu lié à la flore est globalement faible.**





### LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR SITE

#### Aires d'étude


 Aire d'étude immédiate

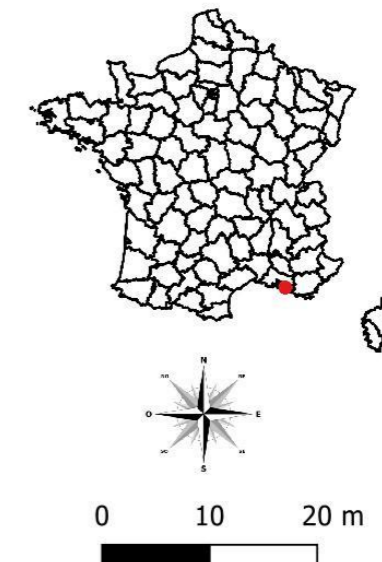
#### Espèces

 Faux vernis du Japon

 Raisin d'Amérique

 Chèvrefeuille du Japon

 Patch de Vigne vierge commune



La Plateforme Campus. Sources : IGN (orthophotoplan), EODD. Tous droits réservés © EODD 2022



Carte 4 : Localisation des espèces exotiques envahissantes observées au sein du site

### 3.2.3 EXPERTISE FAUNE

#### 3.2.3.1 Avifaune

Au total, seules 6 espèces d'oiseaux ont été recensées, dont 2 espèces protégées au niveau national.

Le cortège présent sur site est **le cortège des oiseaux anthropophiles**, liés aux bâtiments comme le Moineau domestique et le Pigeon biset ou liés aux parcs et jardins, comme l'Étourneau sansonnet et la Pie bavarde.

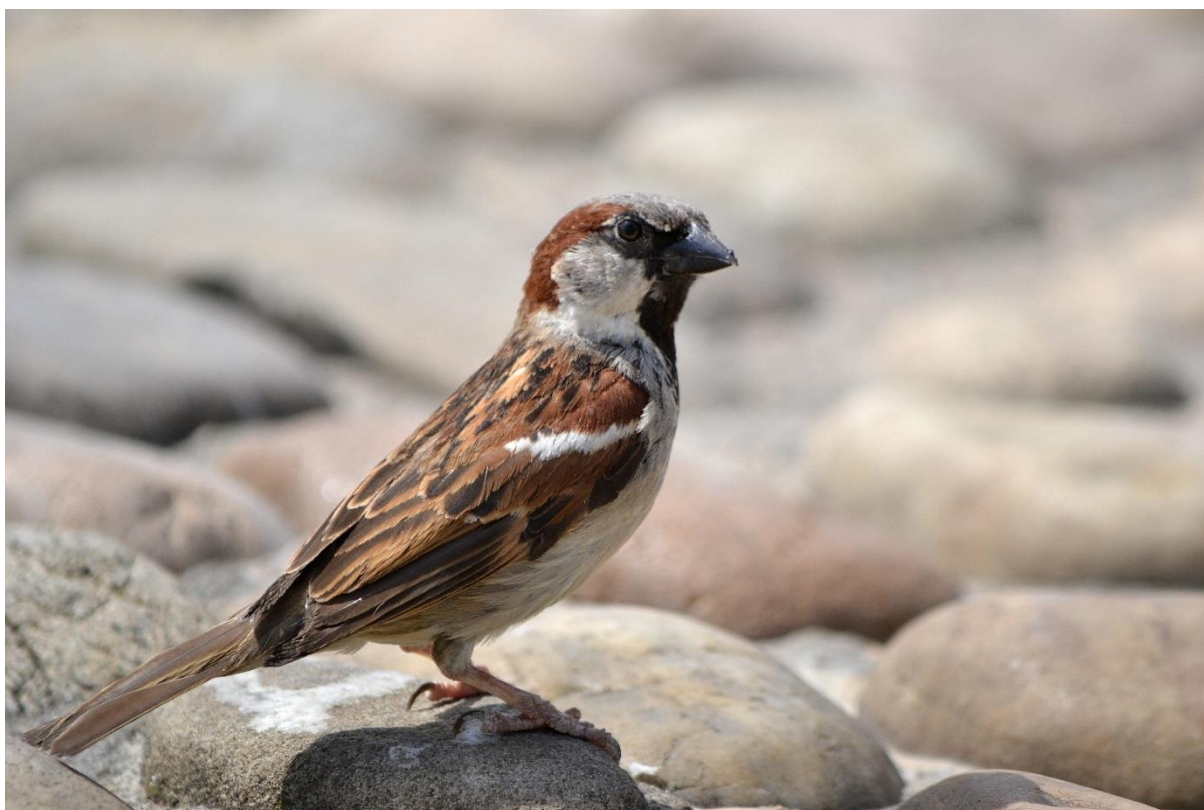


Figure 11 : Moineau domestique (photo hors site), S. Chaudet © EODD 2022

La liste des espèces contactées ainsi que leurs bio-évaluations sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Bio-évaluation de l'avifaune contactée sur les aires d'étude

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DO	LR MON	LR EU	LR FR	LR PACA	ZNIEFF PACA	Statut biologique sur le site	Enjeu de conservation local
<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Étourneau sansonnet	/	II	LC	LC	LC	LC	/	De passage	Faible
<i>Larus michahellis</i> (Naumann, 1840)	Goéland leucopnée	III	/	LC	LC	LC	LC	/	En vol	Nul
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	III	/	LC	LC	LC	LC	/	Nicheur potentiel	Faible
<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	/	II	LC	LC	LC	LC	/	De passage	Faible
<i>Columba livia domestica</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon biset domestique	/	/	LC	LC	DD	RE	/	Nicheur potentiel	Faible
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	Tourterelle turque	/	II	LC	LC	LC	LC	/	Nicheur potentiel	Faible

**PN FR** : Protection nationale : **Arrêté du 29 octobre 2009**. **III** : Article 3 : Espèces protégées  
**DO** : Directive Oiseaux 1979. **II** : Annexe 2 : Espèces chassables  
**LR** : Listes Rouges (MON : Mondiale \_ 2018, EUR : Européenne \_ 2015, FR : Française \_ 2016, PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur \_ 2020).  
**RE** : Eteint au niveau régional \_ **LC** : Préoccupation mineure \_ **DD** : Données insuffisantes.  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### Seules deux espèces protégées ont été observées sur site :

- **Le Moineau domestique**, qui niche potentiellement dans les bâtiments du site. L'espèce est commune au niveau national et régional, l'enjeu associé est faible.
- **Le Goéland leucopnée** qui a été vu en vol et qui n'est pas susceptible d'utiliser le site en alimentation ou en nidification. L'enjeu est donc nul pour l'espèce.

### La bibliographie mentionne la présence potentielle de 7 espèces protégées de plus en sur site :

- **La Bergeronnette grise** : le site étant proche du port, l'espèce pourrait utiliser une anfractuosité du bâtiment pour nicher. L'enjeu associé à l'espèce est faible.
- **Le Faucon crécerelle** : la ressource alimentaire pauvre et le contexte très urbain du site font de ce site un lieu peu favorable à l'espèce. De plus, aucun indice de présence n'a été décelé. Il est jugé absent. L'enjeu associé à l'espèce est nul.
- **L'Hirondelle de fenêtre** : aucun nid n'a été observé malgré recherche attentive sous les avanc es de toit. L'espèce est jug e présente uniquement pour son alimentation. L'enjeu associé à l'espèce est donc faible.
- **La Fauvette mélanocéphale, la Fauvette à tête noire et le Rougegorge familier** peuvent potentiellement utiliser l'arbuste dense sur le mur de clôture pour nicher. Elles sont jug es présentes. L'enjeu est faible pour ces espèces.

### CONCLUSION ENJEU AVIFAUNE

**Au total, seules 6 espèces ont été recens es sur les aires d'étude immédiate et rapprochée, dont une espèce prot g e potentiellement nicheuse sur site : le Moineau domestique. La bibliographie mentionne la présence potentielle de 4 espèces prot g es potentiellement nicheuses de plus. Malgré la faible capacité d'accueil du site, les bâtiments et un buisson permettent à certaines espèces de passereaux de réaliser leur cycle complet.**

**Une contrainte r glementaire est donc associ e à l'avifaune. La démolition des bâtiments devra se faire hors période de nidification, c'est-à-dire qu'elle devra être r alis e entre septembre et mi-février.**

### 3.2.3.2 Mammifères

#### 3.2.3.2.1 Mammifères terrestres

Seule une espèce de mammifère terrestre a été contact e lors des visites de site : il s'agit du Rat surmulot, une espèce non prot g e. L'espèce est pr sent e dans le tableau suivant. La présence de nombreux chats domestiques est également noté. La bibliographie mentionne la présence potentielle de la Souris grise. Ces deux espèces ne sont pas prot g es.

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PN FR	DHFF	LR MON	LR EU	LR FR	ZNIEFF PACA	Statut biologique sur le site	Enjeu de conservation local
<i>Rattus norvegicus</i> ( <i>Berkenhout, 1769</i> )	Rat surmulot	/	/	LC	/	NA	/	Cycle complet	Faible

**PN FR** : Protection nationale : **Arrêté du 23 avril 2007.**  
**DHFF** : Directive Habitat-Faune-Flore 1992.  
**LR MON / EU / FR** : Liste Rouge Mondiale (2016) / Européenne (2007) / Française (2017).  
**LC** : Préoccupation mineure \_ **NA** : Non applicable.  
**ZNIEFF PACA** : Espèces déterminantes ZNIEFF en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### CONCLUSION ENJEU MAMMIFERES TERRESTRES

**Seul le Rat surmulot a été contact  lors des visites de site. La Souris grise est également potentiellement présente. Aucune de ces espèces n'est prot g e ou menac e. Au regard des habitats du site, aucune autre espèce n'est attendue.**

**Aucune contrainte r glementaire n'est donc associ e à ce groupe taxonomique.**

3.2.3.2.2 Chiroptères

Aucune écoute nocturne n'a été réalisée pour ce groupe. Le pré-diagnostic se base seulement sur l'identification des potentialités d'accueil du site pour les chiroptères. Une visite des bâtiments a été réalisée dans cette optique.



Figure 12 : Eléments potentiellement favorables au gîte estival des chiroptères, S. Chaudet © EODD 2022

Lors des visites des bâtiments, aucune chauve-souris n'a été observée et aucun indice de présence n'a été relevé.

Les bâtiments ne sont pas favorables aux chiroptères en hiver, ils sont trop instables en température, trop ouverts et trop lumineux.

Néanmoins, deux endroits sont jugés potentiellement favorables au gîte estival des chiroptères : il s'agit d'un bardage en bois et d'un dessous de toit, illustré sur les photos précédentes.

**Les potentialités d'accueil du site pour les chauves-souris restent malgré tout très faibles.**

#### **CONCLUSION ENJEU CHIROPTERES**

**Aucun individu et aucun indice de présence n'a été observé lors des visites des bâtiments du site. Après analyse, seuls deux endroits accueillent potentiellement des chiroptères en été. Une contrainte réglementaire est associée aux chiroptères. La démolition des bâtiments devra se faire hors période de gîte estival, c'est-à-dire qu'elle devra être réalisée entre septembre et mi-février.**

### 3.2.3.3 Amphibiens

Aucun amphibien n'a été contacté au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée. Au regard des habitats présents sur le site, aucune espèce n'est attendue en phase aquatique ou terrestre.

#### **CONCLUSION ENJEU AMPHIBIENS**

**Aucune espèce d'amphibien n'a été observée au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée. Aucun habitat n'est favorable à ce groupe dans l'aire d'étude immédiate. Ainsi, l'enjeu associé aux amphibiens est jugé nul. Aucune contrainte n'est associée à ce groupe.**

### 3.2.3.4 Reptiles

La visite de site ayant été faite hors période d'activité des reptiles, aucune espèce n'a été contactée au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée. Le site peut être favorable au Lézard des murailles et à la Tarente de Maurétanie, deux espèces mentionnées dans la bibliographie.

Au regard des habitats du site, aucune autre espèce n'est attendue.

L'enjeu reste faible pour ce groupe.

#### **CONCLUSION ENJEU REPTILES**

**Aucune espèce de reptile n'a été contactée sur les aires d'étude, mais le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie sont jugées potentiellement présentes au sein du périmètre du site. L'enjeu est faible pour les reptiles.**

**Une contrainte réglementaire est associée à ce groupe taxonomique. La démolition des bâtiments et le terrassement du site devront se faire hors période sensible pour ces espèces, c'est-à-dire entre septembre et mi-février.**

### 3.2.3.5 Insectes

Aucune espèce d'insecte n'a été contactée lors des passages terrain, qui étaient hors période favorable à ce groupe. Cependant, au regard des habitats de l'aire d'étude immédiate, aucune espèce à enjeu n'est attendue. En effet, la totalité de l'aire d'étude immédiate est imperméabilisée, seules quelques espèces végétales poussent sur les murs ou dans les fissures au sol, ce qui ne suffit pas à créer un habitat favorable au cycle complet des espèces d'insectes patrimoniaux.


#### **CONCLUSION ENJEU INSECTES**

**Aucune espèce d'insecte n'a été contactée et aucune espèce patrimoniale ou protégée n'est attendue sur le site. Ainsi, l'enjeu pour les insectes est jugé faible et aucune contrainte réglementaire n'est associée à ce groupe.**

*La carte suivante indique la localisation des observations d'espèces citées précédemment.*

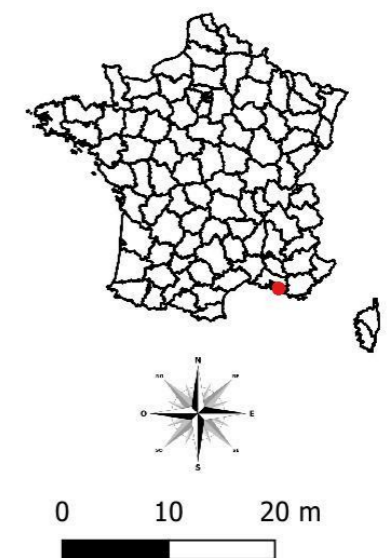
### LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'ESPECES ANIMALES SUR SITE

#### Aires d'étude

 Aire d'étude immédiate

#### Espèces

-  Étourneau sansonnet
-  Goéland leucopnée
-  Moineau domestique
-  Pie bavarde
-  Pigeon biset
-  Tourterelle turque
-  Rat surmulot



La Plateforme Campus. Sources : IGN (orthophotoplan), EODD. Tous droits réservés © EODD 2022

Carte 5 : Localisation des observations d'espèces animales au sein de l'aire d'étude immédiate

## 4 CONCLUSIONS DU PREDIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

---

Après analyse de la faune et de la flore recensée, des connexions écologiques et de la bibliographie, il apparaît que l'aire d'étude immédiate présente un **intérêt très faible pour la biodiversité**, du fait de l'anthropisation du site et de sa situation en contexte très urbain.

Le projet se situe dans le tissu urbain, dans un secteur très urbanisé. Il n'intercepte ni réservoir de biodiversité, ni corridor écologique. De plus, au niveau local, le site est encerclé de murs de plus de 2 mètres. Ainsi, **le projet n'aura pas d'impact sur le SRADDET de la Région Sud, ni sur les continuités écologiques locales.**

### Faune :

Le site présente une capacité d'accueil très limitée pour la faune, **seules quelques espèces protégées d'oiseaux, de reptiles et de chiroptères fréquentent potentiellement l'aire d'étude en période de reproduction.**

Le Moineau domestique et la Bergeronnette grise utilisent potentiellement les bâtiments pour leur nidification, tandis que les fauvelles et le Rougegorge familier utilisent potentiellement le buisson de la cour.

Le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie sont jugés potentiellement présents en cycle complet sur le site.

Enfin, les chauves-souris utilisent potentiellement quelques parties de bâtiments pour leur gîte estival. Aucun individu n'est attendu en gîte hivernal.

Au regard des habitats du site, aucune autre espèce protégée n'est attendue sur l'aire d'étude immédiate.

**Des contraintes réglementaires sont associées à l'avifaune, les chiroptères et les reptiles. A minima, les travaux lourds (démolition des bâtiments, désamiantage, terrassement) devront se faire hors période sensible, c'est-à-dire qu'ils devront être réalisés entre septembre et mi-février.**

### Flore / habitats :

Au total, 6 habitats ont été identifiés. **Ils sont tous anthropiques et ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.**

Pour ce qui est de la flore, aucune espèce protégée ou menacée n'a été inventoriée. La diversité floristique est très faible et bien que la période d'inventaire n'était pas idéale pour ce groupe, aucune autre espèce d'intérêt n'est attendue.

**5 espèces exogènes envahissantes ont également été recensées.** Ces espèces seront à traiter et des mesures en phase chantier et exploitation devront être prises afin de limiter leur expansion.

La carte en page suivante synthétise les enjeux écologiques de l'aire d'étude immédiate.

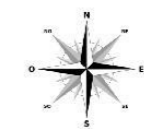
### SYNTHESE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu

Nul

Faible



0 10 20 m





## 5 LIMITES METHODOLOGIQUES

En raison de la présence d’amiante, deux zones du site n’ont pas été prospectées afin d’assurer la sécurité des intervenant. Ces zones sont localisées en vert sur la figure suivante. L’analyse de ces zones s’est faite à vue depuis l’extérieur. Cette analyse indique que les zones amiantées présentent des caractéristiques similaires au reste du site en termes de potentiel d’accueil pour la biodiversité, **par conséquent elle ne présente pas d’enjeu.**



Figure 2: Plan des zones à condamner du bâtiment Opéra (source : DEKRA)

Légende  
■ Colles et joints de carrelage ou de faïence ■ Joints de mastic de vitrage ■ Mafol, Peinture □ Non visité/contrôlé ■ Plâtre et plaques

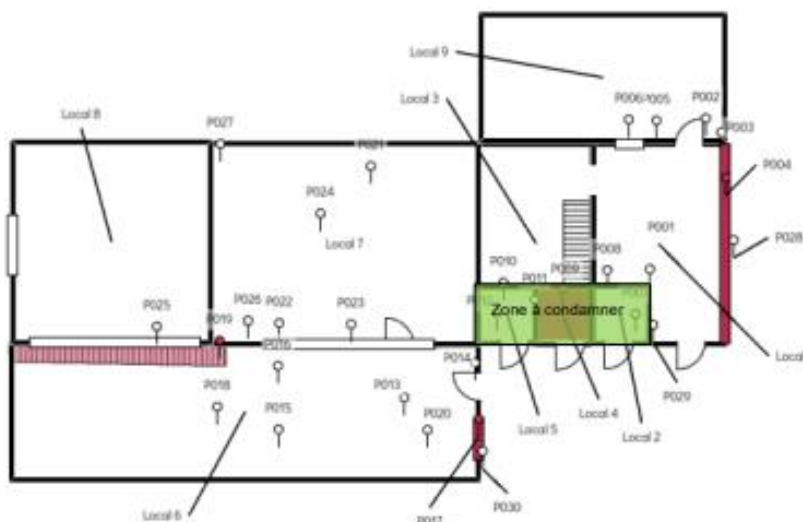


Figure 13 : Localisation des zones amiantées (source DEKRA)

# Plateforme - Ecole

Phase ESQ

Notice environnementale

-

*Construction d'une école et d'un espace culture.  
Réhabilitation de bâtiments existants en écoles  
et commerces*

Date

**18/01/2021**



## Sommaire

Préambule .....	4
I. Analyse du site.....	6
II. Espaces extérieurs.....	8
1. Désimperméabilisation du site :.....	8
2. Gestion de l'eau.....	10
3. Biodiversité.....	13
4. Confort d'été :.....	14
III. Bâtiments neufs .....	15
1. Conception bioclimatique .....	15
a. Analyse climatique du site.....	15
b. L'étude paramétrique.....	17
c. L'étude d'ensoleillement du projet .....	18
2. Matériaux bio/géo sourcés et éco matériaux.....	21
3. Performance énergétique .....	24
a. L'enveloppe thermique .....	24
b. La production énergétique.....	25
c. La production d'énergie locale .....	26
4. Confort et Santé .....	27
a. Confort visuel.....	27
b. Confort thermique.....	30

- IV. Bâtiments réhabilités .....37
  - 1. Insertion dans le site des bâtiments réhabilités .....37
  - 2. MATÉRIAUX ET SYSTÈMES CONSTRUCTIFS.....40
    - a. Rappel des objectifs : Une architecture résiliente .....40
    - b. Une enveloppe très performante.....41
    - c. Le réemploi de matériaux..... 47
    - d. Matériaux biosourcés et ressources locales..... 48
    - e. Les isolants végétaux régionaux.....50
  - 3. Energie..... 52
    - a. Rappel des objectifs de performances énergétiques ..... 52
    - b. Une architecture bioclimatique..... 53
    - c. Évaluation du besoin en chauffage ..... 57
    - d. Systèmes énergétiques pressentis .....60
  - 4. EAU : ÉCONOMIES ET RÉDUCTION DES POLLUTIONS ..... 63
    - a. Besoins en eau potable..... 63
    - b. Gestion des eaux pluviales..... 63
    - c. Opportunités de réemploi et recyclage sur site ..... 63
  - 5. CONFORTS ET SANTÉ DURABLES..... 64
    - a. Confort thermique..... 64
    - b. Évaluation du confort d’été..... 65
    - c. Confort visuel..... 67
    - d. Qualité sanitaire de l’air ..... 67

V.	Engagement économique et responsabilité sociétale.....	68
a.	Un chantier à nuisances maîtrisées.....	68
b.	Un recours aux ressources régionales.....	68
a.	<i>Eco-mobilité</i> .....	68
VI.	Annexe.....	70
a.	Palette paysagère.....	70

## Préambule

L'objet de cette note est de présenter la démarche environnementale et le travail réalisé au stade Esquisse sur le projet dans son ensemble et sur les bâtiments de l'école. Les programmes de bureaux et de logements seront étudiés dans un second temps

La prise en compte des enjeux environnementaux a été conduite par Domene Scop et Zefco. Les deux bureaux d'études ont travaillé ensemble avec toute l'équipe de maîtrise d'œuvre à la conception du projet et aux choix structurants sur les sujets environnementaux. Les études techniques alimentant ces choix ont été réalisés pour la partie neuve par Zefco et pour la partie réhabilitée par Domene :

Zefco	Espaces extérieurs	Bâtiments neufs	
Domene Scop			Bâtiments existants

Ensemble, nous avons accompagné et conseillé l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre afin d'assurer une bonne performance environnementale tout en gardant une cohérence sur nos deux périmètres respectifs. (Fichiers météo, composition des façades, etc.)

L'ambition du projet est de témoigner d'un haut potentiel de développement social et environnemental. Ce qui se traduit sur l'école par le suivi de la démarche Bâtiment Durable Méditerranéen au niveau Or pour les bâtiments neufs, Argent pour les bâtiments rénovés, et un niveau Breeam very Good sur les programmes tertiaires.

Le document ci-après se structure autour de cinq grandes parties : L'analyse du site, les espaces extérieurs, les bâtiments neufs, les bâtiments rénovés et engagement économique et responsabilité sociétale. Dans lesquelles les ambitions fortes du projet seront développées autour des thèmes suivants : Les espaces extérieurs, la conception bioclimatique, l'éco-matérialité, la performance énergétique, le confort et la santé et le caractère social et économique du projet.

Concernant les espaces extérieurs, nous avons cherché le bon équilibre entre la place donnée aux espaces végétalisés et aux usages. Le projet paysager crée différentes zones végétales qui sont adaptées à leur environnement immédiat (climat, sol, ombrage). Dans son ensemble, il permet de réduire les infrastructures, minimiser les besoins en eau tout en créant des poches végétales sources d'ilot de fraîcheur.

L'ensemble du projet paysager permet de gérer les pluies courantes à la parcelle et d'assurer un débit limité lors de pluie quintennale.

Le travail de conception bioclimatique mené grâce à des études paramétriques et des études d'ensoleillement a permis de trouver le meilleur équilibre entre taux de vitrage et protections solaires en fonction des orientations. Il a été complété par un choix de matériaux à inertie et albédo adaptés.

Le sujet de l'éco-matérialité est un fort enjeu du projet, à la fois pour répondre au sujet du confort thermique mais aussi pour réduire l'empreinte carbone du bâtiment. La très bonne performance du projet s'explique par le recours massif à des matériaux biosourcés notamment pour le remplissage ou le doublage de la façade en paille ou en béton de chanvre, assurant tous deux à la fois une bonne performance thermique et un confort grâce aux particularités hygroscopiques et l'inertie thermique. La réduction de l'empreinte carbone du projet débute par la conservation de bâtiments existants, le réemploi des matériaux déposés et par la rationalité des bâtiment neuf qui cherche le bon couple compacité/accès aux ressources, par la mise en œuvre de matériaux biosourcés et locaux. Les ressources locales seront mobilisées autant que possible pour limiter l'impact environnemental du projet mais aussi pour concourir au développement de ces filières.

La performance énergétique du projet repose en premier lieu sur des enveloppes thermiques très performantes (parois, planchers, menuiseries), une juste proportion de surface vitrée, avec une valorisation des ouvertures au Sud-Ouest et une limitation des surfaces vitrées au Nord Nord-Ouest permettant de minimiser les

dépense thermiques et les apports estivaux, ainsi qu'une récupération d'énergie sur l'air par CTA pour les bâtiments neufs. Il est envisagé un équipement de ventilation naturelle par tourelle pour le bâtiment 3.

Vis-à-vis du confort et de la santé, le projet répond à l'enjeu de confort thermique par le biais d'un travail poussé sur la réduction des apports solaires, l'inertie et la ventilation. Le confort lumineux est atteint grâce à la forte proportion de locaux traversants et d'une surface de vitrage adaptée pour les bâtiments neufs. Sur les bâtiments existants plus contraints, un travail sur la hauteur des menuiseries, la couleur des revêtements et la répartition des usages a été fait afin que les différents locaux aient la lumière nécessaire à leurs usages.

Enfin l'ancrage social et économique du projet passe par la capacité du projet à initier des comportements vertueux et à utiliser le projet pour faire monter en compétences les filières locales et valoriser les savoir-faire liés à ces matériaux.

## I. Analyse du site

Nous nous attachons à mener une conception attentive au territoire dans lequel s'inscrit le projet. Situé au Sud-Ouest du projet d'aménagement de la ZAC Littorale, à la lisière du port autonome de Marseille et à proximité d'un axe autoroutier. Le site présente de forts potentiels comme son accessibilité, un fort ensoleillement ou un potentiel de rafraîchissement par les brises marines. Néanmoins il est aussi soumis à des contraintes que sont les nuisances sonores, la pollution des sols et de l'air. C'est avec toutes ces données que nous avons cherché à guider notre réflexion pour concevoir ce projet.

Les avantages du territoire et du site recensés à ce stade sont :

- Un fort ensoleillement tout au long de l'année. L'installation de panneaux solaires photovoltaïques sur la totalité des pentes de toitures orientées sud pour les bâtiments existants sera par conséquent étudiée, au regard également de l'analyse des ombres portées ;
- Une bonne accessibilité en transports en communs et automobile ;
- Localisation du site en bordure littoral de Marseille, permettant de bénéficier des brises marines propice à la gestion passive du confort thermique mais également induisant une proximité avec les équipements de thalassothérapie ;

- Opportunité de recourir à des savoir-faire et matériaux biosourcés et géosourcés locaux, présentés en détail dans le chapitre Matériaux de cette notice.

Les points faibles qui seront pris en compte dans le projet sont :

- Les fortes nuisances acoustiques engendrées par le vis-à-vis avec le pont roulant de l'A55 et le réseau de voie ferrée ;
- La pollution des sols avérée par les analyses établies ;
- L'augmentation des périodes caniculaires, engendrée par les effets du changement climatique et accentuée par les effets d'îlot de chaleur urbain ;
- L'intensification des épisodes pluvieux de fortes intensités.

La conception bioclimatique des bâtiments réhabilités, qui a pour vocation de profiter des caractéristiques météorologiques d'un territoire lors d'un aménagement, est retranscrite au travers de ce projet par :

i

- La recherche du juste équilibre entre la valorisation des apports solaires en période hivernale dans chacun des espaces intérieurs afin de réduire les consommations d'éclairage et de chauffage, tout en s'en protégeant sur la période estivale. Cela conduit notamment à un juste dimensionnement des ouvertures, un recours à des protections solaires adaptées et un agencement des locaux optimisés (points développés dans la suite de cette notice).



- Des orientations sur le traitement de l'enveloppe des bâtiments réhabilités en lien avec les matériaux disponibles localement et avec pour objectif de limiter tout autant les besoins en chaud que les montées en température excessives en période estivale ;
- Un aménagement du site propice à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur par la mise en place d'espaces végétalisés adaptés.

## II. Espaces extérieurs

Le projet cherche à redonner une place à la nature sur ce site fortement urbanisé en réintégrant le paysage de friche hérité de l'histoire portuaire du site.

### 1. Désimperméabilisation du site :

**Rappel des objectifs :**

- Surface de toiture végétalisée > 25%
- Surfaces de pleine terre / surface de parcelle > 20%

La volonté de désimperméabiliser le site, se traduit par la maximisation des espaces en pleine terre. Le sol hérité étant pollué, la couche supérieure sera évacuée et remplacée par de la terre végétale. Pour minimiser la quantité de terre apportée, elle sera mélangée avec des matériaux de réemploi (brique, grave). Cela permettra de minimiser le transport de terre et l'extraction de terre fertile tout en recréant un sol drainant d'inspiration « friche ». De plus la profondeur de terre retirée et remplacé variera en fonction des besoins pour les plantations, afin de chercher un apport de terre au juste nécessaire.

La surface de pleine terre ainsi trouvée représente 20% de la parcelle.

Surface de la parcelle	11475	m <sup>2</sup>
Surface non bâtie au sol	4012	m <sup>2</sup>
Surface de pleine terre prévue	2288	m <sup>2</sup>

La stratégie de traitement des espaces extérieurs vise à retrouver le maximum de pleine terre sur site. La désimperméabilisation du sol s'accompagne d'une végétalisation adaptée au climat au sol et en toiture. La nature retrouvée sur site aura pour triple rôle d'assurer la gestion des eaux pluviales du site, d'être support de la biodiversité et de participer au confort d'été.

Pourcentage de la parcelle en pleine terre	20%	
--	-----	--

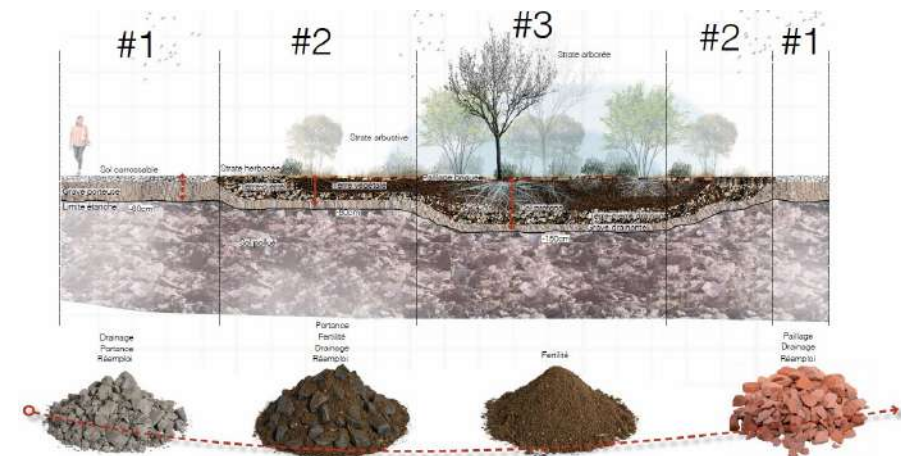


Figure 1 Coupe du système de sol

Le travail sur le plein sol est complété par des toitures végétalisées. Les toitures végétalisées sont de deux types :



Les toitures végétalisées accessibles : constituées d'une végétation intensive (vivace, arbuste et arbres) avec une épaisseur de substrat minimum de 80cm. Ces toitures seront des espaces d'usages dédiés aux habitants et à l'école.



Les toitures hautes extensives : composées d'un végétation robuste semée sur un lit de gravier avec une épaisseur de substrat (allégé) moyenne de 20 cm, avec des variations de niveaux de jusqu'à 50 cm. Ces toitures seront dédiées à la production photovoltaïque et à l'accueil de la biodiversité.

Grace à ce travail de désimperméabilisation de la parcelle, le taux d'imperméabilisation passe de 100% avant-projet à 60% pour le projet



Surface de la parcelle	11475	m <sup>2</sup>
Surface de pleine terre	2288	m <sup>2</sup>
Surface de toiture végétalisées	2310	m <sup>2</sup>
Taux d'imperméabilisation	60%	

## 2. Gestion de l'eau

### Rappel des objectifs :

- Besoins d'arrosage des espaces verts < 50 L/m<sup>2</sup>/an
- Consommation d'eau potable des bâtiments école < 250 L/m<sup>2</sup>/an

### Gestion des eaux pluviales

La gestion de l'eau de pluie a été réfléchi à la parcelle. Le circuit de l'eau sur le projet est pensé pour être le plus simple et naturel possible, afin d'assurer un fonctionnement optimal et de maximiser sa pérennité. L'eau est gérée de façon gravitaire et les canalisations complexes sont évitées au maximum. Ce souhait d'une gestion de l'eau naturelle, se retrouve également par l'absence de pompe de relevage, de cuve de rétention enterrées ou de couche drainante dans le plein sol.

La gestion des pluies courantes se fera par abattement dans la végétation en toiture et la pleine terre.

Pour maximiser la capacité d'abattement du sol, les revêtements piétons sont dès que possible perméables. Ils se déclinent en trois catégories :

- Les axes partagés : qui seront réalisés avec de matériaux drainants.
- Les cheminements doux : cheminements dont le revêtement pourra être réalisé à partir d'éléments de réemploi.

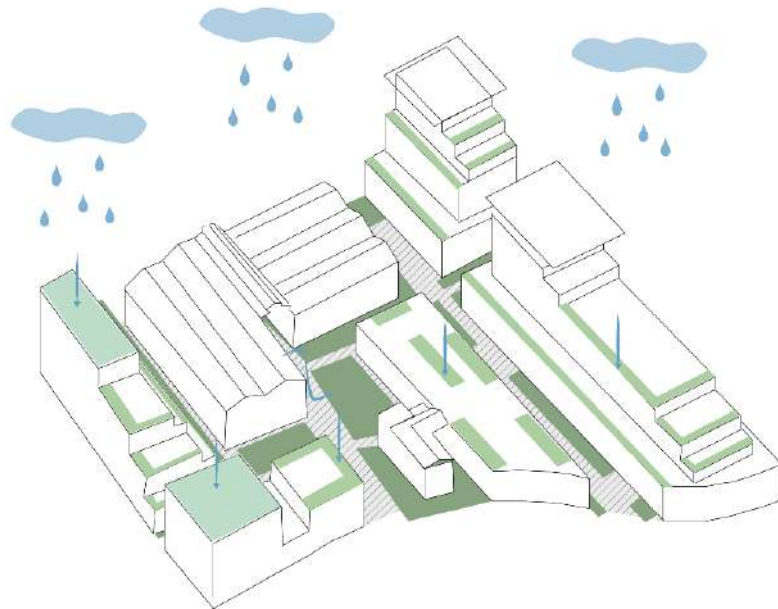
- Les passerelles et escaliers suspendus : Des cheminements et escaliers désolidarisés du sol qui permettent de préserver de la pleine terre
- L'eau des surfaces imperméables au sol est renvoyée vers les espaces plantés qui sont situés sous le niveau des circulations.



Référence revêtements de sol – Wagon

						Volume à abattre sur pluie objectif 137,7 m <sup>3</sup>		
						pluie objectif		
N°	Description	Surface (m <sup>2</sup> )	Épaisseur substrat (cm)	Abattement maximum du substrat (m <sup>3</sup> )	Destination du surplus : N° d'espace ou "X" pour le réseau	Apport pluie objectif (m <sup>3</sup> )	Apport amont (m <sup>3</sup> )	Surplus (m <sup>3</sup> )
1	Toiture Végétalisée extensive	680	20	10,2	4	7,6	0,0	0,0
2	Toiture Végétalisée accessible	1630	30	2,9	4	1,6	14,3	13,0
3	Toitures Imperméable	5153	0	0,0	4	14,3	0,0	14,3
4	Cœur d'îlot - Pleine terre - ciel ouvert	2288	PT	19,6	x	4,9	14,3	0,0
5	Cœur d'îlot - Espace vert sur dalle	0	100	2,2	4	0,7	0,0	0,0
6	Cœur d'îlot - Accès perméable	0	PT	8,0	4	2,0	0,0	0,0
							0,0	
						Abattement sur pluie objectif 137,7 m <sup>3</sup> soit 100,0% C		

Abattement de la pluie courante de 12 mm

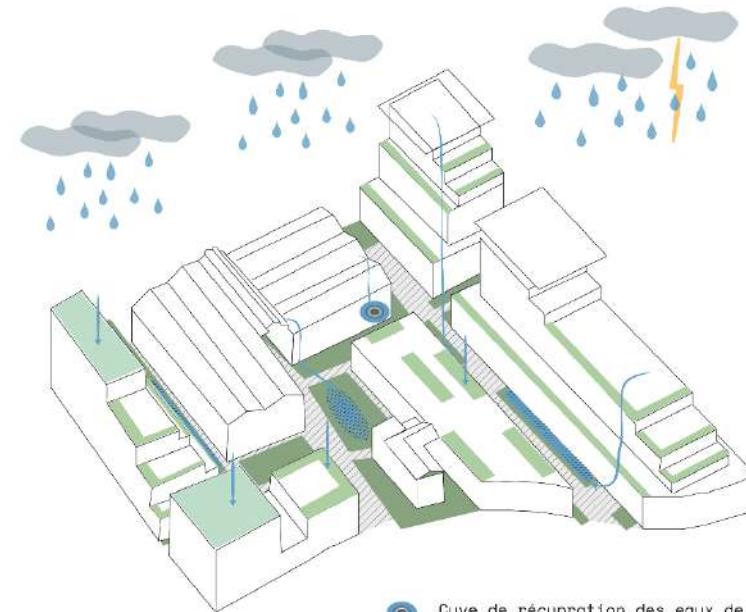




-  Cheminements
  -  Espace en pleine terre
  -  Toiture végétalisée 20 cm de substrat
  -  Toiture végétalisée 30 cm de substrat
- ↓ Abattement des pluies courantes
- ↳ Ecoulement des eaux de pluies issues des toitures végétalisées et des surfaces imperméables pour abattement dans les espaces de pleine terre et rétention dans les noues

*Abattement de la pluie courante*

Lors des pluies exceptionnelles, les toitures végétalisées recouvertes d'une couche drainante auront une fonction de rétention temporaire de l'eau pluviale, avec une capacité de stockage dans les substrats et les plantes.

L'excédent de pluie sera redirigé vers les noues paysagères qui permettront une régulation du débit de fuite à 5 à 10 l/s/ha pour pluie quintennale.



-  Cheminements
  -  Espace en pleine terre
  -  Toiture végétalisée 20 cm de substrat
  -  Toiture végétalisée 30 cm de substrat
- Cuve de récupération des eaux de pluies en sous-sol
- Noues et jardins creux
- ↓ Abattement des pluies courantes
- ↳ Ecoulement des eaux de pluies issues des toitures végétalisées et des surfaces imperméables pour abattement dans les espaces de pleine terre et rétention dans les noues

*Gestion des pluies exceptionnelles*

**Gestion de l'eau potable**

L'eau potable, comme les autres ressources, cherche à être économisée dès la conception, en pensant un jardin autonome en eau à partir de la deuxième année de vie du projet.

La stratégie de diminution des besoins en eau potable pour l'arrosage repose d'une part sur un projet paysager qui a des besoins faibles en eau et d'autre part sur la récupération d'eau pluviale pour alimenter les besoins d'arrosage en cas de sécheresse.

Pour pérenniser le projet paysager et réduire les besoins d'eau, trois leviers sont mis en œuvre :

- Une végétation robuste et adaptée au climat méditerranéen
- Un sol drainant
- Un paillage minéral, réalisé avec des éléments de réemploi

L'ensemble de ces mesures permettront de se passer d'arrosage, sauf en période de sécheresse suite à une période de reprise de deux ans.

Pendant cette période la quantité d'arrosage sera réduite au fur et à mesure du temps pour que les plantes s'acclimatent facilement à un environnement sec. Suite à cette période de reprise, l'arrosage sera réservé aux périodes de sécheresse.

La quantité d'arrosage pendant cette période de reprise sera entre 20 L/m<sup>2</sup> et 30 L/m<sup>2</sup>, une à deux fois par semaines lors de la période sèche et toutes les 2 à 3 semaines hors période sèche. Les arbres de hautes tiges bénéficieront eux d'un arrosage une dizaine de fois par an de l'ordre de 200 à 500 L.

	Pendant la période de reprise		
	Quantité d'eau	Fréquence en période sèche	Fréquence en période sèche
Jardins plantés	20 à 30 L/m <sup>2</sup>	1 à 2 fois /semaine	Toutes les 2 à 3 semaines
Arbre de haute tige (30 à 50 cm de diamètre)	200 à 500 L par arbre	10 fois par an	

En parallèle, les pluies des toitures imperméables seront stockées dans des cuves de récupération d'eau situées sous les escaliers, ainsi que dans le sous-sol d'un des bâtiments existants présentant déjà une cuve de stockage. La récupération d'eau pour les toitures est également étudiée.

La sobriété, se caractérise aussi par l'économie d'eau potable dans le bâtiment. Des équipements hydro économes permettront de diminuer la consommation d'eau des usagers.

### 3. Biodiversité

**Rappel des objectifs :**

- *Espèces allergènes < 20% de la végétation (en nombre de plants)*
- *Coefficient de biotope > 20%*

La palette végétale a été inspirée par le paysage de la « friche portuaire et industrielle ». Ainsi les essences locales qui seront plantés sur le projet, sont des essences « pionnières » capables de s’adapter aux sols drainants, pauvres et pollués. Le paysage de friche est un biotope favorable à la biodiversité, du fait de sa

densité et de son développement spontané. La liste des essences pressenties est en annexe de ce document.

Les toitures végétalisées participent également à l’accueil de la biodiversité. Les toitures accessibles présenteront des hauteurs de substrat de 30 cm à 1 m<sup>2</sup>0 qui permettront de planter une strate arbustive nourricière pour l’avifaune. Les toitures hautes, seront constituées d’un sol sec qui formera des habitats complémentaires aux espaces densément végétalisés et des arbres de hautes tiges présents dans le projet.

Les clôtures de la parcelle seront sans barreaudage horizontal et avec un espacement qui permettra le passage de la petite faune. La diversité de ces espaces s’illustre par un coefficient de biotope supérieur à 0,2.

TYPE DE SURFACE	DÉTAIL	TYPE DE VÉGÉTATION	COEFFICIENT DE BIODIVERSITÉ	SURFACE PROJET	COEFFICIENT DE BIODIVERSITÉ PROJET
<b>Revêtement minéral imperméable</b>	Revêtement imperméable pour l’air et l’eau, sans végétation (béton, bitume, dallage avec mortier,...)	aucune	0	1724	0,0
<b>Espace vert en pleine terre</b>	principalement gazon	gazon	0,3		0,0
	1 strate végétale herbacée de type prairie		0,6	913	547,8
	2 strates végétales non arborées		0,8	1166	932,8
	2 strates végétales dont une arborée		0,9		0,0
<b>Toiture non végétalisée</b>	3 strates		1	209	209,0
	revêtement clair	aucune	0	5153	0,0
<b>Toiture végétalisée semi-intensive et intensive</b>	revêtement foncé		0		0,0
	substrat > 20cm	tout type de végétation	0,4	680	272,0
<b>Toiture végétalisée intensive</b>	substrat > 30cm	tout type de végétation hors gazon et	0,5	1630	815,0
				<b>11475</b>	<b>0,24</b>

#### **4. Confort d'été :**

La stratégie végétale se décline autour de quatre ambiances végétales : les places plantées, les friches en creux et couverte, les restanques et les noues.

Les places arborées créeront une ombre favorable à la circulation et aux rencontres sur les espaces extérieurs en été. Les friches en creux, elles, joueront le rôle d'espaces refuges lors d'épisodes de forte chaleur, leur positionnement entre deux murs crée un environnement ombragé qui sera fortement arboré, pour créer des îlots de fraîcheur.

Le travail sur la végétation a été pensé pour que la palette végétale contienne une juste proportion d'arbres pouvant participer au rafraichissement grâce au phénomène d'évapotranspiration sans qu'ils soient trop nombreux et consomment une quantité trop importante d'eau.



### III. Bâtiments neufs

#### 1. Conception bioclimatique

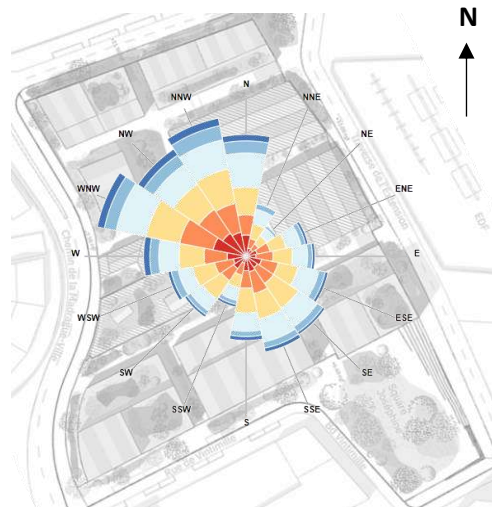
La conception bioclimatique du bâtiment a pour but de limiter les besoins de chauffage au niveau passif en hiver, tout en évitant le refroidissement en été.

Un échange régulier au sein de la MOE a permis la conception d'un bâtiment fonctionnel et bioclimatique. Toutefois, un travail itératif sur l'occupation des différents espaces, les apports internes, la gestion est à mener pour affiner l'approche.

##### a. Analyse climatique du site

Nous avons dans un premier temps analysé les caractéristiques climatiques du site en termes de températures actuelles et futurs, de rayonnement solaire, d'ensoleillement des façades et de vitesses et orientation des vents dominants.

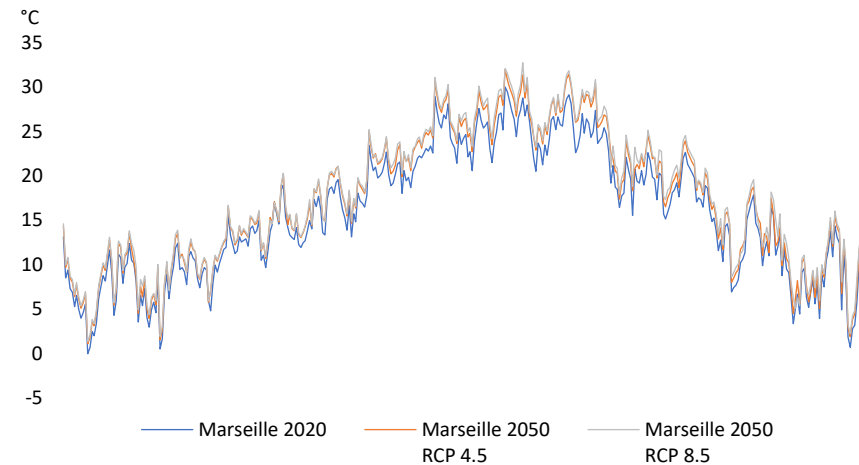
Le climat méditerranéen connaît un rythme à quatre saisons bien contrastées : un été chaud et sec, un hiver marqué bien que doux et des printemps et automnes parfois très pluvieux.



Les vents dominants proviennent des orientations Nord/Nord/Ouest et Ouest/Nord/Ouest avec une vitesse allant jusqu'à 20m/s et une température assez basse en hiver.

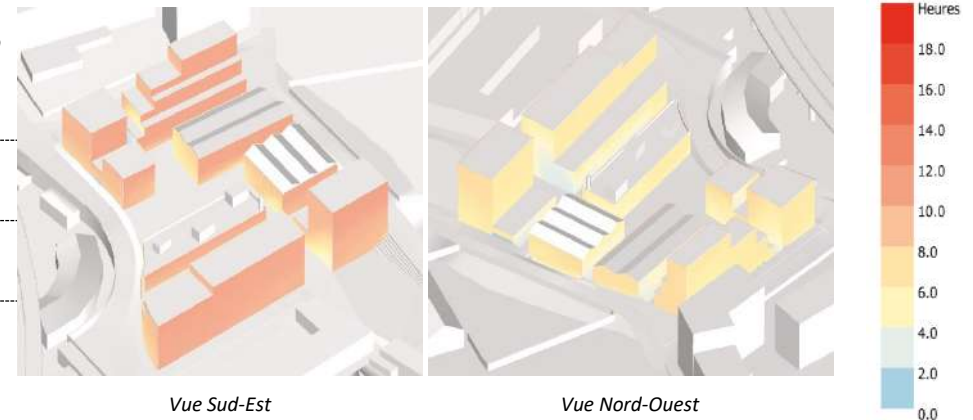
Les températures sont plutôt élevées et descendent rarement en dessous

0°C. Dans les années à venir, les canicules seront plus fréquentes et plus continues dans le temps. Ci-dessous un graphique comparant les températures actuelles de Marseille avec les températures projetées en 2050 des scénarios RCP4.5 e RCP 8.5 du GIEC :



Ci-dessus un comparatif chiffré des trois scénarios météorologiques sur pourcentage du où la température est supérieure à 26°C, 28 °C et 30°C sur l'année :

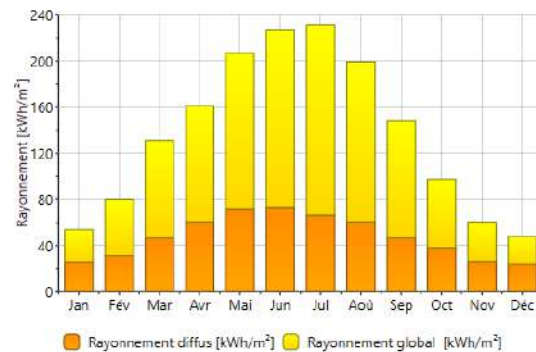
	<i>Marseille 2020</i>	<i>Marseille 2050 RCP 4.5</i>	<i>Marseille 2050 RCP 8.5</i>
% du temps avec une température < 26 °C	11%	16%	18%
% du temps avec une température < 28 °C	7%	11%	12%
% du temps avec une température < 30 °C	3%	7%	8%



Vue Sud-Est

Vue Nord-Ouest

Les fortes températures sont issues du rayonnement solaire direct notamment en période estivale pendant laquelle il présente 70% du rayonnement solaire global (direct + diffus).

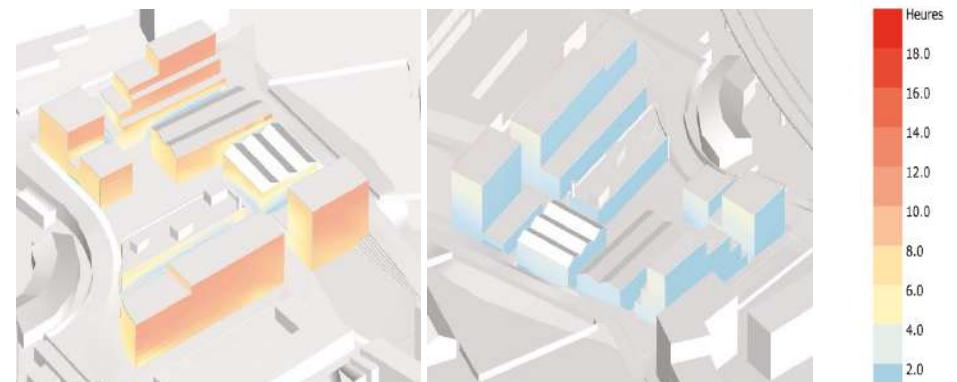


En période estivale, les heures d'ensoleillement atteignent jusqu'à 14h par jour ce qui peut provoquer des surchauffes et de l'éblouissement :

Forts de ce constat, nous avons réalisé une étude paramétrique dans le but de définir les ratios vitrés des façades et les largeurs de coursives des façades Nord et Sud les plus adaptés.

Ce fort ensoleillement a une incidence directe sur les façades des bâtiments A et B.

L'étude d'ensoleillement réalisée en début d'esquisse sur les volumes du projet aboutit sur des heures d'ensoleillement allant jusqu'à 10h par jour en période hivernale ce qui permet de diminuer les besoins de chaud du bâtiment :

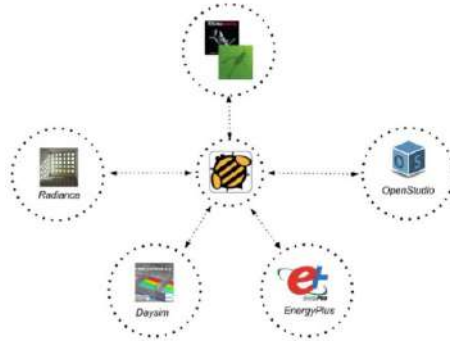


Vue Sud-Est

Vue Nord-Ouest

**b. L'étude paramétrique**

L'étude paramétrique a été réalisée avec le logiciel Rhino+Grasshopper, couplé aux plugins LadyBug Tools. Les calculs énergétiques sont réalisés avec le moteur de calcul energy+. Les calculs d'autonomie lumineuse sont réalisés avec les moteurs de calcul Radiance et Daysim.



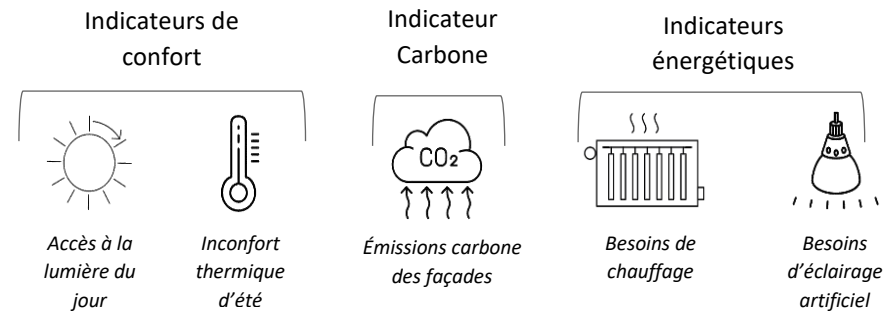
L'étude a été réalisée sur l'espace Coworking O1 situé au R+2 :



Les variables de l'étude sont les suivantes :

	<b>% vitré de la façade SE</b>	<b>% vitré de la façade NO</b>	<b>Largeur coursive au SE</b>	<b>Largeur coursive au NO</b>
<b>Intervalle</b>	20% - 60%		2m - 4m	0m - 10m
<b>Pas</b>	10%		0,5m	

Les indicateurs de performance environnementale sont les suivants :



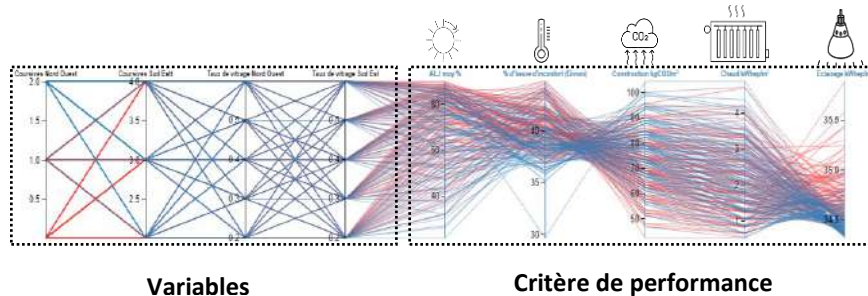
La base de données constituée de 225 configurations est chargée dans l'outil « Design Explorer ». Cet outil permet de visualiser et explorer des études paramétriques multicritères.

Les résultats du plateau de travail au R+2 sont consultables en ligne au lien suivant : [https://tt-acm.github.io/DesignExplorer/?ID=BL\\_31q9azw](https://tt-acm.github.io/DesignExplorer/?ID=BL_31q9azw)

L’outil Design Explorer répertorie l’ensemble des configurations testées selon les différentes variables d’entrées et classifie leurs résultats sur des critères de performance. Sur chaque curseur, on peut restreindre la variable ou le critère de performance à une plage de valeurs (en faisant glisser la souris sur les curseurs). Cela permet d’identifier les configurations les plus performantes selon leurs valeurs cibles souhaitées et de voir apparaître les conditions à mettre en œuvre pour les atteindre.

Certains indicateurs sont à analyser en valeur relative, leur calcul n’ayant pas fait l’objet d’optimisation (confort, besoin de chaud, éclairage). L’indicateur carbone est donné pour un m<sup>2</sup> de façade.

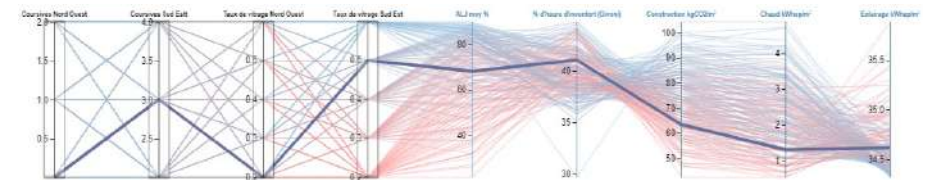
Les résultats de l’étude se visualisent comme suit :



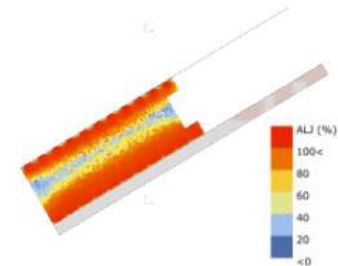
A chaque ligne est associée une configuration : épaisseur de coursive Nord-Ouest + épaisseur de coursive Sud-Est + taux de vitrage Nord-Ouest + taux de vitrage Sud-Est. Une ligne

représente les résultats d’une configuration étudiée selon chaque critère de performance.

La configuration permettant de maximiser les performances tout en gardant un équilibre entre les 5 indicateurs est la suivante :



- %vitré de la façade sud-est : 50%
- %vitré de la façade nord-ouest : 20%
- Largeur coursives au sud-est : 3m
- Largeur coursive au nord/ouest : 0m

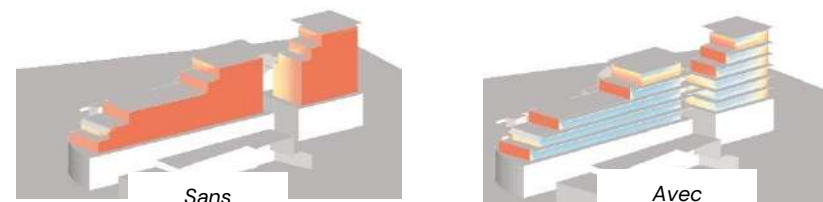
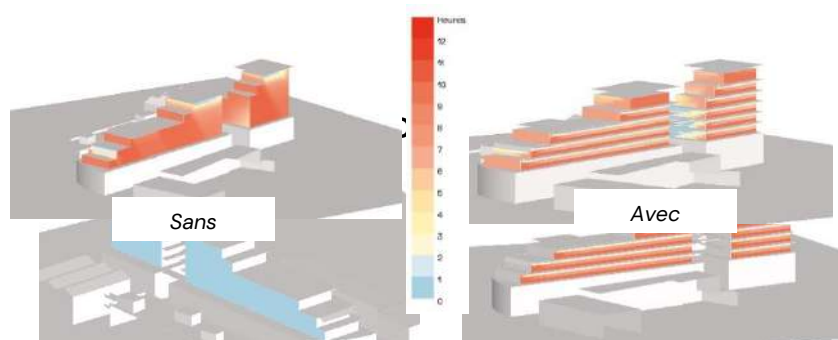


### c. L’étude d’ensoleillement du projet

Une étude d’ensoleillement a été réalisée sur le projet permettant de mettre en évidence l’impact de la coursive au sud-est en termes de limitation du rayonnement direct :

En période hivernale, du 21 Novembre au 21 Janvier :

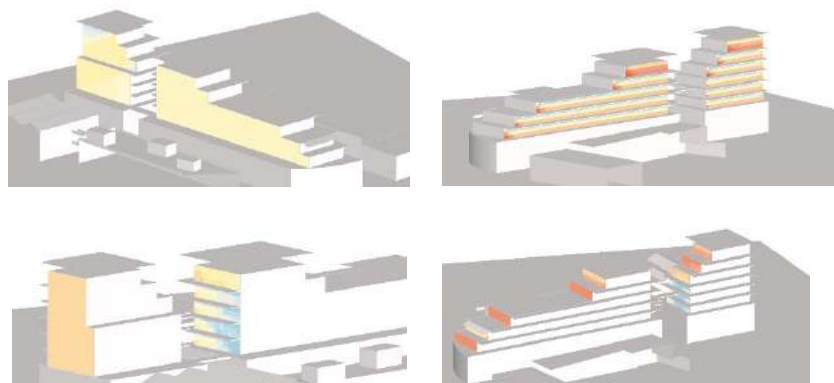
En période estivale, du 21 Mai au 21 Juillet :



Ces études montrent que la quasi-totalité de l'ensoleillement de l'hiver est conservé alors que l'ensoleillement d'été est divisé par 5 sur la façade Sud Est (11h d'ensoleillement moyen versus 2h avec les coursives). Un travail d'optimisation sur les derniers niveaux est à réaliser pour atteindre des résultats similaires.

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, ci-dessous l'ensoleillement aux 2 solstices et à l'équinoxe du 21 Mars :

**21 Mars**

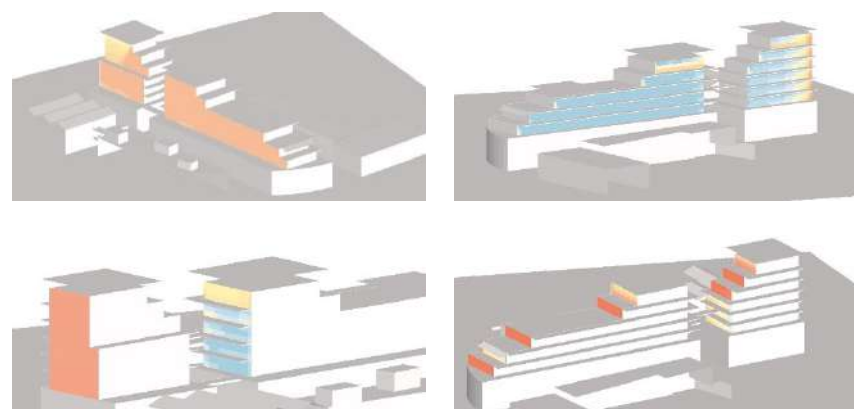


Ci-dessous les heures d’ensoleillement par façade, aux trois dates :

		21 Mars	21 Juin	21 Décembre
<b>Façade Nord Ouest</b>	<b>Nord</b>	2,5h	5,3h	0h
<b>Façade Nord Est</b>		3,3h	4,1h	1,7h
<b>Façade Sud Est</b>		3,1h	0,6h	6,3h
<b>Façade Sud Ouest</b>	<b>Sud</b>	4,4h	5,5h	4,8h

La coursive de 3,2m de profondeur le long de la façade sud permet d’optimiser les apports solaires en hiver et les limitent en été.

21 Juin



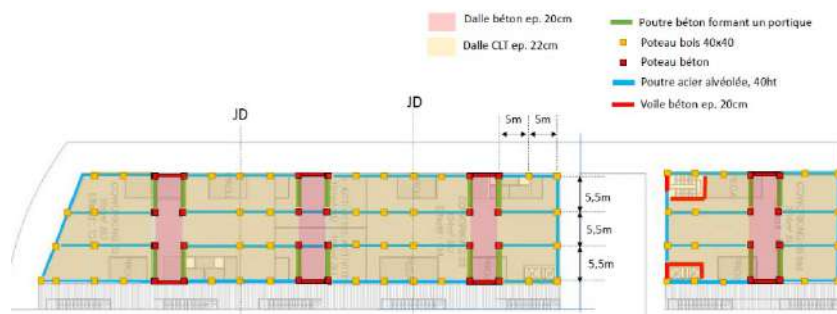
## 2. Matériaux bio/géo sourcés et éco matériaux

### Rappel des objectifs :

- Prérequis BDM Or sur les matériaux > 8 points
- Carbone 1
- Matériaux biosourcés : 18 kg/m<sup>2</sup>SDP par bâtiment
- Production de déchets de chantier < 50 kg/m<sup>2</sup>SDP

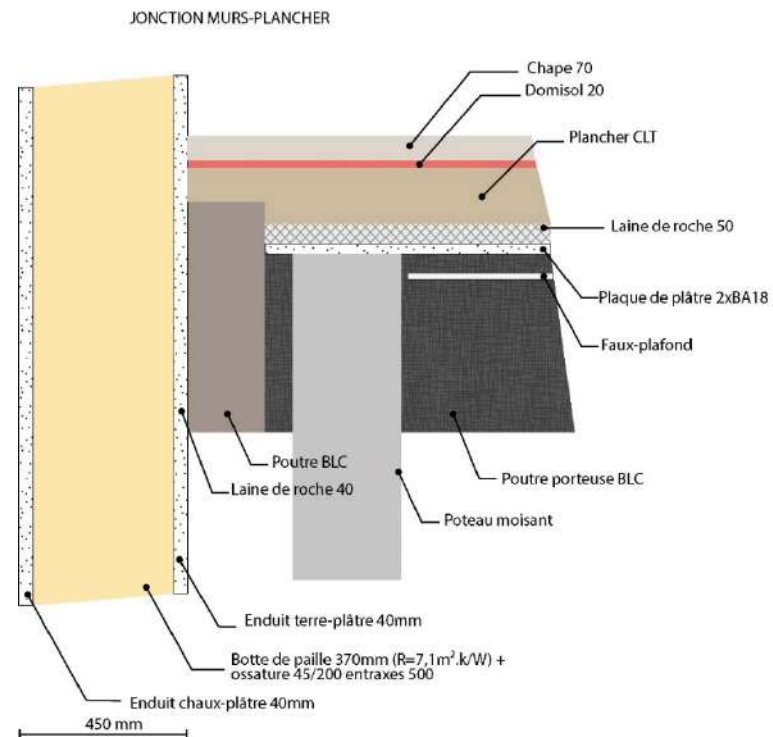
La démarche sur la matérialité, s'appuie d'abord sur le concept de sobriété en cherchant à minimiser les besoins de matière par un travail sur la trame.

La stratégie matière du projet se concentre ensuite sur l'intégration de matériaux biosourcés et à faible impact carbone. Le bâtiment a une structure mixte bois-béton, avec une proportion majoritaire de bois. Les planchers sont en CLT à l'exception de quelques trames qui seront en béton pour assurer le contreventement. La structure est en poteaux bois et poutres acier.



Trame structurelle étage courant – Khephren ingénierie

Le complexe de façade sera en MOB avec un remplissage paille ou béton de chanvre. Ces deux alternatives seront étudiées en APS, pour choisir le produit le plus adapté au projet, car les deux matériaux présentent des avantages :



Le choix de ces matériaux biosourcés permet de pousser le curseur de l'ambition environnementale :

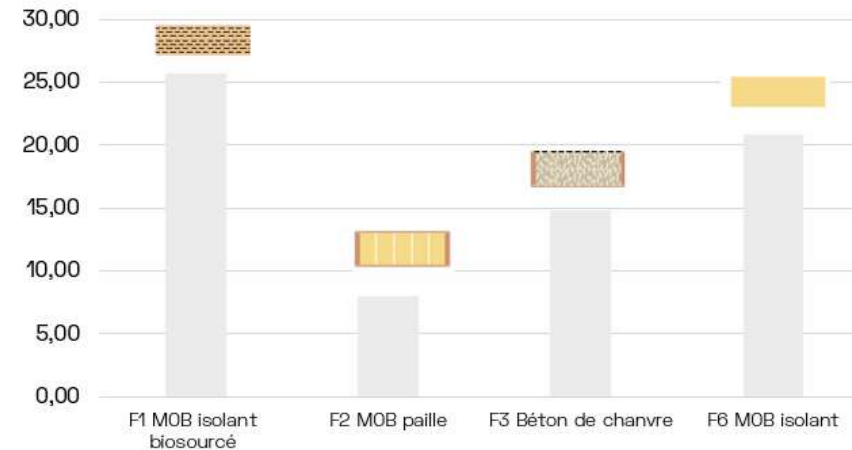
- Faire monter en compétence les filières et valoriser les savoir-faire liés à ces matériaux
- Participer à la neutralité carbone, avec un stockage carbone immédiat des émissions actuelles, grâce à ces matériaux à croissance rapide

En outre, ce mur plein affiche une qualité optimale en termes de performance et de confort d'usage :

- Excellente régulation hygrothermique du matériau, qui sera augmentée par un enduit épais à la chaux en extérieur et en terre et plâtre en intérieur
- Bonne isolation acoustique qui permet de préserver les façades des nuisances sonores de l'environnement direct.

La comparaison de ces deux matériaux mettra en regard l'impact carbone des matériaux avec leur contribution au confort intérieur. Ainsi le béton de chanvre qui a est défavorable d'un point de vue carbone (du fait d'une fiche FDES pénalisante) sera étudié au regard de ses propriétés de régulation hygrothermique et d'inertie.

kg eq CO2/m²



Comparaison carbone de complexe de façade

A ce stade le complexe pris en compte est constitué de bottes de paille 37 cm, d'un enduit chaux plâtre en extérieur et d'un enduit terre plâtre en intérieur.

La démarche d'inclusion de matériaux biosourcés sera poursuivie en second œuvre, avec la construction d'une partie des cloisons en terre crue. Ces cloisons permettront d'apporter de l'inertie au projet.

Les matériaux choisis seront en priorité locaux, le choix des filières biosourcés est développée dans la partie. Bâtiment Existants – Matériaux biosourcés et ressources locales.



En second lieu, cette démarche est poursuivie en minimisant la quantité de matière mise en œuvre grâce au recours au réemploi de matériaux.

L'usage de matériaux de réemploi est prévu pour les revêtements extérieurs. En plus des matériaux déposés sur site, les gisements de tuiles à proximité du site (Bâtiment rue d'Antoine, Ilot Montaulieu) sont notamment ciblés pour créer du paillage et être intégrés à des revêtements pour les cheminements doux.

Des éléments techniques et de second œuvre sont également ciblés pour être sourcés en réemploi :

- Equipements sanitaire
- Chemin de câble
- Radiateur

L'ensemble de ces choix de matériaux nous permettent de viser plus de 6 points sur le critère matériaux de la démarche Bâtiment Durable Méditerranéen. L'approfondissement du sourçage de matériaux locaux et choix des matériaux de second œuvre (revêtements de sol, plafond, escalier) nous donneront les points restants pour atteindre le prérequis Or sur le volet matériaux.

Le recours massif à des matériaux biosourcés, en structure, façade et second œuvre, nous permettra de dépasser le niveau 1 du label bâtiment biosourcé et d'atteindre le niveau C1 du label E+C-.

### 3. Performance énergétique

**Rappel des objectifs :**

- Besoins de chauffage < 15 kWh/m².an
- Bbio = Bbio max -20%
- RT2012 - 40%
- Niveau E3 du label E+C-

#### a. L'enveloppe thermique

Afin d'aboutir à une performance énergétique durable, il est nécessaire dans un premier temps de limiter les besoins énergétiques.

Pour ce faire, et en addition des leviers bioclimatiques mentionnés au chapitre III, nous concevons une enveloppe performante adapté à chaque orientation et aux besoins énergétiques de l'école.

Ci-dessous le descriptif thermique de la composition des parois opaques :

	Type d'isolation	Nature isolant	Épaisseur cm	R m².K/W
<b>Murs extérieurs</b>	Entre montants + ITI	Bottes de paille	37cm	7,1
<b>Planchers bas</b>	Isolation sous chape	Polyuréthane	12cm	5

**Toiture**

Isolation sous dalle + isolation sous étanchéité  
+  
Fibre de bois polyuréthane

9 cm fibre de bois + 11 cm de polyuréthane  
7,5

La paille a été choisie pour sa forte inertie thermique, son excellente régulation hygrothermique, son affaiblissement acoustique, ses capacités à stocker le carbone et aussi pour la proximité et la disponibilité de ses ressources. Cette proximité permet à la fois de réduire les impacts environnementaux dus aux transports mais aussi de dynamiser une filière régionale.



La particularité de la paille réside dans sa capacité à assurer une excellente régulation thermique. En effet, sa structure lui confère une capacité de régulation hygrothermique qui amortit les fluctuations en humidité et en température. Ainsi, la paille garde ses performances thermiques durant toute sa durée de vie.

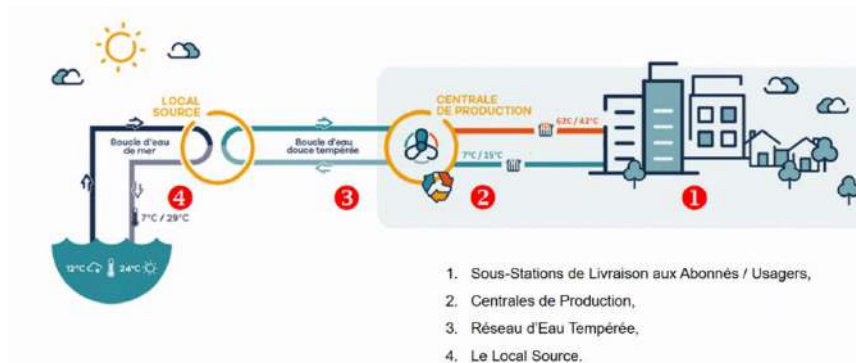
Comme dit précédemment, une comparaison entre la paille et le béton de chanvre sera effectuée par la suite pour fixer définitivement le choix du matériaux biosourcés pour le remplissage.

Les menuiseries jouent un rôle crucial dans le but d'assurer un bon accès à la lumière naturelle et de limiter les apports thermiques solaires. Ci-dessous les caractéristiques visées en esquisse :

	RCL %	U <sub>w</sub> W/m <sup>2</sup> .K	S <sub>g</sub> %	T <sub>lg</sub> %	Protection solaire
S / E / O	85		0,38	0,7	
		1,4			Brise-soleil orientables extérieurs
Nord	90		0,6	0,8	

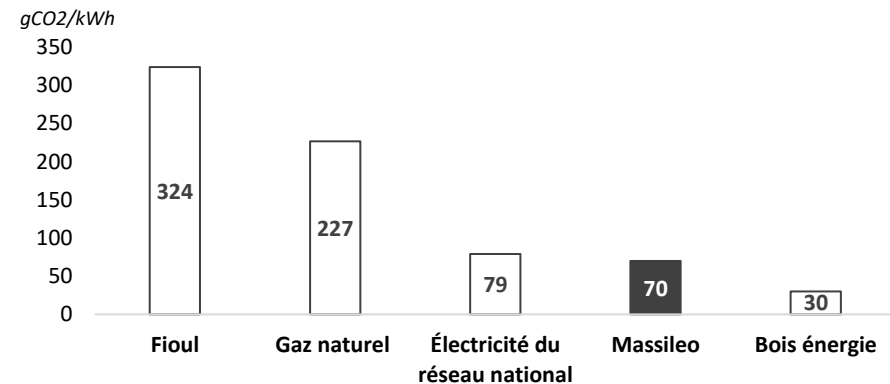
### b. La production énergétique

A ce stade, La production de chaleur est prévue par le réseau de chaleur Massileo. Ce réseau est composé d'une boucle d'eau tempérée qui relie la station de récupération des calories sur eau de mer, située sur le port de Marseille, aux pompes à chaleur installées au sous-sol des bâtiments :



Ce réseau de chaleur présente d'excellentes performances environnementales. En effet, il intègre dans son mix énergétique

**70% d'énergie renouvelable** grâce à la récupération des calories de l'eau de mer. Ceci se répercute aussi sur son contenu carbone qui reste très faibles par rapport à d'autres vecteurs énergétiques :



Nous n'avons pas prévu à ce stade un système de climatisation actif dans l'école. Le confort estival sera assuré grâce aux trois leviers suivants :

- Réduction des apports thermiques notamment les apports solaires grâce aux coursives, aux surfaces vitrées et facteurs solaires établies par orientation (Cf. § II). Le choix de matériaux à forte inertie thermique sur notre projet tels que les cloisons en terre crue et les façades en paille contribue au confort estival en déphasant les apports thermiques dans la journée.
- Mise en place de **CTA adiabatiques**. Le principe de ces dernières est le suivant : l'air chaud et sec extérieur traverse un filet d'eau puis en provoque l'évapotranspiration. La chaleur nécessaire à la

vaporisation de l'eau étant extraite de l'air, ce dernier se refroidit avant d'être insufflé dans les pièces.

- Mise en place de **brasseurs d'air** créant une sensation de fraîcheur provoqué par la convection forcée liée à la vitesse de déplacement d'air.

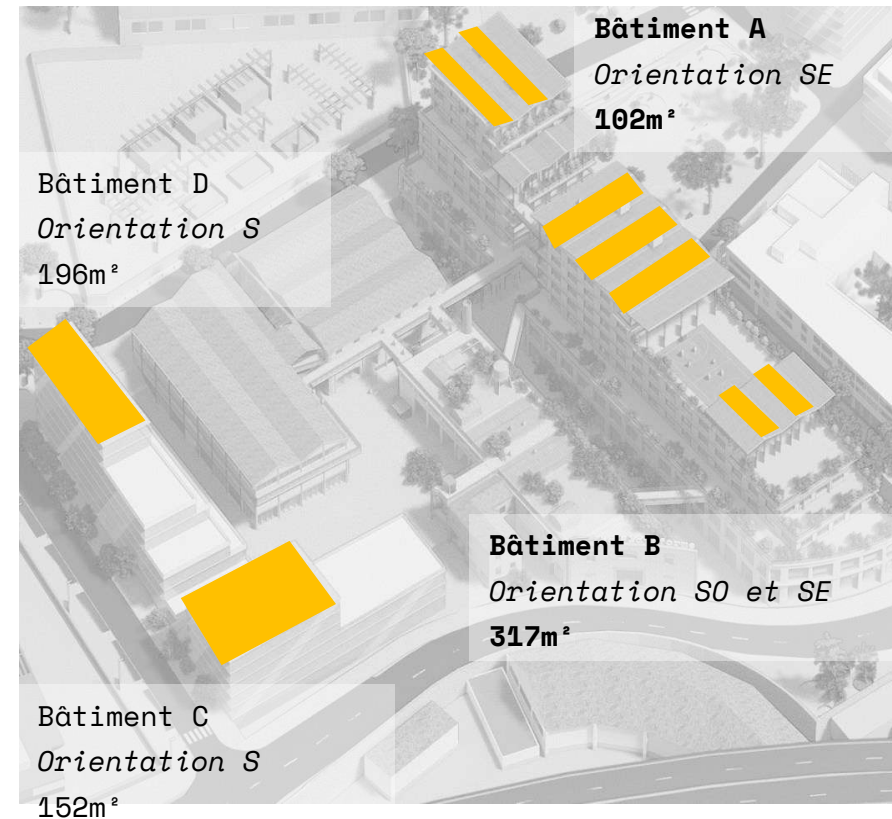
Quelques locaux spécifiques tels que l'amphithéâtre et la salle de Cinéma seront climatisés car ils présentent de fortes densités d'occupation du fait de leur usage.

Le renouvellement d'air sera assuré par une ventilation double flux adiabatique permet un filtration de l'air, un échange thermique entre l'air extrait et l'air soufflé lorsque celui-ci est propice (la récupération de chaleur pourra être by passée). Aussi, cette technologie est adaptée aux caractéristiques du site du fait de sa proximité du boulevard périphérique car elle ne nécessite pas une ouverture en façade (cas de la simple flux) qui peut engendrer des nuisances acoustiques et une introduction d'un air extérieur de mauvaise qualité.

### c. La production d'énergie locale

Au-delà des consommations d'énergie thermique pour le chaud et l'eau chaude sanitaire, l'école aura des demandes d'électricité assez fortes : ventilation, ordinateurs, etc. Tel que demandé par la démarche bâtiment durable méditerranéen (20% des surfaces de toitures munis de panneaux photovoltaïques), nous prévoyons

ainsi 419 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité gratuite dans un site très ensoleillé sur l'année :



## 4. Confort et Santé

### Rappel des objectifs :

- Inconfort thermique en confort adaptatif < 2% du temps d'occupation
- Inconfort thermique à plus de 28°C < 50h/an
- Autonomie lumineuse > 50%
- FLJ moyen > 1,5%

L'étude paramétrique présentée dans la partie (III. Conception bioclimatique des bâtiments) nous a permis de trouver le juste équilibre entre l'apport de lumière naturelle, les apports passifs hivernaux et le confort thermique estival.

### a. Confort visuel

L'accès à la lumière naturel est primordial pour la santé des étudiants car elle favorise la régulation de l'horloge biologique de l'être humain.

Une étude d'ALJ (Accès à la Lumière du Jour) a été réalisée sur le logiciel DesignBuilder sur les locaux suivants :

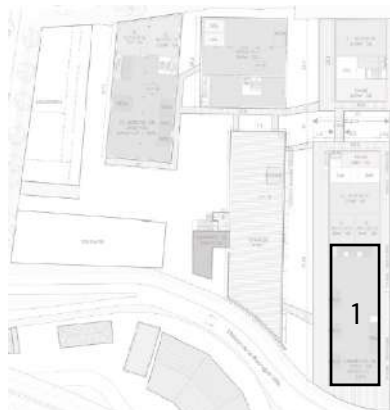


Figure 3 R+2 : local étudié en ALJ

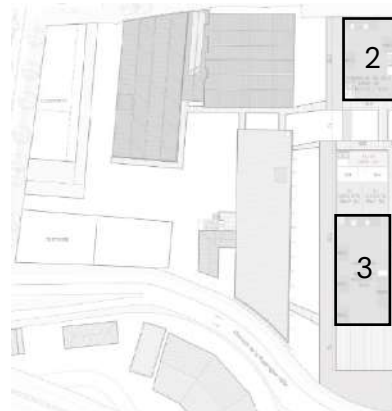


Figure 2 R+4 : locaux étudiés en ALJ

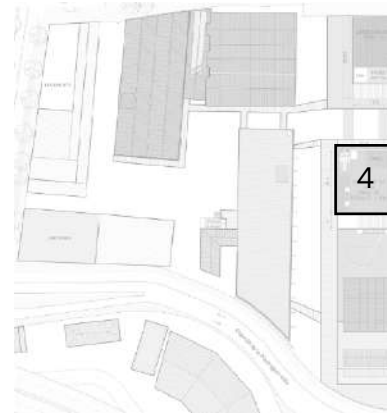
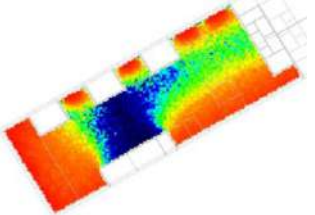
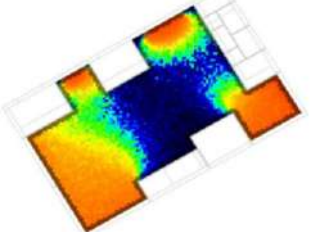
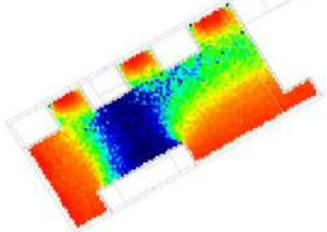
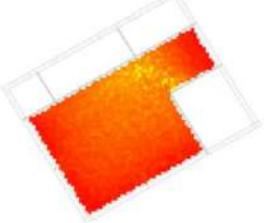


Figure 4 R+6 : local étudié en ALJ

Les principaux paramètres influant sur l'accès à la lumière du jour sont les caractéristiques des menuiseries détaillés dans le §V, les parts des surfaces vitrées par orientation identifiés grâce à l'étude paramétrique au §III et aux facteurs de réflexions des revêtements intérieurs suivants :

- Sols : 30%
- Murs : 60%
- Plafonds : 70%

Ci-dessous les résultats de l'étude :

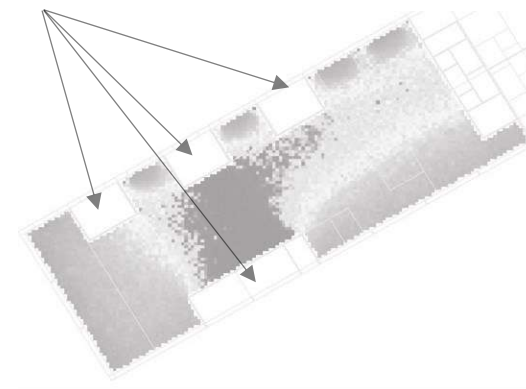
Local		% de surface avec ALJ > 50%
1		76%
2		58%
3		72%
4		100%



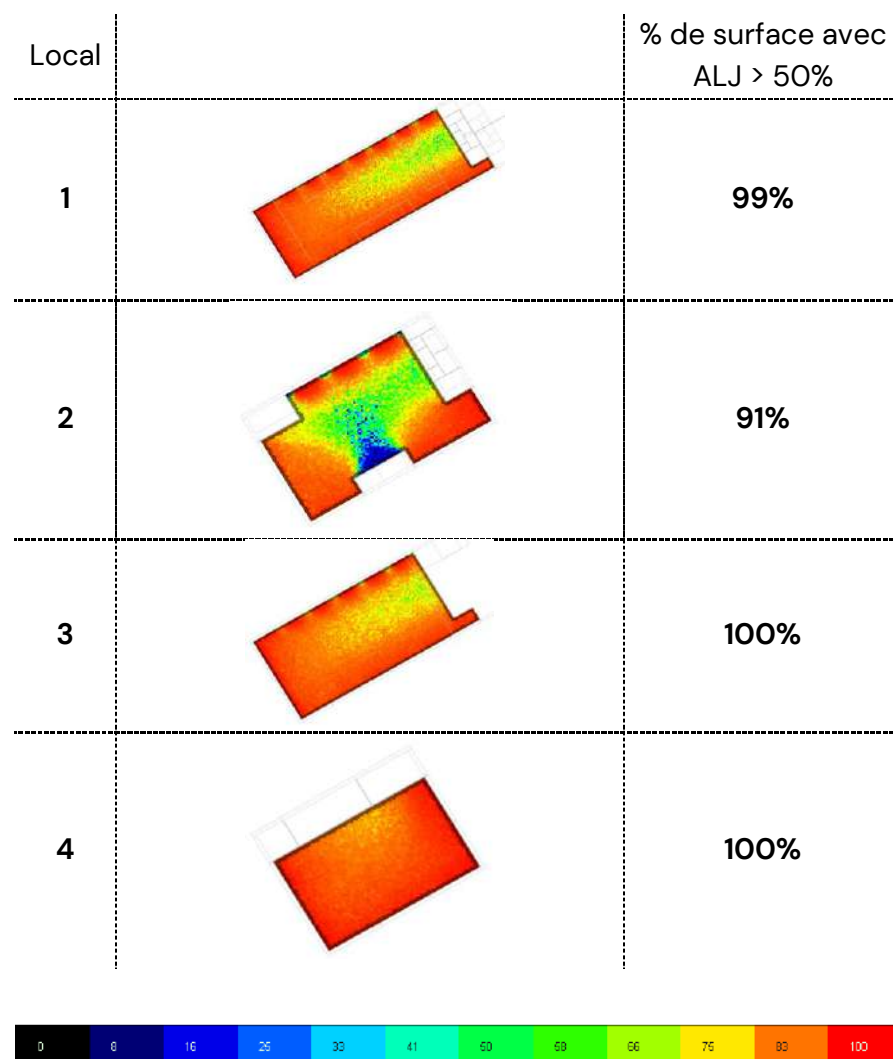
Les quatre locaux étudiés atteignent au global un résultat de 74% de la surface global avec une autonomie en lumière de jour supérieur à 50%. Ceci reste en-dessous de l'objectif du cahier des charges environnemental.

A la lecture des résultats, nous notons que les espaces sont impactés par les salles « projets » que nous avons simulés avec des cloisons opaques :

Salle « projet » avec cloisons opaques »



Ceci nous a questionné sur l'emplacement de ces salles « projet ». Ainsi, nous avons réalisé une simulation sans celles-ci pour en quantifier l'impact :



Les résultats des quatre locaux étudiés sont largement supérieurs à la demande du cahier des charges environnemental qui exige que 80% de la surface des locaux aient une autonomie lumineuse supérieure à 50% du temps d'occupation.

Ainsi, l'emplacement des salles « projet » sera questionné lors des prochaines phases. Si leur emplacement n'était pas révisable, un impact sur les percements de façades est à prévoir.

### b. Confort thermique

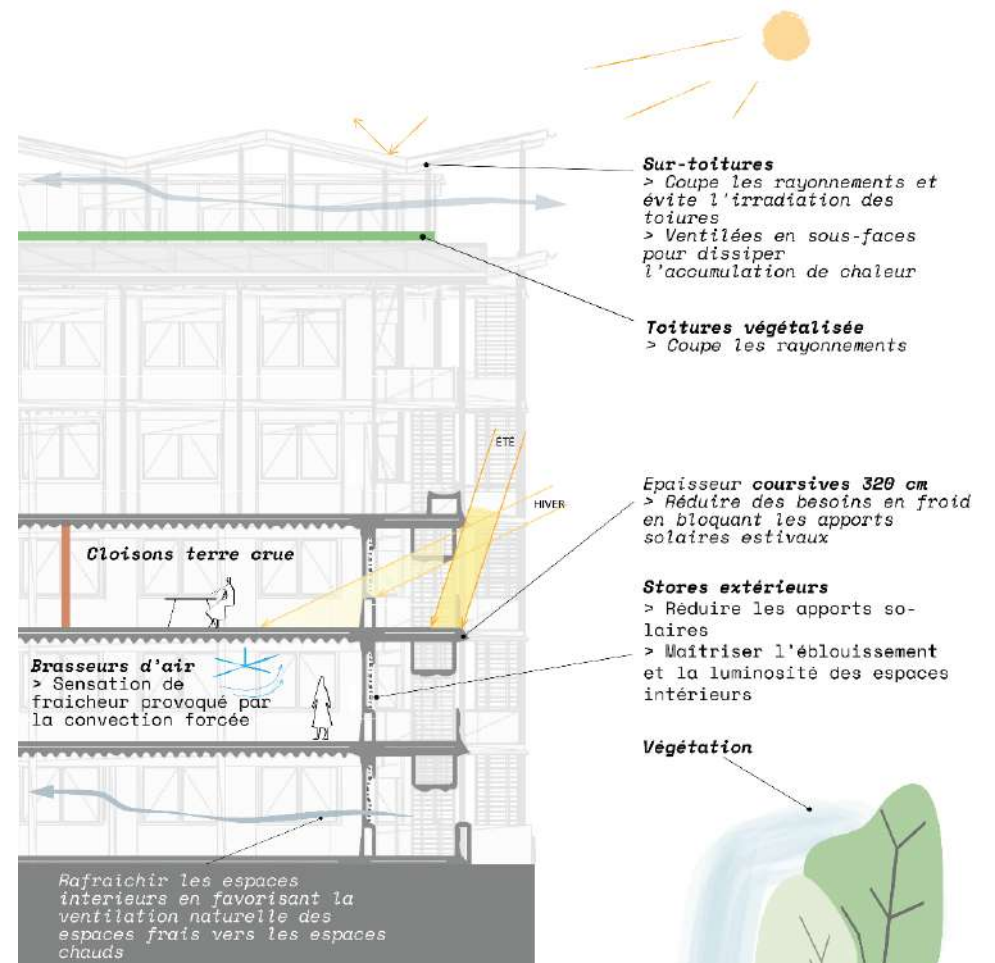
Le confort thermique estival est un des sujets primordiaux de notre conception. Notre objectif étant d'assurer des espaces confortables en période estivale dans les années à venir tout en se passant de la climatisation active.

Un des premiers leviers utilisés pour réduire le risque de surchauffe est la végétalisation dense avec des strates hautes et grimpantes à proximité des façades. Les ombres portées ainsi que l'évapotranspiration de la végétation induit une baisse locale de la température, créant un microclimat frais. Cette qualité n'est pas prise en considération par les logiciels de simulations thermiques dynamiques mais contribue à la création d'un îlot de fraîcheur urbain.

Les toitures végétalisées sont une des réponses à la chaleur dans le bâtiment en réduisant les apports liés au rayonnement solaire. Pour éviter la surchauffe, des sur-toitures sont également mises en place sur le projet. Elles sont isolées de manière à couper les rayonnements et éviter l'irradiation des toitures. Situées à une hauteur d'environ un mètre au-dessus de la toiture, elles sont ventilées en sous face pour dissiper l'accumulation de chaleur.

Dans la continuité, les solutions passives sur les façades verticales sont intégrées, les coursives au Sud-Est d'une largeur de 3,20 mètres serviront de protections solaires fixes et éviteront la surchauffe due à l'irradiation en été dans les logements. En compléments des coursives, des brises soleil orientables sont mis

en place sur toutes les orientations sauf sur l'orientation Nord-Ouest où ils seront remplacés par des stores.





Un travail sur l’inertie thermique a également été réalisé. Les façades trouvent de l’inertie dans les matériaux de remplissage, qui est complétée par des cloisons en terre crue réparties sur le projet. Placées à l’intérieur de l’enveloppe isolée, ces cloisons apportent de l’inertie thermique au bâtiment, qui se traduit par un amortissement et un déphasage des variations de températures intérieures par rapport aux variations de températures extérieures, et améliore le confort hygrothermique, notamment via un lissage du taux d’humidité de l’air intérieur.

Nous préconisons une stratégie de ventilation nocturne en mi-saison et saison chaude et possibilité d’ouverture de 50% des baies pour ventilation naturelle diurne en mi-saison.

En effet, la forte densité d’occupation des locaux, les objectifs de confort couplés à l’impossibilité de ventiler naturellement (pour des raisons d’acoustiques principalement) impose un conditionnement de l’air neuf afin de combattre les apports de chaleur liées aux occupants.

Bien que la ventilation naturelle ne soit pas recommandée à ce jour du fait de la proximité directe de l’autoroute, le bâtiment est conçu avec des plateaux traversants, pour lui permettre de mettre en place de la ventilation naturelle le jour ou l’autoroute sera enterrée. Enfin, l’impact de la ventilation nocturne sur le confort est important. Le fonctionnement de celle-ci sera à définir avec la MOA (fonctionnement des CTA ou équipes dédiées pour ouvertures et fermeture des fenêtres ou ouvrants motorisés dédiés).

Enfin, des brasseurs d’air seront mis en place dans les locaux de travail, car les mouvements d’air induits permettront d’augmenter le confort à température constante.

En fonction des retours de la MOA sur les hypothèses d’entrée et sur le niveau de confort attendu, la possibilité de se raccorder à la boucle marine, Massileo, pour le froid, en complément du chaud, sera étudiée.

Nous avons réalisé à ce stade une simulation thermique dynamique dont les principales hypothèses sont les suivantes :

- Caractéristiques des façades, notamment la partie vitré, détaillés dans le §V.
- Les scénarios d’usages suivants :

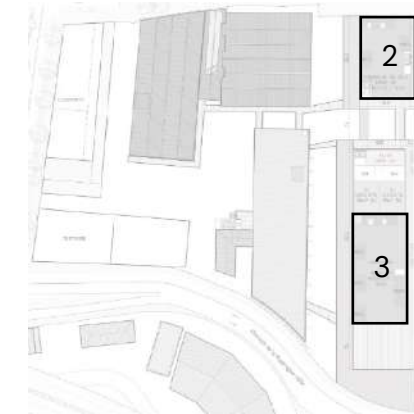
		<b>Occupation</b>	
<b>Scénario journalier</b>		<b>Foisonnement annuel</b>	
7:00 - 8:00	10%		
8:00 - 9:00	10%		
9:00 - 11:00	75%		
11:00 - 12:00	75%		
12:00 - 13:00	50%	01/01 au 21/06	100%
13:00 - 14:00	50%	21/06 au 03/09	50%
14:00 - 15:00	75%		
15:00 - 16:00	75%	03/09 au 31/12	100%
16:00 - 17:00	75%		
17:00 - 18:00	50%		
18:00 - 19:00	50%		
19:00 - 20:00	50%		

Les locaux étudiés sont les suivants :

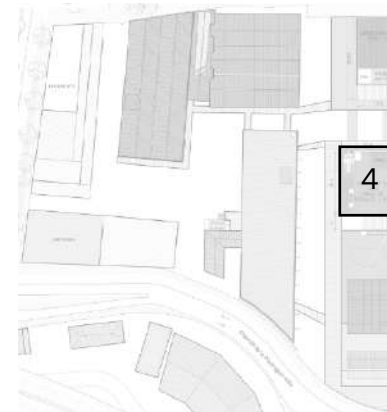
Apports internes			
Personnes		Eclairage	Equipements (ordinateurs)
80 W/pers sensible		4 W/m <sup>2</sup>	16 W/m <sup>2</sup>
50 W/pers latent			
Traitement thermique			
Hiver		Été	Ventilation
Lundi au vendredi 5h - 20h	20°C	Pas de système de climatisation	Lundi au vendredi de 6h à 21h
Réduit nuit	16°C	Rafrâichissement : - CTA adiabatiques - Brasseurs d'air	25m <sup>3</sup> /h.personne  Modulation sur sondes CO2
Brise-soleil orientables		Ouvrant des fenêtres	
État fermé : inclinées à 45°.	lamelles	En semaine :	
En semaine :		- ouverture quand T > 24°C et Tint > Text	
- Fermeture	quand irradiation solaire > 150 W/m <sup>2</sup>	- nocturne : ouverture du 15/04 au 15/10 à 10Vol/h quand T > 24°C et Tint > Text	
En weekends :		En weekends :	
- Fermés		- Fermés	



R+2 : local étudié en STD



R+4 : locaux étudiés en STD

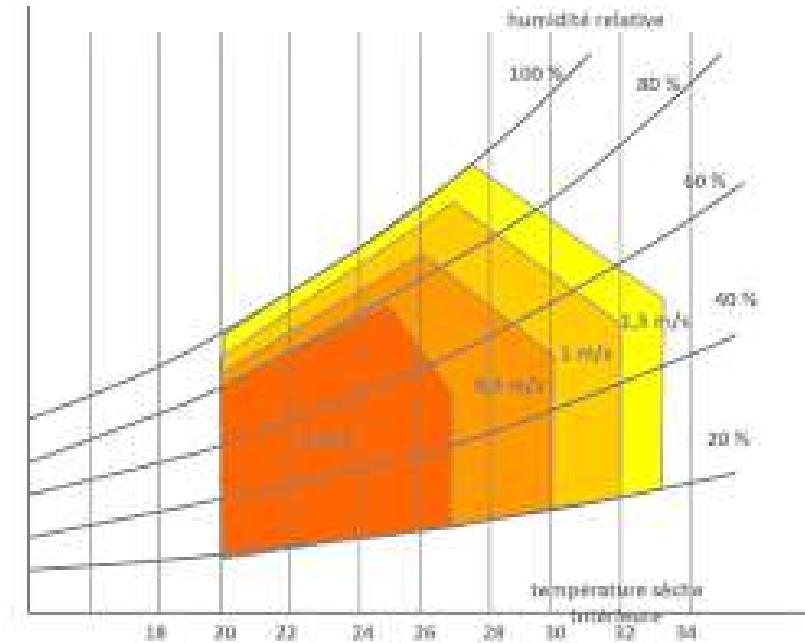


R+6 : local étudié en STD

L'étude a été réalisée avec le fichier météo Marseille 2050 RCP4.5.  
 Une série de variantes a été réalisée :

	Protection solaire	Densité d'occupation	CTA adiabatique
Base	BSO	2,5 m <sup>2</sup> /p	Sans
V1	BSO	<b>5 m<sup>2</sup>/p</b>	Sans
V2	BSO	5 m <sup>2</sup> /p	<b>Avec</b>
V3	BSO	2,5 m <sup>2</sup> /p	Avec

La densité à 2,5m<sup>2</sup>/p correspond à la densité maximale du projet.  
 La densité à 5m<sup>2</sup>/p correspond à un effectif maximal de 2010 personnes d'après le tableau d'effectifs hebdomadaires et annuels envoyé par Kaleido-scop.  
 Il est à noter que la température d'inconfort est déterminée à travers le diagramme de Givoni :



La température de confort dépend de l'humidité relative des pièces et de la vitesse d'air. Ainsi, avec une humidité relative comprise entre 60% et 80%, nous identifions deux températures de confort :

- 28°C : correspond à une vitesse d'air près de 0,5 m/s, c'est-à-dire sans brasseurs d'air
- 30°C : correspond à une vitesse d'air près de 1 m/s, c'est-à-dire avec la présence de brasseurs d'air.

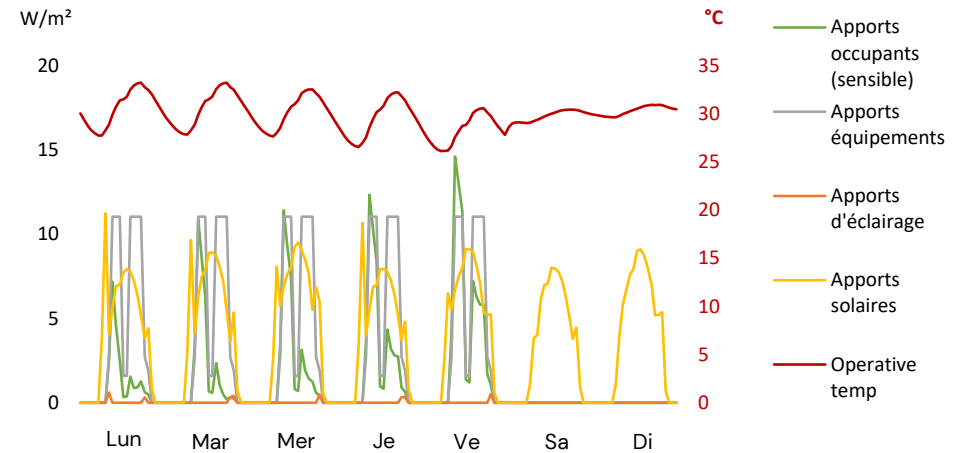
Ci-dessous les résultats obtenus pour chaque variante :

**Base**  
2,5m<sup>2</sup>/p  
Sans CTA adiabatique

Pièces	Sans brasseurs d'air		Avec brasseurs d'air	
	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort
1	555	18%	252	8%
2	550	18%	249	8%
3	558	19%	255	8%
4	529	18%	241	8%

Les résultats de la « base » ne permettent pas d'atteindre un niveau de confort estival satisfaisant. Ceci est dû aux apports humains et des équipements très forts au vue de la densité d'occupation simulée à 2,5m<sup>2</sup>/p.

Ci-dessous le bilan des apports thermiques ainsi que l'évolution de la température opérative du local 3 entre le 22/07 et le 29/07 :

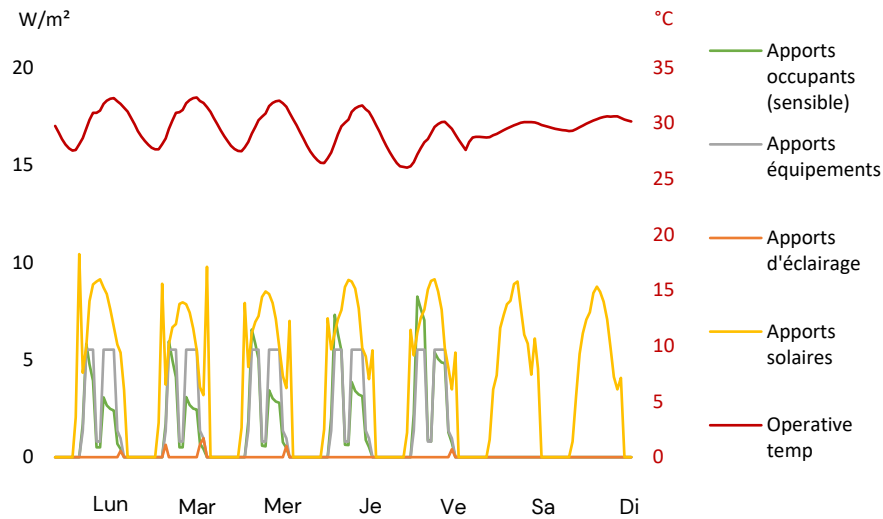


Nous notons que les apports humains et des équipements prennent une place importante dans ce bilan d'apport. Ainsi, le premier levier et de revenir à une densité d'occupation plus représentative du fonctionnement de l'école avec 5m<sup>2</sup>/p :

**V1**  
5m<sup>2</sup>/p  
Sans CTA adiabatique

Pièces	Sans brasseurs d'air		Avec brasseurs d'air	
	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort
1	509	17%	252	8%
2	501	17%	249	8%
3	509	17%	255	8%
4	502	17%	241	8%

Le passage à une densité plus faible permet notamment de baisser les heures d’inconfort en-dessous de 28°C mais pas les heures d’inconfort à plus de 30°C et ce malgré l’optimisation de 50% des apports thermiques internes par rapport à la base :



Ceci s’explique par les pics de la température extérieure qui, au-delà des apports internes, provoquent des surchauffes d’autant plus que sans CTA adiabatique, l’air soufflé l’intérieur est équivalent à la température extérieure. Ainsi, nous avons réalisé une simulation (V2) avec des CTA adiabatiques qui soufflent de l’air à une température inférieure à la température extérieure de près de 7°C. Ci-dessous les résultats de cette variante :

**V2**  
5m<sup>2</sup>/p  
Avec CTA adiabatique

Pièces	Sans brasseurs d'air		Avec brasseurs d'air	
	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort
1	382	13%	49	2%
2	363	12%	32	1%
3	362	12%	37	1%
4	397	13%	56	2%

Nous notons une nette amélioration du confort thermique notamment dans le cas « avec brasseurs d’air » dans lequel les situations d’inconfort thermique ne représentent qu’environ 2% du temps d’occupation global sur l’année.

A titre d’exemple, ci-dessous une comparaison de l’évolution de température entre la base et la V3 du local 3 entre le 22/07 et le 29/07 :



Sur cette semaine, la V2 assure une baisse de température jusqu'à 1,5°C.

Ci-dessous les résultats de la V3 :

**V3**  
2,5m<sup>2</sup>/p  
Avec CTA adiabatique

Pièces	Sans brasseurs d'air		Avec brasseurs d'air	
	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort	Nombre d'heures d'inconfort	% d'inconfort
1	436	14%	85	3%
2	423	14%	75	2%
3	419	14%	76	3%
4	437	15%	85	3%

La V3 permet démontrer que le confort estival est assuré même en cas d'occupation maximale des pièces (2,5 m<sup>2</sup>/p).

La prochaine phase sera pour nous l'occasion d'affiner les hypothèses d'entrée de cette étude et d'optimiser les résultats. Deux leviers ont déjà été identifiés (liste non exhaustive) :

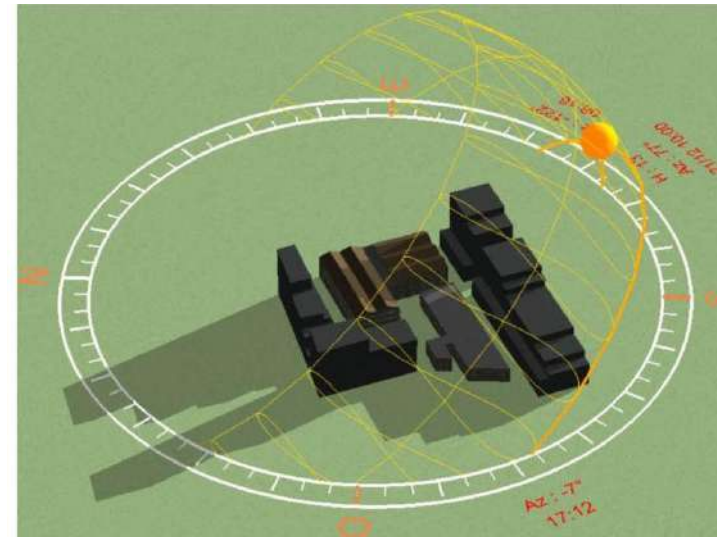
- Baisser de 10% la part vitrée sur les façades orientées à l'Est e à l'ouest.
- Baisser le facteur solaire des menuiseries tout en gardant une certaine cohérence avec le rendu architectural en termes d'ambiance et de rendu de couleurs.

## IV. Bâtiments réhabilités

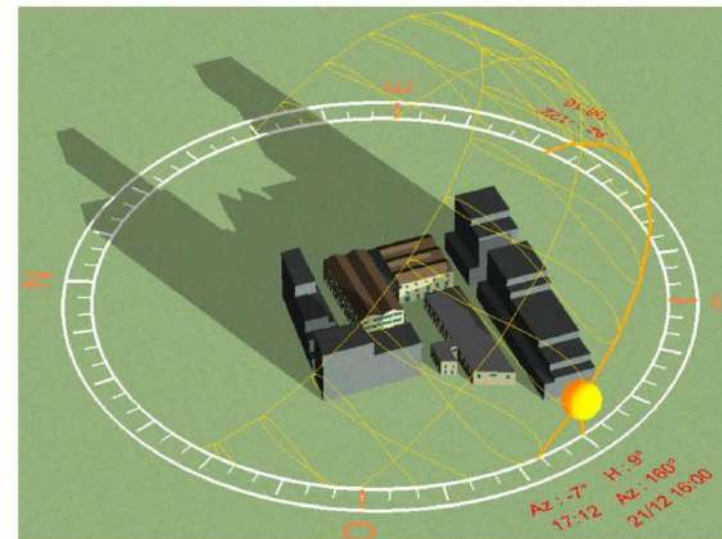
### 1. Insertion dans le site des bâtiments réhabilités

Cette conception bioclimatique de l'existant doit par ailleurs s'adapter à l'évolution du site, l'opération induisant l'implantation de bâtiments neufs à forte hauteur sur la frange Sud de la parcelle. Pour cela une analyse des ombres portées est réalisée à ce stade pour quantifier leurs impacts et adapter cette stratégie bioclimatique.

Cette analyse, présentée dans les pages suivantes, fait ressortir un impact fort, tout au long de la journée, des ombres portées des bâtiments A et B sur les bâtiments existants 1 et 2 en période hivernale. Les bâtiments A et B, dans leurs morphologies au stade ESQ, impactent également le bâtiment 3 sur les matinées en période hivernale. Ce dernier n'est toutefois pas du tout impacté aux inter-saisons ni en période estivale

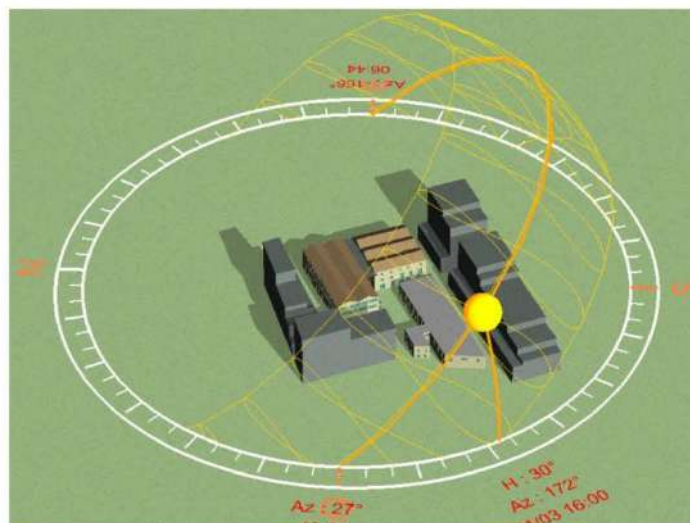


**SOLSTICE DU 21 DÉCEMBRE - 10H**

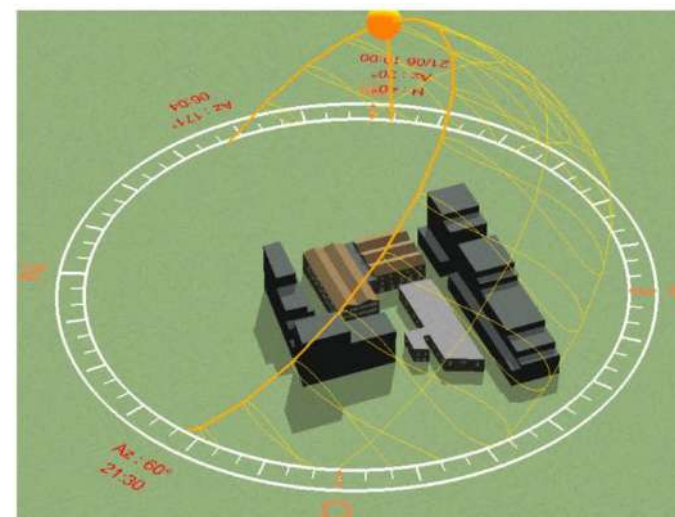


**SOLSTICE DU 21 DÉCEMBRE - 16H**

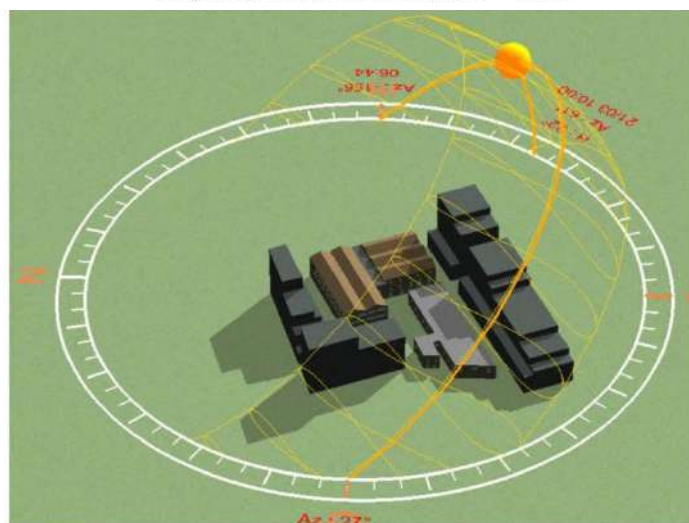
*Ombres portées solstice du 21 Décembre*



**ÉQUINOXE DU 21 MARS - 16H**

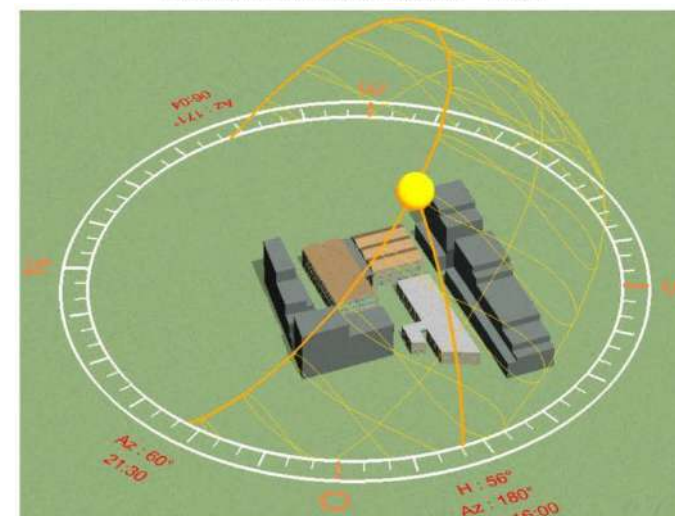


**SOLSTICE DU 21 JUIN - 10H**



**ÉQUINOXE DU 21 MARS - 10H**

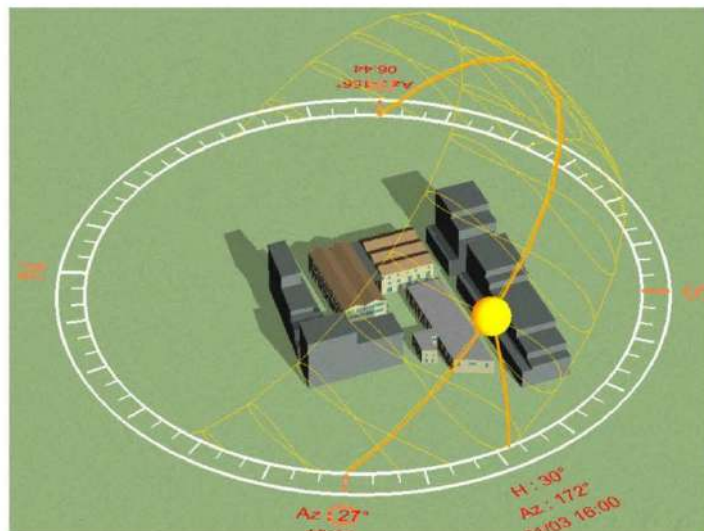
*Ombres portées équinoxe du 21 mars*



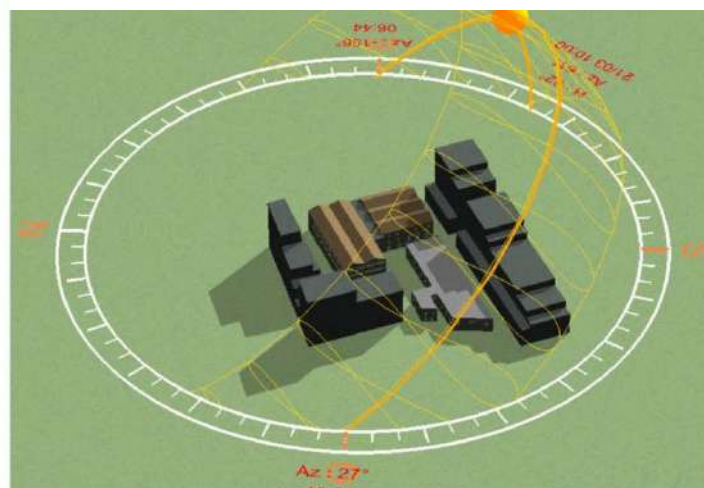
**SOLSTICE DU 21 JUIN - 16H**

*Ombres portées solstice du 21 Juin*





**ÉQUINOXE DU 21 SEPTEMBRE - 16H**



**ÉQUINOXE DU 21 SEPTEMBRE - 10H**

*Ombres portées équinoxe du 21 Septembre*

## 2. MATÉRIAUX ET SYSTÈMES CONSTRUCTIFS

### a. Rappel des objectifs : Une architecture résiliente

Les bâtiments à réhabiliter se prêtent à l'intégration de matériaux biosourcés et géosourcés de la région Sud.

D'une part, l'architecture d'entrepôt en structure béton et/ou moellon de pierre offre aux édifices 1,2 et 3 une première qualité de résilience. Cette qualité s'exprime ici par le dimensionnement des planchers et des façades qui permet d'accueillir facilement des aménagements à même de répondre aux nouveaux usages du programme.

D'autres part, le guide d'aménagement d'EUROMEDE, qui prône la "**culture du déjà là**", combiné à la démarche BDM offre un support idéal à l'expression d'une conception frugale et low-tech.

L'ensemble nous permet de présenter à la phase esquisses des propositions aux différents enjeux du programme.

#### Rappel des objectifs :

- Conception à faible impact carbone : en réhabilitation, calcul du niveau Carbone sans seuil
- Maximisation du recours aux matériaux bio:géo sourcés et éco-matériaux : objectif de 18 kg/m<sup>2</sup>SDP par bâtiment
- Prérequis BDM Argent sur les matériaux > 6 points
- Limitation de la production de déchets de chantier : < 75 kg/m<sup>2</sup>SDP en réhabilitation / taux de valorisation global > 70%

	Résistance thermique (m <sup>2</sup> .K/W) <i>Garde-fous RT éléments par élément</i>	Résistance thermique (m <sup>2</sup> .K/W)	U paroi (W/m <sup>2</sup> .K)
<b>Menuiseries extérieures</b>	$U_w \leq 1,9 \text{ W/m}^2.K$	$U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2.K$	-
<b>Toitures</b>	$R > 5,2 \text{ m}^2.K/W$ – combles perdus	R isolant > 7,5 m <sup>2</sup> .K/W	< 0,13 W/m <sup>2</sup> .K
<b>Parois verticales</b>	R isolant > 2,2 m <sup>2</sup> .K/W	R isolant > 4 m <sup>2</sup> .K/W	< 0,23 W/m <sup>2</sup> .K
<b>Planchers bas</b>	$R > 2,1 \text{ m}^2.K/W$	R > 4 m <sup>2</sup> .K/W	0,23 W/m <sup>2</sup> .K

## b. Une enveloppe très performante

### Bâtiments 1, 2 et 3

#### **Parois verticales**

Bien qu’une isolation par l’extérieur aurait permis de traiter plus aisément les ponts thermiques et de conserver les capacités inertielles de l’enveloppe, afin de rester conforme à la demande du guide d’aménagement d’Euroméditerranée, le choix se porte à cette phase sur une **isolation par l’intérieur** pour l’ensemble des bâtiments réhabilités.

Outre les pertes de surfaces intérieures, ce choix engendre des ponts thermiques importants à la liaison mur/plancher qu’il est impératif de traiter. Pour ce faire, deux solutions techniques sont envisageables :

- Création de "boîtes intérieures isolées" à chaque niveau de bâtiment, avec isolation parois verticales intérieures et des deux faces de chaque plancher,
- Mise en œuvre d’un enduit isolant extérieur ; pour traiter les ponts thermiques associé à une isolation par l’intérieur des parois verticales.

La première solution est écartée car, outre le surcoût financier et la complexité de mise en œuvre qu’elle représente, elle engendre une dégradation significative des caractéristiques bioclimatiques du bâti (perte de hauteur préjudiciable pour le confort d’été et l’apport en lumière naturelle, perte de l’inertie des dalle...).

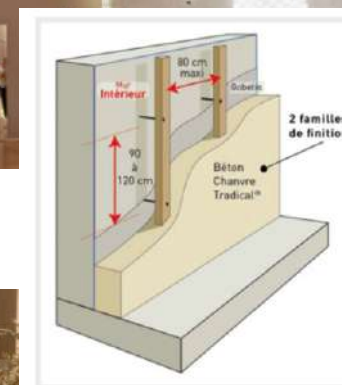
Nous préconisons donc l’application d’un **enduit extérieur isolant**, soit à base de chaux-chaivre, soit à base de liège (type diathonite).



Si ce choix va en contradiction avec la volonté de conserver les moellons pierres du bâtiment 1 apparents, l'application d'un enduit apporte cependant une protection des moellons et mortiers des chocs thermiques, du gel et de la pluie (comme rappelé notamment dans le guide travaux d'enduits et de mortiers de façade en date de janvier 2013 réalisé par la CAPEB) et est donc un gage de durabilité pour les ouvrages de maçonnerie. La proposition d'enduits isolants répond donc à un double enjeu de performance thermique et de pérennité de la façade.

Concernant la nature de l'isolant côté intérieur, notre orientation principale s'axe sur le recours de **bottes de paille** d'une épaisseur de 22cm, avec finition enduit plâtre (d'une épaisseur minimale de 1,5cm pour assurer l'écran thermique sur la paille).

Une seconde orientation sera également étudiée en phase APS et consiste en le recours à un **béton de chanvre projeté**.



LA BOTTE DE 22		CARACTÉRISTIQUES
Format : 22 x 36 x 55cm		
Résistance thermique : 4,2 m2.K/W		
Masse volumique : +/- 110 kg/m3		
Nombre de bottes par m2 : 5 bottes		
Nombre de bottes par palette : 44 ou 58 bottes		
Dimensions d'une palette : 1m x 1,2m x 2,6m		
Poids d'une palette : 300 kg		
Quantité minimale à la commande : 1 palette		
EPAISSEUR	22 CM	
RÉSISTANCE THERMIQUE	4,2 M2.K/W	



Le tableau suivant répertorie les caractéristiques des deux orientations envisagées à ce stade :

	Composition de la paroi (de l'intérieur vers l'extérieur)	Épaisseur	Résistance thermique	Bâtiment concerné	Avantages	Inconvénients
<b>Solution 1 : ITI paille</b>	Isolant paille ( finition enduit plâtre)	22 cm	4,2	1, 2 et 3	Forte isolation. Régulation hygrothermique. Faibles énergie grise. Matière première paille très peu chère.	Dimensions bottes de paille standardisées. Coût enduit extérieur élevé
	Mur existant	Variable	-			
	Enduit correction thermique	4 cm	0,9			
<b>Solution 2 : ITI béton de chanvre</b>	Béton de chanvre projeté	30 cm	4,0	1, 2 et 3	Régulation hygrothermique. Accompagne les faux-aplombs du mur ancien. Facilité de mise en œuvre.	A épaisseur équivalente, R plus faible qu'une solution paille + enduit. Projection humide : anticiper le temps de séchage en phase chantier Coût enduit extérieur élevé
	Mur existant	Variable	-			
	Enduit correction thermique	4 cm	0,9			

Dans les deux cas, le traitement thermique des parois verticales respecte la résistance thermique minimale exigée dans le programme environnemental. Comme évoqué précédemment, le traitement à l'aide d'une isolation par l'extérieur restant plus

efficace pour traiter l'enveloppe thermique, une demande de dérogation auprès d'Euroméditerranée pourrait toutefois être envisagée pour recourir à cette solution, et plus particulièrement pour les bâtiments 2 et 3.

**Plancher haut – toiture**

Deux typologies de toiture se distinguent sur les bâtiments réhabilités :

- Bâtiment 2 : toiture terrasse béton,
- Bâtiment 1 et 3 : toiture charpente métallique.

Concernant les charpentes métalliques, le respect des exigences du programme suppose l'ajout d'éléments en toiture (panneaux photovoltaïques, forte isolation) engendre un surpoids que les structures actuelles ne pourront probablement pas supporter.

Cela implique d'anticiper un renforcement conséquent, voire un remplacement, des charpentes métalliques des bâtiments 1 et 3. Dans le cas où le remplacement des charpentes sera retenu, il se fera dans le respect d'une conservation d'une typologie industrielle et se présente également comme une formidable opportunité pour améliorer les caractéristiques bioclimatiques de ces bâtiments (ajouts de sheds pour apport en lumière naturelle, intégration de cheminées pour ventilation naturelle...).

Le traitement thermique des toitures envisagées à ce stade est répertorié dans le tableau suivant :

	Orientation envisagée	Épaisseur	R isolant	Bâtiment	Avantages	Inconvénients
Toiture charpente métallique	Insufflation ouate de cellulose sous rampants	32 cm	7,5	1 et 2	Isolant biosourcé à forte capacité inertielle (confort été). Hauteur sous plafond maximisée.	Reprise du poids du complexe semble non possible par structure existante (attente retour relevés structure). Nécessite structure secondaire coûteuse. Perte dans tous les cas de la vue sur structure métallique.
Toiture terrasse	Côté extérieur : Foamglass	22cm	5	3	Répartition isolant Accessibilité toiture Foamglass : Isolant issu de produit verrier recyclé	Coût du Foamglass élevé  Fibre de bois possible uniquement si écran thermique possible en sous-face + fibralith 50 mm (R = 0,6)
	Côté intérieur : fibre de bois	10 cm	2,5			

Afin d'intégrer un isolant biosourcé dans le traitement thermique de la toiture terrasse, il est envisagé de la traiter par un mix entre isolant en sous-face et isolant côté extérieur, le tout en

respectant un rapport "1/3 intérieur –2/3 extérieur". Ce choix permet également de traiter le pont thermique entre les parois verticales et ce plancher haut.

### **Plancher bas**

Le traitement des planchers bas sera différencié suivant si celui-ci est sur terre-plein ou donnant sur un local non chauffé :

	<b>Orientation envisagée</b>	<b>Bâtiment</b>	<b>Epaisseur</b>	<b>R isolant</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Plancher bas sur terre plein	Isolation périphérique éventuelle si reprise des dallages	2 et 3	-		Conservation capacité inertielle des planchers.	
Plancher bas sur LNC	Isolation en sous face plancher RDC par flocage laine de roche	1	14 cm	4	Facile à installer	Matériaux fibreux volatile à ne pas mettre en contact des personnes (locaux techniques uniquement)

Maison du gardien

Le traitement de l’enveloppe thermique de la maison du gardien valorise également au maximum les isolants biosourcés, avec comme orientations à ce stade :



	<b>Orientation envisagée</b>	<b>Epaisseur</b>	<b>R isolant</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Toiture	Ouate de cellulose sur plancher des combles	30 cm	7,7	Isolant biosourcé à forte capacité inertielle (confort été). Conservation des combles = espace tampon avec l’extérieur	
Plancher bas sur terre plein	Isolation périphérique éventuelle si reprise des dallages	-	-	Conservation capacité inertielle des planchers.	
Parois verticales	Isolation par l’intérieur en fibre de bois	16 cm	4,4	Facilité de mise en oeuvre Valorisation d’un isolant biosourcé	ITI = Perte de surfaces et ponts thermiques à la liaison plancher / parois verticales.







### c. Le réemploi de matériaux

Dans le cadre de la restructuration du site, l'opération va générer une quantité importante de matériaux déposés pour lesquels il conviendra de trouver un exutoire au préalable en favorisant, conformément à l'article L514-1 du code de l'environnement, dans l'ordre :

- Le réemploi sur site,
- Le réemploi hors site,
- La valorisation matière par le recyclage,
- La valorisation énergétique,
- L'élimination ultime (stockage, incinération, enfouissement).

Si la réflexion du réemploi sur site des matériaux déposés sera approfondie en phase APS, nous prévoyons déjà le réemploi des tuiles pour le traitement de sol des espaces extérieurs. Nous étudierons également à cette phase la possibilité d'alimenter l'opération en matériaux de réemploi, en s'appuyant notamment sur les plateformes de réemploi existantes.

 <p>Fermes charpente bois 0 € - prix public</p> <p><b>102</b> disponibles Mise à disposition : 01/01/2022 Résidence Le Lurian - Salon-de-Provence, 13300</p>	 <p>Charpente bois poutres 0 € - prix public</p> <p><b>9</b> disponibles Mise à disposition : 01/02/2021 EUROMED-MS12 CIMED 3A - Marseille, 13003</p>
 <p>Plancher bois 0 € - prix public</p> <p><b>300</b> disponibles Mise à disposition : 01/09/2021 EUROMED-MS5-Rue d'Anthoine - Marseille, 13002</p>	 <p>Parquet bois massif 24 € - prix public</p> <p><b>600</b> disponibles Mise à disposition : 10/02/2022 Caserne Lorette - Saint-Malo, 35400</p>

#### **d. Matériaux biosourcés et ressources locales**

Les ressources en matériaux bio et géosourcés sont importantes dans la région Provence – Alpes– Côte d’Azur et à proximité en région Occitanie, mais les filières de production ne sont pas toutes matures.

Néanmoins, ces ressources seront mobilisées autant que possible pour limiter l’impact environnemental du projet mais aussi pour concourir au développement de ces filières.

Un équilibre fin sera recherché dans la conception du projet grâce à l’analyse en coût global pour maximiser le recours à ces matériaux dans une perspective de réduction drastique des coûts d’exploitation.

##### Le bois

Le bois de structure et de parement mis en œuvre dans le projet sera à minima issu de forêts gérées durablement (PEFC ou FSC) et bénéficiera du label “Bois de France”.

Un effort tout particulier sera fait pour utiliser les plus gros volumes possibles de bois bénéficiant d’une certification par tierce partie de produits et de services garantissant plusieurs points :

- la traçabilité des bois qui doivent provenir du territoire du massif alpin (tel que défini par la loi Montagne),
- la provenance à 100 % de forêts gérées durablement et le respect de la chaîne de contrôle PEFC,

- le respect du périmètre de transformation (le massif alpin et les départements limitrophes) pour garantir que la valeur ajoutée reste bien sur ce territoire,
- le séchage des bois permettant de satisfaire aux exigences des DTU,
- le classement mécanique des bois de structure de classe de résistance supérieure à C 30,
- l’engagement des entreprises certifiées dans au moins deux chantiers d’amélioration continue par an portant notamment sur l’impact environnemental de leurs activités et leur responsabilité sociale.

Les certifications “Bois des Alpes” et “Bois des Territoires du Massif Central” permettent de répondre à ces exigences.

L’interprofession de la filière forêt-bois de la Région Provence – Alpes – Côte d’Azur FIBOIS SUD a engagé depuis plusieurs années un processus de qualification du pin d’Alep, essence résineuse emblématique du pourtour méditerranéen, pour la construction. Le pin d’Alep a été caractérisé mécaniquement et figure désormais en tant que tel dans la norme de classement des bois de structure NF B 52-001-1 d’avril 2018.

Des essais de collage structurel permettant de répondre aux exigences de la certification Acerbois–Glulam sont en cours pour produire du bois lamellé-collé (BLC) en pin d’Alep dans la région marseillaise (Vitrolles).

La zone régionale de peuplement du pin d’Alep – les départements du pourtour méditerranéen Bouches-du-Rhône,

Var et Alpes-Maritimes – étant dans sa plus grande partie située hors du périmètre du massif alpin, les produits de construction en pin d'Alep ne peuvent pas être certifiés "Bois des Alpes" mais l'interprofession FIBOIS SUD s'attache à ce que ces produits bénéficient des mêmes garanties.

Ainsi les produits de construction en pin d'Alep pourront être utilisés dans le projet au même titre que les produits bénéficiant d'une certification "Bois des Alpes" ou équivalent.

Une attention particulière sera portée dans la conception structurelle des bâtiments pour limiter le recours aux bois collés (BMA, BMR, BLC, CLT, ...) et privilégier l'utilisation de bois massifs avec des assemblages au moyen d'organes métalliques (poutres brochées, par exemple). Ceux-ci devront toutefois bénéficier d'un traitement anti-corrosion approprié à leur emploi sur ce site très proche de la mer (galvanisation et inox).

#### Traitement des bois

Dans toute la mesure du possible, les essences de bois seront choisies en fonction de la classe d'emploi correspondant à leur durabilité naturelle selon les prescriptions de la norme FD P 20-651 de juin 2011 relative à la durabilité des éléments et ouvrages en bois. Une attention particulière sera portée sur la bonne adéquation entre la classe d'emploi des ouvrages et l'essence choisie pour les réaliser.

Les pins régionaux (pin sylvestre, pin maritime, pin noir, pin à crochets, pin d'Alep) sont utilisables en classe d'emploi 3a et 3b

pour des longévités attendues de 10 à 50 ans ou de 50 à 100 ans selon les cas.

La ville de Marseille est faiblement infestée par les termites et un arrêté préfectoral régit les conditions d'emploi des bois sur son territoire. Ainsi, tous les bois de structure non visibles devront être protégés par un traitement préventif anti-termites et des dispositions constructives spécifiques devront être prises pour protéger les constructions contre les termites.

Certaines essences régionales ont une durabilité naturelle qui permet d'éviter le traitement anti-termites, c'est le cas du cyprès et du robinier (faux-acacia).

Le cyprès est une essence emblématique de la Provence dont la durabilité naturelle est exceptionnelle, c'est la seule essence européenne qui résiste aux térébrants marins, donc utilisable sans traitement en classe d'emploi 5. La plupart des volets provençaux étaient autrefois fabriqués avec cette essence.

Comme pour le robinier, il est difficile de s'en procurer car ce sont des essences de "cueillette" dont on ne peut pas planifier l'exploitation, cependant l'anticipation des besoins très en amont du projet pour réaliser certains ouvrages spécifiques pourrait permettre de gérer un approvisionnement de quantités modérées auprès des professionnels de l'exploitation forestière qui pourraient être mobilisés par l'interprofession FIBOIS SUD.

### e. Les isolants végétaux régionaux

- Le blé et le riz

Des agriculteurs camarguais ont engagé depuis plusieurs années une démarche de production par rotation culturale alternant le plus souvent blé, riz et culture fourragère (luzerne). Cette technique leur permet de se passer complètement des pesticides. Il est donc possible de se procurer de la paille de blé et de la paille de riz "bio".

La paille de blé peut être utilisée en bottes conventionnelles de 36 cm d'épaisseur, 46 cm de largeur et 90 à 100 cm de longueur. Il est aussi possible d'utiliser de la paille de riz de Camargue en bottes mais d'autres formes existent comme les panneaux isolants semi-rigides produits près de Lyon par la société FBT et la balle de riz – c'est la petite enveloppe protectrice qui protège le grain de riz – conditionnée sans additifs en bottes en Camargue par la société BalleConcept. La balle de riz peut aussi être utilisée en vrac dans des caissons préfabriqués ou bien en mélange terre-balle en remplissage de murs non porteur avec des coffrages en canne de Provence refendue ou en paillassons de roseaux revêtus d'un enduit terre.

- Le chanvre

Le chanvre est une ressource locale autrefois abondante qui connaît depuis peu un regain d'intérêt, particulièrement dans le PNR du Luberon.

La fibre peut être utilisée en panneaux isolants semi-rigides fabriqués dans les Hautes-Alpes tandis que la chènevotte peut

constituer les granulats d'un béton de chanvre dont le liant peut être de la chaux ou de la terre.



- Le liège

Le chêne-liège est un autre arbre emblématique du littoral méditerranéen que l'on retrouve dans les suberaies du Pays Varois et, dans une moindre mesure, dans les Alpes-Maritimes. Ces suberaies ont été progressivement abandonnées au cours des dernières décennies et les ateliers de transformation en bouchons, en granulés et en panneaux de liège expansé ont disparu.

Une vigoureuse démarche de réhabilitation de ces suberaies s’amorce et la production de granulés de liège utilisables en vrac pour l’isolation thermique des bâtiments est envisagée à court terme. Ce développement est soutenu par le CSTB qui travaille actuellement à la caractérisation de cet isolant en fonction de sa provenance et de sa granulométrie pour qu’il puisse bénéficier de la certification ACERMI.

### Autres ressources végétales

D’autres végétaux régionaux peuvent être valorisés dans la construction de bâtiments :

- la canne de Provence qui, refendue, peut être utilisée comme support d’enduits intérieurs en terre ou en plâtre,
- la paille de lavande broyée utilisable en vrac pour l’isolation thermique de caissons de toiture,
- le chaume ou roseau de Camargue que l’on peut utiliser comme support d’enduit ou éventuellement comme couverture.

### Le plâtre

La carrière à ciel ouvert de gypse de Mazan, située au pied du Mont Ventoux dans le Vaucluse, est la plus grande d’Europe, elle est exploitée par la société SINIAT et produit environ 750 000 tonnes de plâtre par an.

Une autre carrière de gypse se trouve à Beaumes-de-Venise dans le Vaucluse exploitée par la société CALCIA, elle produit 140 000 tonnes de plâtre par an.

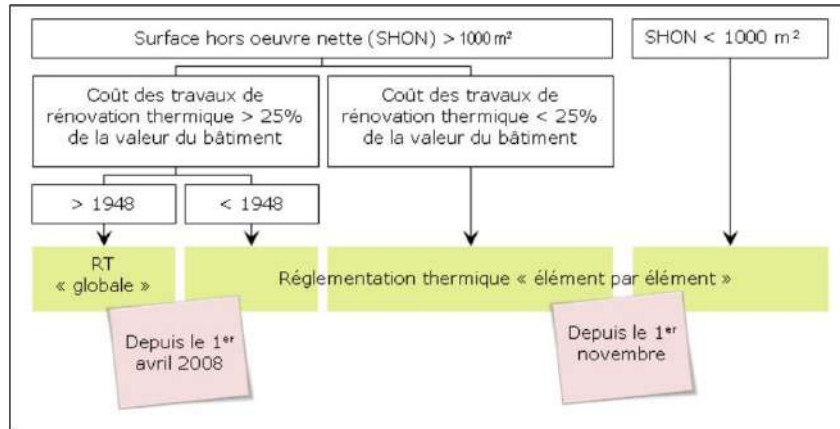
L’emploi d’autres matériaux géosourcés sera exploré en phase APS :

- Carrière de gypse de Mazan ;
- Le sable d’Entraigues ;
- La pierre (Beaulieu, Fontvieille, Vers Pont-du-Gard, Estailades ...) ;
- La terre crue.



### 3. Energie

#### a. Rappel des objectifs de performances énergétiques



#### Réglementation thermique applicable

Les bâtiments à réhabiliter voient leur dernière origine connue, antérieure à 1923.

Ils sont donc soumis à la RT existant dite « élément par élément » selon le décret n°2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques, à la performance énergétique des bâtiments existants et à l’affichage du diagnostic de performance énergétique.

Cette réglementation thermique impose uniquement des seuils de performances pour chacun des travaux d’isolation thermiques réalisés ou des équipements remplacés. Elle ne permet donc pas de pouvoir estimer le niveau de performance global d’un projet.

#### Au-delà du réglementaire : Selon la RT « élément par élément »

Les seuils de performances de l’enveloppe thermique sont revus à la hausse selon les exigences programmatiques. (Tableau ci-contre)  
De plus, la perméabilité à l’air des bâtiments visée sera inférieur à 1,2 m3/(h/m2).

	Résistance thermique (m².K/W) <i>Garde-fous RT éléments par élément</i>	Résistance thermique (m².K/W)	U paroi (W/m².K)
<b>Menuiseries extérieures</b>	$U_w \leq 1,9 \text{ W/m}^2\text{.K}$	$U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$	-
<b>Toitures</b>	$R > 5,2 \text{ m}^2\text{.K/W}$ – combles perdus	$R \text{ isolant} > 7,5 \text{ m}^2\text{.K/W}$	$< 0,13 \text{ W/m}^2\text{.K}$
<b>Parois verticales</b>	$R \text{ isolant} > 2,2 \text{ m}^2\text{.K/W}$	$R \text{ isolant} > 4 \text{ m}^2\text{.K/W}$	$< 0,23 \text{ W/m}^2\text{.K}$
<b>Planchers bas</b>	$R > 2,1 \text{ m}^2\text{.K/W}$	$R > 4 \text{ m}^2\text{.K/W}$	$0,23 \text{ W/m}^2\text{.K}$

#### Rappel des objectifs : Selon la RT « globale »

Les demandes programmatiques, en lien également avec le niveau Argent de la démarche des Bâtiments Durables Méditerranéens recherché, visent un niveau de performance BBC-Effinergie Rénovation - 10% qui induit des calculs thermiques conformément à la Réglementation Thermique "globale". De fait, les travaux de réhabilitation devront être conformes à la RT "élément par élément" tandis que le niveau de performance BBC-Effinergie Rénovation -10% sera justifié selon la RT "globale". Les premières évaluations seront réalisées en phase APS.

### b. Une architecture bioclimatique

Notre objectif est d'intégrer les fondamentaux de l'architecture bioclimatique provençale aux contraintes imposées par l'existant :

- **Respect de la structure existante** afin de réduire autant que possible les renforts et donc le bilan environnemental du projet. Cela a notamment comme conséquence de limiter nos possibilités de création d'ouvrant
- **Prise en compte des masques** liés à la densité importante des constructions neuves sur la parcelle, nécessaires au respect du programme

En ESQ le travail a donc porté sur :

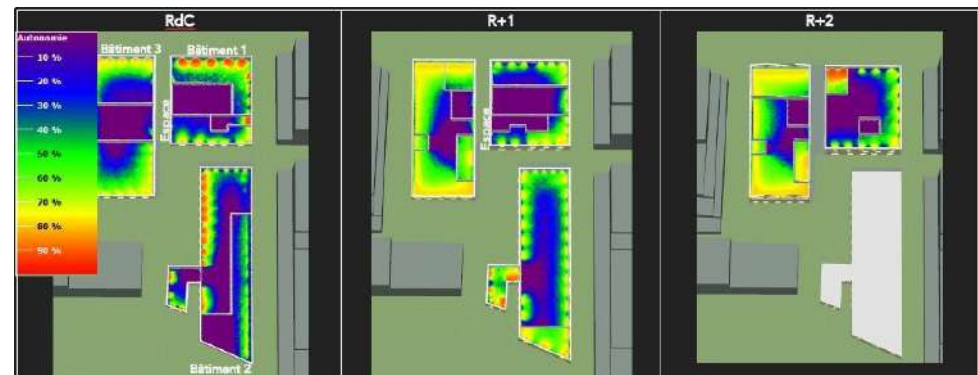
- Une excellente **performance thermique** de l'enveloppe (cf paragraphe dédié)
- La **valorisation des ouvertures au Sud – Sud Est** : base de vide pour plein de 50% ou plus dès que possible, i.e. dès que la structure existante le permet sans renfort excessif et dès que les apports solaires en hiver y sont propices.
- Une **juste proportion de surface vitrée** pour l'orientation Ouest – Sud-Ouest, avec de taux de vide pour plein de l'ordre de 40%. Conscient du traitement rigoureux à apporter sur ces façades en été, cette orientation est la plus dégagée pour les bâtiments 1 et 3 pour aller chercher de la lumière naturelle
- La **limitation des surfaces vitrées au Nord Nord-Ouest** (Mistral) et à l'Est Nord Est

### Lumière naturelle

Les bâtiments présentent une épaisseur importante (supérieure à 20 mètres pour les bâtiments 1 et 3) qui rend difficile la pénétration de lumière en fond de pièce, notamment en rez-de-chaussée. Afin de limiter ce phénomène et en complément des stratégies d'ouverture évoquées précédemment, une double réflexion a été menée pour guider l'ESQ :

- Répartir les espaces afin de garantir aux usages "nobles" le meilleur accès à la lumière naturelle : rez-de-chaussée du bâtiment 1 côté Est dédié à du stockage et des espaces médias ne nécessitant pas de lumière, positionnement des sanitaires
- Privilégier des menuiseries hautes associées à des revêtements de couleur claire pour garantir la meilleure pénétration de la lumière possible.
- 

Sur la base des premières pistes évoquées ci-dessus, une évaluation de l'autonomie en lumière naturelle a été réalisée sur l projet (besoin d'éclairage fixé à 300 lux de 8 à 18h). Les résultats sont les suivants :



Pour améliorer ces résultats, les pistes de travail suivantes sont en réflexion et seront explorées dès le début de l'APS en termes de faisabilité :

- 1- Mise en place de capteurs de lumière type solar-tube ou équivalent, pouvant être gainés depuis la toiture jusqu'aux étages inférieurs (ci-contre)
- 2- Reconfiguration des toitures sous forme de SHED, permettant en plus des apports de lumière un gain d'apport solaire pour l'hiver (ci-dessous)
- 3- Requalification de la couverture existante entre les bâtiments 1 et 3 afin de garantir une plus grande pénétration de lumière naturelle

#### Renouvellement d'air

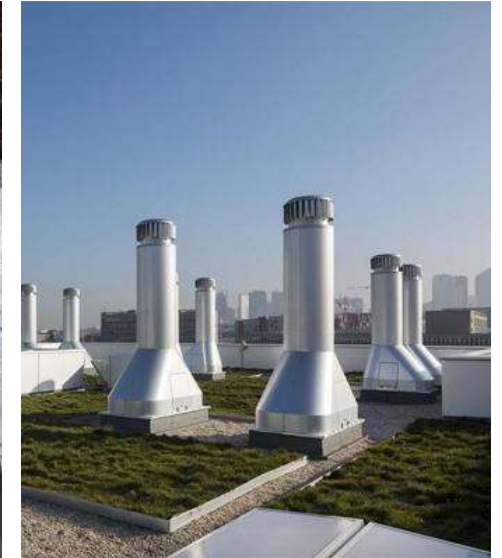
Voici les règles que nous nous sommes fixées pour le traitement de la ventilation :

- Garantir un renouvellement d'air suffisant pour les usagers
- Gérer la contrainte acoustique liée à la proximité de l'autoroute
- Concevoir des équipements simples
- Valoriser le climat local

La synthèse de ces règles nous amène à proposer des systèmes techniques reconnus, robustes et simples pour les bâtiments 1 et 2 (ventilation mécanique détaillée dans le paragraphe dédié) et à envisager un équipement de ventilation naturelle par tourelle pour le bâtiment 3.

Le principe qui sera détaillé en phase APS est le suivant:

- Entrées d'air acoustique positionnées en façade
- Extraction par tirage thermique naturel via les tourelles positionnées en toiture
- Complément mécanique en cas de tirage naturel trop faible : des sondes permettent d'évaluer le débit d'air et déclenchent l'extraction mécanique en cas de besoin





Été : protection solaire et sur-ventilation

La définition des protections solaires n'est pas arrêtée au stade de l'ESQ mais les éléments pressentis respectent les caractéristiques d'ensoleillement propre à la parcelle et à chaque bâtiment.

Dans le tableau ci-contre, nous entendons par "autres":

- Végétalisation, notamment au niveau de l'espace central extérieur "de vie" du projet (côté Nord – Nord Ouest du bâtiment 2)
- Moucharabieh ;

	Ouest - Sud Ouest	Nord - Nord Ouest	Est - Nord Est	Sud - Sud Est
Bâtiment 3	RdC : exposition de 13h à 18h - protections = BSO / stores / autres R+1 et R+2 : exposition de 15h à 19h - protections = BSO / stores / autres	Exposition limitée 17h à 18h - protections = casquette ou positionnement menuiserie au nu intérieur en fonction épaisseur mur	exposition lever soleil jusque 12h00 protections = BSO / stores / autres	hors ruelle : exposition 9h30 à 14h00 - protections = casquette / BSO / stores / autres
Bâtiment 1	Exposition de 13h à fin de journée - protections = BSO / stores / autres	Protection par toiture entre bâtiment 1 et 3	exposition lever soleil jusque 12h00 protections = BSO / stores / autres	exposition limitée 14h00 à 15h00 - protection = casquette ou positionnement menuiserie au nu intérieur en fonction épaisseur mur
Bâtiment 2	Exposition de 13h à fin de journée - protections = BSO / stores / autres	exposition de 18 à 20h00 - protections = BSO / stores / autres	exposition limitée 10h30 à 12h - nécessité protection selon STD	exposition limitée 14h00 à 15h00 - protection = casquette ou positionnement menuiserie au nu intérieur en fonction épaisseur mur

En complément des protections solaires, la stratégie de gestion du confort d'été passe par une surventilation-nocturne efficace des différents espaces. Au stade ESQ, cette ventilation est permise par :

- Des espaces traversants dans la grande majorité des cas.
- Une réflexion spécifique sur les éventuelles cloisons est menée : grille de transition d'air acoustique, ventelles intégrées aux portes :

Au stade APS, et en concertation avec le maître d'ouvrage, seront étudiées les modalités de cette surventilation et notamment de

l'ouverture des menuiseries dédiées (type élément oscillo positionné en partie haute d'une menuiserie "classique") :

- pilotage mécanique,
- ouverture manuelle avec personnel dédié,
- La valorisation des tourelles de ventilation naturelle envisagées sur le bâtiment 3, via une commande manuelle maximisant l'entrée d'air et commandant une plus grande ouverture des registres de régulation,
- En fonction des évolutions de toiture, via l'ouverture d'éléments menuisés positionnés en partie haute.



### c. Évaluation du besoin en chauffage

Une première approche d'évaluation dynamique sur les orientations d'ESQ a été réalisée, afin d'estimer le besoin en chauffage des futurs locaux. En phase APS, ces simulations seront précisées afin de mieux évaluer les besoins de chauffage, de refroidissement/rafraîchissement, de ventilation, d'Eau Chaude Sanitaire et d'éclairage artificiel. Elles viendront en complément de l'approche réglementaire statique, en permettant la prise en compte de **scénarios de fonctionnement qui se rapprochent le plus possible de la réalité physique du fonctionnement du bâtiment.**

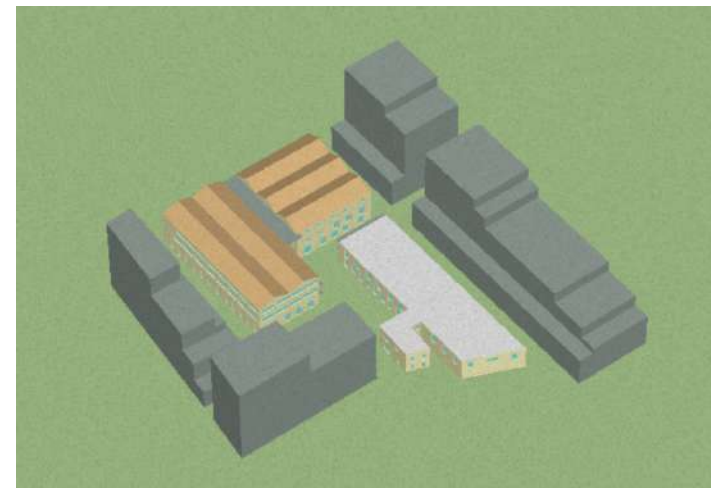
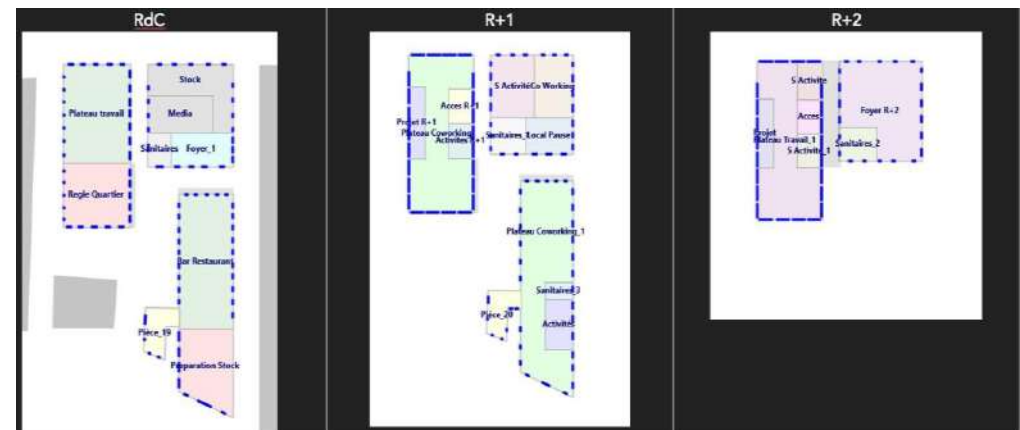
**Ces calculs seront réalisés de manière itérative tout au long de l'évolution de la conception du projet.**

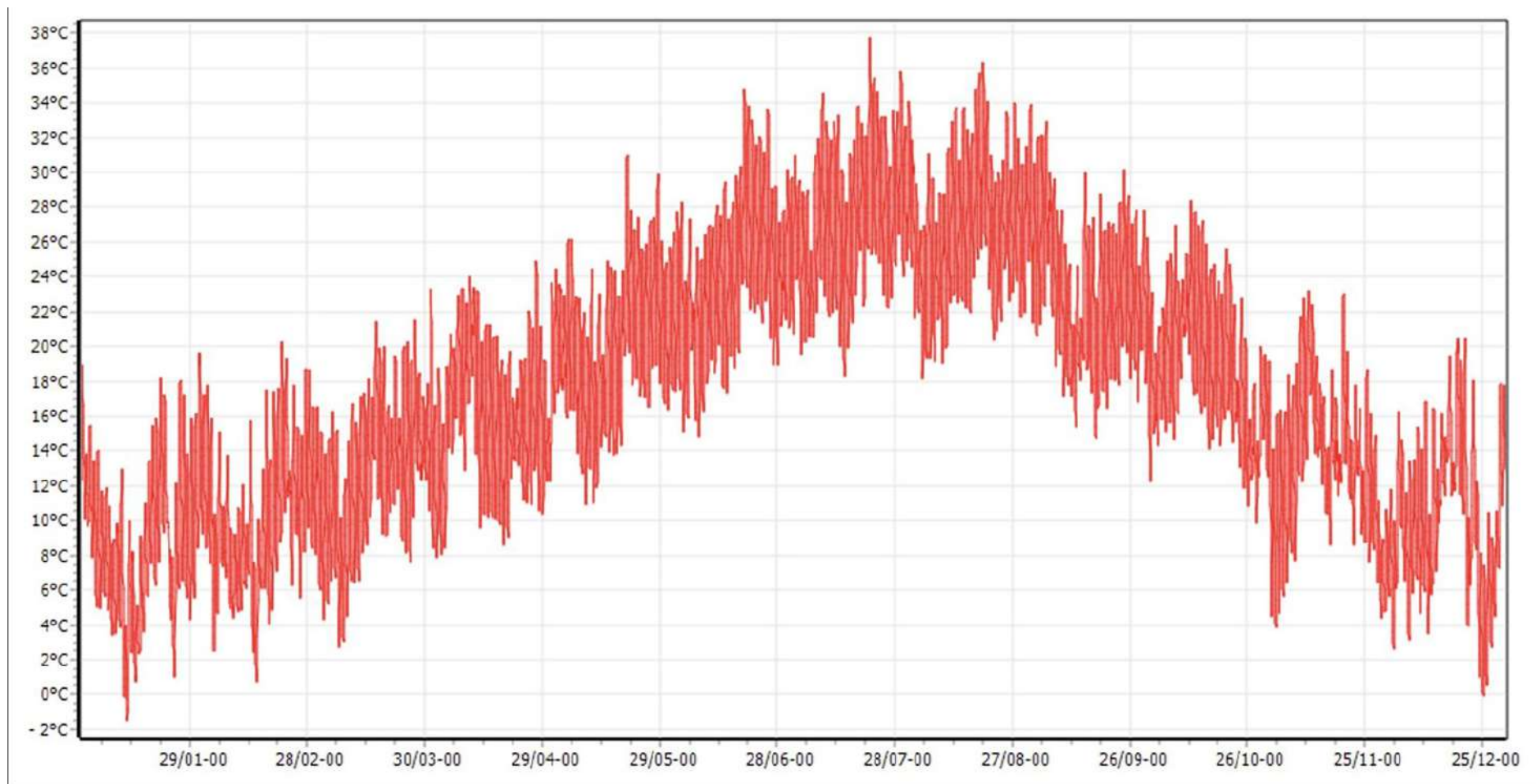
#### Hypothèses

Les calculs sont réalisés au pas de temps horaires à l'aide :

- D'un fichier météo contextualisé et généré pour le projet, représentatif du climat urbain de bord de mer à l'horizon 2050. Les températures extérieures issues de ce fichier sont illustrées sur le graphique ci-dessous : Avec cette projection 2050, sur la période estivale les pics de température diurnes sont en moyenne supérieurs de près de 4°C à ce qui est observé aujourd'hui.
- D'une prise en compte des masques proches et lointains, dont les ombres portées influencent les apports solaires selon les saisonnalités. La simulation est illustrée ci-dessous :

- de scénarios de température de consigne chauffage, d'occupation, d'éclairage, de puissance dissipée, de ventilation, (...) qui sont détaillés dans le fichier Excel joint au présent document
- d'un zonage reprenant les premières orientations de répartition des espaces :





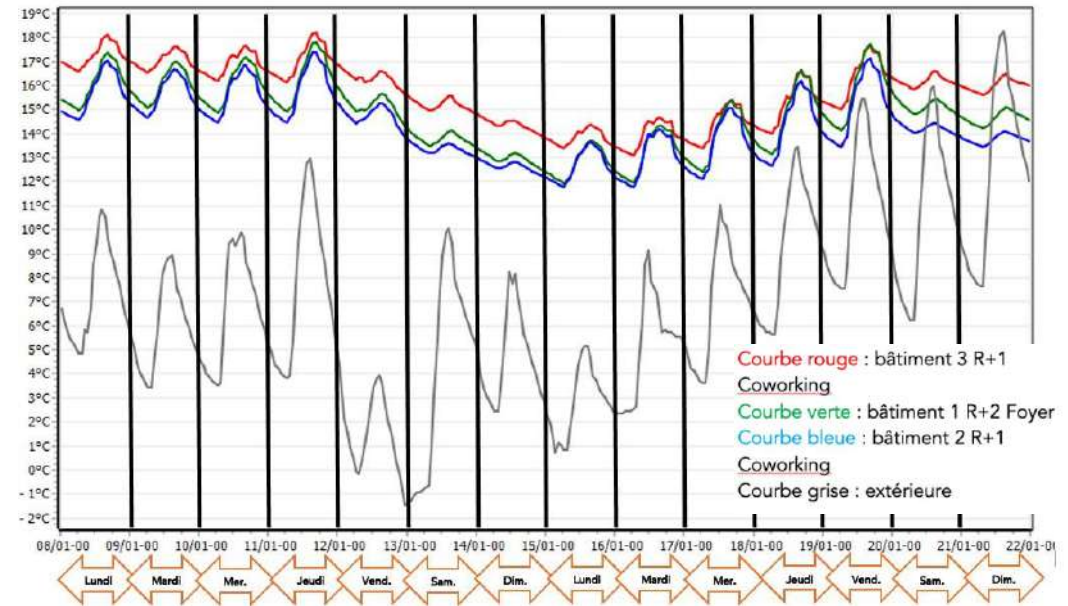
Évolution de la température extérieure suivant scénario 2050

Zone	Besoin chauffage	
Bat3_RdC_Plateau Travail	3 973 kWh	6 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_RdC_Regie Quartier	2 389 kWh	6 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+1_Plateau Coworking	3 028 kWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+1_Projet	825 kWh	7 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+1_Activites	556 kWh	7 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+2_Plateau Coworking	2 965 kWh	5 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+2_Projet	949 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+2_Activite 1	615 kWh	8 kWh/m <sup>2</sup>
Bat3_R+2_Activite 2	680 kWh	7 kWh/m <sup>2</sup>
Bat1_RdC_Foyer	2 200 kWh	12 kWh/m <sup>2</sup>
Bat1_R+1_Local Pause	1 254 kWh	8 kWh/m <sup>2</sup>
Bat1_R+1_Coworking	2 112 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
Bat1_R+1_SalleActivité	2 323 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
Bat1_R+2_Foyer	4 183 kWh	6 kWh/m <sup>2</sup>
Bat2_RdC_BarRestaurant	7 763 kWh	11 kWh/m <sup>2</sup>
Bat2_R+1_Coworking	6 569 kWh	8 kWh/m <sup>2</sup>
Bat2_R+1_Activites	1 340 kWh	10 kWh/m <sup>2</sup>
Bat2_Lgt	1 928 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>45 650 kWh</b>	<b>7 kWh/m<sup>2</sup></b>

Avec les hypothèses détaillées précédemment, le besoin en chauffage pour les différentes pièces est évalué ci-dessous : Les résultats sont très performants, avec un niveau passif (besoin chauffage < 12 kWh/m<sup>2</sup>.an) respecté pour les bâtiments réhabilités sur cette première approche. En phase APS, des Simulations Thermiques Dynamiques plus détaillées seront réalisées afin de mieux évaluer les besoins de chauffage, mais également de refroidissement/rafraîchissement,

de ventilation, d'Eau Chaude Sanitaire et d'éclairage artificiel. Elles viendront en complément de l'approche réglementaire statique, en permettant la prise en compte de scénarios de fonctionnement qui se rapprochent le plus possible de la réalité physique du fonctionnement du bâtiment et d'éviter ainsi les sur-dimensionnements perdant-perdant.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des températures dans différentes pièces des bâtiments, sans consigne de chauffage, durant les deux semaines les plus froides de l'année : il s'agit de montrer le comportement thermique du bâti lié à sa performance d'enveloppe.



On constate :

- Une température intérieure plus importante au R+1 du bâtiment 3, en raison d'apports solaires plus importants (ce bâtiment est le moins impacté par les masques générés par les constructions neuves) et d'une situation favorable en étage intermédiaire (plancher et plafond non déperditifs)
- Sur la période la plus froide, une température intérieure diurne moyenne supérieure de 10°C à la température extérieure, sans système de chauffage : l'enveloppe très performante permet une conservation de la chaleur apportée par les apports internes et les apports solaires. Typiquement, les pièces non occupées perdent seulement 2°C sur le weekend.
- L'importance des apports internes, avec des évolutions de température marquées entre la semaine et le weekend.

#### d. Systèmes énergétiques pressentis

**Rappel des objectifs :**

Pour ce projet à haute performance environnementale, l'ensemble des équipements techniques seront à hauts rendements et faible consommation (ratio de consommation simple flux < 0.25 W/m<sup>3</sup>.h, double flux < 0.7 W/m<sup>3</sup>.h, ...), fiables et pérennes et justement dimensionnés. Dans une démarche de frugalité, les équipements low-tech seront privilégiés aux systèmes complexes.

#### Chauffage

- Production

A ce stade d'avancement et dans un objectif de valorisation d'une production d'énergie renouvelable, les deux hypothèses le plus probables pour la production de chauffage sont :

- le raccordement au réseau de chaleur Massiléo ;
- la mise en œuvre de chaudières à plaquettes ou granulés de bois.

- Émission

Le choix des émetteurs de chauffage sera cohérent avec l'usage de la pièce.

Renouvellement d'air prévu par ventilation naturelle ou ventilation simple flux		Renouvellement d'air prévu par CTA double flux	
HSP < 4m	HSP > 4m	HSP < 4m	HSP > 4m
Radiateurs à eau chaude	Panneaux rayonnants	Radiateurs à eau chaude ou vecteur air	Panneaux rayonnants ou vecteur air

- Refroidissement

Conformément au programme, le recours aux systèmes de refroidissement n'est pas envisagé sauf pour les locaux serveur ou process.

Le confort hygrothermique d'été sera principalement assuré par des stratégies de rafraîchissement telles qu'une gestion efficace des protections solaires, le recours à la surventilation nocturne et la mise en œuvre de brasseurs d'air plafonniers.

Des rafraîchisseurs d'air adiabatiques pourront être étudiés pour les pièces les plus problématiques.

- Eau Chaude Sanitaire

Les besoins d'ECS seront globalement faibles pour les 3 bâtiments réhabilités. La zone de restauration pourrait engendrer des besoins plus importants et sera étudiée spécifiquement dans les phases ultérieures (approche coût global cumulus vs production thermodynamique ou solaire).

Si l'ECS était produite par une chaufferie centrale, alors cette dernière devrait rester active toute l'année ce qui alourdirait le bilan énergétique, induirait un fonctionnement en sous-régime fréquent et limiterait la pérennité des équipements.

De ce principe, nous prévoyons de décentraliser la production d'ECS au plus proche des points de puisage avec des cumuls de faibles capacités. Ceci limitera les réseaux de distribution et donc les pertes ou encore la consommation des pompes de circulation associées.

Les besoins d'ECS seront calculés en APS en fonction de la nature de la préparation des repas.

- Éclairage artificiel

L'ensemble des pièces seront équipées de LED à très faibles consommations énergétiques.

L'asservissement des luminaires sera cohérent avec l'usage de la zone.

Les pièces de grandes surfaces posséderont plusieurs circuits d'éclairage pour limiter les consommations inutiles.

- Ventilation

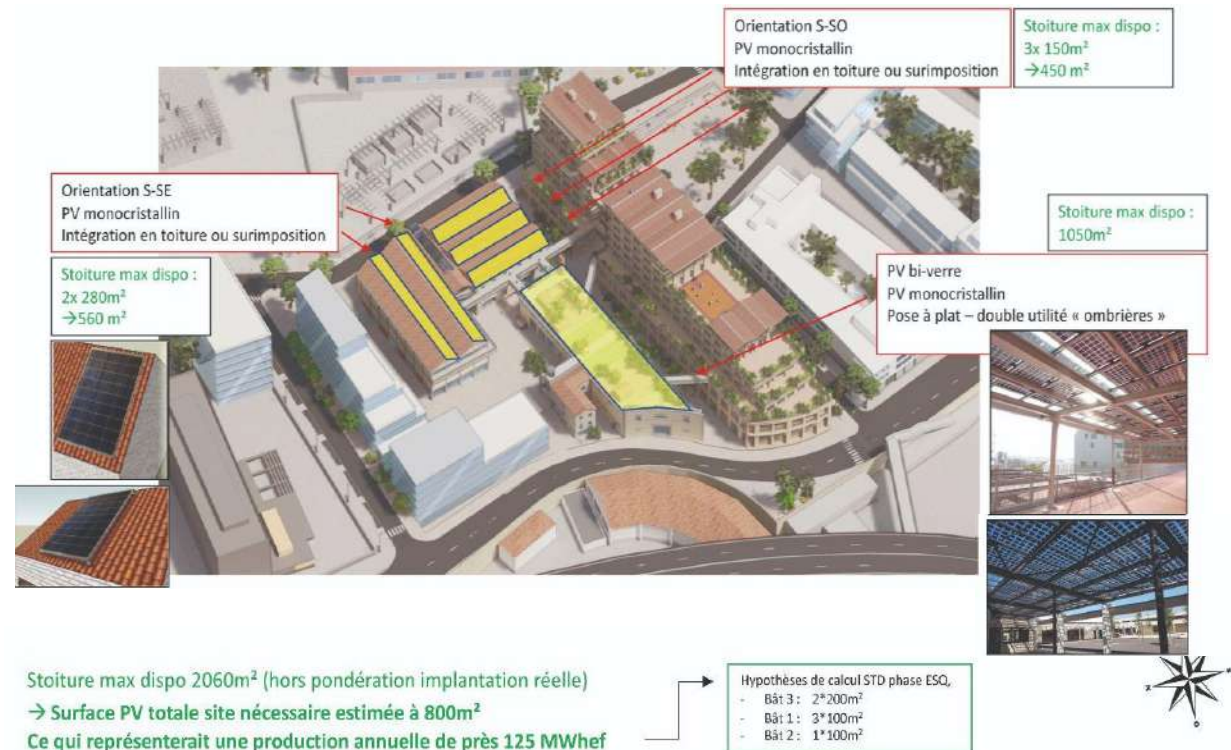
Les débits de renouvellement d'air seront conformes au Règlement Sanitaire Départemental ainsi qu'aux exigences programmatiques.

Pour les espaces traités en ventilation mécanique, le choix du recours à une ventilation mécanique simple flux (par insufflation, permettant le traitement de la problématique acoustique) ou d'une CTA double flux sera déterminé en APS au regard,

- des exigences acoustiques ;
- de la volumétrie des pièces et de leur densité d'occupation ;
- du choix de l'émetteur de chauffage ;
- de la nécessité de rafraîchissement adiabatique ;
- de la faisabilité quantitative de mise en œuvre d'entrées d'air ;
- de la faisabilité du calepinage des réseaux de gaines.

- Production d'énergies renouvelables

Bien qu'une étude de faisabilité d'approvisionnement en énergie sera réalisée en avant-projet, nous avons souhaité pré-évaluer les faisabilités d'implantations de panneaux solaires photovoltaïques à l'échelle du site. À ce stade d'avancement, nous évaluons la surface de panneaux solaires photovoltaïques à près de 800m<sup>2</sup>. Nous pensons que cette production d'énergies renouvelables sera davantage nécessaire à l'obtention du niveau E3 de l'expérimentation E+C- pour les bâtiments neufs et non aux bâtiments réhabilités visant le niveau BBC EFFINERGIE RÉNOVATION-10%. La faisabilité de mise en œuvre des panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture des bâtiments 1 et 3 nécessitera un rapport favorable du diagnostic structure à venir. Ces principes d'implantations seront également corrélés aux équipements techniques éventuels prévus en toiture (tourelles de ventilation hybride ou naturelle, puits de lumière, SHEDS, ...)





#### **4. EAU : ÉCONOMIES ET RÉDUCTION DES POLLUTIONS**

##### **a. Besoins en eau potable**

Concernant l'école du numérique, les propositions sont similaires et homogènes dans leur ensemble. (Cf. I. Bâtiments neufs)

Concernant l'école de cuisine, il sera proposé un accompagnement du MOA ou du preneur des équipements de cuisine collective pour retenir des systèmes peu consommateurs d'eau notamment pour les batteries et tunnels de lavage.

Le besoin en eau par étudiant sera défini en APS.

##### **b. Gestion des eaux pluviales**

La stratégie de gestion des eaux pluviales est imaginée à l'échelle du site. (Cf. I. Espaces extérieurs)

##### **c. Opportunités de réemploi et recyclage sur site**

En APS, il sera réalisé une étude de faisabilité pour la récupération d'eaux pluviales ainsi qu'une étude sur la récupération et le réemploi des eaux grises non grasses des cuisines.

## 5. CONFORTS ET SANTÉ DURABLES

### a. Confort thermique

Le confort thermique en toutes saisons bénéficie en premier lieu de l'optimisation bioclimatique du projet en termes de plan masse, de morphologie des espaces, de disposition des pièces et, enfin, de conception de l'enveloppe.

Ainsi le **confort thermique d'hiver** sera obtenu :

- par le bon niveau d'isolation thermique de l'enveloppe et la suppression des effets de parois froides (cf. chapitre dédié), couplée aux gains inertiels et hygrothermiques des maçonneries anciennes aussi bien pour toutes les parois opaques que pour les menuiseries extérieures  $U_w < 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ;
- par une étanchéité à l'air soignée garantissant l'absence de courant d'air désagréable
- par un renouvellement d'air maîtrisé via sondes  $\text{CO}_2$ , détecteurs d'humidité ou régulation sur températures extérieures selon les typologies.
- par le recours à des émetteurs de chauffage adaptés à l'usage des locaux. Les émetteurs dits « réactifs » seront privilégiés dans les pièces à occupation passagère tandis que les pièces à occupation continue recevront des émetteurs « à inertie » ;
- ponctuellement par des CTA double flux équipées d'échangeurs à hauts rendements ;
- par des températures de consignes en cohérence avec l'usage des locaux.

Le **confort thermique d'été** sera obtenu :

- par la mise en œuvre de protections solaires sur l'ensemble des façades sujettes à un important ensoleillement direct en été (cf chapitre précédent);
- par la stratégie d'isolation et correction hygrothermique des murs en moellons ainsi que l'apport d'inertie dans certaines pièces ;
- par des courants d'air obtenus par ventilation naturelle ou générés via des brasseurs d'air plafonniers ;
- ponctuellement par des systèmes de rafraîchissement type adiabatiques ;
- par une réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain par la végétalisation des abords et du cœur de la parcelle (surface plantée, toiture végétalisée)

### b. Évaluation du confort d'été

Des simulations thermiques dynamiques ont été réalisées à cette phase suivant les hypothèses détaillées dans le chapitre Énergie. Le tableau ci-dessous détaille le nombre d'heure d'occupation durant lesquelles la température dépasse les seuils affichés (28°C, 29°C, 30°C et 31°C):

Dans les conditions décrites précédemment, et notamment en tenant compte d'une projection climatique à horizon 2050, les températures intérieures dans les bâtiments seront en pointe de l'ordre de 30 à 31°C. Cela amène plusieurs remarques :

- la notion de confort adaptatif qui sera développée en APS : on considère ainsi que plus les températures extérieures sont importantes et plus le corps humain est capable de "supporter" des températures intérieures importantes
- la nécessité de création de courants d'air dans les bâtiments afin de générer une sensation de fraîcheur pour les usagers, sensation que l'on retrouve par exemple en ouvrant les fenêtres de sa voiture. Ce déplacement d'air sera généré dans les bâtiments de manière naturelle (cf tourelle à vent développée dans le paragraphe précédent) ou bien via l'installation de brasseurs d'air. Leur influence est matérialisée dans la dernière colonne du tableau ci-dessus : on considère ainsi qu'une vitesse d'air de 1 m/s (3,6 km/h) génère un rafraîchissement équivalent à 3°C (pour un taux d'hygrométrie maîtrisé de l'ordre de 60%). Une température d'air à 31°C est ainsi ressentie à 28°C par le corps humain soumis au déplacement d'air.

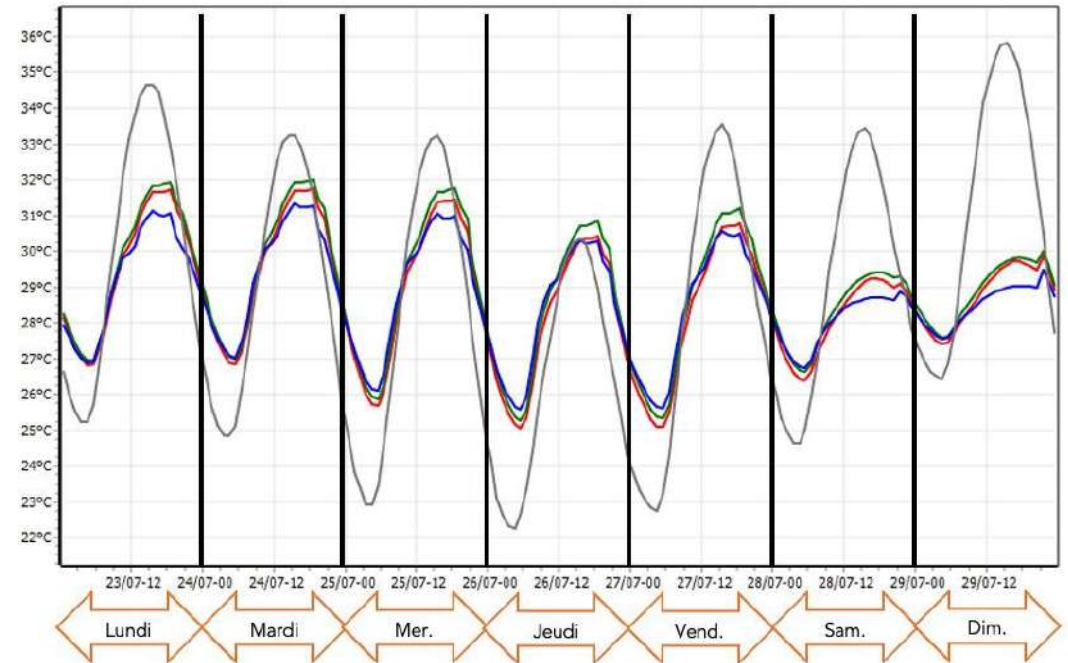
Zone	Heures > 28°C	Heures > 29°C	Heures > 30°C	Heures > 31°C Confort équivalent à 28°C avec déplacement d'air à 1 m/s
Bat3_RdC_Plateau Travail	543 h	351 h	134 h	29 h
Bat3_RdC_Regie Quartier	519 h	314 h	109 h	12 h
Bat3_R+1_Plateau Coworking	456 h	243 h	70 h	0 h
Bat3_R+1_Projet	408 h	184 h	52 h	0 h
Bat3_R+1_Activites	489 h	273 h	93 h	7 h
Bat3_R+2_Plateau Coworking	531 h	350 h	178 h	63 h
Bat3_R+2_Projet	416 h	261 h	120 h	29 h
Bat3_R+2_Activite 1	539 h	366 h	206 h	82 h
Bat3_R+2_Activite 2	518 h	354 h	192 h	67 h
Bat1_RdC_Foyer	537 h	363 h	173 h	50 h
Bat1_R+1_Local Pause	513 h	296 h	108 h	13 h
Bat1_R+1_Coworking	514 h	281 h	100 h	9 h
Bat1_R+1_SalleActivité	551 h	330 h	118 h	16 h
Bat1_R+2_Foyer	570 h	377 h	201 h	78 h
Bat2_RdC_BarRestaurant	351 h	134 h	27 h	0 h
Bat2_R+1_Coworking	505 h	324 h	143 h	44 h
Bat2_R+1_Activites	613 h	402 h	240 h	91 h

- la nécessité d'affiner avec le MOA et l'AMO les hypothèses d'occupation et d'usage des locaux : nombre de personne, équipements informatiques
- l'opportunité étudiée dès l'APS d'augmenter les taux de renouvellement d'air nocturne : égaux à 5 volumes/heure ici, ils peuvent être accentués via la configuration traversante des locaux en travaillant sur les % d'ouverture (15% d'ouverture garantissant 5 volumes/heure de renouvellement d'air pour un vent de 9 km/h en traversant)
- l'opportunité étudiée dès l'APS de mettre en place des systèmes de rafraîchissement des locaux, type solution adiabatique.

À titre d'illustration, voici l'évolution de la température dans les pièces les plus défavorisées (dernier étage) durant la semaine la plus chaude :

Différents points sont intéressants à constater :

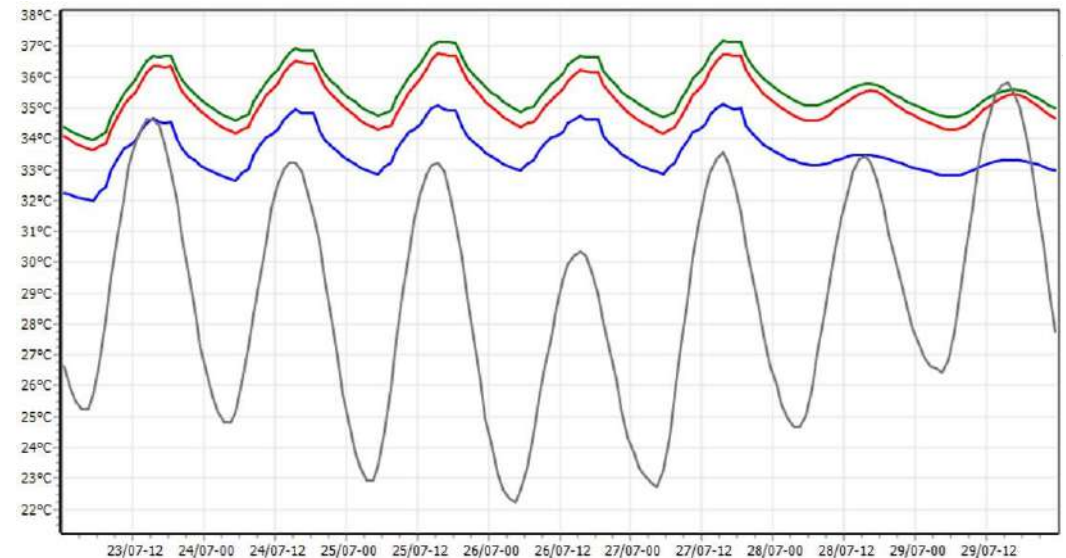
- La baisse des températures la nuit dans les différentes pièces, liée au renouvellement d'air nocturne pris en compte. Il s'agira en APS d'étudier les modalités d'augmentation du débit pris en compte et l'impact sur le pic de température diurne
- L'influence des apports internes dans les résultats, avec des températures beaucoup plus faibles le weekend : cela souligne l'importance de la bonne prise en compte de l'usage
- Avec ces données, le pic de température diurne dans les pièces est abaissé de 1 à 3°C par rapport à l'extérieur



À titre de comparaison, voici l'évolution des températures dans ces mêmes pièces, sans renouvellement d'air nocturne :

### LÉGENDE

- Courbe rouge** : bâtiment 3 R+2
- Coworking**
- Courbe verte** : bâtiment 1 R+2 Foyer
- Courbe bleue** : bâtiment 2 R+1
- Coworking**
- Courbe grise** : extérieure



### c. Confort visuel

Les stratégies d'accès à la lumière naturelle sont détaillées dans le paragraphe "une architecture bioclimatique". Le tableau ci-contre détaille, par espace, l'autonomie en lumière naturelle selon la simulation présentée précédemment.

En complément de ce travail, les éléments suivants sont intégrés à notre réflexion :

- vue vers l'extérieur et notamment vers des espaces végétalisés
- homogénéisation de la lumière dans les espaces, via un zonage de l'éclairage artificiel
- température de couleur de l'éclairage artificiel adapté à chaque activité

Bâtiment	Pièce	Autonomie moyenne lumière naturelle - 300 lux
Bâtiment 2	RdC_Plateau travail	32%
	RdC_Regie Quartier	55%
	R+1_Coworking	64%
	R+1_Projet	76%
	R+1_Activités	20%
	R+2_Coworking	64%
	R+2_Projet	79%
	R+2_Activité 1	6%
	R+2_Activité 2	65%
Bâtiment 1	RdC_Foyer	39%
	R+1_Local Pause	48%
	R+1_Coworking	36%
	R+1_Activité	14%
	R+2_Foyer	26%
Bâtiment 3	RdC_Bar Restaurant	24%
	R+1_Coworking	46%
	R+1_Activité	18%

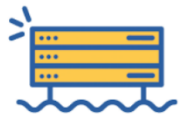
### d. Qualité sanitaire de l'air

Les débits de ventilation hygiénique seront assurés pour respecter à minima le Règlement Sanitaire Départemental en cohérence avec les exigences programmatiques dans chaque local. Afin de réduire les consommations énergétiques, le débit de renouvellement d'air sera régulé en fonction de la destination et de l'occupation des locaux.

En complément, tous les espaces bénéficieront de larges ouvrants, permettant d'augmenter ponctuellement les débits de renouvellement d'air. En effet en inter-saison quand les conditions extérieures le permettent certaines pièces, bien qu'équipées de systèmes de ventilation mécaniques, pourraient fonctionner exclusivement en ventilation naturelle, ce qui est permis par leur configuration majoritairement traversante. Si la conception le permet, la mise en pratique sera liée aux évolutions d'usage des axes routiers attenants à la parcelle, qui génèrent actuellement un niveau de bruit important.

En outre, les sources de pollution de l'air intérieur seront le plus possibles limitées grâce :

- au recours à des matériaux à faible teneur en colles et à faible émission de poussières et de COV, certifiés A+
- des peintures labellisées Ecolabel européen a minima, en phase aqueuse,
- des revêtements de sols lessivables à l'eau et au savon ne nécessitant pas le recours à des produits d'entretien toxiques.



# La Plateforme\_

**LA PLATEFORME\_MARSEILLE**

**CAMPUS URBAINS LA PLATEFORME\_**

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage QEB

Analyse Environnementale de Site

Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

# LA PLATEFORME\_MARSEILLE

**Adresse :** 8 Rue d'Hozier  
13002 Marseille

**Téléphone :** -  
06 78 10 58 44  
06 27 78 42 10

**Télécopie :** -

**Destinataire :** Cyril ZIMMERMANN  
Olivier MOREUX  
Thomas POISSON

**Email :** cyril@laplateforme.io  
olivier.moreux@free.fr  
t.poisson@kaleido-scop.eu

## CAMPUS URBAIN LA PLATEFORME\_

### ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DE SITE

#### Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

IDENTIFICATION		MAITRISE DE LA QUALITE		
		Chef de projet	Supervision	Libération
N° Contrat	P06907	P.E FOUCHIER	P.E FOUCHIER	P.E FOUCHIER
Indice	2			
Révision	18/11/2021	Rédacteurs principaux du rapport		
Nb de pages	44	V. FOURNIER		

*Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :*



Technopôle de l'environnement  
Arbois-Méditerranée  
✉ : Domaine du Petit Arbois  
Avenue Louis Philibert  
13100 Aix en Provence

☎ : 04.88.14.81.06

📠 : 04.88.14.81.00

**Chef de projet :** P.E FOUCHIER    pe.fouchier@eodd.fr

**Directeur métier :** G. PARIZOT    g.parizot@eodd.fr

[www.eodd.fr](http://www.eodd.fr)

<b>10</b>					
<b>9</b>					
<b>8</b>					
<b>7</b>					
<b>6</b>					
<b>5</b>					
<b>4</b>					
<b>3</b>					
<b>2</b>	18/11/2021	FIZ	PEF	PEF	Suppression des articles du PLUi
<b>1</b>	08/10/2021	VFO	PEF	PEF	Première émission
<b>Révision</b>	<b>Date</b>	<b>Rédac.</b>	<b>Sup.</b>	<b>Lib.</b>	<b>Description</b>



# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>SYNTHESE DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE .....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>11</b>
3.1	LA VILLE DE MARSEILLE .....	11
3.2	DESCRIPTION DU PROJET .....	11
3.3	REGLEMENTATION URBAINE .....	14
3.3.1	<i>Propriété .....</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>Le plan local d'urbanisme .....</i>	<i>14</i>
3.4	CADRE PHYSIQUE .....	15
3.5	MILIEU NATUREL .....	16
3.6	PATRIMOINE ET PAYSAGE REMARQUABLES .....	17
3.7	CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE .....	17
3.8	ACCESSIBILITE ET DEPLACEMENTS .....	18
3.8.1	<i>Transport ferroviaire .....</i>	<i>18</i>
3.8.2	<i>Transports en commun .....</i>	<i>18</i>
3.8.3	<i>Automobiles .....</i>	<i>19</i>
3.8.4	<i>Modes doux .....</i>	<i>19</i>
3.9	SERVICES DE PROXIMITE .....	20
3.10	EAUX ET ASSAINISSEMENT .....	20
3.10.1	<i>Alimentation en eau potable .....</i>	<i>20</i>
3.10.2	<i>Assainissement .....</i>	<i>20</i>
3.11	SOL .....	20
<b>4.</b>	<b>CONTEXTE CLIMATIQUE .....</b>	<b>21</b>
4.1	CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES GENERALES .....	21
4.2	ROSE DES VENTS .....	21
4.3	TEMPERATURE .....	22
4.4	PLUVIOMETRIE .....	23
<b>5.</b>	<b>RISQUES NATURELS ET SANITAIRES .....</b>	<b>24</b>
5.1	RISQUES NATURELS .....	24
5.1.1	<i>Sismicité .....</i>	<i>24</i>
5.1.2	<i>Inondations .....</i>	<i>24</i>
5.1.3	<i>Mouvement de terrain .....</i>	<i>26</i>
5.2	RISQUES SANITAIRES .....	27
5.2.1	<i>Antennes relais .....</i>	<i>27</i>
5.2.2	<i>Radon .....</i>	<i>27</i>
5.2.3	<i>Sites et sols pollués .....</i>	<i>28</i>
5.2.4	<i>Qualité de l'air .....</i>	<i>30</i>
5.2.5	<i>Nuisances acoustiques .....</i>	<i>31</i>
5.2.6	<i>Transport de marchandises .....</i>	<i>33</i>
5.2.7	<i>ICPE .....</i>	<i>33</i>
<b>6.</b>	<b>DISPONIBILITE ENERGETIQUES .....</b>	<b>34</b>
6.1	RESEAU GAZ .....	34

6.2	RESSOURCES LOCALES .....	34
6.3	RESEAU DE CHALEUR .....	35
6.4	POTENTIEL GEOTHERMIQUE .....	36
6.5	POTENTIEL SOLAIRE .....	37
6.5.1	<i>Données générales</i> .....	37
6.5.2	<i>Masques solaires</i> .....	37
6.6	POTENTIEL EOLIEN .....	38
<b>7.</b>	<b>GESTION DES DECHETS</b> .....	<b>39</b>
7.1	DECHETS MENAGERS.....	39
7.2	DECHETS DE CHANTIER.....	41
<b>8.</b>	<b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE ENVIRONNEMENTAL</b> .....	<b>42</b>
8.1	DEMOLITION .....	42
8.2	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	42
8.3	DOSSIER LOI SUR L'EAU .....	43
8.4	INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	44
8.5	DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES .....	44
8.6	COMPATIBILITE AVEC LE PLU METROPOLITAIN .....	44
8.7	SYNTHESE .....	44

## LISTE DES FIGURES

FIGURES 1 : VUE AERIENNE DE MARSEILLE, ZOOM SUR LA PARCELLE (SOURCE : GOOGLE MAPS) .....	9
FIGURE 2 : PLAN DE SITUATION DU DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE ET DE LA VILLE DE MARSEILLE (SOURCE : WIKIPEDIA - MAPS).....	11
FIGURE 3 : PLAN DE SITUATION DU SITE (SOURCE : MAPS) .....	12
FIGURE 4 : OCCUPATION ACTUELLE DU SITE (SEPTEMBRE 2021- EODD) .....	12
FIGURE 5 : MAQUETTE 3D DU FUTUR CAMPUS LA PLATEFORME_ (JUN 2021 – ENCORE HEUREUX ARCHITECTES) .....	13
FIGURE 6: PARCELLES CONCERNEES PAR L'OPERATION (SOURCE : SITE DU CADASTRE.GOUV).....	14
FIGURE 7 : LOCALISATION DU SITE DANS LE TABLEAU D'ASSEMBLAGE DU PLUI (SOURCE : AMPMETROPOLE.FR) .....	14
FIGURE 8 : SITUATION DU SITE DANS LE ZONAGE DU PLU (SOURCE : AMPMETROPOLE.FR).....	15
FIGURE 9 : SITUATION DU SITE DANS LE ZONAGE COMPLEMENTAIRE DU PLUI (SOURCE : AMPMETROPOLE.FR) .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
FIGURE 10: INVENTAIRE DES ZNIEFF DE TYPES 1 ET 2 LES PLUS PROCHES DU SITE (SOURCE : DREAL PACA) .....	16
FIGURE 11: NŒUD FERROVIAIRE DE MARSEILLE (SOURCE : WIKIPEDIA).....	18
FIGURE 12: EXTRAIT DU PLAN DE TRANSPORT EN COMMUN DU RESEAU DE BUS RTM (SOURCE : SITE DE RTM) .....	19
FIGURE 13: EXTRAIT DU PLAN MODES DOUX .....	19
FIGURE 14: FREQUENCE DES VENTS A MARSEILLE EN FONCTION DE LEUR PROVENANCE (SOURCE : METEO FRANCE) .....	21
FIGURE 15: EVOLUTION DE LA TEMPERATURE ET DES PRECIPITATIONS MOYENNES AU COURS DE L'ANNEE (SOURCE : METEO FRANCE).....	23
FIGURE 16 : CARTE DE ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE (SOURCE : DREAL PACA) .....	24
FIGURE 17 : ZONAGE DU PPRI DE MARSEILLE (SOURCE : BOUCHES-DU-RHONE.GOUV.FR) .....	24
FIGURE 18: EXTRAIT DE LA CARTE DES RISQUES NATURELS CONCERNANT LA COMMUNE DE MARSEILLE (SOURCE : DREAL PACA) .....	25
FIGURE 19 : SCHEMA EXPLICATIF D'UN PAPI (SYNDICAT-HUVEAUNE.FR).....	25
FIGURE 20: CARTOGRAPHIE DES MOUVEMENTS DE TERRAINS A PROXIMITE DU SITE (SOURCE : SITE ARGILES.FR) .....	26
FIGURE 21 : LOCALISATION DES ANTENNES RELAIS A PROXIMITE DU SITE (SOURCE : ANFR) .....	27
FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DU RISQUE RADON DU SITE (SOURCE : IRSN) .....	27
FIGURE 23: CARTOGRAPHIE DES SITES INDUSTRIELS (SOURCE : GEORISQUES.GOUV.FR).....	28
FIGURE 24: FREQUENCE DES INDICES DE LA QUALITE DE L'AIR EN 2018 (SOURCE : ATMO SUD).....	30
FIGURE 25: CARTOGRAPHIE DES NUISANCES ACOUSTIQUES (BRUIT SUR 24H) A PROXIMITE DU SITE (SOURCE: CARTO.MARSEILLE-PROVENCE.FR).....	31
FIGURE 26: CARTOGRAPHIE DU CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES DES BDR (SOURCE: HTTP://WWW.BOUCHES-DU-RHONE.GOUV.FR) .....	31
FIGURE 27 : SCHEMA DE PRINCIPE DU RESEAU DE CHALEUR (SOURCE DALKIA).....	35
FIGURE 28: LOCALISATION DU CENTRE DE THALASSOTHERMIE (MASSILEO) .....	35
FIGURE 29 : POTENTIEL GEOTHERMIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOTHERMIE-PERSPECTIVES.FR). 36	
FIGURE 30: GRAPHIQUE REPRESENTANT L'ANGLE OPTIMAL D'INCLINAISON DE PANNEAU SOLAIRE SELON LES MOIS DE L'ANNEE (SOURCE : PVGIS).....	37
FIGURE 31: RELEVÉ DE MASQUES LOINTAINS A MARSEILLE (SOURCE: CARNAVAL) .....	38

FIGURE 32 : CARTE DES PERIMETRES DE 500 METRES AUTOUR DES HABITATIONS EXISTANTES (SOURCE : SCHEMA REGIONAL EOLIEN)..... 38

FIGURE 33 : LOCALISATION DES DECHETTERIES DE LA COMMUNAUTE URBAINE (SOURCE : SITE DE MARSEILLE PROVENCE)..... 39

FIGURE 34 : LES FREQUENCES DES COLLECTES ..... 40

FIGURE 35 : SCHEMA DES FLUX DE COLLECTE SELECTIVE (SOURCE RPQS\_2018 MARSEILLE PROVENCE).. 41

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: TABLEAU DES TEMPERATURES (SOURCE: METEO FRANCE) .....	22
TABLEAU 2: TABLEAU DES DEGRES JOURS UNIFIES (SOURCE: METEO FRANCE).....	22
TABLEAU 3: TABLEAU DES PRECIPITATIONS (SOURCE: METEO FRANCE) .....	23
TABLEAU 4: POTENTIEL SOLAIRE DU SITE (SOURCE : PVGIS).....	37

## 1. PREAMBULE

L'école **La Plateforme\_** développe le projet d'un campus de 4 000 étudiants dédié aux nouvelles technologies incluant Laboratoires de Recherche, Fablab, Incubateur, Co-working, Co-living et Tiers lieu culturel au Sud-Ouest du projet d'aménagement de la ZAC Littorale, à la lisière du port autonome, à Marseille. Ce site accueillera à terme le campus de formation aux métiers du numérique, des logements étudiants, bureaux, commerces, services, restauration et médiathèque. L'idée étant que le campus La Plateforme\_ soit un élément fondateur du cœur de ville et du territoire marseillais. Dès sa conception, le campus La Plateforme\_ devra témoigner d'un haut potentiel de développement social, économique et d'efficacité, tant dans l'acte de construire que dans son fonctionnement et les activités qui s'y dérouleront. Les ambitions environnementales sont donc fortes et s'articulent autour de 3 axes majeurs :

### CULTIVER LE DÉJÀ LÀ

Réemploi, matériaux biosourcés, matières locales et/ou recyclées, techniques ancestrales réinterprétées ... Autant de pistes à développer pour l'exemplarité des ouvrages bâtis du campus.

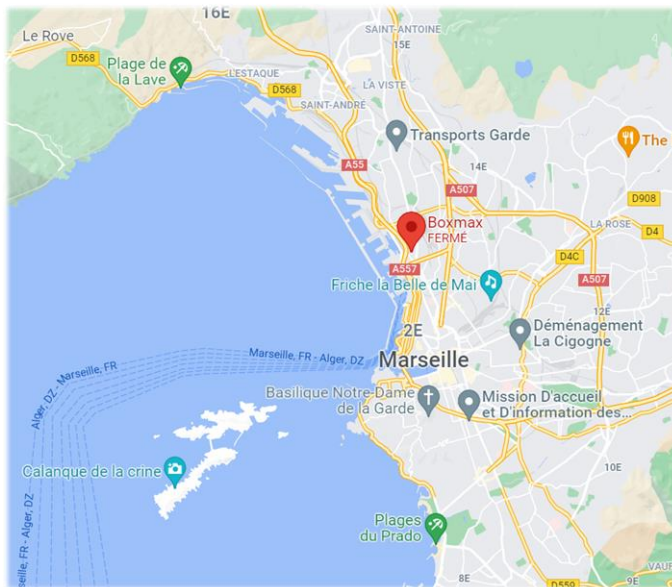
7 600m<sup>2</sup>SDP de bâtiments existants conservés sur les 26 130m<sup>2</sup>SDP du projet soit 29%.

### BÂTIR UN PROJET FRUGAL

Si l'essence même du campus est l'innovation technologique, La Plateforme\_ en fera naturellement la démonstration, et s'appuiera sur les modèles les plus avant-gardistes pour tendre vers une sobriété du bilan énergétique et la réduction des charges de fonctionnement. La cible visée se veut pragmatique, efficace et envisage les certifications BDM et BREEAM.

### FAIRE QUARTIER PAR LES USAGES

Le campus La Plateforme\_ tend à témoigner d'un haut potentiel de développement social, économique et d'efficacité, tant dans l'acte de construire que dans son fonctionnement et les activités qui s'y dérouleront.



Figures 1 : Vue aérienne de Marseille, zoom sur la parcelle (Source : Google Maps)

## 2. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

Thèmes abordés	Atouts	Contraintes
<b>Le site et son environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne accessibilité automobile</li> <li>Transports en commun disponibles à proximité du site</li> <li>Site situé à proximité de zone permettant la libre circulation des cyclistes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositions de la sUeE2 impactant le site</li> </ul>
<b>Caractéristiques climatiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone climatique : H3, altitude : 7 m</li> <li>Température moyenne annuelle : 15,5°C</li> <li>Pluviométrie faible : 573 mm/an principalement au printemps et à l'automne</li> <li>DJU à 18°C sur la période de chauffe : 1 477</li> <li>Vents dominants : Nord-Ouest/Sud-Est</li> </ul>	
<b>Risques naturels, technologiques et sanitaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone sismique d'aléa faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de transport de matières dangereuses sur la commune</li> <li>Soupçon de présence de sols pollués</li> <li>Risque au niveau des antennes relais</li> <li>Risques de zone inondable (PAPI)</li> <li>Fortes Nuisances acoustiques (Baies BR2 et BR3)</li> <li>Forts risques de mouvement de terrain (PPR)</li> <li>Présence d'amiante</li> </ul>
<b>Disponibilités énergétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filière bois bien dynamique dans le département</li> <li>Rayonnement solaire intéressant et mobilisable : 665,5 kWh/m<sup>2</sup> pendant la période de chauffe</li> <li>Zone du site desservie en gaz</li> <li>Mer méditerranée à proximité (thalassothermie)</li> <li>Potentiel géothermique favorable (hors nappe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attention à la présence de masques proches tels que les ouvrages d'arts et bâtiments environnants</li> </ul>
<b>Gestion des déchets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tri sélectif et collecte organisée en apport volontaire</li> <li>Déchetterie à proximité du site</li> <li>Présence de plusieurs plateformes de regroupement et de tri des déchets du BTP à proximité</li> </ul>	

### 3. LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

#### 3.1 LA VILLE DE MARSEILLE

- Localisée dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur - PACA, aujourd'hui nommée région Sud, et plus précisément dans le département des Bouches-du-Rhône (13).
- Membre de la communauté urbaine Marseille Provence Métropole (MPM).
- 863 310 habitants (2017) pour une superficie de 248,62 km<sup>2</sup> - (3 583,3 hab/km<sup>2</sup>)

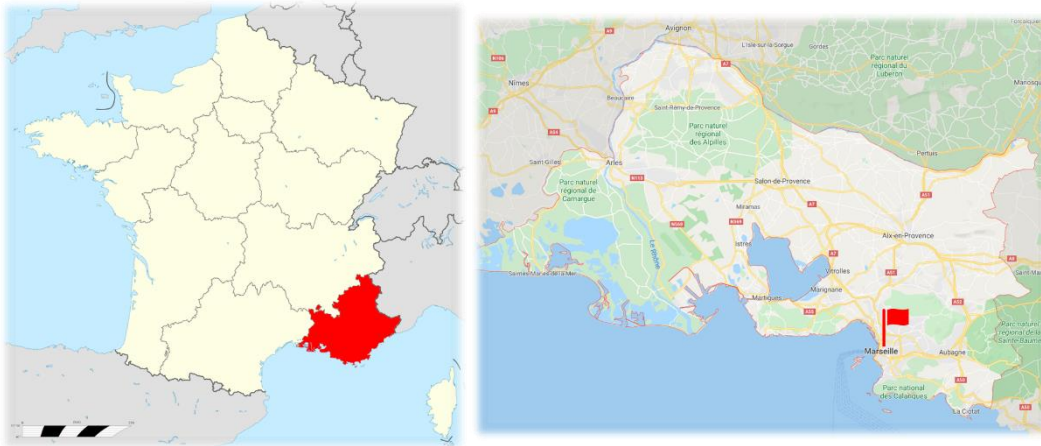


Figure 2 : Plan de situation du département des Bouches-du-Rhône et de la ville de Marseille  
(Source : Wikipédia - Maps)

#### 3.2 DESCRIPTION DU PROJET

Ce programme immobilier inscrit dans le projet d'aménagement de la ZAC Littorale de Marseille (îlot 01-08) d'environ 22 000m<sup>2</sup>SU dont 7 600m<sup>2</sup>SDP d'Existants conservés, loti entre la rue de Vintimille au Sud, le chemin de la Madrague-Ville à l'Ouest et, dans le cadre du projet d'aménagement urbain, deux voies créées au Nord et à l'Est ainsi qu'un espace public clé : le square Joséphine, occupera une surface parcellaire de 11 500 m<sup>2</sup> (1,15 ha environ) dans le quartier Cazemajou (en limite avec ceux de La Cabucelle, des Crottes et du Canet).





Figure 3 : Plan de situation du site (Source : Maps)

Le site est actuellement occupé par les locaux définitivement fermés et désaffectés d'une entreprise de transport et de packaging : Box Max.



Figure 4 : occupation actuelle du site (septembre 2021- EODD)

Le site retenu se situe à proximité de la station de métro Bougainville en lisière du port autonome. Plus globalement, il s'inscrit en continuité de la zone Euroméditerranée avec les projets notamment d'ÉcoCité, des Fabriques et du réaménagement de l'axe Cap Pinède/Capitaine Gèze.

Le projet a été confié au cabinet d'Architectes Encore Heureux (Paris) avec Kantara à la programmation. Il est ainsi prévu le déploiement du campus en 10 immeubles de différentes hauteurs : en plain-pied (restaurant), R+2 avec terrasse roof-top, R+3 ; 4 ; 5 ; 6, avec parking en surface et 1 niveau de sous-sol d'une capacité de 186 places au total pour 26 130 m<sup>2</sup> de surface de plancher.

A noter que le stationnement représente un enjeu vis-à-vis de la desserte actuelle du site et des types d'échelle de programme et de jauge que va accueillir le projet (salle de spectacle, cinéma, ...).

Pour ce projet, il a été recherché :

- La conception bioclimatique comme préalable à un projet où l'écologie ne serait pas anecdotique ;
- Le recours au réemploi, matériaux biosourcés, matières locales et/ou recyclées, techniques ancestrales réinterprétées ;
- La continuité paysagère mais aussi écologique entre le futur square Joséphine au Nord-Est et un réseau d'espaces extérieurs couverts en RDC et de nombreuses terrasses plantées avec la volonté de création d'un îlot de fraîcheur urbain.



*Figure 5 : maquette 3D du futur campus La Plateforme\_ (juin 2021 – Encore Heureux Architectes)*

Si le principe architectural du futur campus est arrêté (il est envisagé un ensemble éclaté de bâtiments aux destinations variées – Tertiaires, Culture, Commerces, Ecole au Sud / Ouest côté mer ; Logements éloignés des nuisances de l'autoroute au Nord-Est côté ville, connectés pour certains via un système de passerelle aériennes), le projet tel que présenté doit être encore affiné au travers, dans un premier temps, d'un schéma directeur permettant le démarrage de la phase Esquisse.

Les constructions du futur campus sont à l'image de l'économie numérique : adaptable, souple... De ce fait, il est donc naturellement envisagé leur évolution au gré des besoins.

### 3.3 REGLEMENTATION URBAINE

#### 3.3.1 PROPRIETE

Le plan ci-dessous permet de déterminer les parcelles concernées par l'opération sur les plans de cadastre du 15<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille dans la zone OH (Parcelles 54 et 2).

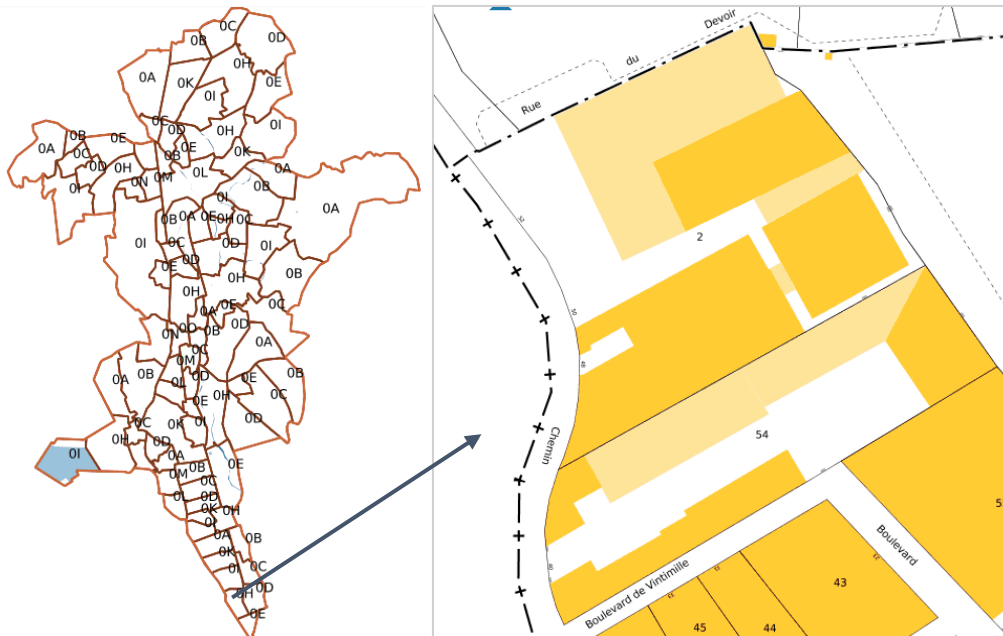


Figure 6: Parcelles concernées par l'opération (Source : site du cadastre.gov)

#### 3.3.2 LE PLAN LOCAL D'URBANISME

La commune de Marseille possède un P.L.U.I, approuvé le 19 décembre 2019.

Le terrain du projet peut être repéré dans le règlement graphique en Planche P2 – Bassins Centre 2 – N°33.

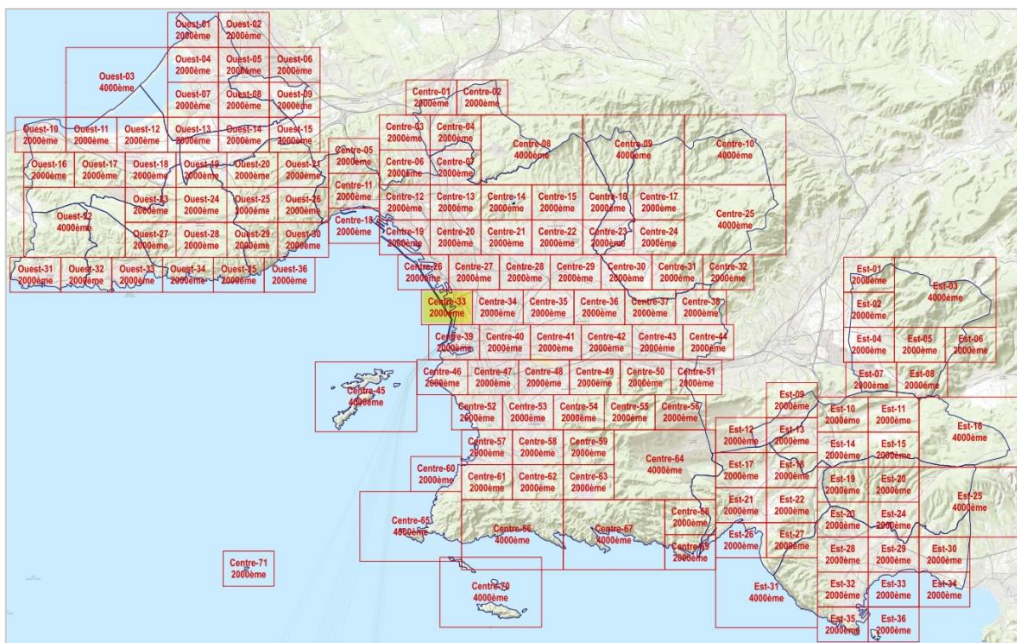


Figure 7 : Localisation du site dans le tableau d'assemblage du PLUI (Source : ampmetrople.fr)

Le site est localisé en Zone sUeE2. Cette zone est intégrée dans les zones sUeE (*Règlement de zones spécifiques du PLU*) qui couvrent l'extension d'Euroméditerranée. La zone sUeE2 est dédiée notamment à la mutation des tissus industriels en front de port jusqu'à la rue de Lyon.

#### EMPLACEMENTS RESERVES

Code Commune  
Numéro  
Largeur  
Emplacement réservé pour voirie

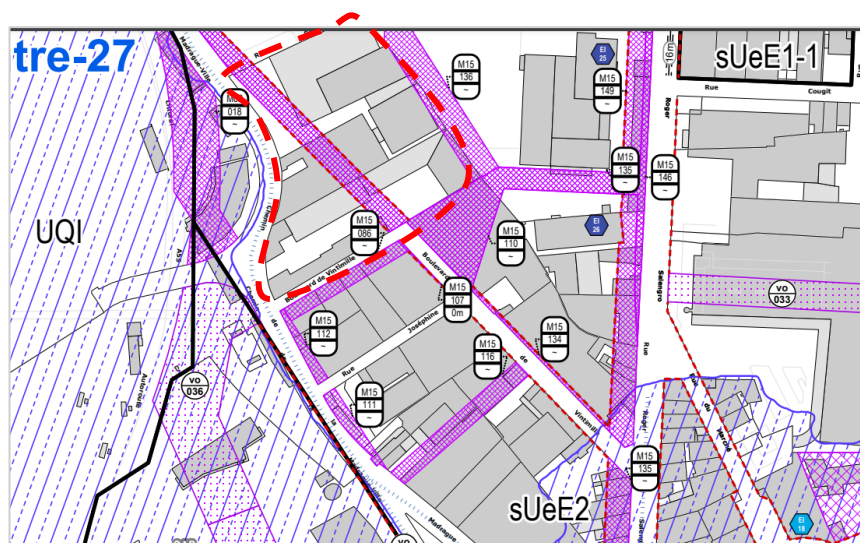


Figure 8 : Situation du site dans le zonage du PLU (Source : ampmetropole.fr)

Les principales prescriptions applicables à l'opération sont synthétisées dans les pages suivantes du rapport. Cependant, les concepteurs devront se référer à l'ensemble des règlements en vigueur au moment de leurs études et plus particulièrement, du dépôt d'un Permis de Construire.

Le plan ci-dessus permet de visualiser les zonages concernant le site ainsi que les principales servitudes.

### 3.4 CADRE PHYSIQUE

La topographie du site est plane avec une légère inclinaison en direction de la voie ferrée. L'altitude moyenne du site est d'environ 10 m NGF.

Du point de vue géologique, le site se situe au niveau du vallon des Aygaldes, dans un contexte où le substratum d'âge Stampien, le plus souvent à faciès marneux, gréseux ou conglomératique, se trouve surmonté par des épaisseurs importantes de dépôts colluvionnaires et d'altération ainsi que part des remblais consécutifs aux comblements partiels de ce vallon et aux diverses phases d'aménagement du site (aménagements anciens des abords du ruisseau des Aygaldes).

Une étude géotechnique réalisée (G1 PGC) sur un autre site voisin, proche du nouvel arrêt de métro « Gèze », a permis de mettre en évidence, sous des épaisseurs variables de l'ordre de 3 à 4 m de remblais d'aménagement à dominante limono-graveleuse, des dépôts colluvionnaires de faible compacité à dominante limoneuse avec quelques passages plus graveleux sur des épaisseurs comprises être 10 et 15 m avant que des horizons de plus forte compacité et très vraisemblablement rattachés au substratum Stampien n'aient été recoupés au voisinage de 17 m de profondeur.

Comme son voisin, le terrain concerné par le projet est potentiellement caractérisé par la présence d'une nappe en écoulement directement reliée au ruisseau des Aygaldes. Des niveaux d'eau entre 3 et 8,45 m de profondeur ont identifiés.

La masse d'eau souterraine FRDG215 est de formation oligocène de la région de Marseille, en bon état chimique.

### 3.5 MILIEU NATUREL

- Pas d'espaces protégés, pas de SIC, pas de ZPS.
- Site concerné par aucune ZNIEFF.
- Plusieurs espèces sont recensées à Marseille (Source : site de l'INPN).

Aucune zone naturelle d'intérêt patrimonial n'intéresse le site du futur campus La Plateforme\_.

Ni le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) ni le Schéma de cohérence territoriale (SCOT) n'indique la présence de corridor écologique.



Figure 9: Inventaire des ZNIEFF de types 1 et 2 les plus proches du site (Source : DREAL PACA)

Le Ruisseau des Aygaldes (FRDR11034) passe à l'Est du projet (400m). Il est principalement enterré. Le projet n'aura donc pas d'impact si des mesures liées aux poussières sont prises en cas de forts vents.

Il existe potentiellement un enjeu faune au sud de la zone car la zone en friche est propice à certaines espèces. Un prédiagnostic écologique est conseillé

Il existe également enjeu flore potentiel car la zone est propice à certaines espèces invasives.

### 3.6 PATRIMOINE ET PAYSAGE REMARQUABLES

Si le projet est situé à proximité directe du port autonome et des voies de l'A55, aucun monument ou site, classé ou inscrit, n'intéresse le secteur. Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est non plus signalée. À noter cependant que de nombreuses découvertes ont été faites dans le cadre des travaux de la station de métro Gèze et que des fouilles archéologiques préventives pourraient être demandées, notamment si le projet venait à être soumis à étude d'impact.

Le site fait partie de l'unité paysagère dite de la « Rade de Marseille ». Elle constitue ici une unité mixte, entre bâti et activités, en pleine évolution avec des projets d'aménagement phares urbains. Le projet, tel qu'envisagé, apparaît être une réponse urbaine et architecturale forte d'autant plus que celui marqué depuis le Sud l'entrée sur le renouveau marseillais d'Euroméditerranée.

La zone d'étude est éloignée de sites inscrits ou classés : Bastide de Montgolfier-la-Tour-du-Pin (5.9 km), Pavillon de partage des eaux des Chutes-Lavie (4 km).

Certains éléments de façade devront cependant être conservés, tel que prescrit dans l'étude historique du site.

### 3.7 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Le projet de campus La Plateforme\_ s'inscrit en continuité directe d'un quartier en plein renouvellement qui prend en considération les spécificités géographiques, climatologiques et culturelles en Méditerranée. Ce renouvellement se veut durable, connectée et intelligent : le campus en deviendra tout naturellement un des piliers.

Sur les 480 ha du périmètre Euroméditerranée, il est envisagé l'implantation de 5 300 entreprises (270 000 m<sup>2</sup> de commerces, 1 000 000 m<sup>2</sup> de bureaux et activités, 43 500 emplois), 18 000 logements neufs, 7 000 réhabilitations, 40 ha d'espaces verts et publics.

Les équipements situés à proximité du site sont :

- La station de métro Bougainville
- Zenpark – Parking Marseille – Smartseille – Allar
- Conciergerie Smartseille
- La Poste



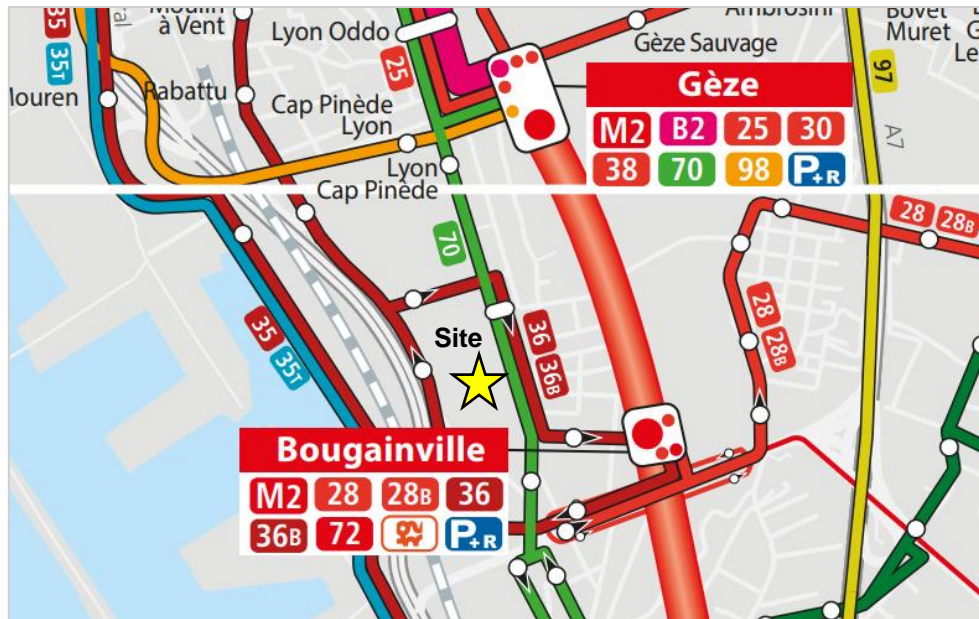


Figure 11: Extrait du plan de transport en commun du réseau de bus RTM (Source : Site de RTM)

### 3.8.3 AUTOMOBILES

Une desserte principale est assurée par un ensemble d'infrastructures parmi lesquelles : A55, A7, D4, D5 et N1547 ainsi que des voies communales.

L'accès à la parcelle peut se faire par le chemin de la Madrague-Ville et la rue de Vintimille.

### 3.8.4 MODES DOUX

La ville de Marseille dispose de plusieurs aménagements dédiés aux cyclistes ou, à minima, permettant la libre circulation des vélos sur la chaussée.

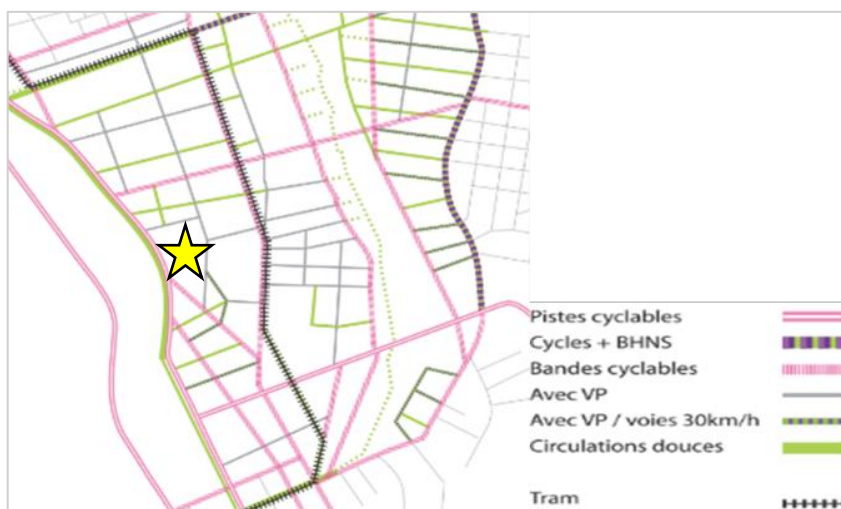


Figure 12: Extrait du plan modes doux



### **3.9 SERVICES DE PROXIMITE**

Le projet se situe à proximité de la ZAC Euroméditerranée qui dans son programme inclus la construction d'équipements futurs à proximité du site : équipements sportifs, culturels, collèges, groupes scolaires, crèches, pôle multimodal ...

### **3.10 EAUX ET ASSAINISSEMENT**

#### **3.10.1 ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

- Compétence de la Communauté Urbaine Marseille Provence.
- La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole a en charge la protection de la ressource, le traitement et la distribution de l'eau potable sur le territoire.
- Le traitement de l'eau distribuée est assuré par désinfection, par chloration et ozonation et est effectué par 3 usines :
  - L'usine de Sainte Marthe
  - L'usine de Saint Barnabé
  - L'usine de Vallon Dol.
- L'eau d'alimentation présente une qualité très satisfaisante, conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.

#### **3.10.2 ASSAINISSEMENT**

- Réseau gérée par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole.
- Collecte et traitement des eaux usées de 28 communes dont 10 hors de son territoire.
- La station Geolide traite les eaux de 16 communes pour un volume de 1 860 000 équivalents habitants.

### **3.11 SOL**

Etudes de sols en cours.

## 4. CONTEXTE CLIMATIQUE

### 4.1 CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES GENERALES

La ville de Marseille bénéficie d'hivers doux et d'étés chauds et ensoleillés. Mai, Juin, Juillet et Août sont les mois où le taux d'ensoleillement est le plus élevé. Pendant les mois d'hiver, le soleil se fait plus discret tandis que les températures fléchissent, la moyenne d'ensoleillement sur les trente dernières années est comprise entre 2800 et 2900 heures par an. A l'abri des Alpes, la région est la plus protégée du littoral méditerranéen, les jours de gel y sont quasiment inexistantes, ainsi que les jours de fortes chaleurs, les températures dépassant rarement 30 degrés. La proximité de la mer modère les effets climatiques, tout en augmentant l'hygrométrie.

Provenance des données climatologiques étudiées (Période 1971 à 2000 et record).

- Station : Marseille (34)
- Commune : Marseille
- Latitude : 43°18'18"N
- Longitude : 05°23'48"E
- Altitude : 75 m
- Zone climatique du site (RT2012) : H3
- Altitude du site : 7m

### 4.2 ROSE DES VENTS

La rose des vents ci-dessous présente les relevés de vents moyennés sur 10 minutes à 10 mètres. La campagne de mesure s'étend du 01 janvier 2000 au 31 décembre 2007.

Les valeurs proviennent de la station de Marseille (Indicatif : 13055025, altitude : 5 m, latitude : 43°15'18"N, longitude : 05°22'48"E).

A Marseille, les vents dominants sont majoritairement nord-ouest (Mistral) et sud-est. Les vents en provenance du nord-ouest sont plus fréquents et plus violents. En règle générale, les vents sont assez forts, ils dépassent 29km/h pour 33.8% des cas étudiés.

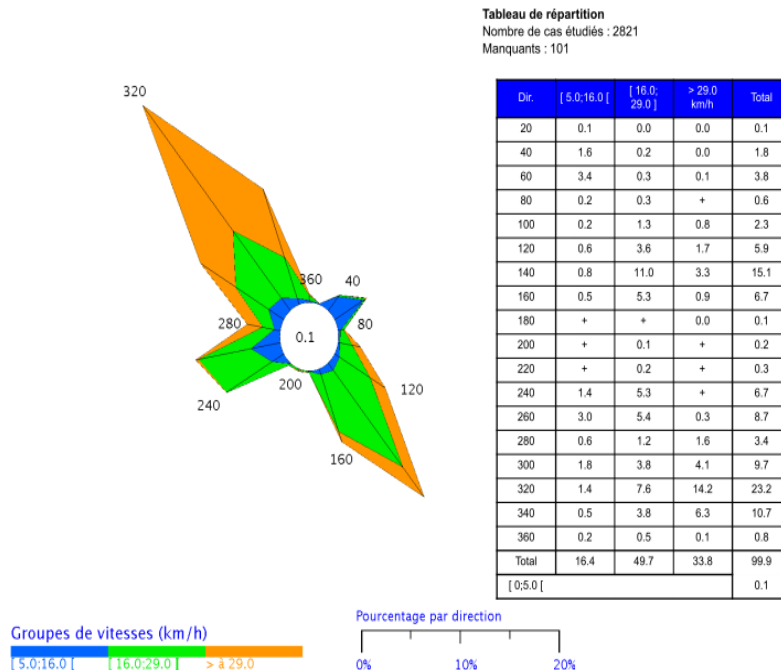


Figure 13: Fréquence des vents à Marseille en fonction de leur provenance (Source : Météo France)

## 4.3 TEMPERATURE

La température moyenne s'élève à 15.5°C, la température dépasse 25°C pendant près de 100 jours et 30°C pendant 27 jours par an en moyenne et un maximum absolu enregistré à 40.6°C lors de l'été 1983. Il gèle 7.3 jours par an et la température atteint jusqu'à -10°C 0.1 jour par an. Ce climat clément assure une saison de chauffe réduite.

Tableau 1: Tableau des températures (Source: Météo France)

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>La température la plus élevée (°C)</b>													
Records établis sur la période du 01-01-1868 au 31-03-2003													
	21.2	22.7	26.1	28.6	33.6	36.9	40.6	38.6	33.8	30.9	24.3	23.1	<b>40.6</b>
<b>Date</b>	28-2002	18-1998	24-2001	26-1893	29-1882	29-1935	26-1983	13-1922	06-1949	02-1997	03-1970	04-1961	<b>1983</b>
<b>Température maximale (moyenne en °C)</b>													
	11.8	12.9	15.5	17.9	22.2	25.7	29.1	28.7	25.0	20.4	15.0	12.6	<b>19.7</b>
<b>Température moyenne (moyenne en °C)</b>													
	8.4	9.1	11.2	13.4	17.5	20.8	24.0	23.7	20.4	16.3	11.5	9.3	<b>15.5</b>
<b>Température minimale (moyenne en °C)</b>													
	4.9	5.3	6.9	8.9	12.7	16.0	18.9	18.7	15.8	12.3	7.9	6.0	<b>11.2</b>
<b>La température la plus basse (°C)</b>													
Records établis sur la période du 01-01-1868 au 31-03-2003													
	-10.5	-14.3	-7.0	-3.0	0.0	4.7	8.5	8.1	0.0	-3.0	-6.9	-11.4	<b>-14.3</b>
<b>Date</b>	12-1987	13-1929	07-1971	06-1911	21-1952	16-1874	14-1888	31-1918	07-1931	30-1869	29-1875	25-1940	<b>1929</b>
<b>Nombre moyen de jours avec</b>													
<b>Tx &gt;= 30°C</b>	.	.	.	.	0.2	2.8	12.7	10.2	1.0	0.0	.	.	<b>26.9</b>
<b>Tx &gt;= 25°C</b>	.	.	0.0	0.3	6.6	18.0	28.4	28.0	16.4	2.2	.	.	<b>99.9</b>
<b>Tx &lt;= 0°C</b>	0.4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<b>0.4</b>
<b>Tn &lt;= 0°C</b>	2.6	2.2	0.5	.	.	.	.	.	.	.	0.5	1.5	<b>7.3</b>
<b>Tn &lt;= -5°C</b>	0.6	0.1	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	<b>0.9</b>
<b>Tn &lt;= -10°C</b>	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<b>0.1</b>

Tn : Température minimale, Tx : Température maximale

Marseille connaît des hivers doux. La saison de chauffe s'étend d'octobre à avril. Sur cette période les DJU sont de 1 434.

Tableau 2: Tableau des Degrés Jours Unifiés (Source: Météo France)

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)</b>												
298.9	252.0	211.4	139.3	42.9	4.5	0.1	0.1	8.4	66.3	195.4	270.2	<b>1489.5</b>

## 4.4 PLUVIOMETRIE

Sur l'année, il pleut en moyenne 573.4mm d'eau ce qui correspond à une pluviométrie relativement faible. Seulement 55.4 jours par an sont marqués par la pluie dont 17.4 où les précipitations dépassent 10 mm d'eau. La pluviométrie est répartie de l'automne au printemps avec des épisodes orageux, parfois torrentiels en automne.

Tableau 3: Tableau des précipitations (Source: Météo France)

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Date</b>	<b>La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)</b>												
	Records établis sur la période du 01-01-1868 au 02-03-2008												
	98.9	81.8	74.2	68.1	137.7	72.9	69.7	70.2	200.0	221.5	148.6	182.4	<b>221.5</b>
	11-1932	04-1994	03-1974	04-1913	06-1938	22-1940	13-1932	14-1868	19-2000	01-1892	08-1907	01-2003	<b>1892</b>
	<b>Hauteur de précipitations (moyenne en mm)</b>												
	63.3	39.5	45.5	55.2	41.0	26.8	8.8	32.8	63.3	91.6	53.3	52.3	<b>573.4</b>
	<b>Nombre moyen de jours avec</b>												
<b>Rr &gt;= 1 mm</b>	6.1	4.9	4.9	6.3	4.6	3.4	1.4	2.6	3.8	6.3	5.3	5.8	<b>55.4</b>
<b>Rr &gt;= 5 mm</b>	3.1	2.3	2.5	3.1	2.2	1.5	0.6	1.5	2.5	3.9	2.9	2.7	<b>28.9</b>
<b>Rr &gt;= 10 mm</b>	1.8	1.1	1.5	1.6	1.4	0.9	0.3	1.0	1.8	2.9	1.7	1.4	<b>17.4</b>
	Rr : Hauteur quotidienne de précipitations												

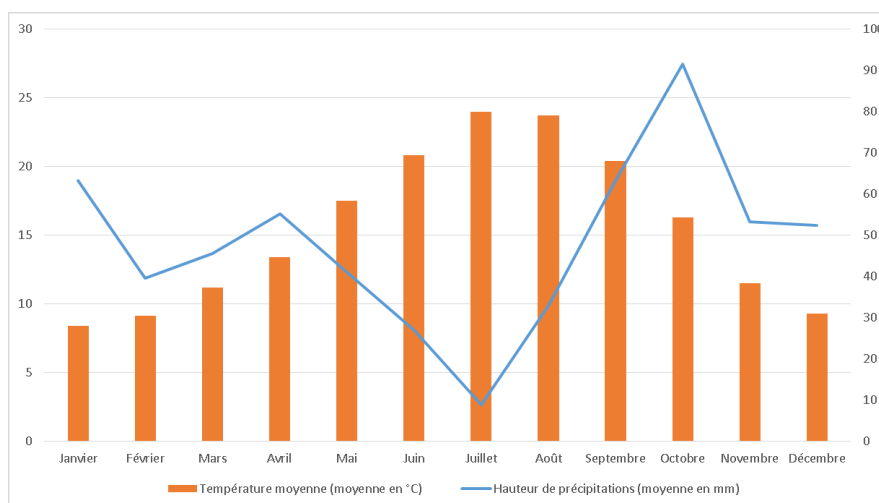


Figure 14: Evolution de la température et des précipitations moyennes au cours de l'année (Source : Météo France)

## 5. RISQUES NATURELS ET SANITAIRES

### 5.1 RISQUES NATURELS

#### 5.1.1 SISMICITE

La carte ci-dessous décrit l'aléa sismique sur laquelle s'appuie le dernier zonage réglementaire pour la zone Marseille Provence Métropole. La commune de Marseille se situe dans les zones 2, aléa faible et 3, aléa modéré. Le projet se situe en **zone d'aléa faible**.



Figure 15 : Carte de zonage sismique de la France (Source : DREAL PACA)

#### 5.1.2 INONDATIONS

Un Plan de prévention du risque d'inondation (PPRI) « Bassin versant des Aygaldes » a été mis en place (approuvé en juin 2019).

Le projet n'est pas concerné par un risque inondation au sens du PPRI.



Figure 16 : Zonage du PPRI de Marseille (Source : bouches-du-rhone.gouv.fr)

Ce PPRI s'accompagne ici du zonage du Territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille-Aubagne déterminé dans le cadre du Plan de gestion des risques d'inondation (PRGI) 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée.

Un Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) a de plus été mis en œuvre mais à l'échelle d'un bassin plus vaste regroupant plusieurs ruisseaux côtiers.



Figure 17: Extrait de la carte des risques naturels concernant la commune de Marseille (Source : DREAL PACA)



Figure 18 : Schéma explicatif d'un PAPI (syndicat-huveaune.fr)

### 5.1.3 MOUVEMENT DE TERRAIN

La ville du Marseille est, pour une grande partie, soumise à un aléa moyen à fort retrait/gonflement des argiles. Le site est soumis à un aléa fort.

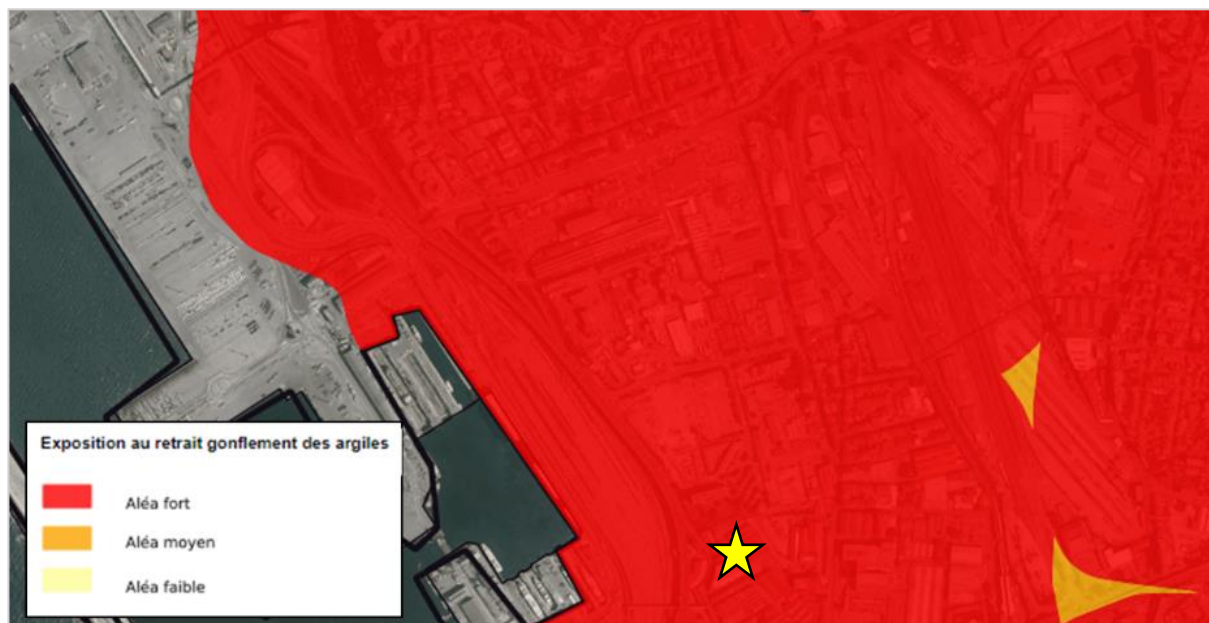


Figure 19: Cartographie des mouvements de terrains à proximité du site (Source : site argiles.fr)

La commune de Marseille dispose d'un règlement PPR Retrait gonflement des argiles approuvé le 27/06/2012. Le projet se situe en zone B3 : zone faiblement à moyennement exposée, avec enjeux peu vulnérables : grands ensembles, immeubles... Il est nécessaire de respecter de certaines prescriptions de construction (la plupart des prescriptions pour la zone B3 sont des recommandations et non des obligations). Nous préconisons ainsi de suivre le règlement du PPR dont les principales actions sont :  
La réalisation d'une série d'études géotechniques sur la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis à vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques adaptées définies dans la norme en vigueur (à titre indicatif ; de type G12 (étude d'avant-projet), de type G2 (étude géotechnique de projet) et de type G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500).

>> Ces études devront notamment

- Préciser la nature et les caractéristiques des sols du site,
- Couvrir la conception, le prédimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction (structure, chaînage, murs porteurs, canalisations, etc.) aux conditions générales du site,
- Se prononcer sur les mesures et recommandations applicables à l'environnement immédiat (éloignement des plantations, limitation des infiltrations dans le sol, etc.).

Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences « éventuellement » néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple).

Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du présent règlement. Pour les maisons individuelles et leurs extensions, il convient de se référer à l'article suivant.

## 5.2 RISQUES SANITAIRES

### 5.2.1 ANTENNES RELAIS

Deux antennes en service sont situées à proximité du site (antennes télécommunication SFR et BOUYGUES). Le risque est à une exposition d'ondes de télécommunication est modéré.

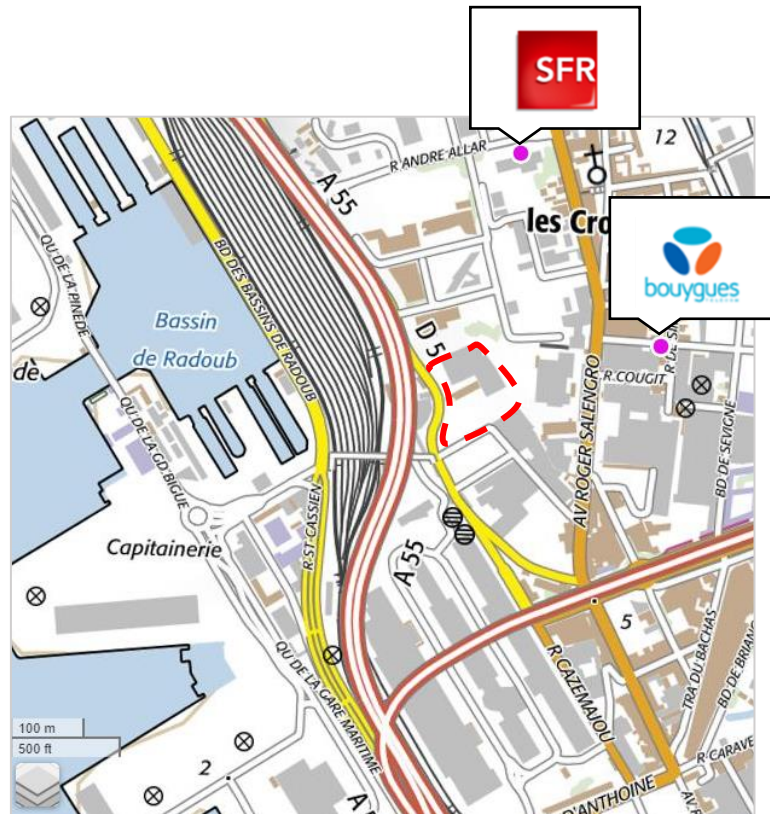


Figure 20 : Localisation des antennes relais à proximité du site (source : ANFR)

### 5.2.2 RADON

Le département des Bouches-du-Rhône, dans lequel est située l'opération, est considéré comme « **non prioritaire** » mais fait partie de la 2ème catégorie présentant des risques de présence de radon.



Figure 21 : Cartographie du risque radon du site (Source : IRSN)



### 5.2.3 SITES ET SOLS POLLUES

La cartographie ci-dessous indique les sites industriels recensés.

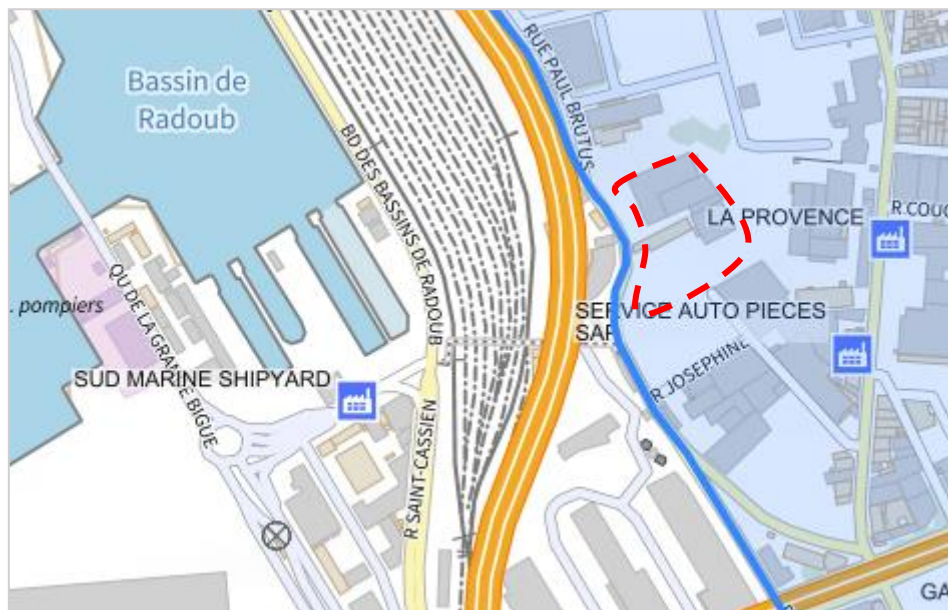


Figure 22: Cartographie des sites industriels (Source : Georisques.gov.fr)

Plusieurs sites ICPE sont identifiés autour du site du projet. Aussi l'environnement marqué par une forte activité industrielle historique (savonnerie et huilerie notamment)

6 sites BASIAS (anciens sites industriels) sont répertoriés au sein du secteur d'étude.

Des investigations sur les sols et les eaux sont à prévoir pour mesurer les paramètres suivants : hydrocarbures totaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures mono-aromatiques, composés organo-halogénés volatils, polychlorophényles, métaux alcools, solvants et phénols.

Il conviendra de prendre connaissance du rapport d'étude de pollution des sols dans son intégralité et suivre les recommandations formulées.

## SERVICE AUTO PIECES SAP

### Activités

Activité principale : Commerce de détail d'équipements automobiles

Etat d'activité : A l'arrêt

Service inspection : DREAL

N° inspection : 0064.06701

Dernière inspection : 02/12/2019

### Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
286		23/11/1814	A l'arrêt	Autorisation	Métaux (stockage, activité de récupération)	1175.000	m2

### Textes publics disponibles

Date	Type	Description
08/12/2020	Arrêté de mise en demeure	AP-MED
17/09/2007	Arrêté préfectoral	Arrêté préfectoral concernant SERVICE AUTO PIECES SAP daté du 17/09/2007

## LA PROVENCE

### Activités

Activité principale :

Etat d'activité : En fonctionnement

Service inspection : DREAL

N° inspection : 0064.04236

Dernière inspection : 02/11/2017

### Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
1432		23/11/1814	En fonctionnement	Inconnu	Liquides inflammables (stockage)	8.600	m3
1530	2	23/11/1814	En fonctionnement		Bois, papier, carton ou analogues (dépôt de) hors ERP	3000.000	m3
2450	3a	23/11/1814	En fonctionnement	Autorisation	Imprimeries ou reproduction graphique utilisant une forme imprimante	490.000	kg/f
2910	A2	23/11/1814	En fonctionnement		Combustion	2.800	MW
2920	2a	23/11/1814	A l'arrêt	Autorisation	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	965.000	kW
2921	1a	23/11/1814	A l'arrêt	Autorisation	Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	2787.000	kW
2921	2	23/11/1814	A l'arrêt		Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	930.000	kW
2925		23/11/1814	En fonctionnement		Charge d'accumulateurs	25.600	kW

### Textes publics disponibles

Date	Type	Description
23/02/2016	Rapport	Rapport concernant LA PROVENCE daté du 23/02/2016
09/12/2009	Arrêté préfectoral	AP d'autorisation
14/10/2009	Rapport	Rapport concernant LA PROVENCE daté du 14/10/2009

## 5.2.4 QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air est suivie par Air PACA. Le bilan 2014 présente généralement une baisse des concentrations de polluants de type ozone et particules fines PM10. Cependant, les niveaux moyens ne respectent pas les seuils réglementaires. Une partie de la population, notamment à proximité des grands axes de circulation et des sites industriels, réside encore dans des zones dépassant au moins un seuil réglementaire pour la protection de la santé. Le département des Bouches-du-Rhône est le plus touché de la région PACA par la pollution de l'air.

Quelques dépassements sont constatés pour certaines particules (NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>), issus des transports et de la situation ambiante de l'agglomération.

L'indice de qualité de l'air de la station Marseille indique une qualité de l'air moyenne à médiocre et mauvais plus de la moitié de l'année.

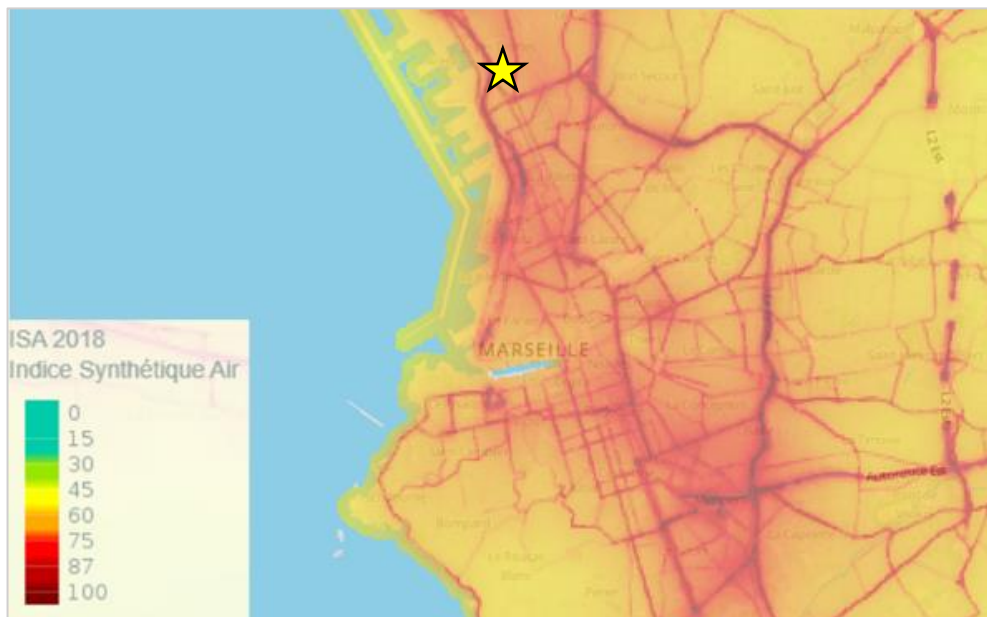


Figure 23: Fréquence des indices de la qualité de l'air en 2018 (Source : Atmo Sud)

## 5.2.5 NUISANCES ACOUSTIQUES

La loi n°92-144 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit a pour objet de prévenir, supprimer ou limiter les bruits susceptibles de causer un trouble excessif aux personnes, de nuire à leur santé ou de porter atteinte à l'environnement.

Le site est affecté par des nuisances acoustiques liées à :

- La proximité immédiate avec l'A55 et à moindre niveau la D5 qui dessert le site ;
- La proximité des voies ferrés
- La proximité du port autonome
- Le voisinage de l'A557
- Le voisinage de l'avenue Roger Salengro / Rue de Lyon

**Le projet est donc soumis à des nuisances acoustiques fortes.**

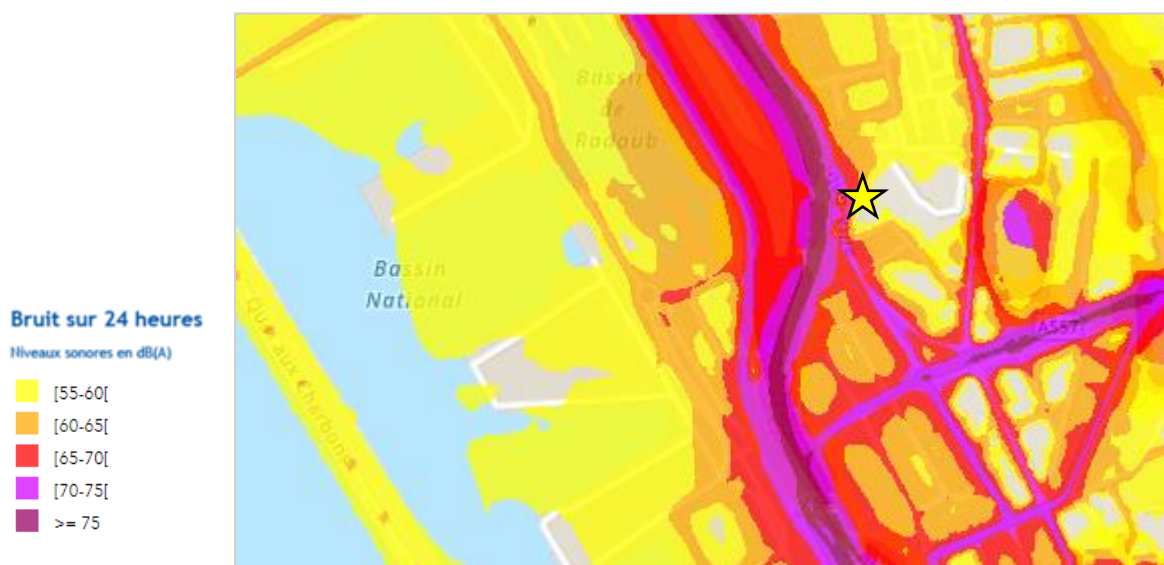


Figure 24: Cartographie des nuisances acoustiques (bruit sur 24h) à proximité du site (Source: [carto.marseille-provence.fr](http://carto.marseille-provence.fr))

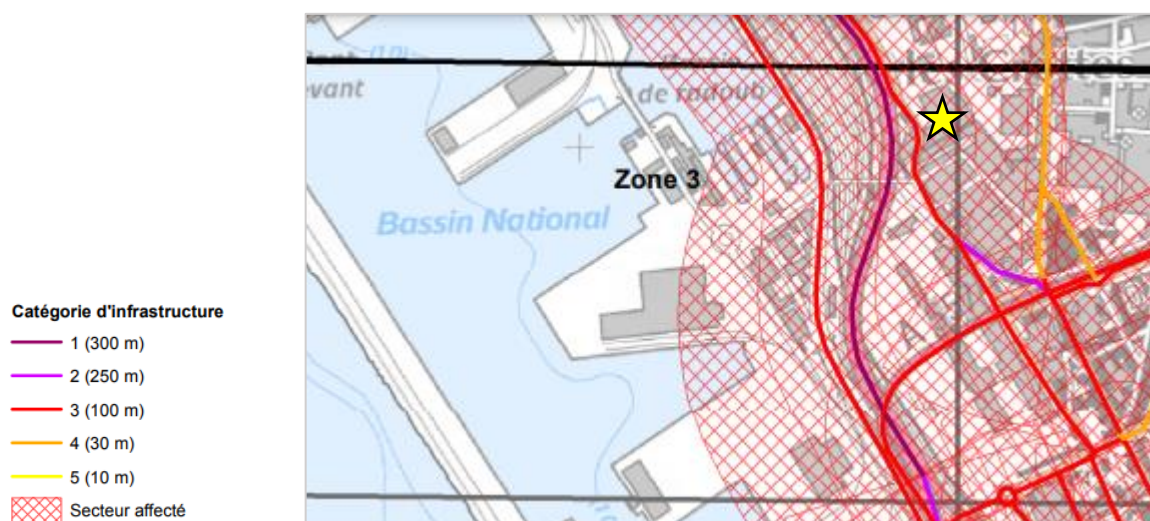
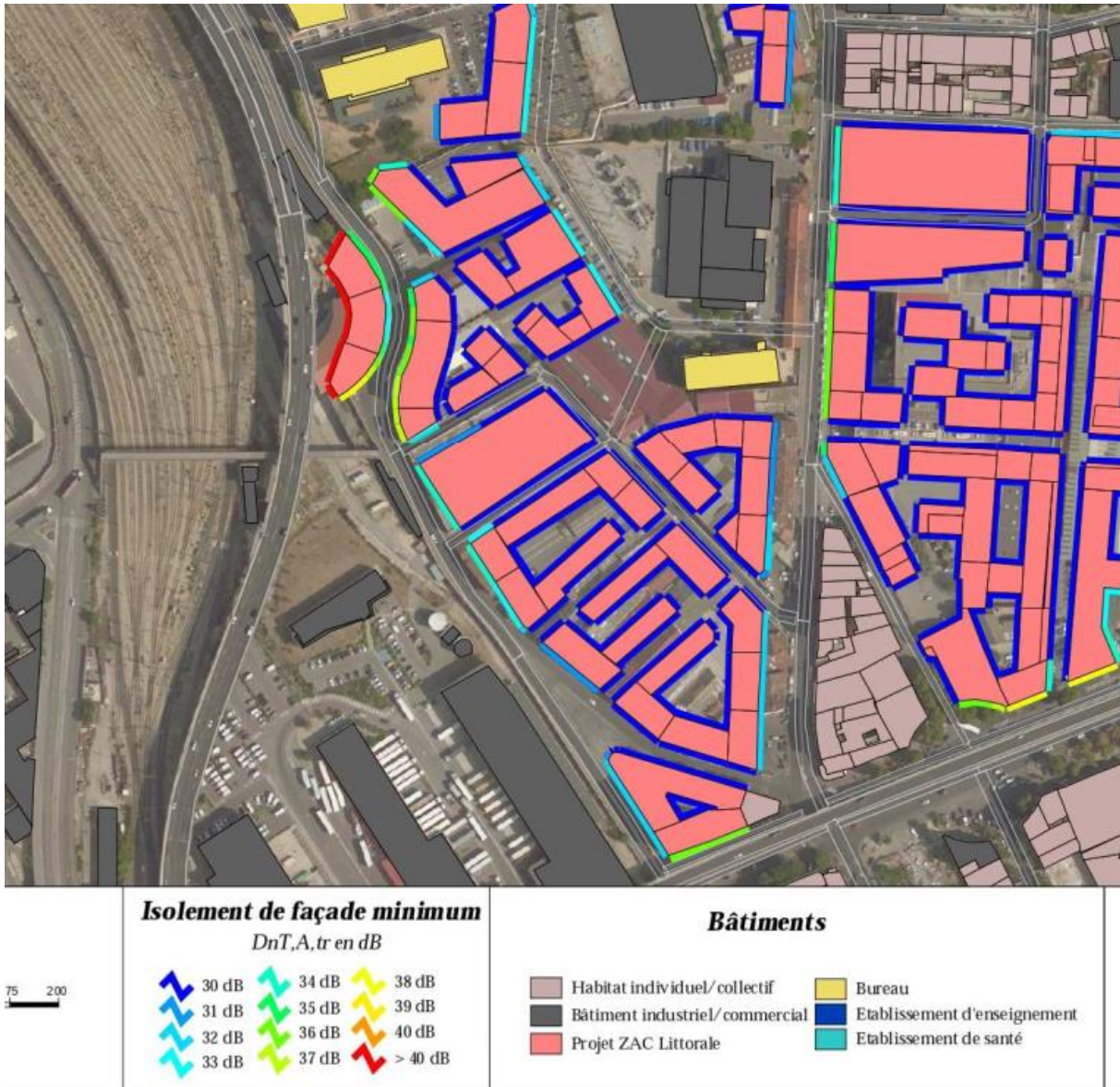


Figure 25: Cartographie du classement sonore des infrastructures routières des BDR (Source: <http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>)

Les mesures acoustique réalisée dans le cadre de l'étude d'impact indiquent les niveaux suivants :



En première approche, le classement au bruit des baies au sens de la RT 2012 serait BR2 à BR3.

• **Infrastructure de catégorie 3 :**

Vue de l'infrastructure depuis la baie Distance à l'infrastructure	Vue directe	Partielle	Masquée /Arrière	Arrière protégé	sur cour fermée
0-30 m	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1
30-100 m	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1
100-160 m	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1
160-250 m	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1
>250 m	BR1	BR1	BR1	BR1	BR1

• **Infrastructure de catégorie 4 :**

Vue de l'infrastructure depuis la baie Distance à l'infrastructure	Vue directe	Partielle	Masquée /Arrière	Arrière protégé	sur cour fermée
0-10 m	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1
10-30 m	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1
30-60 m	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1
60-100 m	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1
>100 m	BR1	BR1	BR1	BR1	BR1

Un classement plus précis devra être réalisé par un bureau d'études acoustique

### **5.2.6 TRANSPORT DE MARCHANDISES**

La ville de Marseille est concernée par le risque lié au transport de marchandises dangereuses. L'enjeu humain n'est pas clairement défini. Les principales conséquences engendrées par la survenue d'un accident de transport de matières dangereuses sont :

- L'incendie,
- Le dégagement de nuage toxique,
- L'explosion,
- La pollution du sol et / ou des eaux.

### **5.2.7 ICPE**

Le site d'accueil du projet n'est pas concerné par des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ni par aucun Plan de prévention du risque technologique (PPRT). En revanche, dans un rayon de 500 m autour du site, 3 ICPE ont été identifiées et témoignent du caractère encore fortement industriel du secteur.

## 6. DISPONIBILITE ENERGETIQUES

### 6.1 RESEAU GAZ

La zone est desservie en gaz naturel par le distributeur GrDF (Gaz Réseau Distribution France), au niveau de la rue.

### 6.2 RESSOURCES LOCALES

- Carrières importantes dans la région : granulats, calcaire, argile.
- Filière bois présente dans la région. La région est boisée à 38% contre 25% pour le territoire national.
- 13 chaufferies bois automatiques sont en fonctionnement dans les collectivités et entreprises du département des Bouches-du-Rhône, soit une puissance totale de 14 010 kW.
- A priori, pas de contraintes particulières d'approvisionnement sur le site.
- Plusieurs fournisseurs de combustibles sont implantés sur le département. La liste suivante reprend de façon non exhaustive les fournisseurs de combustible bois-énergie des Bouches-du-Rhône :

Nom	Coordonnées	Type de combustible fourni
Coopérative Provence Foret	Europôle de l'Arbois, BP 50005 13545 AIX-EN-PROVENCE cedex 4 Tél : 04 42 90 73 37	Plaquettes forestières issues de la gestion des forêts privées Granulométrie moyenne Humidité < 35% Combustible pour toutes chaudières automatiques Certification PEFC en cours
Lignatech	Montée des Pins 13340 ROGNAC Tél : 04 42 46 36 07	Plaquettes issues de la récupération de déchets (DIB) Granulométrie grossière Humidité <20% Combustible adapté pour chaudières de forte puissance

### 6.3 RESEAU DE CHALEUR

Sur le Grand Port Maritime de Marseille, un important réseau de tuyaux récupère l'énergie de la Méditerranée utilisant le principe de Thalassothermie.

A 4 mètres de profondeur, l'eau de mer est pompée et filtrée avant de passer dans un échangeur de calories. L'eau de mer est ensuite rejetée et ses calories alimentent une boucle d'eau tempérée. C'est avec cette eau tempérée que les sous-sols des bâtiments sont alimentés. Ces pompes permettent de refroidir ou réchauffer l'eau selon les besoins : climatisation ou chauffage. Ce projet est mené par Massileo, une filiale d'EDF.



Figure 26 : Schéma de principe du réseau de chaleur (Source Dalkia)

Ce réseau alimentera le futur quartier Euroméditerranée 2 à Marseille.



Figure 27: Localisation du centre de Thalassothermie (Massileo)



Le projet se trouve en dehors du périmètre d'étude actuel du réseau de chaleur mais ce périmètre a pour vocation de s'agrandir afin de fournir en énergie thermique l'ensemble du quartier. A ce jour, nous ne disposons pas de la future disposition du réseau de chaleur mais la proximité du site permet d'envisager un raccordement possible du projet à ce réseau. Une étude approfondie devra alors être réalisée si cette solution est envisagée.

## 6.4 POTENTIEL GEOTHERMIQUE

Le site d'implantation à priori favorable pour la mise en place de sondes géothermiques hors nappe, néanmoins des investigations poussées devront être réalisées sur site, afin de juger du potentiel réel de la zone

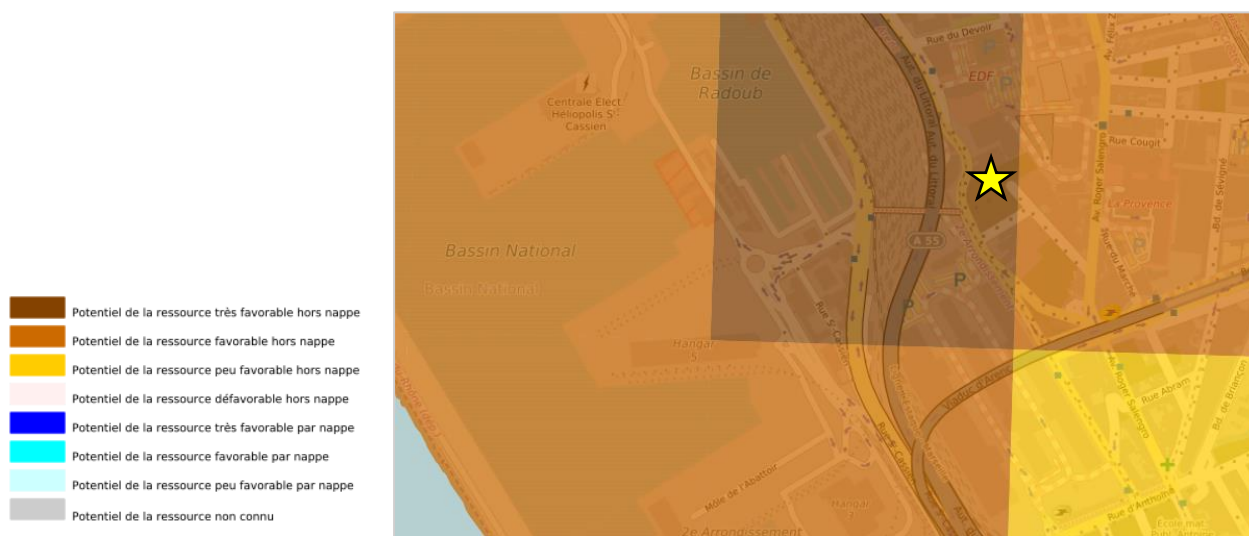


Figure 28 : Potentiel géothermique de la zone d'étude (Source : geothermie-perspectives.fr)

## 6.5 POTENTIEL SOLAIRE

### 6.5.1 DONNEES GENERALES

Le potentiel solaire est analysé sur la base des données recueillies de 2005 à 2016 (Source : PVGIS). Les moyennes journalières du rayonnement reçu sur un plan horizontal, suivant les différents mois de l'année sont les suivantes :

Cumul mensuel : kWh/m <sup>2</sup>													
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Global	59,8	81,6	131,7	167,9	208,7	227,9	239,4	209,0	150,7	102,3	64,0	53,1	1696,1
Diffus	22,6	30,5	48,1	56,2	68,5	68,7	61,5	56,6	49,8	39,1	26,1	20,8	548,4
Direct	37,2	51,1	83,6	111,6	140,2	159,2	177,9	152,5	101,0	63,2	37,9	32,3	1147,7

Tableau 4: Potentiel solaire du site (Source : PVGIS)

Cumulé sur une saison de chauffe moyenne, estimée du 1er octobre au 30 avril, le rayonnement global horizontal s'élève à 660 kWh/m<sup>2</sup> ; il provient pour 243 kWh/m<sup>2</sup> du rayonnement diffus et pour 417 kWh/m<sup>2</sup> du rayonnement direct.

Ceci constitue un potentiel en apports solaires passifs important et mobilisable. L'angle optimal d'inclinaison calculé est le suivant :

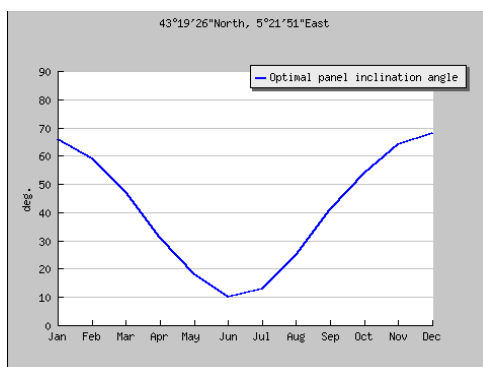


Figure 29: Graphique représentant l'angle optimal d'inclinaison de panneau solaire selon les mois de l'année (Source : PVGIS)

### 6.5.2 MASQUES SOLAIRES

- Légers masques lointains présents à l'est et à moindre degrés à l'ouest : impact surtout en tout début de matinée et fin de journée.
- Présence de plusieurs masques proches formés essentiellement par les bâtiments environnants et les arbres présents aux abords sur le site.

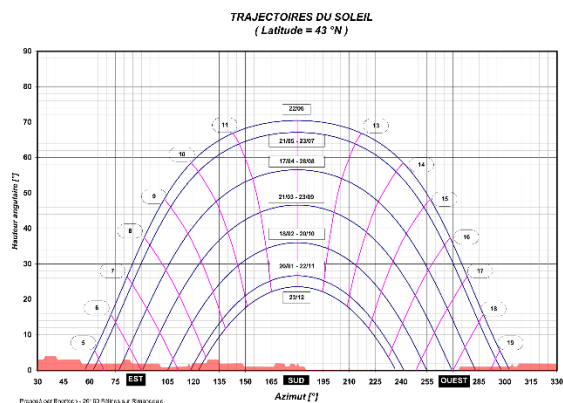


Figure 30: Relevé de masques lointains à Marseille (Source: Carnaval)

## 6.6 POTENTIEL EOLIEN

- Vents sur la commune : 3,5 à 5,5 m/s - Vents sur la zone d'étude : 4,5 à 5,5 m/s
- Avis favorable quant à la mise en place d'éolienne
- Site dans une zone à enjeux moyens à forts
- Implantation d'éoliennes pouvant être problématique pour des raisons réglementaires et écologiques : implantation d'éolienne de plus de 50 m de hauteur, à moins de 500 m des habitations et des zones futures d'habitations
- Seules des éoliennes de petites tailles (micro éolienne) seraient susceptibles d'obtenir une autorisation d'installation sur le site

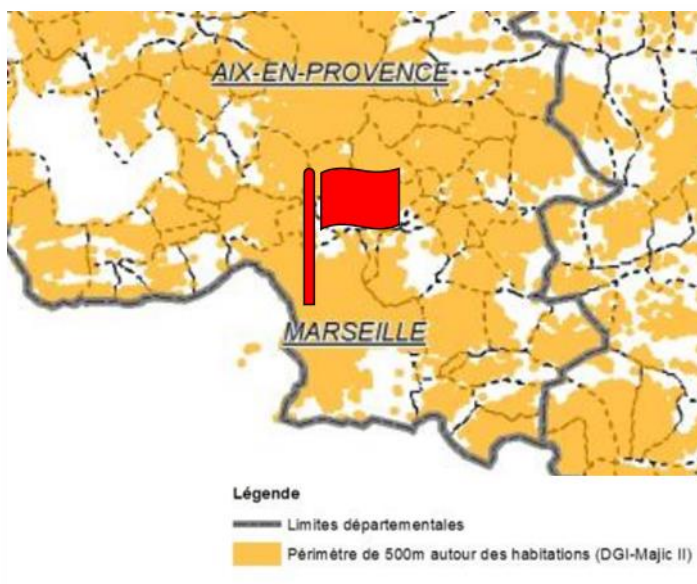


Figure 31 : Carte des périmètres de 500 mètres autour des habitations existantes (Source : Schéma régional éolien)

## 7. GESTION DES DECHETS

### 7.1 DECHETS MENAGERS

Sur le territoire de la Communauté Urbaine, 18 déchetteries sont ouvertes aux particuliers et 2 plateformes (plateforme des Aygalades et plateforme de la Millière) sont ouvertes aux professionnels et services municipaux. Les déchets valorisables sont orientés dès le dépôt par les usagers vers des bennes de valorisation, qui concernent le bois, les cartons, les ferrailles, les gravats, les huiles, les piles, les batteries, les cartouches d'encre, les pneus et les végétaux.

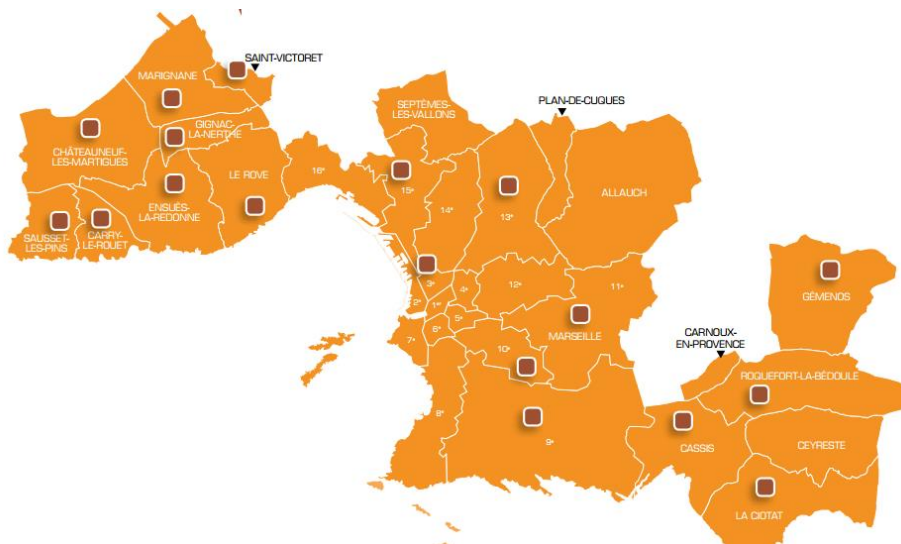


Figure 32 : Localisation des déchetteries de la Communauté Urbaine (Source : site de Marseille Provence)

La déchetterie la plus proche du site, situé à 1km, est la déchetterie Les Aygalades : Rue Augustin Roux, Chemin de la Commanderie, 13015 Marseille.

Les **déchets ménagers et assimilés (DMA)** sont les déchets produits par les ménages (ordures ménagères résiduelles et déchets occasionnels (encombrants, déchets verts et déchets de bricolage)). Ce sont également une partie des **déchets industriels banals (DIB)** produits par les artisans, les commerçants et les activités diverses de service, collectés en mélange avec les déchets des ménages. L'élimination des déchets produits par les ménages est de la compétence et de la responsabilité du territoire Marseille-Provence, alors que l'élimination des déchets industriels banals est de la responsabilité du producteur de déchets (artisan, commerçant...).

Les termes d'**ordure ménagère résiduelle (OMR)** ou de **déchet ménager résiduel** désignent tous les déchets issus de l'activité domestique des ménages et pris en compte par les collectes usuelles (hors collectes séparatives).

L'ensemble des habitants du territoire Marseille-Provence bénéficie d'un dispositif de collecte des ordures ménagères en bacs individuels ou postes fixes.

La collecte des déchets ménagers résiduels et assimilables nécessite une conteneurisation individuelle (bacs individuels) et/ou collective (postes fixes).

La collecte des **ordures ménagères** est effectuée, pour **67 %** de la population, en régie directe avec les moyens humains et matériels du territoire Marseille-Provence. Le ratio de collecte en régie directe est de **73%** pour la commune de Marseille et de **38 %** pour les 17 autres communes membres.

**11** arrondissements de la Ville de Marseille dont celui du projet.

Arrondissements	Cycles	Vacation
1 à 8	C7	Nuit
9 et 12	C6	Nuit
10 et 11	C6	Nuit (50%)
13 à 16	C6	Jour

Figure 33 : Les fréquences des collectes

La collecte sélective en points d'apport volontaire permet de récupérer les déchets triés et déposés par les ménages à proximité immédiate de leur domicile dans les colonnes aériennes, enterrées ou semi enterrées prévues à cet effet.

La collecte en **points d'apport volontaire** concerne **3 flux de déchets**, collectés dans **différents types de points d'apport volontaire** (colonnes aériennes, enterrées, semi enterrées ou hors sol) :

- Le verre ;
- Les emballages ;
- Le papier.

Les points d'apport volontaire sont collectés par des prestataires sur l'ensemble des communes de Marseille-Provence. La fréquence de collecte est adaptée au remplissage des colonnes (obligation de Non débordement).

Une partie des déchets propres et secs issus des collectes sélectives en porte à porte et points d'apport volontaire est acheminée vers l'un des 2 sites de transfert gérés par la société SITA, avant d'être transférée vers le centre de tri du Jas de Rhôdes pour être traitée.

Cette étape intermédiaire, qui crée une rupture de charge, est rendue nécessaire en raison de l'éloignement du site de traitement des déchets recyclables du Jas de Rhôdes (SITA) situé aux Pennes Mirabeau, mais aussi en raison du fait que certains flux sont pris en charge sur site par les repreneurs (verre, papiers).

2 centres de transfert prennent en charge une partie des déchets propres et secs issus des collectes séparatives réalisées sur Marseille et les communes de la zone est et nord :

**Le centre de transfert de la Penne sur Huveaune (SITA), situé 13 km à l'est de Marseille.**

**Le centre de transfert des Arnavaux (SITA), situé dans le 14<sup>e</sup> arrondissement de Marseille.**

La chaîne de tri est constituée de plusieurs étapes de tri mécanique ou manuel, qui se succèdent pour permettre la séparation des différentes matières recyclables : papier, carton, plastique dense (PEHD\*), plastique fin (PET\*) transparent et coloré, briques alimentaires, cartonnettes, aluminium et acier... avant leur acheminement vers les filières qui assureront leur valorisation et leur transformation en de nouveaux produits.

L'organisation du tri des déchets est réalisée via le centre de tri du Jas de Rhôdes exploité par la société SITA, disposant d'une capacité annuelle de traitement de 50 000 tonnes et recevant :

Les résultats des collectes en porte à porte et en points d'apport volontaire (verre, emballage, bi-flux, papiers) ;

Une partie des collectes de papier en points d'apport volontaire (communes nord et une partie de Marseille).

Les verres et l'autre partie des papiers, collectés en points d'apport volontaire, sont regroupés sur les centres de transfert de La Penne sur Huveaune et des Arnavaux avant d'être directement envoyés en filière de valorisation chez le repreneur.

Les collectes spécifiques des papiers des administrations sont regroupées sur le site de transfert de la Penne sur Huveaune avant d'être acheminées directement vers la filière de valorisation.

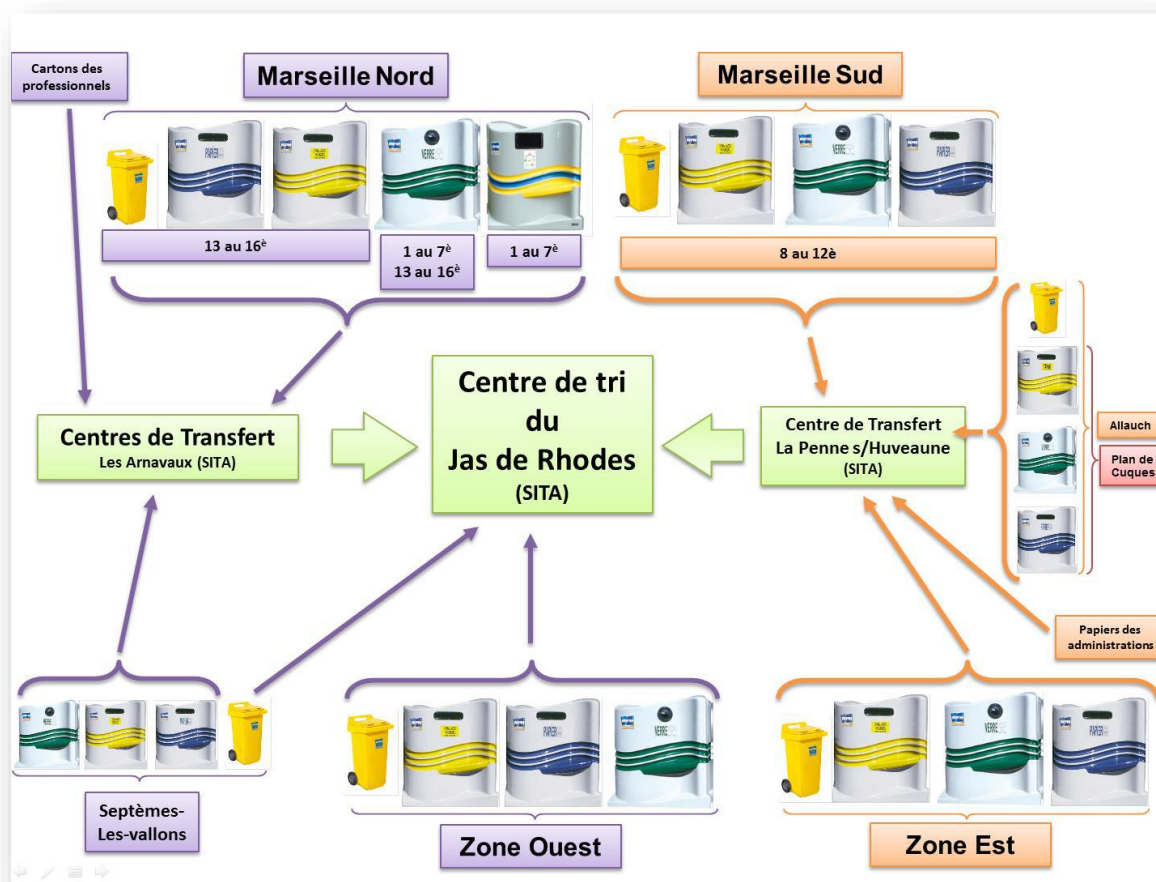


Figure 34 : Schéma des flux de collecte sélective (Source RPQS\_2018 Marseille Provence)

## 7.2 DECHETS DE CHANTIER

Plates-formes de regroupement et de tri des déchets à proximité :

**1 - SOPHED** - 1,49 km – MARSEILLE (Plate-forme de regroupement et de tri BTP)

**2 - SITA SUD** - 6,66 km - LES PENNES-MIRABEAU (Centre de stockage classe 2 (DIB), Plate-forme de regroupement bois, Plate-forme de regroupement et de tri BTP, Plate-forme de regroupement métaux, Plate-forme de regroupement papier-carton, Plate-forme de regroupement plastique, Collecteurs et prestataire de services)

**4 - EPUR Méditerranée** - 16,67 km - GIGNAC-LA-NERTHE (Déchèterie professionnelle, Plate-forme de regroupement bois, Plate-forme de regroupement déchets dangereux, Plate-forme de regroupement et de tri BTP, Plate-forme de regroupement métaux, Plate-forme de regroupement papier-carton, Plate-forme de regroupement plastique, Collecteurs et prestataire de services)

**8 - CARRIÈRES GONTERO** - 19,86 km - CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES (Centre de stockage inertes (classe 3), Plate-forme de regroupement et de tri BTP)

**10 - QUEYRAS ENVIRONNEMENT** - 23,1 km – MARSEILLE (Déchèterie professionnelle, Plate-forme de regroupement bois, Plate-forme de regroupement et de tri BTP).

## 8. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ENVIRONNEMENTAL

Cette partie vise à identifier les principales contraintes environnementales liées à l'obtention du permis de construire et à l'autorisation de réaliser le projet.

Une réunion préalable avec les services de l'État directement concernés (DREAL et DDTM) devra être organisée pour confirmer l'analyse, prendre en compte l'évolution du projet et les études connexes réalisées et pour considérer les attentes desdits services

### 8.1 DEMOLITION

Le décret n°2011-610 du 31 mai 2011 rend obligatoire la réalisation de diagnostic déchets avant démolition lorsque la surface à démolir est supérieure à 1000 m<sup>2</sup> et/ou que le bâtiment a accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale et/ou des substances dangereuses.

Avant la démolition des éléments constitutifs du site d'accueil du projet, ce diagnostic déchet permettra de déterminer la nature, la quantité et la localisation des matériaux et produits de construction qui donneront lieu à des déchets à évacuer et éventuellement à recycler. Ce diagnostic vise à assurer une bonne gestion des déchets du chantier de démolition et contribue à la protection de l'environnement ainsi qu'à la préservation de la santé des travailleurs et des riverains.

À noter que ce diagnostic permettra au Porteur de projet de réutiliser, comme il l'envisage, des matériaux issus du site en toute sécurité.

Concernant les terres et déblais, les études géotechniques complémentaires à venir ainsi que l'étude de quantification de la pollution des sols détermineront la quantité et l'usage des matériaux pouvant être réutilisés.

### 8.2 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

En fonction de leur nature, de leur localisation et du dépassement ou non de certains seuils définis à l'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement, les projets peuvent être soumis à l'élaboration d'une évaluation environnementale (étude d'impact de projet) ou à une demande préalable d'examen au cas par cas.

Au vu des informations entre notre possession, plusieurs rubriques de cette annexe intéressent le projet de futur campus La Plateforme\_ :

- La rubrique n°39, si la surface de plancher est comprise :
  - Entre 10 000 et 40 000 m<sup>2</sup> : projet soumis à demande préalable d'examen au cas par cas ;
  - Au-delà de 40 000 m<sup>2</sup> : projet soumis à étude d'impact ;
- La rubrique n°41, les aires de stationnement ouvertes au public de plus de 50 places nécessitent une demande préalable d'examen au cas par cas.

À noter qu'en fonction de certaines caractéristiques du projet (portant notamment sur la puissance des installations de chauffage ou de recours aux énergies renouvelables), d'autres rubriques de cette annexe pourraient être concernées.

Autre point important : les surfaces de plancher communiquées sont variables mais semblent être toutes, en cumulées, inférieures au seuil des 40 000 m<sup>2</sup>.

Si le dépôt de plusieurs permis de construire dans le temps est envisageable, le projet doit quant à lui être analysé et appréhendé de façon globale.

### 8.3 DOSSIER LOI SUR L'EAU

L'article R.214-1 du Code de l'environnement détermine également des seuils au-delà desquels le projet peut être soumis à déclaration voire à autorisation.

Les rubriques potentiellement concernées pour le projet sont :

- La rubrique 1110 : tout sondage ou forage exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent des eaux souterraines est soumis à déclaration ;
- La rubrique 1210<sup>1</sup> si des pompages devaient être réalisés dans la nappe d'accompagnement du ruisseau des Aygalades en vue de réaliser les niveaux inférieurs du projet :
  - Prélèvement compris entre 400 et 1 000 m<sup>3</sup> : déclaration ;
  - Prélèvement supérieur à 1 000 m<sup>3</sup> : autorisation ;
- La rubrique 2150 concernant la gestion des eaux de pluie lorsque le projet et le bassin versant intercepter ont une surface comprise entre 1 et 20 ha : déclaration. Cette rubrique dépend du mode de gestion des eaux pluviales qui sera retenu.

Une réunion préparatoire entre le Porteur de projet, l'aménageur du futur parc et la DDTM devra être organisée pour faire une analyse complète de la situation et des procédures.

---

<sup>1</sup> Si l'étude hydraulique à venir indiquait que le système aquifère ne correspond pas à la nappe d'accompagnement du cours d'eau, la rubrique 1120 devra alors être visée (déclaration entre 10 000 et 200 000 m<sup>3</sup>/an, autorisation au-delà).



## **8.4 INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

En fonction du mode de chauffage et de refroidissement retenu, des rubriques à l'annexe de l'article R.551-9 du Code de l'environnement pourraient être visées. Il convient au Porteur de projet de détailler le mode retenu et la puissance considérée.

À noter que durant les travaux, le recours éventuel à une centrale béton et/ou au concassage ou au broyage des matériaux nécessitera une analyse des rubriques visées dans cette annexe.

## **8.5 DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES**

Une étude écologique devra déterminer si le projet est soumis aux dispositions des articles L.411-1 et suivants du Code de l'environnement.

## **8.6 COMPATIBILITE AVEC LE PLU METROPOLITAIN**

Le projet est, de prime abord, compatible avec le règlement du PLU métropolitain. Du moins en ce qui concerne le premier permis de construire à déposer. Concernant les hauteurs, les architectes devront vérifier que la structure qui porte des panneaux solaires visibles sur certaines modélisations est compatible avec l'article 5 du règlement de zonage.

Une stratégie d'ensemble et cohérente de projet doit être affichée.

## **8.7 SYNTHESE**

Un certain nombre de précisions concernant les caractéristiques du projet doit être apporté. Il est en tout cas et à minima concerné par une demande d'examen au cas par cas et une déclaration au titre de la Loi sur l'eau (à minima au titre de la rubrique 1110).

La réalisation d'une demande préalable de cas par cas n'implique pas la non-soumission du projet à l'élaboration d'une étude d'impact. Il s'agit juste d'une première étape pour considérer les enjeux du projet et d'estimer si le recours à une étude d'impact est nécessaire ou non.

Plus le projet sera précis, transparent aux yeux des autorités et accompagné des études connexes d'identification des enjeux (étude hydraulique, G2 PRO, étude écologique, étude ENR...) plus ses chances d'être non-soumis à étude d'impact seront importantes.