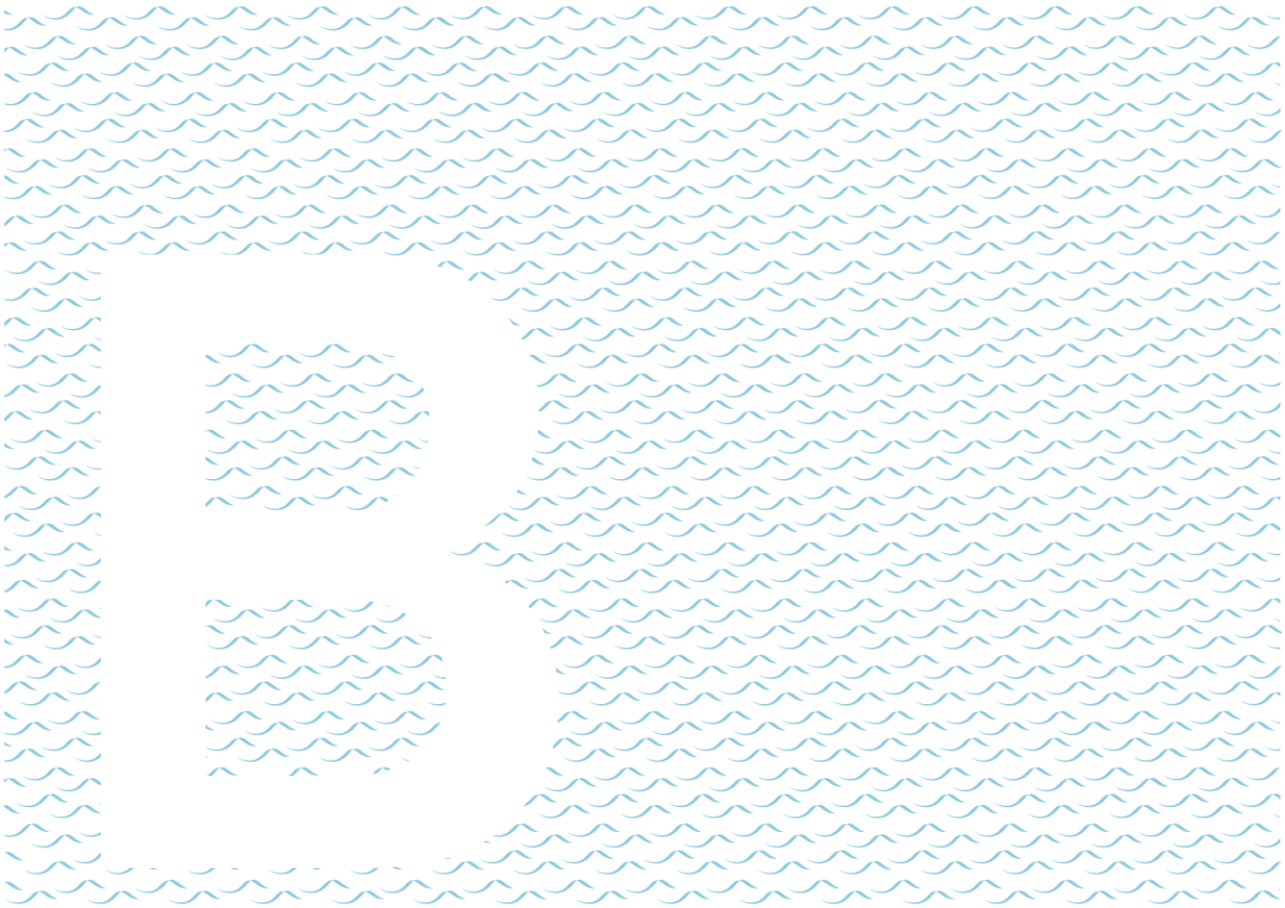
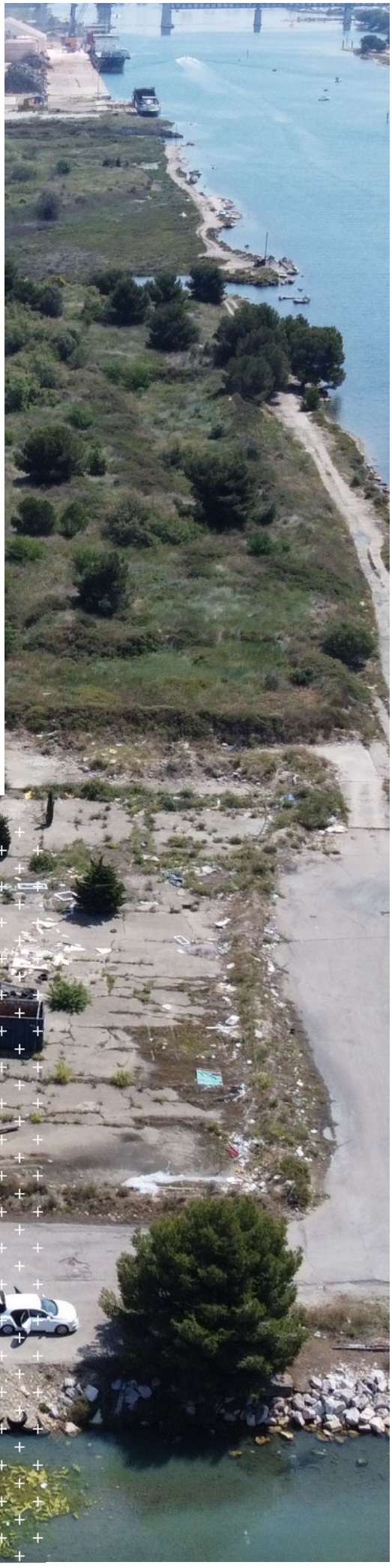
Annexe B :
Mission INFOS selon NF X31-620-2 (CISMA Environnement, 2023)



Diagnostic environnemental - Parcelle 0143 section AE - Rive droite du Canal de Caronte à Port de Bouc (13)



Mission INFOS selon NF X31-620-2

RÉFÉRENCE 2023S13-V1

VINCI CONSTRUCTION | MARITIME ET FLUVIAL

CISMA Environnement

Diagnostic environnemental - Parcelle 0143 section AE - Rive droite du Canal de Caronte à Port de Bouc (13)

Référence

2023S13-INFOS - V1

Clients

VINCI Construction Maritime et Fluvial

Type de prestation selon NF X 31-620-2

INFOS

Lieu

Parcelle cadastrale AE0143, Port de Bouc (13110)

Mots-Clefs

Historique, vulnérabilité, diagnostic, sol

Contact

CISMA Environnement - ZAC des Molières
29 avenue du Royaume-Uni
13 140 MIRAMAS
contact@cisma-environnement.com

	Date	État / modification	Rédaction	Validation
1	04/07/23	Création du document	Jamil HOUHOU Frédéric PANFILI	Nicolas SAILLE
2				
3				

Sommaire

1. Synthèse non technique 8

2. Synthèse technique 9

3. Contexte de l'étude 11

3.1. Enoncé de la mission 11
3.2. Documents de référence 11
3.3. Sources documentaires 12
3.3.1. Sitographie 12
3.3.2. Autres sources documentaires 12

4. Mission A100 : Visite de site 13

4.1. Situation générale et description du site 13
4.2. Visite de site – Mission A100 15
4.3. Recommandations de mesures de mise en sécurité 19

5. Mission A120 : Etude de vulnérabilité des milieux 20

5.1. Contexte géographique et topographique 20
5.2. Contexte géologique 21
5.3. Contexte hydrogéologique 22
5.4. Réseau hydrographique 24
5.5. Usages des eaux 25
5.5.1. Eaux souterraines 25
5.5.2. Eaux superficielles 26
5.6. SDAGE et SAGE 26
5.7. Espaces Naturels Protégés 26
5.8. Risques répertoriés sur le territoire 27
5.9. Synthèse de l'étude de vulnérabilité 27

6. Mission A110 : Etude historique et documentaire 28

6.1. Sites potentiellement pollués 28
6.2. Compte-rendu de la consultation des archives départementales des Bouches-du-Rhône 31
6.2.1. Site d'étude 31
6.2.2. Environnement proche du site 32
6.3. Evolution historique de la zone d'étude 34
6.3.1. De 1920 à 1930 34
6.3.2. De 1935 à 1947 35

6.3.3. De 1952 à 1969 37
6.3.4. De 1972 à 1992 39
6.3.5. De 1997 à aujourd'hui 41
6.4. Incidents antérieurs **43**
6.5. IEM – Site AZUR CHIMIE **43**
6.5.1. Programme analytique 44
6.5.2. Programme d'investigations 44
6.5.3. Résultats des investigations sur les eaux souterraines 46
6.5.3.1. Piézométrie 46
6.5.3.2. Valeurs de référence 46
6.5.3.3. Composition des piézomètres 46
6.5.3.4. Résultats analytiques 47
6.5.4. Résultats des investigations sur les eaux de surface 50
6.5.4.1. Valeurs de référence 50
6.5.4.2. Résultats analytiques 51
6.5.5. Résultats d'investigations sur les sédiments 52
6.5.5.1. Valeurs de référence 52
6.5.5.2. Résultats analytiques 52
6.5.5.3. Synthèse des résultats de l'IEM 54

7. Mission A130 : élaboration du programme prévisionnel d'investigations **55**

7.1. Schéma conceptuel préliminaire **55**
7.1.1. Notion de risque sanitaire 55
7.1.2. Usage considéré 56
7.1.3. Sources potentielles de pollution 56
7.1.4. Polluants potentiels 57
7.1.5. Voies de transfert 58
7.1.6. Cibles 58
7.1.7. Voies d'exposition et schéma conceptuel initial 58
7.2. Programme d'investigations **61**
7.2.1. Objectifs 61
7.2.2. Conditions d'accès au terrain 61
7.2.3. Risques liés aux réseaux enterrés 61
7.2.4. Investigations envisagées 61

8. Conclusions et recommandations **64**

9. Limites et incertitudes **65**

Liste des Figures

Figure 1 : Information cadastrale (Géoportail) 13
Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail) 14
Figure 3 : Vue aérienne du site (Géoportail) 14
Figure 4 : Extrait du PLU de la commune de Loriol-sur-Drôme (Géoportail de l'Urbanisme) 15
Figure 5 : Visite de site – Photographie aérienne – Source Géoportail 16
Figure 6 : Visite de site – Clichés de la zone enrobée 17
Figure 7 : Visite de site – Cliché du canal en limite ouest du terrain 17
Figure 8 : Visite de site – Cliché de la zone de pêche au Calen 18
Figure 9 : Visite de site – Cliché des voies ferrées en limite nord du terrain 18
Figure 10 : Visite de site – Clichés du ruisseau de Saint Jean en limite est du terrain 18
Figure 11 : Visite de site – Cliché de la zone remblayée 19
Figure 12 : Topographie dans le secteur de la zone d'étude 20
Figure 13 : Profils topographiques du site d'étude (Géoportail) 20
Figure 14 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de la feuille n°1019 d'Istres (Infoterre) 21
Figure 15 : Coupe lithologique du sondage BSS002JHVK (Infoterre) 22
Figure 16 : Réseau hydrographique dans la zone d'étude (TOPAGE) 24
Figure 17 : Localisation des ouvrages exploitant la nappe dans la zone d'étude (BSS, ADES et BNPE) 26
Figure 18 : Localisation des sites ex-BASOL et CASIAS (Infoterre) 29
Figure 19 : Localisation des ICPE dans la zone d'étude (GEORISQUES) 30
Figure 20 : Implantation des infrastructures de l'ancienne usine de la société des électrodes et réfractaires « Savoie » 32
Figure 21 : Liste des substances chimiques utilisées et/ou synthétisées sur les parcelles voisines 34
Figure 22 : Le site d'étude et son proche environnement en 1920 et 1930 35
Figure 23 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1935 et 1947 37
Figure 24 : Le site d'étude et son proche environnement en 1952 et 1969 38
Figure 25 : Le site d'étude et son proche environnement 1972 et 1992 40
Figure 26 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1997 et 2007 41
Figure 27 : Le site d'étude et son proche environnement entre 2015 et 2020 42
Figure 28 : Programme d'investigations IEM AZUR Chimie – BG Ingénieurs Conseils 45
Figure 29 : Conductivité dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie) 47
Figure 30 : Teneurs en magnésium dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie) 47
Figure 31 : Anomalies en ETM dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie) 48
Figure 32 : Anomalies en COHV dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie) 48
Figure 33 : Anomalies en COHV dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie) 49
Figure 34 : Notion de risque « source – vecteur – cible » 55
Figure 35 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution 56
Figure 36 : Schéma conceptuel initial 60
Figure 37: Programme d'investigations sur la matrice sol 62
Figure 38 : Plan d'investigation 63

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2, version révisée de décembre 2021 11
Tableau 2 : Sites internet consultés 12
Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'entité hydrogéologique des alluvions du Rhône (AERMC) 23
Tableau 4 : Entités hydrographiques observées dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude (TOPAGE) 24
Tableau 5 : Liste des ouvrages référencés dans les bases de données dans un rayon de 1,5 km du site d'étude 25
Tableau 6 : Liste des ICPE dans la zone d'étude (GEORISQUES) 30
Tableau 7 : Liste des fonds d'archives consultés des parcelles de l'environnement proche du site d'étude 32
Tableau 8 : Caractéristiques des piézomètres présents en limite de site (source IEM AZUR Chimie) 46
Tableau 9 : Niveau d'appréciation du risque sanitaire 55
Tableau 10 : Caractéristiques et comportements des polluants 57
Tableau 11 : Voies de transferts considérées 58
Tableau 12 : Examen des risques sanitaires 59

Liste des Annexes

ANNEXE 1 : Compte-rendu de la visite de site
ANNEXE 2 : Cartes piézométriques – Source IEM Azur Chimie – BG Ingénieurs Conseils
ANNEXE 3 : Fiche Basol
ANNEXE 4 : Fiche CASIAS
ANNEXE 5 : Archives départementales

Liste des abbréviations

ADES	Accès aux données sur les eaux souterraines
AEP	Adduction d'eau potable
AIPR	Autorisation d'intervention à proximité des réseaux
AP	Arrêté préfectoral
BNPE	Banque nationale des prélèvements d'eau
BSS	Base de données sous-sol du BRGM
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTEX	Benzène, toluène, éthylène et xylènes
CNR	Compagnie nationale du Rhône
COHV	Composés organiques halogénés volatils
DIB	Déchet Industriels Banals
ENP	Espace naturel protégé
EPI	Equipement de protection individuelle
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCT	Hydrocarbures totaux
HU	Huiles usagées
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Photo-ionisation detector
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRN	Plan de prévention des risques naturels
PPRI	Plan de prévention des risques d'inondation
PPRT	Plan de prévention des risques technologiques
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SDAGE	Schéma directeur d''aménagement et de gestion des eaux
SPP	Source potentielle de pollution
SSP	Sites et sols pollués
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

1.Synthèse non technique

A la demande de la société VCMF, CISMA Environnement a mené sur la parcelle cadastrale n°0143 de la section AE localisée sur la commune de Port de Bouc une étude historique, documentaire et de vulnérabilité. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet d'implantation de la société VCMF sur cette parcelle. Le terrain représente une superficie de 5,8ha. L'aménagement envisagé comporte des stockages de matériel de chantier, un atelier et des bureaux. Il nécessitera le creusement d'une darse ouverte sur le canal de Caronte qui jouxte le site au sud.

L'étude réalisée a permis de mettre en évidence que l'exploitation industrielle de ce site démarre dans les années 1920. La dernière activité répertoriée est celle de la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur qui s'est arrêtée dans le milieu des années 1980. Les activités antérieures ne sont pas identifiées. Par la suite le site a accueilli des quantités importantes de remblais dont l'origine n'est pas connue. Par ailleurs le site est bordé par des friches industrielle et notamment celle de la société AZUR Chimie affectée par un passif environnemental importante.

A l'issue de l'étude réalisée il est estimé que des sources de pollution sont potentiellement présentes sur le site au regard des activités industrielles antérieures qui s'y sont déroulées et des stockages de déblais. Le transfert potentiel de pollution depuis la friche AZUR Chimie voisine est estimé possible notamment via les eaux souterraines.

Ainsi, au regard du projet porté par VCMF, les risques sanitaires pour les futurs usagers ou les risques environnementaux en lien avec l'aménagement envisagé ne peuvent être exclus.

Par ailleurs le projet porté par VCMF va donner lieu à des terrassements importants. La qualité des matériaux en présence représente donc un enjeu important pour la faisabilité du projet.

Dans ce cadre est en première approche il est recommandé d'établir un état de la qualité des sols et remblais présents sur la parcelle. Dans un second temps et en fonction du projet d'aménagement, un état des eaux souterraines et le cas échéant des gaz du sol pourra être engagé.

2.Synthèse technique

DEMANDEURS	CNR ET SOCIETE GRANULATS VICAT
Données relatives au site	▪ **Localisation** : Parcelle AE 0143, bordure du chenal de Caronte, 13110 Port de Bouc ▪ **Superficie :** 5,8 ha ▪ **Usage actuel :** Friche industrielle. Usage de pêche professionnelle (Calen) et récréative constaté
Contexte de l'étude	Diagnostic environnemental dans le cadre d'un projet d'aménagement de la parcelle.
Usage futur	Usage industriel : stockage de matériel de chantier de la société VCMF atelier et bureaux. Le projet nécessite la création d'une darse ouverte sur le canal de Caronte
Visite de site A100	Réalisée le 24/05/2023. Les principaux éléments suivants ont été relevés : → La visite de site ne met pas en évidence de zone manifestement polluée. Les remblais accumulés à l'est du terrain et dont l'origine n'est pas connue constitue une source potentielle de pollution. → Il est possible de noter la présence probable de scories et/ou de mâchefers dans les remblais au droit des anciennes voies ferrées mais également des chemins carrossables. → De petites quantités de déchets sont accumulés sur le site. Il s'agit essentiellement de déchets de démolition et de quelques DIB. On note la présence de plaques de plâtres et de traverses en bois de voies ferrées. → La zone remblayée n'est pas accessible à une foreuse sans aménagement préalable. **Le site est ouvert au public et peut engendrer des risques notamment au droit de la zone remblayée. A minima une signalétique d'interdiction ou de limitation de l'accès est recommandée.**
Historique A110	→ Jusqu'au milieu des années 1920 : lagunes d'extraction de sel. → Du milieu des années 1920 jusqu'au début des années 1970 : diverses activités industrielles non identifiées (bâtiments, hangars, quai de chargement/déchargement, voies ferrées, wagons, …). → 1972 et jusqu'au milieu des années 1980 : Société des électrodes et réfractaires « Savoie ». Fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur. Plusieurs infrastructures potentiellement polluantes ont été installées (cuves aériennes et enterrées de fioul, goudron et brai, fours, chaudière, zones de stockage de coke et de houille). Site référencé CASIAS (PAC1310286). A la cessation d'activité le site est démantelé → Du milieu des année 1980 jusqu'aux milieu années 1990 : Absence d'usage → Milieu des années 1990 : Dépôt de déblais sur la partie est du site. La présence de matériaux de dragage est supposée. Par ailleurs, de nombreux anciens sites industriels sont répertoriés en limite nord, nord-ouest et ouest du site. Ils étaient exploités par des industries chimiques depuis les années 1950 (production des dérivés bromés, des COV, des COHV, des acides organiques et inorganiques, des produits phytosanitaires, des additifs pour le carburant, …). Le plus important est le site AZUR Chimie qui jouxte le site au nord et à l'ouest.
Vulnérabilité A120	→ Environnement proche : L'environnement immédiat du site présente une dominante industrielle avec notamment des sites en friche dont le passif environnemental est reconnu. Cet environnement peut être considéré comme peu sensible. Toutefois des usages résidentiels et des ERP (usages sensibles) sont répertoriés non loin du site. → Géologie : Les remblais sont omniprésents sur le site avec des épaisseurs attendus entre 1,5 et 6 m. Le naturel au droit du site est constitué par des dépôts limoneux marins fluviatiles reposant sur des marnes entre 9 et 16 m de profondeur. → Hydrogéologie : La nappe alluviale est attendue entre 1,5 et 5 m de profondeur en fonction de l'épaisseur des remblais. Le sens d'écoulement est orienté vers le sud-est et elle est vraisemblablement drainée par le canal de Caronte en limite sud du site. Les eaux souterraines sont vulnérables. → Hydrologie : Le Chenal de Caronte en limite sud du site est jugé particulièrement vulnérable. Le Ruisseau Saint-Jean localisée en limite ouest du site est également jugé vulnérable. → Usages des eaux : Les eaux souterraines sont exploitées pour l'AEP (usages sensibles) dans la zone d'étude. Toutefois, aucun ouvrage répertorié n'est jugé vulnérable. → Aucun usage des eaux superficielles n'est répertorié, mais des usages de pêche de loisir et professionnelle sont observé sur le canal de Caronte et notamment sur le site étudié.

	→ Espaces naturels protégés : Aucun Espace Naturel Protégé (ENP) n'est répertorié dans un rayon de 1,5 km du site. → Risques : La commune n'est pas soumise à un PPRNI.
Schéma conceptuel	Des risques sanitaires et environnementaux potentiels sont retenus : → pour les futurs salariés présents sur le site (exposition par contact direct avec des sols souillés, inhalation de polluants volatils via les gaz du sol) → Transfert de polluants vers les eaux de surface du fait de l'aménagement de la darse.
Programme prévisionnel d'investigations A130	Le programme envisagé s'intéressera en première approche uniquement au milieu sol avec : → 15 fouilles à la pelle mécanique pour les investigations superficielles → 15 carottages pour les échantillonnages profonds notamment au droit de la future darse. Le programme analytique comportera : • Hydrocarbures C5-C40 • HAP • BTEX • COHV • 8 métaux • Indice phénol • Chlorobenzènes • Cétones De packs analytiques conformes à l'arrêté du 12/12/2014 relatif à la caractérisation des déchets inertes seront également réalisés.

3.Contexte de l'étude

3.1. Enoncé de la mission

VINCI Construction Maritime et Fluvial (VCMF) envisage de délocaliser sont dépôt de matériel sur une parcelle de 5,8 ha mise à disposition par le Grand Port Maritime de Marseille et située en rive droite du canal de Caronte à la hauteur de la ville de Port de Bouc (13). Le projet d'implantation de la société VCMF comporte entre autres la création d'une darse, d'un quai, d'une zone de stockage de matériels, d'un atelier et des bureaux.

La zone d'étude est connue pour son activité industrielle passée intense. Le terrain est notamment limitrophe de l'ancienne friche Azur Chimie affectée par un passif environnemental important. Le site lui-même a été exploité pour différentes activités industrielles. Il est actuellement en friche et couvert en partie par une quantité importante de remblais dont l'origine n'est pas connue.

Au regard de ces premiers éléments CISMA Environnement a recommandé à VCMF d'engager une étude pour déterminer l'état de pollution du terrain du fait des activités antérieures qui s'y sont déroulées ou en lien avec les sites limitrophes. A terme cette étude aura pour objectifs de déterminer :

- L'état de pollution du sous-sol ;
- S'il existe des risques sanitaires et environnementaux au regard du projet d'aménagement porté par VCMF et notamment la construction de la darse ;
- Le cas échéant de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre (dépollution, dispositions constructives …) ;
- Les modalités de gestion des déblais qu'il s'agisse des déblais déjà stockés sur le site ou des déblais qui seront générés par le futur aménagement.

La méthodologie nationale sur les sites et sols pollués impose une approche itérative pour définir l'état de pollution d'un site. La première étape dite documentaire, objet du présent rapport, a pour but d'établir (i) l'historique des activités qui se sont déroulées sur le site et dans son environnement proche et qui pourraient avoir engendré une dégradation de la qualité des milieux et (ii) de définir sa vulnérabilité (enjeux humains et environnementaux). Cette étape a également pour objectif de proposer un programme d'investigations.

3.2. Documents de référence

Cette étude est menée conformément à la norme **AFNOR NF X31-620-2**, version révisée de décembre 2021 qui traite des exigences associées aux prestations relatives aux sites et sols pollués. Le détail des prestations élémentaires couvertes par cette norme, ainsi que leur codification sont présentés dans le tableau ce dessous.

PRESTATIONS GLOBALES	PRESTATIONS ELEMENTAIRES	OBJECTIFS
INFOS	**A100** – Visite de site	Etablir l'état des lieux d'un site à partir des observations et premières mesures sur le terrain.
	A110 – Etudes historiques, documentaires et mémorielles	Reconstituer l'histoire des pratiques industrielles et artisanales (polluants et zones polluées potentielles).
	A120 – Etude de vulnérabilité des milieux	Identifier les possibilités de transferts des polluants éventuels en fonction des milieux et usages considérés.
	A130 – Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	Elaborer un programme d'investigation sur base du schéma conceptuel issu des prestations A100 à A120.

Tableau 1 : Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2, version révisée de décembre 2021

3.3. Sources documentaires

3.3.1. Sitographie

Les sites Internet consultés pour l'étude historique et documentaire, et pour l'étude de vulnérabilité, sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Organisme	Adresse / contact	Date de consultation	Information recherchées / Document
ADES	http://www.ades.eaufrance.fr/	15/03/23	Usages, piézométrie et qualité des eaux souterraines
Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	http://www.eaurmc.fr/	15/03/23	Données hydrogéologiques
ARIA	http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/	15/03/23	Base de données sur les accidents technologiques passés
BRGM	http://infoterre.brgm.fr/	15/03/23	Données géographiques, géologiques, hydrogéologiques et hydrographiques
DREAL PACA	https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/	15/03/23	Données espaces protégés, sites industriels…
ERP	http://c-conforme.fr/	15/03/23	Données relatives aux établissements recevant du public
Géoportail-urbanisme	http://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/	15/03/23	PLU, PPRNI
GEORISQUES	http://www.georisques.gouv.fr/	15/03/23	Risques naturels et technologiques et installations classées par la protection de l'environnement (ICPE), sites BASIAS et BASOL, SIS
Gest'eau	http://www.gesteau.eaufrance.fr/	15/03/23	Informations relatives aux SDAGE et SAGE
IGN	http://www.geoportail.fr/	15/03/23	Cartes IGN, cadastre, images aériennes historiques, topographie…
SANDRE	http://www.sandre.eaufrance.fr/	15/03/23	Données relatives à l'hydrographie – BD TOPAGE

Tableau 2 : Sites internet consultés

3.3.2. Autres sources documentaires

Les documents suivants, transmis par VCMF, utilisés dans ce rapport sont les suivants :

- Esquisse de projet ;
- Plan topographique ;
- Diagnostic des milieux et interprétation de l'état des milieux (IEM) » en date du 05/08/2021. Etude réalisée par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils pour le compte de l'ADEME.

4.Mission A100 : Visite de site

4.1.Situation générale et description du site

<table>
<tr><td>Localisation</td><td>

Adresse : bordure du chenal Caronte, 13110 Port de Bouc
Coordonnées géographiques :
X Lamb. 93 = 862 232 et Y Lamb. 93 = 6 258 177
Altitude = entre 1 et 5,5 m NGF
Superficie : 5,8 ha
Parcelles cadastrales concernées : 0143 de la section AE (voir emprise en jaune ci-dessous).



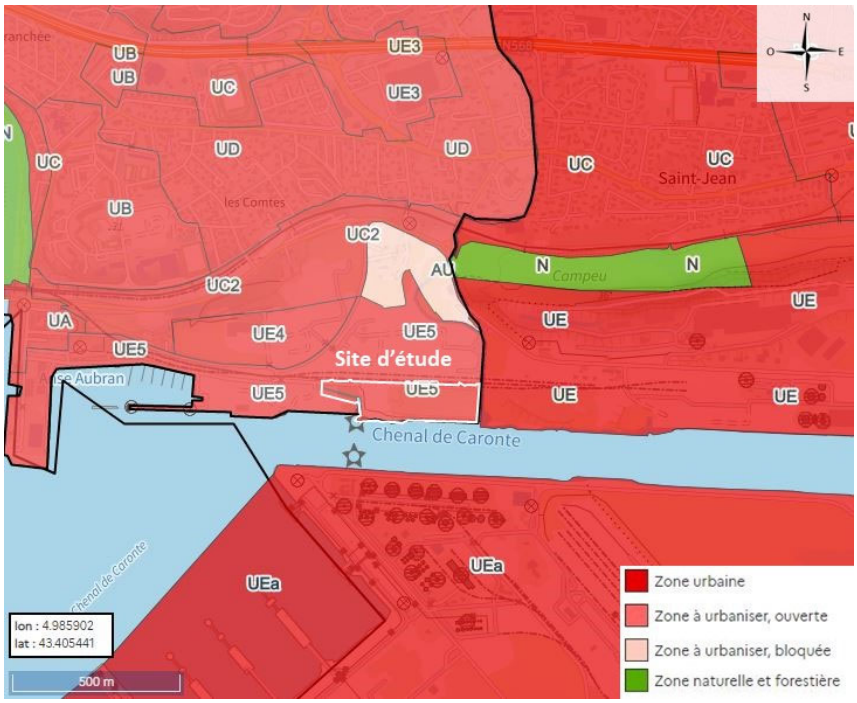
Figure 1 : Information cadastrale (Géoportail)
</td></tr>
<tr><td>Activité</td><td>Actuellement, le site est une friche industrielle végétalisé, sans usage. Il est constaté une activité de pêche de loisir en bordure du canal.</td></tr>
<tr><td>Usage envisagé</td><td>L'aménagement envisagé est de type industriel avec une activité de stockage et d'entretien du matériel de la société VCMF. Cette activité nécessite notamment le creusement d'une darse.</td></tr>
<tr><td>Description du site et de son environnement proche</td><td>
Le site d'étude est localisé sur la commune de Port de Bouc en rive droite du Canal de Caronte.
Le terrain est actuellement en friche, pour partie couvert par des enrobés et, pour partie (environ les 1/3 de la superficie du terrain) par des remblais dont l'origine n'est pas connue. Les zones remblayées sont fortement végétalisées. La zone d'étude est libre d'accès.

Le site est bordé au nord et à l'ouest par la friche industrielle Azur Chimie. Au nord les terrains sont inoccupés. Seules sont visibles les anciens dallages des installations industrielles. A l'ouest, les bords à quai sont occupés par la société SERMAP spécialisée dans la collecte des déchets liquides des navires (eaux noires, grises et slops) et par la société Chantier Naval de Provence spécialisée dans la réparation et l'entretien de bateaux. A l'est le site est bordé par le ruisseau de Saint Jean puis par un terrain inoccupé.
Par ailleurs les activités humaines suivantes sont relevées
L'environnement du site est constitué comme suit :

Au nord et à l'ouest : des habitations, puis des lotissements à 520 m, puis un centre commercial à environ 800 m du site.
Au nord-ouest : des habitations à 470 m, des lotissements, un lycée professionnel (lycée Jean Moulin), puis une école maternelle (école Louise Michel) à environ 750 m du site.
le port de pêche de l'Anse Aubran à 370 m,

</td></tr>
</table>

	- A l'est : plusieurs activités industrielles et artisanales et notamment, en bord de canal à environ 400 m, la société SEAINVEST et son activité de collecte de ferrailles. - Au sud : à 900 m du site, sur l'autre rive du Canal de Caronte le port pétrolier de Lavera **L'environnement immédiat du site présente une dominante industrielle avec notamment des sites en friche dont le passif environnemental est reconnu. Cet environnement peut être considéré comme peu sensible. Toutefois des usages résidentiels et des ERP (usages sensibles) sont répertoriés non loin du site.**
Vue / plan	 Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail)  Figure 3 : Vue aérienne du site (Géoportail)

Plan local d'urbanisme	Le site est localisé dans la zone à urbaniser du chenal de Caronte (UE5 : activités industrielles non polluantes, artisanales et tertiaires).  Figure 4 : Extrait du PLU de la commune de Loriol-sur-Drôme (Géoportail de l'Urbanisme)

4.2. Visite de site – Mission A100

La visite de site a été réalisée le 24/05/2023 par Nicolas Saillé (responsable de l'activité SSP CISMA Environnement).

L'accès au site se fait par l'avenue Gérard Baudet. Sur le site lui-même il est possible de circuler sur la zone en enrobé ainsi que sur un chemin qui longe la berge du canal de Caronte et du ruisseau de Saint Jean (cf figure 5).

Le compte-rendu de visite de site est disponible en **annexe 1.**



Figure 5 : Visite de site – Photographie aérienne – Source Géoportail

- <u>Zone couverte d'enrobés – Clichés 1 à 3</u>

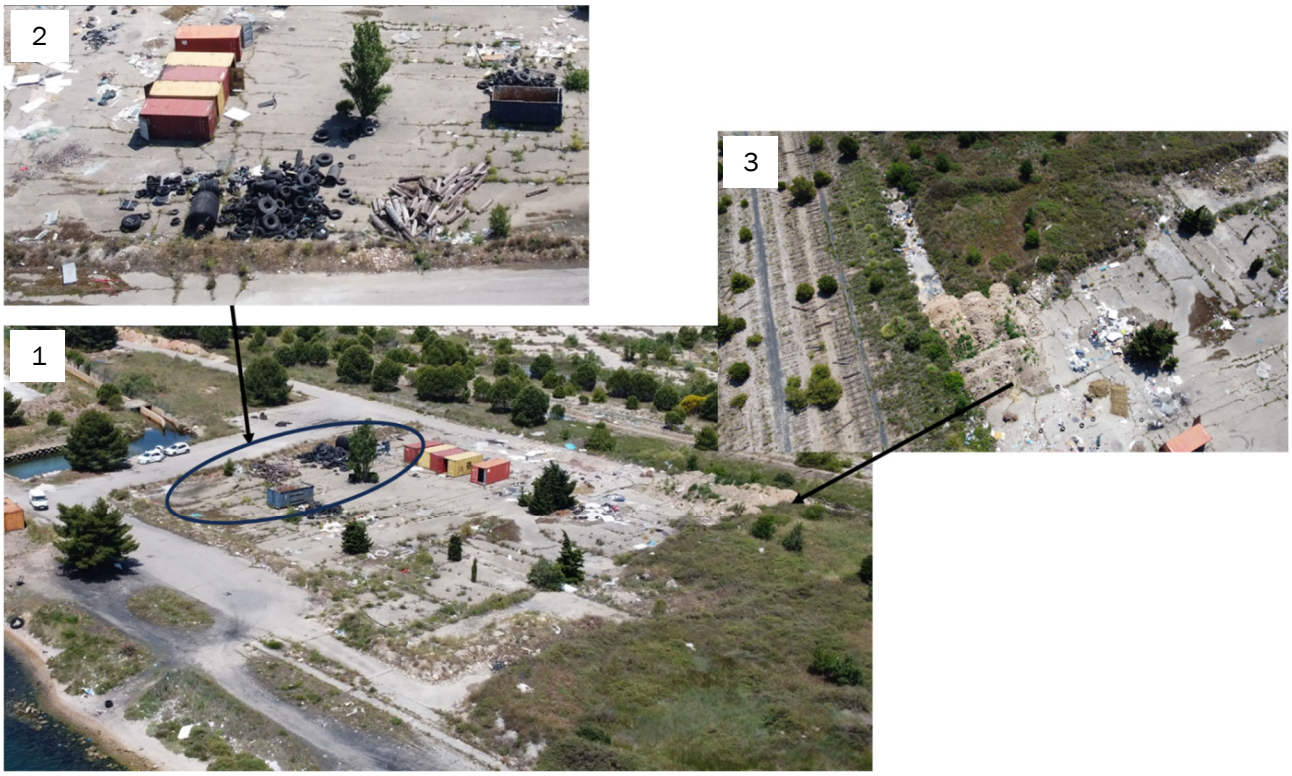


Figure 6 : Visite de site – Clichés de la zone enrobée

Cette zone qui représente une superficie de l'ordre de 7300 m² a fait l'objet de dépôts épars de déchet. On note plus particulièrement la présence :

- De pneus et défense de navire en caoutchouc (cf cliché 2)
- De traverses en bois (c cf cliché 2)
- De gravats et terres avec notamment des plaques de plâtre (cf cliché 3).

Par ailleurs 5 containers maritimes et 1 benne de type ampliroll sont recensés.

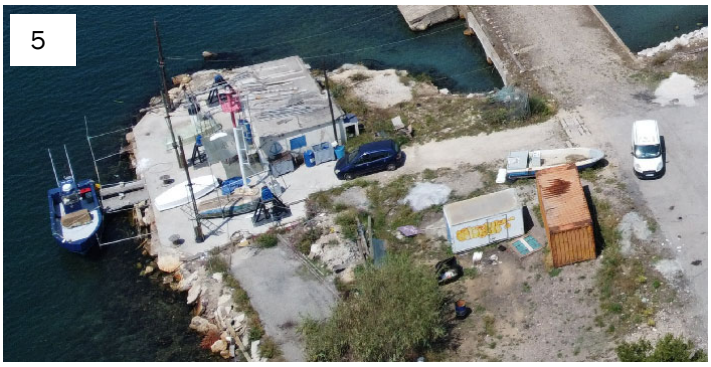
- <u>Canal usinier– limite ouest du site– Cliché 4</u>

Un petit canal usinier, marque la limite de site à l'ouest. Il s'agit probablement d'un vestige de l'activité Azur Chimie. Les berges sont stabilisées avec des pneus à l'exutoire.



Figure 7 : Visite de site – Cliché du canal en limite ouest du terrain

➲ Pêche au calen – Cliché 5



A l'extrémité sud-ouest du site, en bord de canal, un baraquement est présent et la berge a été aménagée avec un petit appontement. Il s'agit du calen de Port de Bouc à savoir une activité de pêche qui consiste à étendre un filet en travers du canal.

Figure 8 : Visite de site – Cliché de la zone de pêche au Calen

- Voies ferrées désaffectées – Clichés 6



Figure 9 : Visite de site – Cliché des voies ferrées en limite nord du terrain

Plusieurs voies ferrées étaient présentes en limite nord du site. Les rails ont été démantelés. Seuls subsistent les traverses et le remblai d'assise des voies. Outre le ballast Il semble que ce dernier soit notamment constitué de matériaux de type scories/mâchefers.

Quelques déchets sont abandonnés le long des voies (bacs plastiques, sacs poubelle, déchets de démolition, plaques de plâtre…).

- Ruisseau de Saint Jean - Limite est du site – Cliché n°7



Le ruisseau de Saint Jean marque la limite du site à l'est.

Figure 10 : Visite de site – Clichés du ruisseau de Saint Jean en limite est du terrain

- Zone remblayée – Clichés 6



Figure 11 : Visite de site – Cliché de la zone remblayée

La zone remblayée est couverte d'une végétation rase et arbustive. Dans sa partie centrale la zone remblayée représente une élévation topographique de l'ordre de 4 à 5 m par rapport au chemin le long de la berge au sud ou les anciennes voies ferrées à l'est.

La végétation ne permet pas de reconnaitre la nature des remblais en présence.

La visite de site ne met pas en évidence de zone manifestement polluée. Les remblais accumulés à l'est du terrain et dont l'origine n'est pas connue constitue une source potentielle de pollution.

Il est possible de noter la présence probable de scories et/ou de mâchefers dans les remblais au droit des anciennes voies ferrées mais également des chemins carrossables.

De petites quantités de déchets sont accumulés sur le site. Il s'agit essentiellement de déchets de démolition et de quelques DIB. On note la présence de plaques de plâtres et de traverses en bois de voies ferrées.

4.3. Recommandations de mesures de mise en sécurité

Le site est ouvert au public et peut engendrer des risques notamment au droit de la zone remblayée. A minima une signalétique d'interdiction ou de limitation de l'accès est recommandée.

5. Mission A120 : Etude de vulnérabilité des milieux

La vulnérabilité d'un milieu traduit le risque pour celui-ci d'être affecté négativement par toute pollution qui pourraient être émise au niveau du site d'étude.

La sensibilité d'un milieu s'entend par rapport à l'usage de celui-ci par l'homme

5.1. Contexte géographique et topographique

La topographie générale de la zone d'étude décroit du nord vers le sud, avec une altitude comprise entre 0 et 25m NGF. Le point bas local (0 mNGF) est matérialisé par le Chenal de Caronte.

Le site d'étude présente une altitude moyenne de 3 m NGF. Au niveau de la zone en enrobé et du chemin carrossable le long du canal l'altitude est de l'ordre de 1,6 m NGF. Au centre de la zone remblayée l'altitude maximale avoisine les 5,70 m NGF soit une épaisseur maximale de remblais de l'ordre de 4 à 4,5 m.

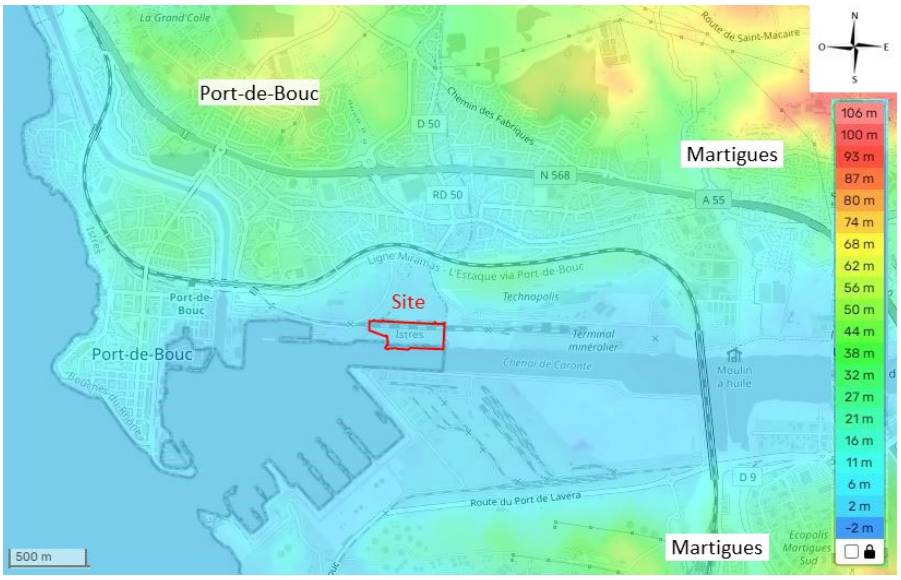


Figure 12 : Topographie dans le secteur de la zone d'étude

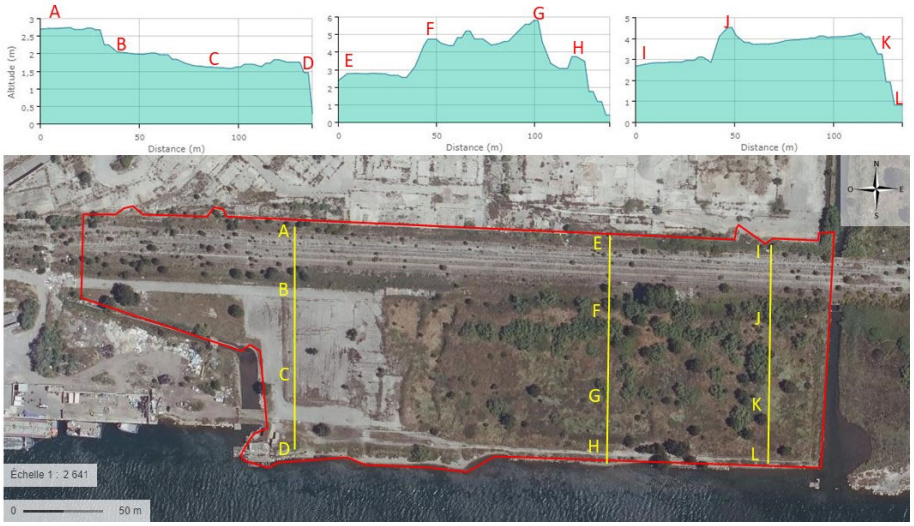


Figure 13 : Profils topographiques du site d'étude (Géoportail)

5.2. Contexte géologique

Un extrait de la carte géologique dans la zone d'étude est proposé page suivante.

Dans le secteur d'étude, de l'est vers l'ouest, on rencontre principalement des dépôts limoneux marins, surmontés par des dépôts de remblais (notés X/Mz5 sur la carte géologique ci-dessous), qui ont été mis en place lors de l'aménagement des berges du Chenal de Caronte. En première approche et en absence d'information, les remblais sont considérés comme perméables. La topographie du secteur permet d'estimer l'épaisseur des remblais à environ 1-3 m.

Le site est implanté sur des dépôts limoneux marins fluviatiles du quaternaire, recyclés en milieu marin (notés Mz5 sur la carte géologique ci-dessous). Dans la partie nord du site, ces dépôts sont surmontés par des remblais anthropiques (notés X/Mz5 sur la carte géologique ci-dessous). La topographie du site d'étude permet d'estimer l'épaisseur des remblais à environ 1m.

Globalement, la partie sud du site d'étude est assez perméable en surface. Cependant la partie nord est perméable en surface et assez perméable en profondeur.

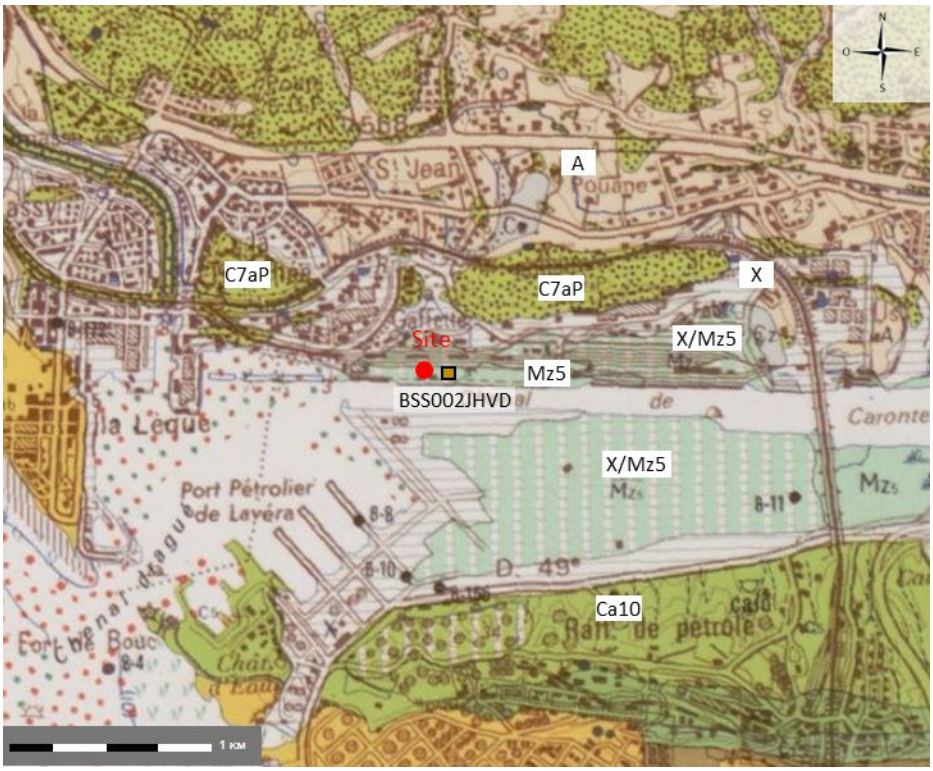


Figure 14 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de la feuille n°1019 d'Istres (Infoterre)

La lithologie de la zone d'étude peut être illustrée par la coupe du sondage de la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM BSS002JHVK à environ 200 m à l'est de la parcelle d'étude (voir figure ci-dessous).

Les autres sondages disponibles de la BSS dans la zone d'étude montrent également la nature limoneux-sableuse des alluvions, qui ont une puissance d'environ 15-20 mètres. Les dépôts alluvionnaires reposent sur des formations de Marne bariolée du Maastrichtien inférieur.

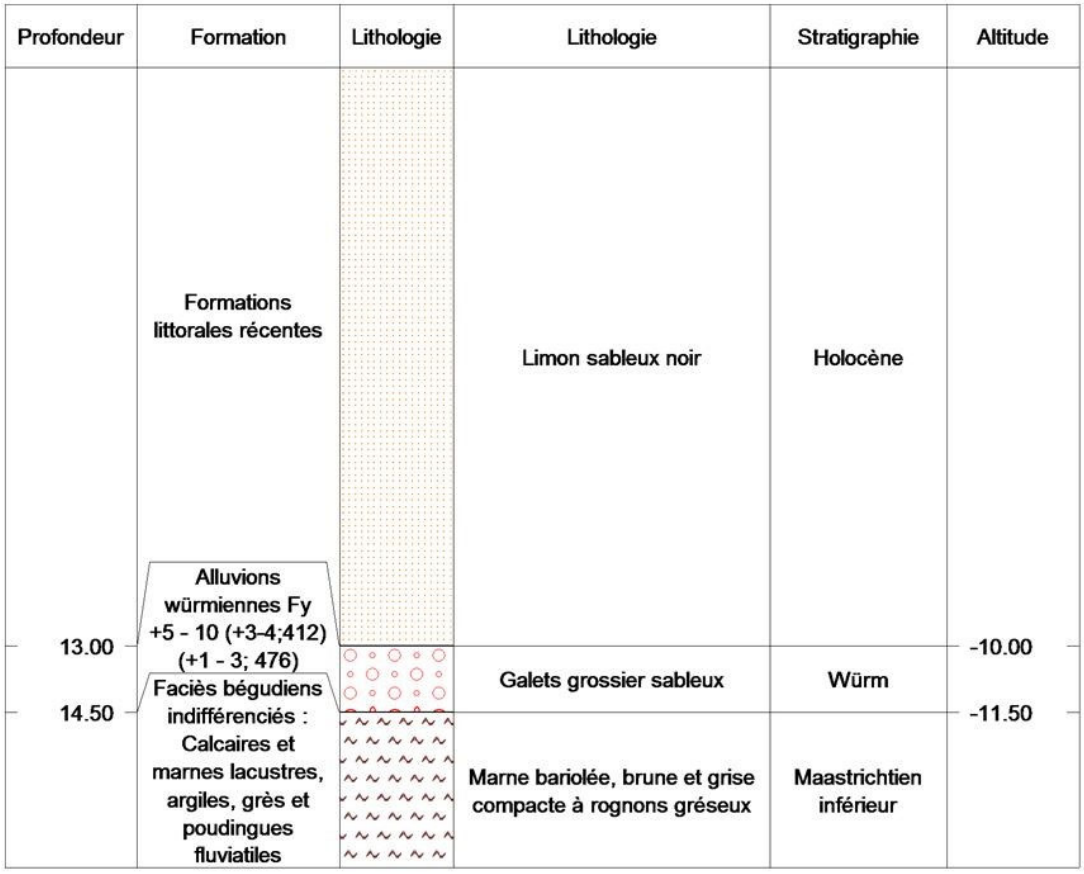


Figure 15 : Coupe lithologique du sondage BSS002JHVK (Infoterre)

Plusieurs piézomètres ont été réalisés sur la périphérie nord et ouest du site dans le cadre de l'IEM menées dans l'environnement du site Azur Chimie. Ils permettent de mieux définir la géologie locale. D'une manière générale les terrains superficiels sont constitués de remblais sur des épaisseur variant de 1,5 à 3 puis des terrains limono sableux voire argileux qui reposent sur le substratum marneux dont la profondeur du toit semble variable et comprise entre 9 et 16,50m. Ces informations sont cohérentes avec celles de la carte géologique

Au regard des informations ci-dessus et de la topographie du site la lithologie attendue se présente comme suit (depuis la surface) :

- **0 –1,50/6 m : Remblais ;**
- **1,50/6m – 9/20 m en moyenne : alluvions limono-sableuses ;**
- **> 15 /20 m : Marnes bariolées.**

5.3. Contexte hydrogéologique

Une entité hydrogéologique est un nom générique qui représente un regroupement de systèmes aquifères et de domaines hydrogéologiques. 5 grandes catégories d'entités hydrogéologiques ont été identifiées et codifiées dans le cadre des travaux d'évaluation des ressources hydrauliques de la France (ERH) :

- *Domaines à grands systèmes aquifères, à nappes essentiellement libres (code 001 à 199) ;*
- *Domaines à grands systèmes aquifères captifs (code 201 à 299) ;*
- *Zones alluviales situées dans les domaines sans grand système aquifère individualisé (code 301 à 499) ;*
- *Domaines sans grand système aquifère individualisé, en terrains sédimentaires (code 501 à 599) ;*

- *Domaines sans grand système aquifère individualisé, en terrains cristallins (code 601 à 699).*

Une entité hydrogéologique de niveau 1 est présente dans le secteur d'étude. Il s'agit des « Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'étang de Berre » (FRDG513).

Les caractéristiques principales de l'entité hydrogéologique des alluvions de la Drôme (FRDG337) sont décrites dans le tableau ci-dessous.

NIVEAU DE LA MASSE D'EAU	1
NOM DE L'ENTITE	Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'Etang de Berre
CODE SANDRE	FRDG513
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES	➲ La superficie de cette masse d'eau est de 602 km², la totalité est présente à l'affleurement. Les limites géographiques de cette masse d'eau sont : - Au nord : les bordures tertiaires de la basse et moyenne vallée de la Durance de Lamanon à Meyrargues ; - A l'ouest : la plaine de la Crau de Salon-de-Provence à Port-de-Bouc. - Au sud : le bassin de l'Arc depuis Aix-en-Provence, l'étang de Berre jusqu'à Martigues et la mer entre Port-de-Bouc et Fos-sur-Mer. ➲ Dans l'ensemble, la masse d'eau fait partie de la Provence calcaire. Il s'agit des alluvions fluvio-lacustres, encadrées par deux grands axes anticlinaux les massifs des Cotes (ou Costes) au nord et de la Fare-les-Oliviers au sud. Cette masse d'eau est constitués de plusieurs aquifères (poreux, fissurés et karstiques). Les nappes sont généralement libres, lorsque les formations sont affleurantes, mais peuvent devenir captives sous couverture. ➲ **Dans le secteur d'étude, la nappe est libre et l'écoulement est de type poreux.** La vitesse de l'écoulement est de l'ordre de 1,7 x 10^{-4} m/s. L'épaisseur des formations marins fluviatiles varient entre 6 et 80 m ; **leur puissance est estimée à environ 15/20 m dans le secteur du site.** Son substratum est constitué de Marnes bariolées du Maastrichtien inférieur (voir § précédent). ➲ La recharge de l'aquifère s'effectue essentiellement via (i) l'infiltration des eaux météoriques et (ii) les échanges avec les cours d'eau et l'étang de Berre. ➲ L'étang de Berre et le Golfe de Fos-sur-Mer constitue l'exutoire de la nappe ; au niveau du site la nappe est drainée par canal de Caronte. ➲ L'intérêt écologique et économique de la ressource est important, en particulier pour l'irrigation et l'eau potable. Toutefois en bordure de mer la pénétration d'eau salée dans l'aquifère limite les possibilités d'exploitation.
PROFONDEUR ESTIMEE DU NIVEAU STATIQUE	Les mesures piézométriques réalisées dans le cadre de l'IEM Azur Chimie permettent de définir précisément le niveau statique de la nappe qui est compris entre 0,15 m NGF (à proximité du canal) et 0,3 m NGF en limite nord du site. Ainsi, en fonction de l'altitude du terrain les eaux souterraines seront rencontrées entre 1,5 et 5 m de profondeur.
SENS D'ECOULEMENT SUPPOSE	Dans la zone d'étude, les niveaux des eaux souterraines mesurés sont hétérogènes avec un écoulement complexe et perturbé. Les écoulements des eaux souterraines se font par des chemins préférentiels au sein de veines plus sableuses dans les vases. Les piézométries réalisées en juillet et octobre 2020 dans le cadre de l'IEM Azur Chimie mettent en évidence un sens d'écoulement orienté du nord-ouest vers le sud-est. Les cartes piézométriques sont présentées en **annexe 2.**

Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'entité hydrogéologique des alluvions du Rhône (AERMC)

Au regard de leur faible profondeur et de l'absence de protection naturelle, les eaux souterraines au droit du site sont jugées vulnérables.

5.4. Réseau hydrographique

NOM	CODE HYDRO	LONGUEUR (KM)	DISTANCE (M) ET ORIENTATION / SITE D'ETUDE	
Chenal de Caronte	06C0000002000804253	5,54	0	S
-	-	0,2	0	O
Ruisseau de Saint-Jean	06T0000000040260602	0,75	0	E
-	06T0000002005099453	0,24	400	NE
Bassin portuaire	-	-	540	SE
-	06T0000000040260616	1,4	1 200	NO
Canal de navigation de Fos-sur-Mer à Port-de-Bouc	-	47	1 280	0
-	06T0000000040261460	0,25	1 400	SE
-	06T0000000040261459	0,25	1 460	SE

Tableau 4 : Entités hydrographiques observées dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude (TOPAGE)

Le canal de Caronte et le ruisseau de Saint-Jean se trouvent en limite sud et ouest du site, respectivement. Ils sont donc jugés vulnérables vis-à-vis d'une pollution qui serait générée au droit du site. Au regard du sens d'écoulement de la nappe, il est estimé que les eaux souterraines sont drainées par le canal et sans doute par le ruisseau de Saint Jean.

Les autres entités (canaux, bassin portuaire) sont jugées non vulnérables au regard de leur position et distance du site.

Au regard de sa présence en limite sud du site, de sa position en aval hydraulique et du fait qu'il draine la nappe, le canal de Caronte est jugé particulièrement vulnérable. De même le ruisseau de Saint Jean ainsi que le petit canal usinier en limite ouest du site sont jugés vulnérables

Une carte du réseau hydrographique est figurée ci-dessous.

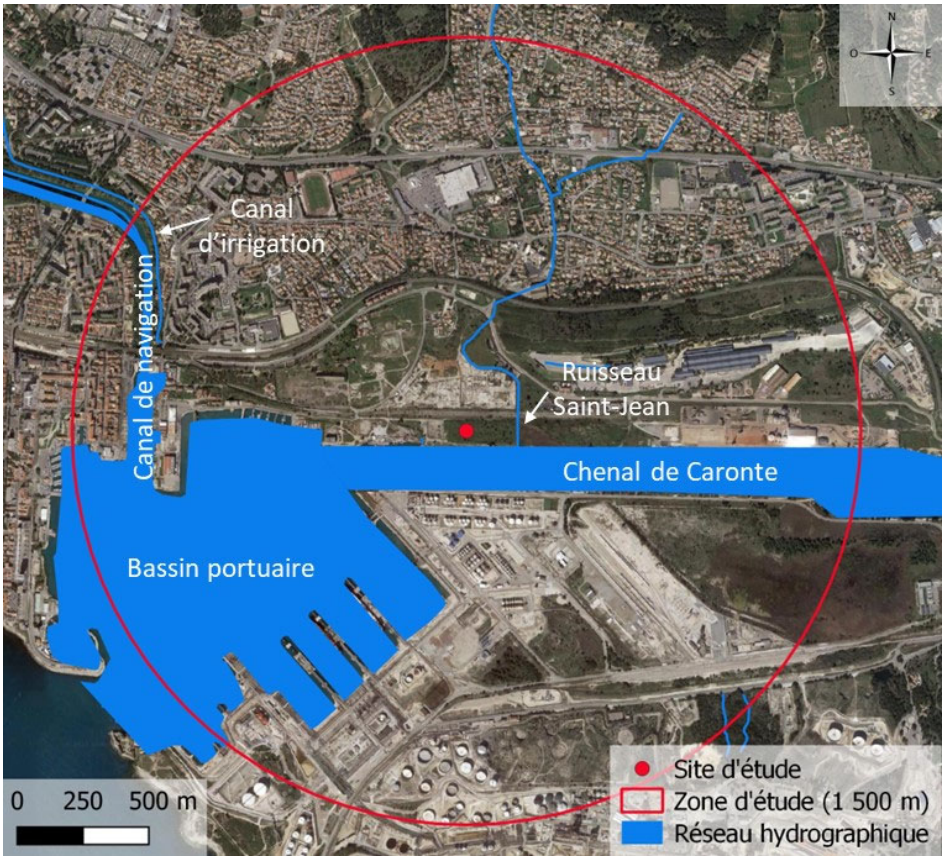


Figure 16 : Réseau hydrographique dans la zone d'étude (TOPAGE)

5.5. Usages des eaux

5.5.1. Eaux souterraines

117 ouvrages sont répertoriés dans les bases de données consultées (BSS, ADES et BNPE) dans un rayon de 1,5 km. 3 ouvrages d'eaux souterraines sont recensés dans le centroïde de la commune (position précise non connue).

13 ouvrages sont utilisés pour l'AEP. Malgré la sensibilité de cet usage, ils sont toutefois jugés non vulnérables en raison de leur distance et de leur position en amont hydraulique ou sur l'autre rive du canal de Caronte (cas de l'ouvrage 13007008).

Les autres ouvrages répertoriés ont des usages non sensibles (piézomètres) ; ils ne sont pas listés dans le tableau ci-dessous mais sont tout de même figurés dans la carte de localisation des ouvrages page suivante.

REFERENCE	PROF. ATTEINTE (M)	PROF. EAU (M)	USAGE	DISTANCE/SITE (M) ET DIRECTION	
BSS002JHTW	7,3	nr	AEP	425	N
BSS002JHQS	3,2	nr	AEP	660	N
BSS002JHTY	3,6	nr	AEP	785	NO
BSS002JHTX	8,3	nr	AEP	820	NO
BSS002JHQU	9,1	nr	AEP	975	NE
BSS002JHSC	7,1	nr	AEP	1040	NE
BSS002JHQT	9	nr	AEP	1060	NE
BSS002JHSB	12,7	nr	AEP	1070	NE
13007008	nr	nr	AEP	1250	SO
BSS002JHQW	3,9	nr	AEP	1330	NE
BSS002JHQK	11,5	nr	AEP	1350	NE
BSS002JHQP	6	nr	AEP	1360	N
BSS002JHQL	4,2	nr	AEP	1400	NE

nr : non renseigné

Tableau 5 : Liste des ouvrages référencés dans les bases de données dans un rayon de 1,5 km du site d'étude

A noter que cette liste ne tient pas compte d'éventuels ouvrages à usage sensible dans la zone d'étude qui n'auraient pas été déclarés aux services de l'Etat.

Une carte de localisation des ouvrages est figurée page suivante.

Les eaux souterraines sont exploitées pour des usages sensibles dans la zone d'étude (AEP). Toutefois, aucun ouvrage n'est jugé vulnérable vis-à-vis du site.

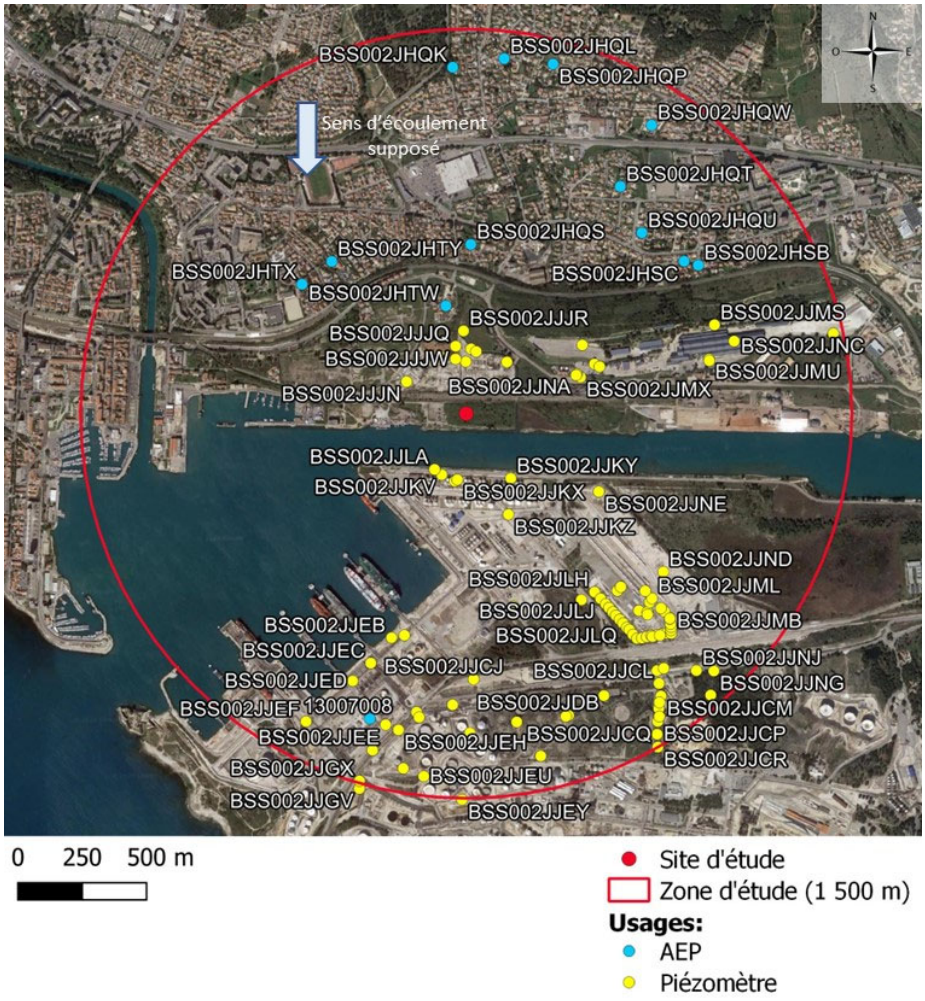


Figure 17 : Localisation des ouvrages exploitant la nappe dans la zone d'étude (BSS, ADES et BNPE)

5.5.2. Eaux superficielles

Aucun usage des eaux superficielles n'est référencé dans la base de données de la BNPE.

Des usages de pêche récréative et professionnelle (calen) sont observés sur le canal de Caronte et notamment sur le site d'étude.

5.6. SDAGE et SAGE

Institué par les articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est mis en place par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. Il a pour objectif de définir une gestion équilibrée de la ressource en eau sur l'ensemble d'un bassin versant. Il s'agit d'un document de planification avec une certaine portée juridique.

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) déclinent localement les politiques de gestion des ressources en eau du SDAGE.

La commune de Port-de-Bouc fait partie du SDAGE Rhône-Méditerranée approuvé le 21/03/2022. L'emprise du site n'est pas dans le périmètre d'un SAGE.

5.7. Espaces Naturels Protégés

Aucun Espace Naturel Protégé (ENP) n'est répertorié dans un rayon de 1,5 km du site.

5.8. Risques répertoriés sur le territoire

Les risques environnementaux recensés sur le territoire sont :

- Inondation (risque existant) ;
- Submersion marine et tsunami (risque existant) ;
- Séisme (risque modéré) ;
- Mouvement de terrain (risque existant) ;
- Retrait et gonflement des argiles (risque important) ;
- Radon (risque faible) ;

La commune de Port-de-Bouc est dans l'emprise d'un Plan de prévention des risques naturels (PPRN) – Retrait-gonflement d'argiles approuvé (prescrit le 8 février 2010). Elle n'est soumise à aucun PPRN d'inondation.

Par ailleurs toute la commune est également soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

5.9. Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Environnement proche : L'environnement immédiat du site présente une dominante industrielle avec notamment des sites en friche dont le passif environnemental est reconnu. Cet environnement peut être considéré comme peu sensible. Toutefois des usages résidentiels et des ERP (usages sensibles) sont répertoriés non loin du site.

Géologie : Les remblais sont omniprésents sur le site avec des épaisseurs attendus entre 1,5 et 6 m. Le naturel au droit du site est constitué par des dépôts limoneux marins fluviatiles reposant sur des marnes entre 9 et 16 m de profondeur.

Hydrogéologie : La nappe alluviale est attendue entre 1,5 et 5 m de profondeur en fonction de l'épaisseur des remblais. Le sens d'écoulement est orienté vers le sud-est et elle est vraisemblablement drainée par le canal de Caronte en limite sud du site. Les eaux souterraines sont vulnérables.

Hydrologie : Le Chenal de Caronte en limite sud du site est jugé particulièrement vulnérable. Le Ruisseau Saint-Jean localisée en limite ouest du site est également jugé vulnérable.

Usages des eaux : Les eaux souterraines sont exploitées pour l'AEP (usages sensibles) dans la zone d'étude. Toutefois, aucun ouvrage répertorié n'est jugé vulnérable.

Aucun usage des eaux superficielles n'est répertorié, mais des usages de pêche de loisir et professionnelle sont observé sur le canal de Caronte et notamment sur le site étudié.

Espaces naturels protégés : Aucun Espace Naturel Protégé (ENP) n'est répertorié dans un rayon de 1,5 km du site.

Risques : La commune n'est pas soumise à un PPRNI.

6. Mission A110 : Etude historique et documentaire

L'objectif de cette partie est d'identifié l'ensemble des activités potentiellement polluantes qui ont pu être menées sur le site d'étude et de déterminer leur localisation dans la mesure du possible.

Il s'agit également d'identifier dans l'environnement proche du site des activités ou évènements, actuelles ou passées, qui auraient affecté la qualité des sols et des eaux souterraines au niveau du site.

6.1. Sites potentiellement pollués

L'établissement de l'environnement industriel du site d'étude se base sur la consultation du site GEORIQUES qui regroupe les bases de données suivantes :

- ***Ex-BASOL,*** *qui répertorie les sites présentant une pollution suspectée ou avérée.*
- ***CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services****), recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles (industries lourdes, manufacturières, etc.) ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes (ex. blanchisseries, stations-services et garages, etc.).*
- ***La base de données de la DREAL****, qui recense les ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement, en construction, en fonctionnement ou en cessation d'activité. Les ICPE soumises à déclaration, présentant à priori le moins de risque pour l'environnement, ne sont pas prisent en compte.*
- ***La base de données SIS (Secteurs d'Informations des Sols)****, qui récence les terrains où l'Etat à une connaissance d'une pollution des sols justifiant 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 parcelle d'étude est répertoriée dans la base de données CASIAS (PAC1310286, voir fiche en annexe 4), n'est pas répertorié dans la base de données ex-BASOL et n'est pas classée dans un SIS. La fiche détaillée CASIAS montre que le site était exploité par la société des électrodes et réfractaire « Savoie » (SERS) entre 1972 et 1984, pour (i) la fabrication de fibres artificielles ou synthétiques et (ii) la production et distribution de vapeur et d'air conditionné.

De nombreux établissements potentiellement polluants sont répertoriés dans la zone d'étude : à moins de 800 m en amont hydraulique, une dizaine de sites CASIAS, 1 site ex-BASOL, 1 SIS, et 2 ICPE sont recensés ; voir cartes pages suivantes. Au regard de leur proximité, de leur nombre et de leurs positions hydrauliques, ils pourraient vraisemblablement affecter la qualité des eaux souterraines au droit du site.

Le site ex-BASOL le plus proche est situé en limite nord du site en amont hydraulique (référence SPP000909701). Il s'agit de l'ancienne société AZUR Chimie dont l'activité a démarré en 2008, classé SEVESO seuil haut. Au préalable le site a été exploité par plusieurs industries chimiques à partir de l'année 1956. Le site présente une pollution (i) des sols en métaux lourds, hydrocarbures totaux et bromés, HAP, PCB, COHV, composés chlorés et bromés tétrachlorométhane, dibromoéthane et fluorure de Cadmium, (ii) des eaux souterraines en métaux lourds, HAP, benzène, HCT, TPH, COHV, tétrachlorométhane, dibromoéthane, chlorure de vinyle, fluorure de cadmium, et fongicides (folpet et ofurace) (iii) des gaz de sols en TPH et COHV (iii) des eaux superficielles en tétrachlorure de carbone. Il a été noté également la présence des déchets ménagers et industriels sur site.

Des travaux de dépollution des eaux souterraines ont été réalisés par extraction double phase 1258 tonnes d'eaux contaminées ont été évacuées et 550 kg de COHV étaient extraits. La zone polluée par des fongicides a été également excavée et traitée (160 t).

Le diagnostic environnemental réalisé en 2010 après les travaux de dépollution montrent que les sols, les eaux souterraines, et les gaz de sols sont toujours pollués. L'EQRS conclut sur des risques sanitaires inacceptables au droit du site au regard des voies d'exposition par inhalation à partir des mesures effectuées sur l'air ambiant et les gaz du sol. Le site a été mis en sécurité et un arrêté préfectoral du 10/03/2019 a missionné l'ADEME pour réaliser un suivi des eaux souterraines et réaliser une interprétation de l'état des milieux hors site.

Un site ex-BASOL est également localisé à environ 400 m au nord-est du site en latéral hydraulique (SPP00928801, voir fiche **annexe 3**). Il s'agit de l'ancienne société « ETERNIT » dont l'activité a démarré en 1955. Ce site a généré une pollution des sols en hydrocarbures et amiantes sous forme fibreux et pâteux. Des travaux de dépollution ont eu lieu entre 2000 et 2010. Les terres souillées en hydrocarbures sont excavées. Une ESR réalisé en février 2001, ne met pas en évidence la présence de risque sanitaire pour les populations. 4 zones amiantées sur 6 sont également confinées par couverture et étanchéification. L'arrêté préfectoral de mise en demeure du 23/12/2009 impose la réfection d'un bac de stockage et de deux cuvettes de rétention.

La localisation des établissements pollués et potentiellement pollués et présentée page suivante.

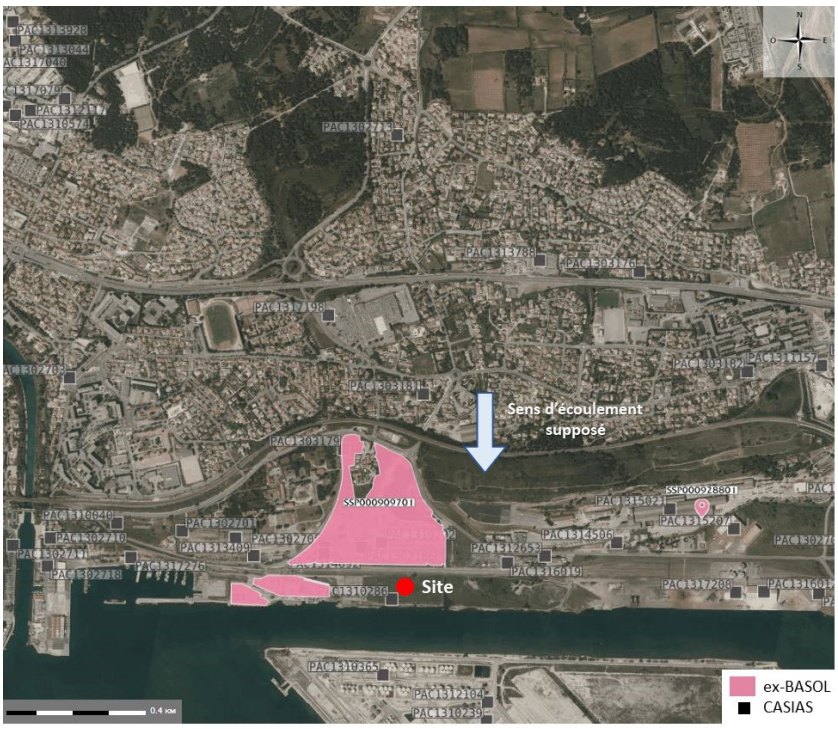


Figure 18 : Localisation des sites ex-BASOL et CASIAS (Infoterre)

Par ailleurs, 17 ICPE sont recensées dans la zone d'étude. La plupart sont également classées dans CASIAS.

La liste de ces établissements est présentée dans le tableau suivant. Une carte des ICPE est également proposée en page suivante.

Référence	Raison sociale	Etat	Seveso	Activité	Régime	Situation / site (m)	
6402289	AZUR CHIMIE SAS	Fin d'exploitation	Oui	Industrie chimique	A	229	NO
6400953	PURFER	Fin d'exploitation	Non	Collecte, traitement et élimination des déchets	A	397	NE
6401066	Alkion Terminal Marseille	En exploitation	Oui	Entreposage et services auxiliaires des transports	A	422	SE
6412681	PREMYS	Fin d'exploitation	nr	Démantèlement de bateaux	A	661	NE
6400959	PRIMAGAZ Lavéra	En exploitation	Oui	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	A	707	SE
6400966	SOMONET	Fin d'exploitation	Non	nr	A	764	NE
6410502	PURFER	En exploitation	Non	Collecte, traitement et élimination des déchets	A	950	NE
6401410	UNIVAR (Lavéra)	En exploitation	Non	Industrie chimique	A	983	SE
6402180	TECHNOPOLIS	Fin d'exploitation	Non	Activités immobilières	A	993	NE
6410610	SEA INVEST CARONTE	En exploitation	Non	Manutention portuaire, bureaux d'études, ingénierie	E	1015	NE
6400941	TOTAL Raffinage France	En exploitation	Oui	Activités des sièges sociaux ; conseil de gestion	A	1083	SE
6400957	FLUXEL SAS	En exploitation	Oui	Entreposage et services auxiliaires des transports	A	1109	SO
6412945	Geosel Manosque	En exploitation	Oui	Entreposage et services auxiliaires des transports	A	1192	SO
6400948	GEOGAZ Lavéra	En exploitation	Oui	Entreposage et services auxiliaires des transports	A	1218	SE
6413155	ASPHALTEX	Fin d'exploitation	Non	Travaux publics	A	1299	SO
6411683	ASSISTANCE AUX ANIMAUX ET CREMATION	En exploitation	Non	Crémation des animaux	A	1299	SO
6400947	GAZECHIM	En exploitation	Oui	Industrie chimique	A	1385	SE

nr : non renseigné – A : autorisation – E : enregistrement

Tableau 6 : Liste des ICPE dans la zone d'étude (GEORISQUES)

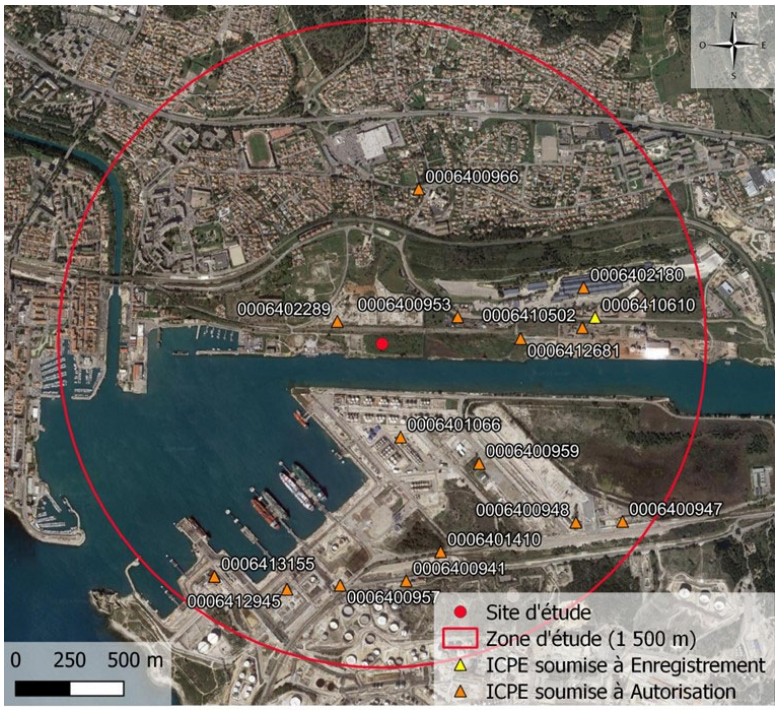


Figure 19 : Localisation des ICPE dans la zone d'étude (GEORISQUES)

6.2. Compte-rendu de la consultation des archives départementales des Bouches-du-Rhône

CISMA Environnement a consulté les archives départementales des bouches du Rhône à Marseille, le 29 mars et le 15 mai 2023. Une dizaine de fonds d'archives concernant le site d'étude et son environnement proche sont consultés.

6.2.1. Site d'étude

Selon les fonds d'archives « 1132 W 36 et AD13 216W733 », mentionnés dans la fiche CASIAS de la parcelle d'étude :

- La Mairie de Port-de-Bouc a accordé à la société des électrodes et réfractaires « Savoie », le 19 mai 1971, un permis de construire (numéro : 13.056.11954) une unité de fabrication de pâte de carbone.
- Le Préfet des Bouches-du-Rhône a autorisé par arrêté préfectoral, le 10/02/1972, la société des électrodes et réfractaires « Savoie » à exploiter la parcelle d'étude pour la construction d'une unité de fabrication de pâte de carbone. Cette usine comporte :
    - Un bâtiment comprenant 4 fours da calcination d'anthracite et des broyeurs ;
    - Un bâtiment comprenant un malaxeur, les unités de conditionnements de pâtes et une chaudière à fioul lourd ;
    - Un atelier ;
    - Un dépôt aérien de 9 600 T d'anthracite et un dépôt sous couvert de 1 100 T de coke ;
    - Un stockage aérien de 150 m³ de fuel lourd n°2 ;
    - Trois réservoirs aériens de brai liquide de 500 m³ ;
    - Un réservoir aérien de goudron de 120 T ;
    - Un réservoir aérien de 10 m³ de gilotherm (produit organique combustible) ;
    - Un réservoir souterrain de 5 m³ de fioul domestique ;
    - Des installations annexes (cabines de contrôle, réfectoires, sanitaires, ...).

En avril 1975, la société des électrodes et réfractaires « Savoie » a réalisé par arrêté préfectoral une extension du bâtiment des fours. Des matériaux en fibro-ciment ont été utilisés.

Le plan ci-dessous montre l'implantation de l'ancienne l'installation de la société des électrodes et réfractaires « Savoie » sur la parcelle d'étude.

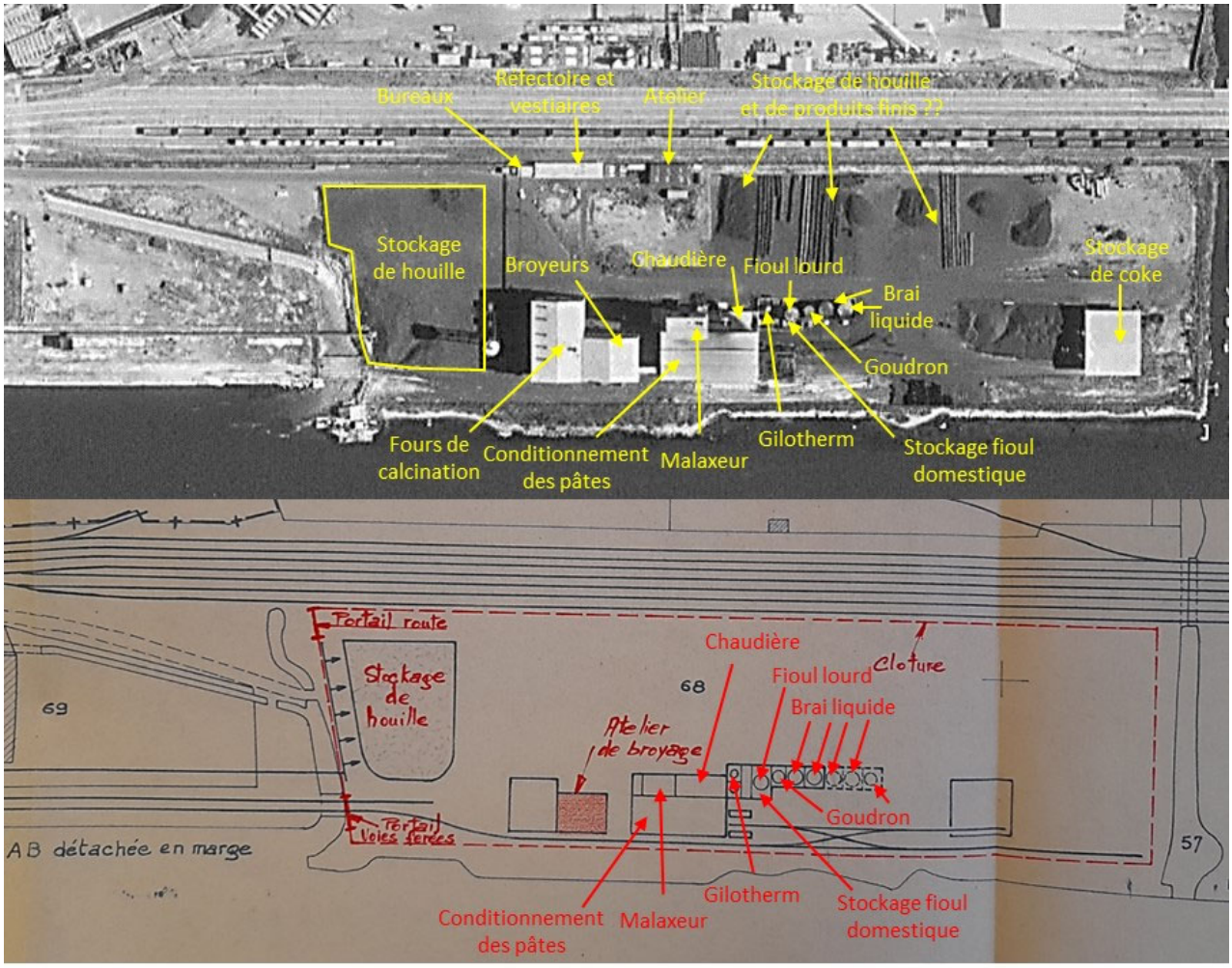


Figure 20 : Implantation des infrastructures de l'ancienne usine de la société des électrodes et réfractaires « Savoie »

Un extrait du dossier « AD13 216W733 » est disponible en **annexe 5**.

A noter qu'aucune information n'est disponible sur les activités menées sur le site avant les années 70.

6.2.2. Environnement proche du site

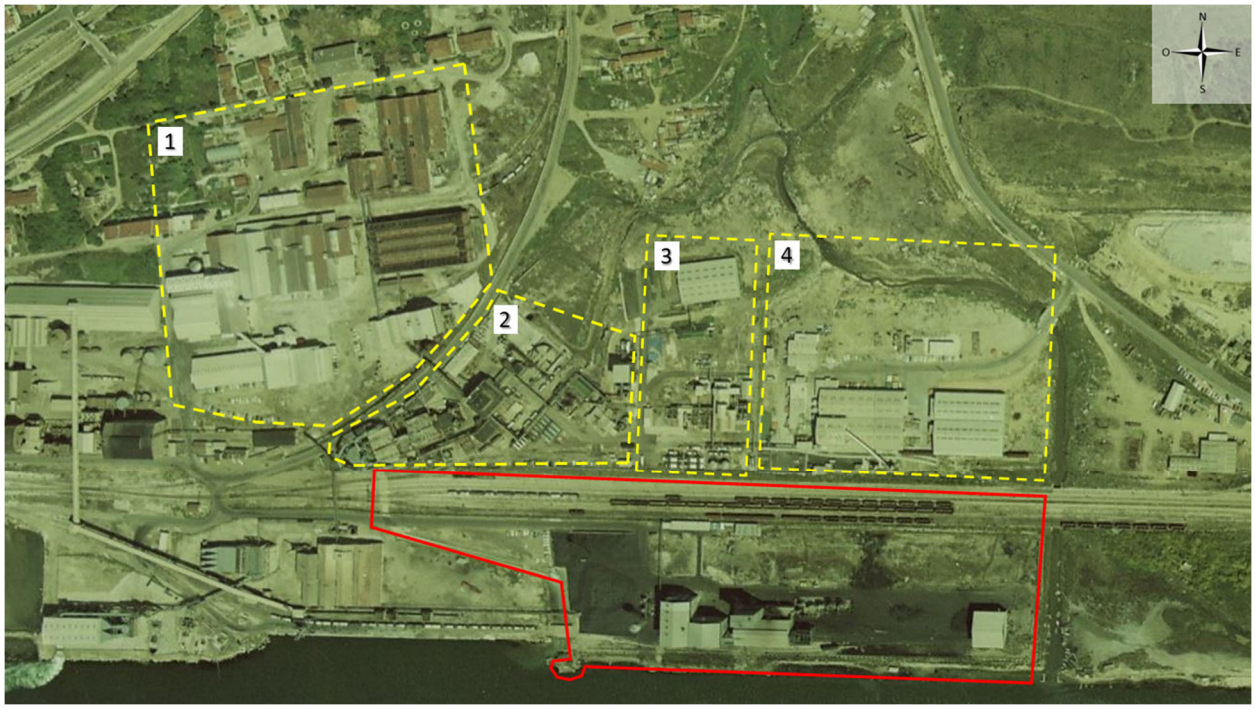
Les fonds d'archives concernant les friches industrielles, localisées à proximité immédiate du site, ont été consultés. Le tableau ci-après présente les principales sociétés qui ont exploitées les sites voisins et les fonds d'archives consultés.

Société	Localisation au site d'étude	Fond d'archive
Usine de la GAFETTE / Ancien Azur Chimie	Limite nord et ouest	AD13 216W660 -- AD13 216W729 -- AD 13 XIV M12/746/PRODUITS CHIMIQUES -- Ad13/M14/4997/LI - AD13-1132w32 n°35-1975 - AD13-1754W182
ETS Kühlman	Nord-ouest	AD 13 XIV M12/481/CUIVRE -- AD 13 XIV M12/420/AMMONIAC -- AD 13 XIV M12/760/SULFATES
ALBE MARLE	Nord-est	AD 13 XIV M12/746/PRODUITS CHIMIQUESA
ETS ETS Kühlman	Proximité nord-ouest	D 13 XIV M12/481/CUIVRE/ - D 13 XIV M12/420/AMMONIAC - AD 13 XIV M12/760/SULFATES - D 13 XIV M12/297/PRODUITS CHIMIQUES
USINE DE LA VIEILLE MONTAGNE	Proximité nord-ouest	AD 13 XIV M12/296/PRODUITS CHIMIQUES - AD 13 XIV M12/88/ACIDES SULFURIQUES

Tableau 7 : Liste des fonds d'archives consultés des parcelles de l'environnement proche du site d'étude

La consultation des fonds d'archives montre que les sites voisins ont accueilli des activités de production de produits chimiques potentiellement polluants. Les matières premières utilisés et/ou les produits finis correspondent principalement à des COHV, des fongicides, des acides organiques et minérales, des oxydes de métaux et des métaux.

Une liste des produits chimiques utilisés à l'époque de l'exploitation industrielle des parcelles voisines, est dressée ci-dessous.



Substances chimiques (produits premiers et/ou finis)			
1	2	3	4
Sulfate de cuivre	Tétraéthyle de plomb	Captane	Perchlorométhyl mercaptan
Acide sulfurique	Tétraméthyle de plomb	Phaltane	Monochlorure de soufre
Superphospahte	Dibromure d'éthylène	Liquide halogéné	Tétrachlorure de carbone
Sulfate de fer	Dibromométhane	Liquide inflamable	Liquide inflammable
Ammoniac liquéfié	Bromure de méthyle	Captafol	Bromoforme
Mazout	Dibromométhane	Perchlorométhyl mercaptan	Bromure d'alkyle supérieur
Engrais	Bromure d'éthyle	Tétrahydrophtalimide	Acide bromhydrique
	Dérivés aromatiques bromés	Ofurace	Bromure d'octyle, hexyle, phénthyle
	Liquides Halogénés	PYROCHEK	Bromaacide/bromester
	Dichloréthane	Additifs pour carburant	Dérivés aromatiques bromés
	Acide bromhydrique	1-2 dichloroéthane	Bichlorure de soufre
	Propane	Catalyseur à base d'antimoine	Sulfure de carbone
	Diphényl	Chlorure de brome	Dichlorure de disoufre
	Oxyde de diphényl	Métabisulfite de sodium	Acide sulfurique
	Chlorure d'éthyle	Sulfure de sodium	
	Chlorure de méthyle		
	Toluène		
	Acétone		
	Alcool éthylique		
	Ethylène		
	Butadiène		
	Tétrahydrophtalimide		

	Méthane		
	Butane		
	Anhydride maléique		
	Anhydre tétrahydrophtalique		
	Amoniac		
	Acide sulfurique		
	SO_2		
	Acide chlorhydrique		
	Chlorure de sodium		
	Plomb		
	Dioxide de soufre		

Figure 21 : Liste des substances chimiques utilisées et/ou synthétisées sur les parcelles voisines

6.3. Evolution historique de la zone d'étude

L'historique de la zone d'étude a été reconstituée à partir de (i) l'analyse des photographies aériennes issues de la base de données de l'IGN, et (ii) des informations collectées lors de la visite de site.

Les paragraphes suivants décrivent les évolutions majeures du site et de son proche environnement.

6.3.1. De 1920 à 1930

Les premières images aériennes disponibles datent des années 20. Elles montrent un territoire composé d'une lagune d'extraction de sel, bordée par une zone agricole au nord et une zone industrielle à l'ouest. La photographie aérienne de 1920 montre que (i) la parcelle d'étude est a priori remblayée et que sa partie nord fait partie d'une lagune et (ii) la présence d'une infrastructure de nature inconnue et d'un quai de chargement/déchargement en limite sud-ouest du site.

Durant cette période, la lagune a été progressivement remblayée par la SNCF pour la réalisation d'une voie ferrée. La partie restante de la lagune, isolée de la mer est appelée « Etang de Gafette »

La photographie de 1927 montre que la parcelle d'étude est a priori utilisée pour le stockage et l'exportation du sel par voie maritime. Plusieurs infrastructures sont identifiées : (i) une installation industrielle, (ii) un quai de chargement/déchargement des navires, (ii) des bâtiments, (iii) des hangars, (iv) et une voie ferrée. La partie lagunaire au nord du site est également remblayée par la SNCF.

A la fin des années 20, une partie supplémentaire est remblayée au nord du site et les voies ferrées sont installées. Durant la même période, plusieurs bâtiments industriels supplémentaires et des infrastructures pétrolières (cuves aériennes) sont construits dans la zone industrielle au nord-ouest du site. Des infrastructures pétrolières sont également installées). Les parcelles en limite nord-ouest du site sont également remblayées.

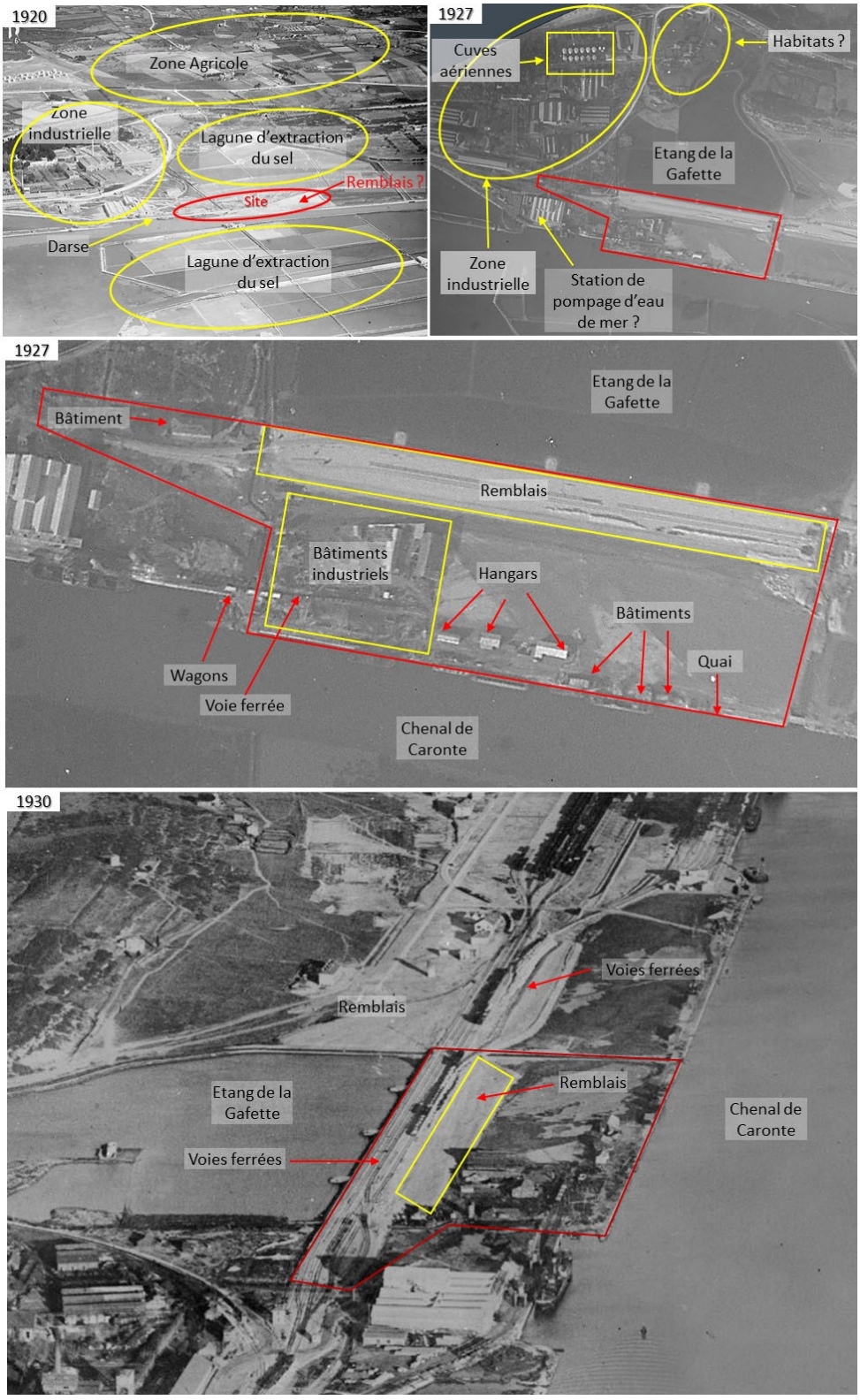


Figure 22 : Le site d'étude et son proche environnement en 1920 et 1930

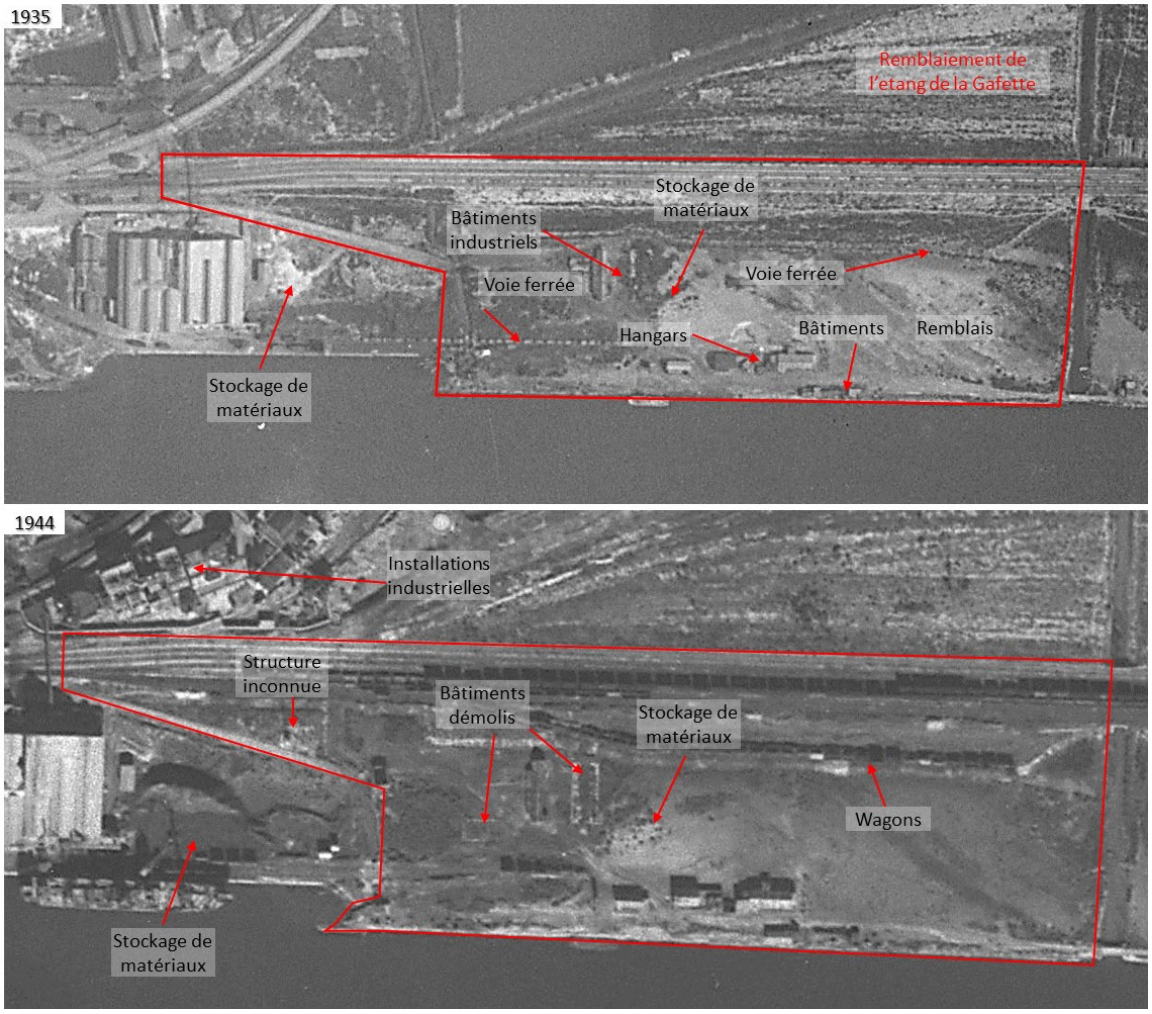
6.3.2. De 1935 à 1947

Sur cette période, l'activité de la parcelle d'étude n'a pas changé. Toutefois, au début des années 30, une voie ferrée supplémentaire est installée au nord / nord-est de la parcelle et un stockage des matériaux de nature inconnue sont identifiés au milieu de la parcelle.

Début des années 40, deux bâtiments localisés au milieu de site, sont démolis et une structure de nature inconnue est observée au nord-ouest du site. La configuration du site n'a pas changé jusqu'à la fin des années 40.

Concernant l'environnement proche, l'étang de la Gafette est progressivement comblé au nord-ouest et à l'est durant cette période, pour l'aménagement de la zone. Début des années 40, des installations industrielles de production chimique sont construites en limite du site d'étude, au nord-ouest. Plusieurs cuves aériennes sont présentes. Dans les années 40, les parcelles voisines au nord-est du site sont remblayées.

Durant cette période, la parcelle en limite est du site, est végétalisée et sans usage. Des dépôts de matériaux de nature inconnue est identifiée sur la parcelle, en limite sud-ouest du site d'étude.



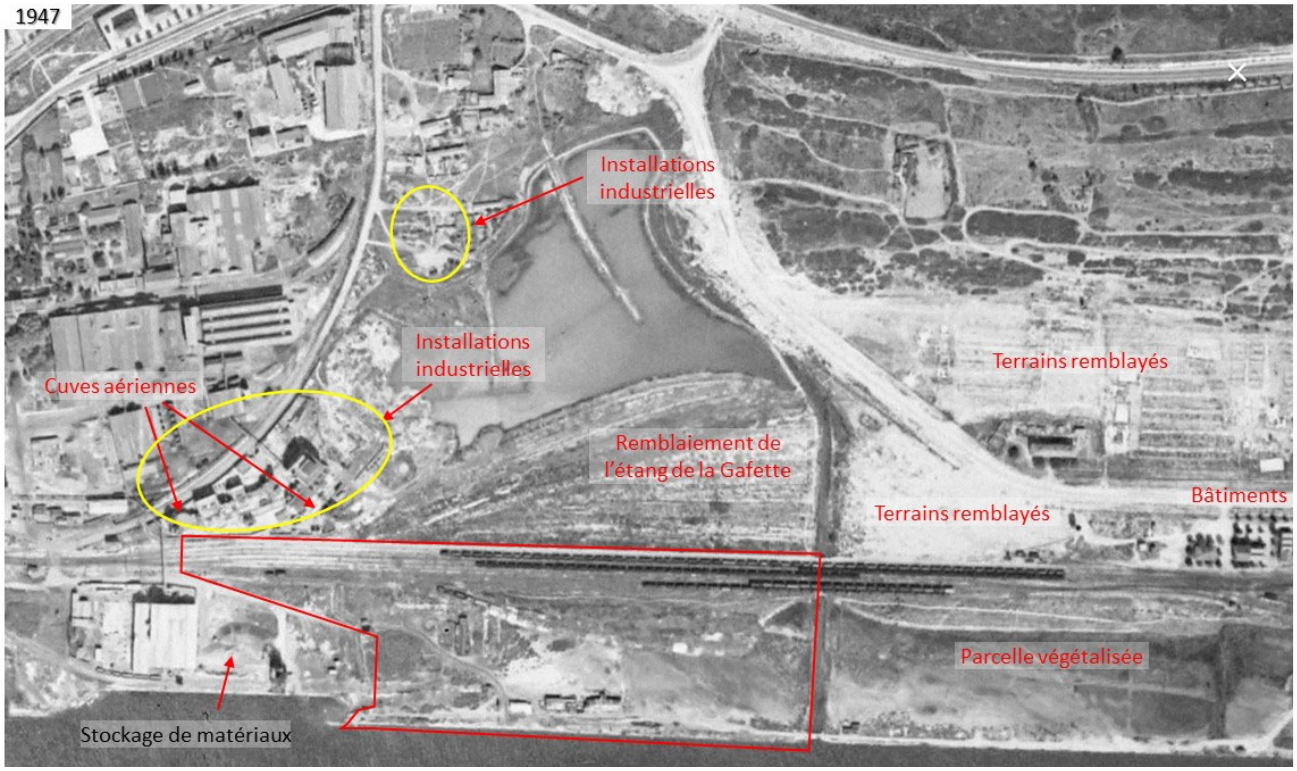


Figure 23 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1935 et 1947

6.3.3. De 1952 à 1969

Au début des années 50, deux voies ferrées sont installées au sein du site et n'a visiblement aucun usage notable pendant une décennie environ. Le bâtiment et les hangars sont toujours en place sur cette période. Des hangars sont également identifiés à l'extrémité sud du site au bord du canal de Caronte.

Au début des années 60, la partie nord- nord-est de la parcelle est remblayée, une nouvelle voie ferrée est créée, et des infrastructures dont la fonction n'est pas connue sont construites.

Au milieu / fin des années 60, toutes les infrastructures sont démantelées à l'exception du bâtiment et d'un hangar et la parcelle n'a visiblement aucun usage notable pendant cette période.

Durant cette période l'environnement proche du site a notablement évolué. La quasi-totalité de l'étang de la Gafette a été remblayé. Des industries chimiques spécialisées dans la production des dérivés bromés et des fongicides sont construits en limite du site, au nord. L'usine ETERNIT spécialisée dans la fabrication des matériaux à base d'amiante-ciment est également construite à proximité du site, au nord-est. Au début des années 50, le port pétrolier de Lavéra et la raffinerie de BP sont installés à proximité sud du site, sur la rive opposée du canal de Caronte.

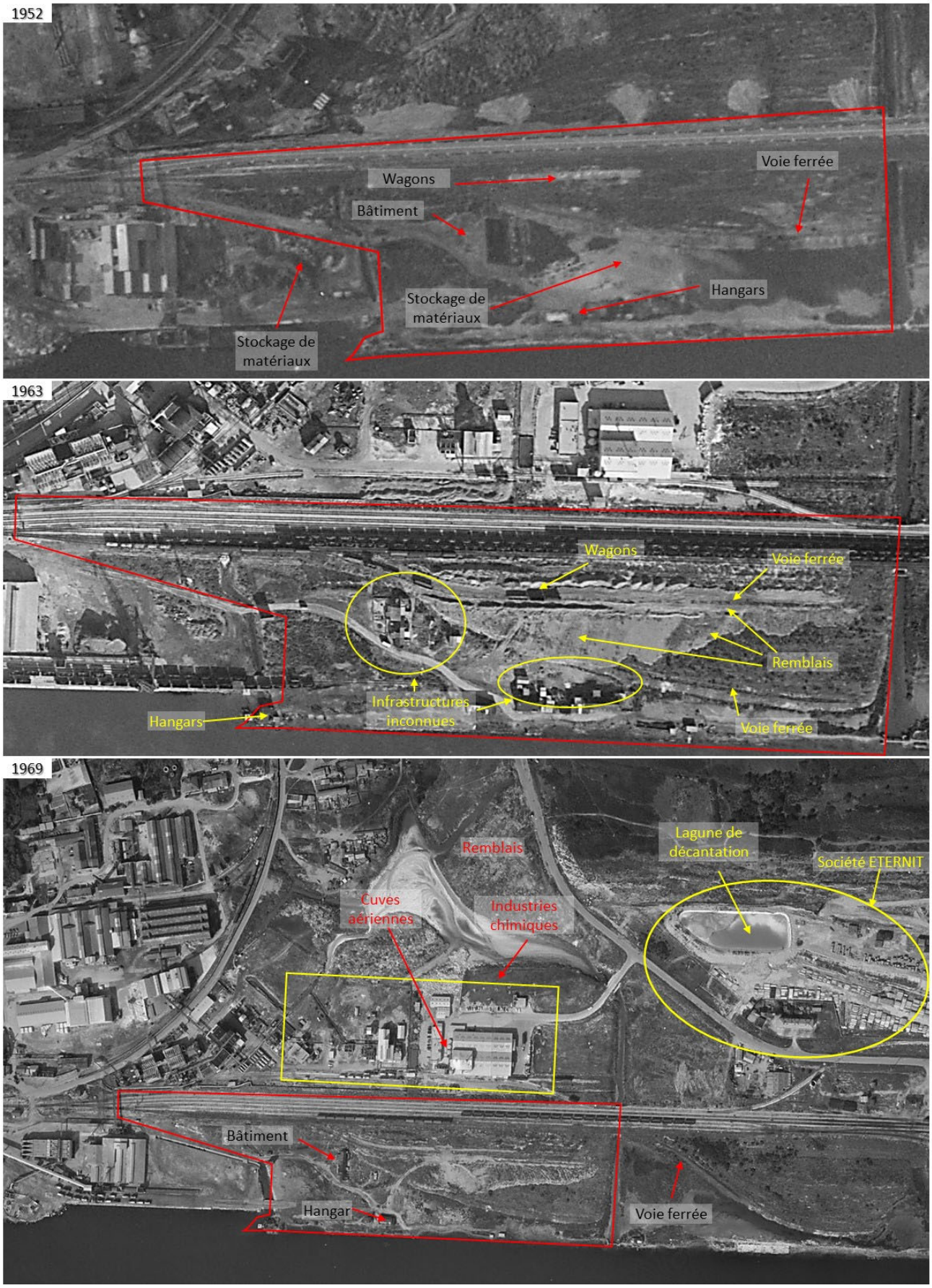


Figure 24 : Le site d'étude et son proche environnement en 1952 et 1969

6.3.4. De 1972 à 1992

Au début des années 1970, la parcelle est terrassée et ensuite exploitée par la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de fibres synthétiques et pour la production et distribution de vapeur (cf §6.2). La photographie de 1972 montre la présence (i) de plusieurs hangars, (ii) des cuves aériennes, (iii) des conteneurs et (iv) des zones de stockages des matériaux et des matériels. Durant la même année, les parties sud, ouest et nord-ouest du site sont également revêtu de revêtement de nature inconnu.

Entre 1973 et 1982, les parties est et sud-ouest de la parcelle d'étude sont utilisées pour le stockage de matériaux de nature inconnu, à priori utilisés dans le processus industriel. Un parking non revêtu est localisé à l'extrémité sud-ouest du site.

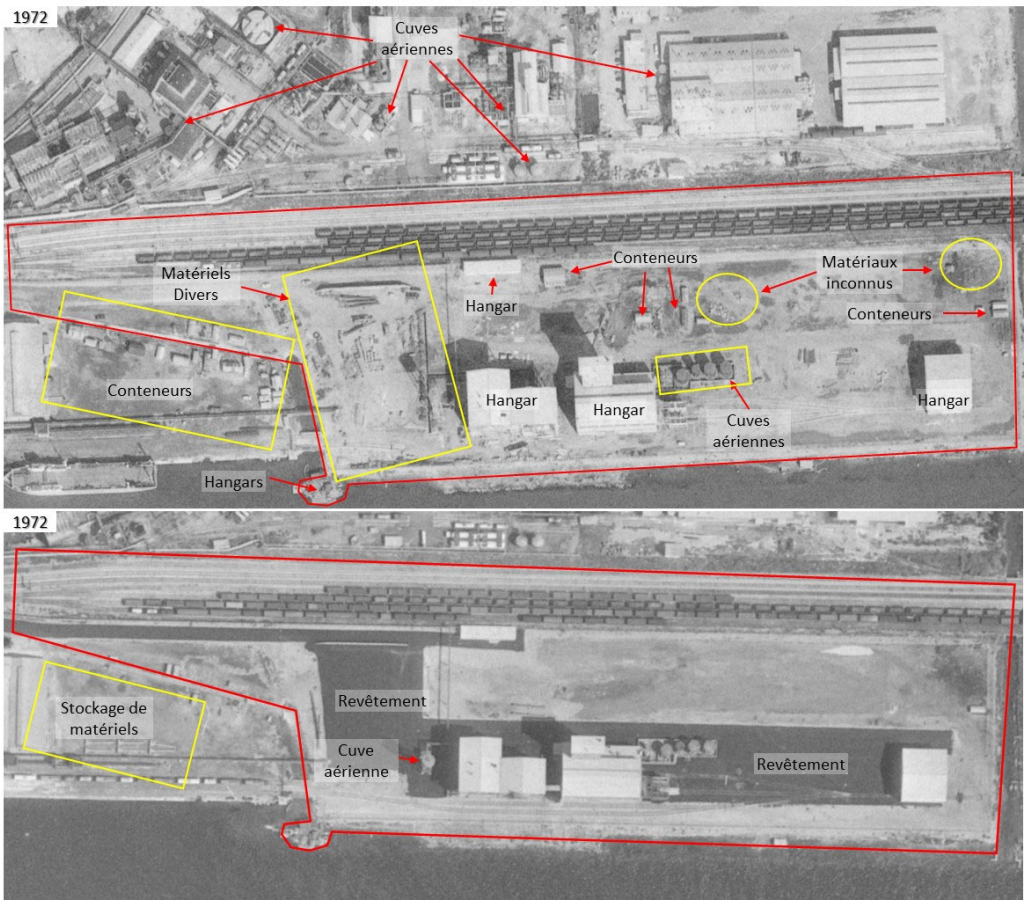
Au milieux des années 80, l'installation industrielle est complétement démontée du site et les matériaux et les matériels stockés sont évacués. La parcelle est ensuite restée sans usage jusqu'au milieu des années 90. La photographie de 1985 montre que le site d'étude est couvert par un revêtement de nature inconnu sur la quasi-totalité de la superficie, avec la présence de plusieurs traces noires.

Concernant l'environnement proche du site, l'étang de la Gafette est complétement remblayé au début des années 70. Des nouvelles installations industrielles sont construites en limite nord-est et nord du site d'étude. Plusieurs cuves aériennes sont identifiées à proximité nord du site.

Durant cette période, la zone industrielle située au nord-ouest du site est réaménagée. Le bâtiment situé en limite ouest du site et une partie des installations industrielles localisées à proximité sud-ouest, sont démolies.

Au début des années 70, des infrastructures pétrolières aériennes faisant partie du port pétrolier du Lavéra, sont installées à proximité sud du site, sur la rive opposée du Chenal de Caronte.

La société ETERNIT localisé à proximité nord-est du site, a cessé ses activités fin des années 80 et plusieurs propriétaires se sont succédé sur le site.



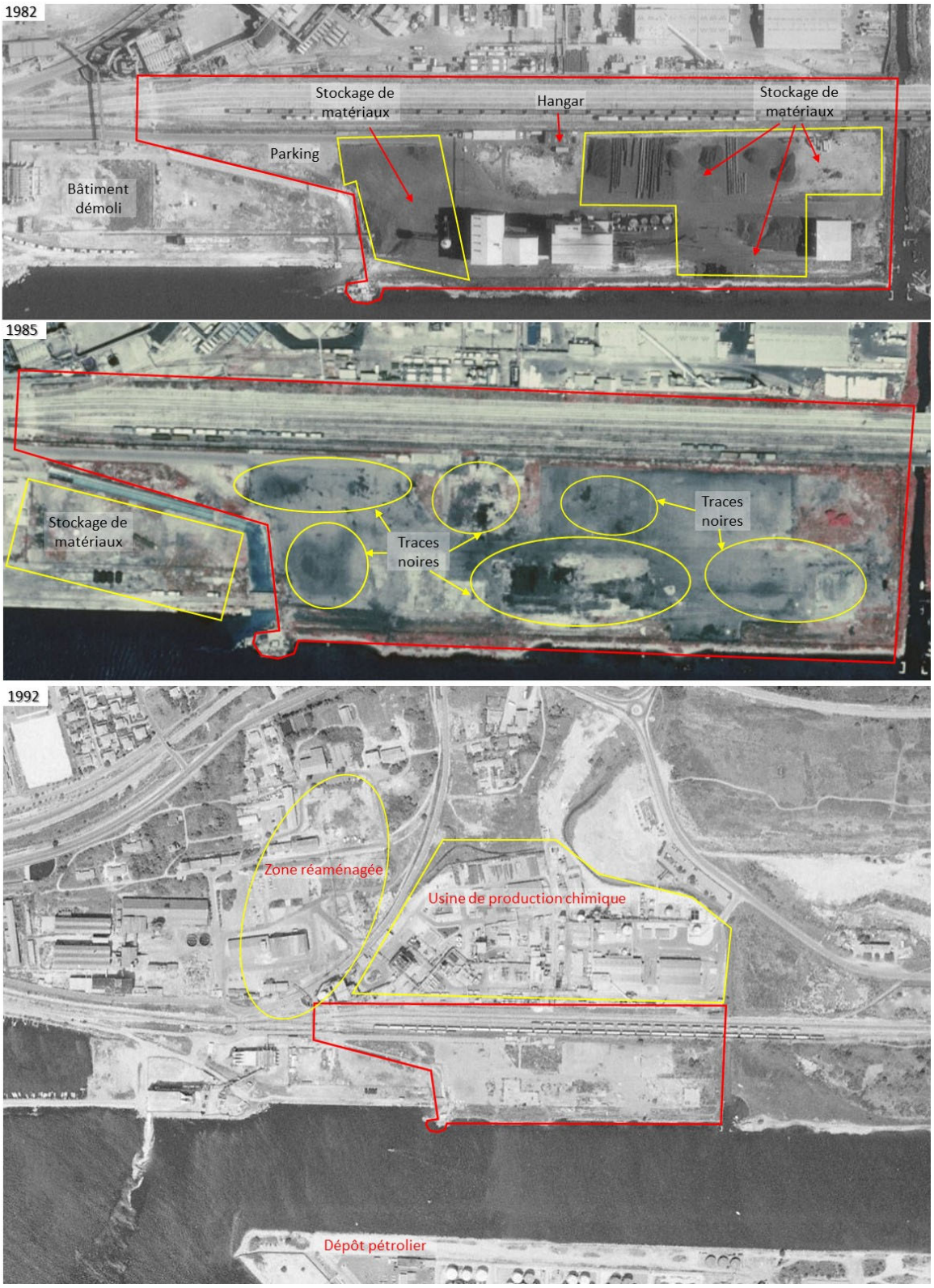


Figure 25 : Le site d'étude et son proche environnement 1972 et 1992

6.3.5. De 1997 à aujourd'hui

Au milieu des années 90, il est possible d'observer des bassins à priori de décantation. Il est fait l'hypothèse que le site était utilisé pour le dépôt de sédiments de dragage. Depuis, la parcelle est végétalisée, sa configuration n'a pas changé et elle est sans usage jusqu'à aujourd'hui. A noter que des big-bags et des camions citernes sont identifiés sur la photographie aérienne de 2015.

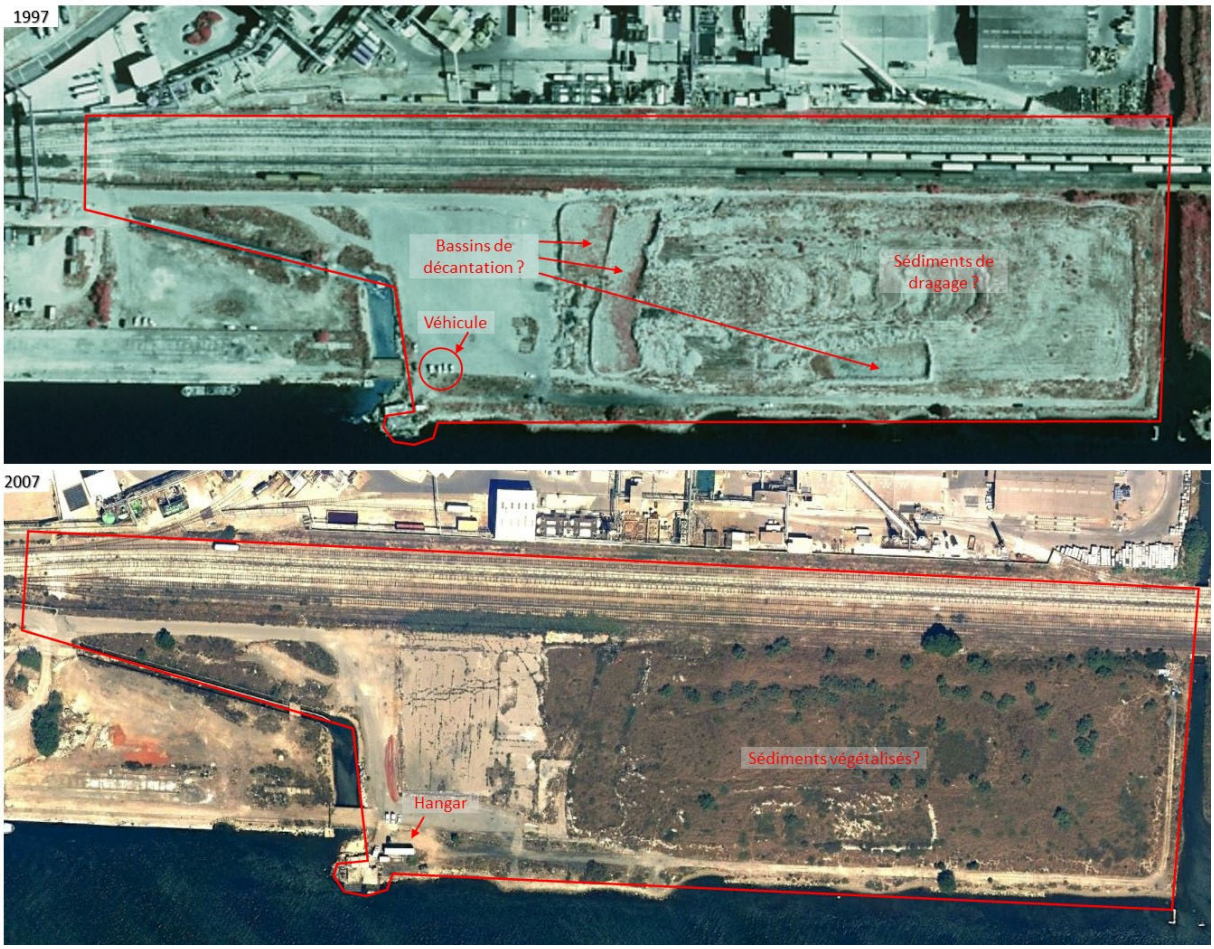


Figure 26 : Le site d'étude et son proche environnement entre 1997 et 2007

L'activité de pêche au calen est observable au sud-ouest du site.

Concernant l'environnement proche, le site industriel Azur Chimie, localisé en limite nord du site est complétement démantelé aux début des années 2010.



Figure 27 : Le site d'étude et son proche environnement entre 2015 et 2020

L'emprise du site d'étude se trouvait en limite nord du Chenal de Caronte. Le nord de la parcelle faisait partie des lagunes d'extraction de sel. Le site n'a pas d'usage jusqu'au milieu des années 1920.

Le site a été utilisé pour des activités industrielles inconnues entre le milieu des années 1920 et la fin des années 1960. Plusieurs infrastructures industrielles sont identifiées sur la parcelle durant cette période (bâtiments, hangars, quai de chargement/déchargement, voies ferrées, wagons, ...). A noter que durant cette période la partie nord du site a été remblayé deux fois afin de créer des voies ferrées.

Début des années 1970, le site est réaménagé. Toutes les infrastructures et les bâtiments sont démantelés et le site est terrassé. Depuis 1972 et jusqu'au milieu des années 1980, la parcelle a été exploité par la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur. Plusieurs infrastructures potentiellement polluantes ont été installées (cuves aériennes et enterrées de fioul, goudron et brai, fours, chaudière, zones de stockage de coke et de houille).

L'activité de la société des électrodes et réfractaires a cessé milieu des années 1980, toutes les infrastructures ont été démantelées, et le site est terrassé et laissé sans usage jusqu'à milieu des années 1990, date de son utilisation à priori pour la décantation et le dépôt des sédiments de dragage. Depuis, la parcelle est végétalisée, sa configuration n'a pas changé et elle est sans usage jusqu'à aujourd'hui.

Le site d'étude est classé dans la base de données CASIA (PAC1310286). De nombreux anciens sites industriels sont répertoriés en limite nord, nord-ouest et ouest du site. Ils étaient exploités par des industries chimiques depuis les années 50 (production des dérivés bromés, des COV, des COHV, des acides organiques et inorganiques, des produits phytosanitaires, des additifs pour le carburant, ...). Ces activités ont généré des pollutions avérées des sols et des eaux souterraines, qui pourraient éventuellement affecter la qualité des eaux souterraines au droit du site d'étude.

6.4. Incidents antérieurs

La base de données ARIA a été consultée afin d'obtenir des informations à propos d'éventuels incidents industriels importants sur ou à proximité du site.

13 incidents sont recensés sur et à proximité de la commune de Port-de-Bouc entre 1995 et 2015. Ces incidents semblent ne pas affecter les milieux au droit de notre site. Ils correspondent principalement à de torchages des polluants gazeux sur des sites pétrochimiques. Toutefois, un débordement de plusieurs dizaines de mètres cube d'hydrocarbures dans le canal d'Arles à Port-de-Bouc, a pu affecter la qualité des eaux et des sédiments dans le canal de Caronte, à proximité du site d'étude.

6.5. IEM – Site AZUR CHIMIE

Par Arrêté Préfectoral en date du 14 janvier 2019, l'ADEME a été saisie pour conduire des études et investigations au droit de l'ancien site industriel AZUR CHIMIE et dans sa périphérie afin de préciser les impacts éventuels du site sur son environnement proche. Cette mission a été confiée au bureau d'étude BG Ingénieurs Conseils. Les rapports d'études (réf 200041.05-RN003, intitulé « Étude de vulnérabilité et analyse des enjeux », daté du 05 août et 2020.200041.05-RN006 intitulé « Diagnostic des milieux et interprétation de l'état des milieux (IEM) » en date du 05/08/2021) comportent :

- Une synthèse des données des études antérieures menées sur le site AZUR CHIMIE ;
- Une étude de vulnérabilité ;
- Un plan d'investigation sur les milieux susceptibles d'être impactés ;
- Les investigations menées sur les milieux les milieux sols, eaux souterraines, eaux superficielles, sédiments, végétaux auto-produits et gaz du sol. 2 campagnes de mesures ont été réalisées (hormis pour les sols et les sédiments), en juin/juillet 2020 (campagne estivale), en décembre

2020 (campagne hivernale), ainsi qu'une campagne complémentaire sur les végétaux de juin 2021.

Seul le rapport d'IEM nous a été remis par la mairie de Port de Bouc et sera donc étudié dans le cadre de la présente mission.

Cette étude qui s'intéresse aux terrains voisins ou aux limites de propriétés d'AZUR Chimie présente donc un intérêt particulier pour définir l'influence de ce site dégradé sur la parcelle étudiée. Les milieux eaux souterraines, eaux de surface et sédiments ont été plus particulièrement regardé. Les mesures sur les gaz du sol auraient également pu s'avérer pertinentes mais aucun prélèvement n'a été réalisé sur notre zone d'étude.

6.5.1. Programme analytique

Le choix du programme analytique réalisé par BG Ingénieurs Conseils, basé sur la synthèse des études réalisées antérieurement sur le site comporte les composés / familles de composés suivants :

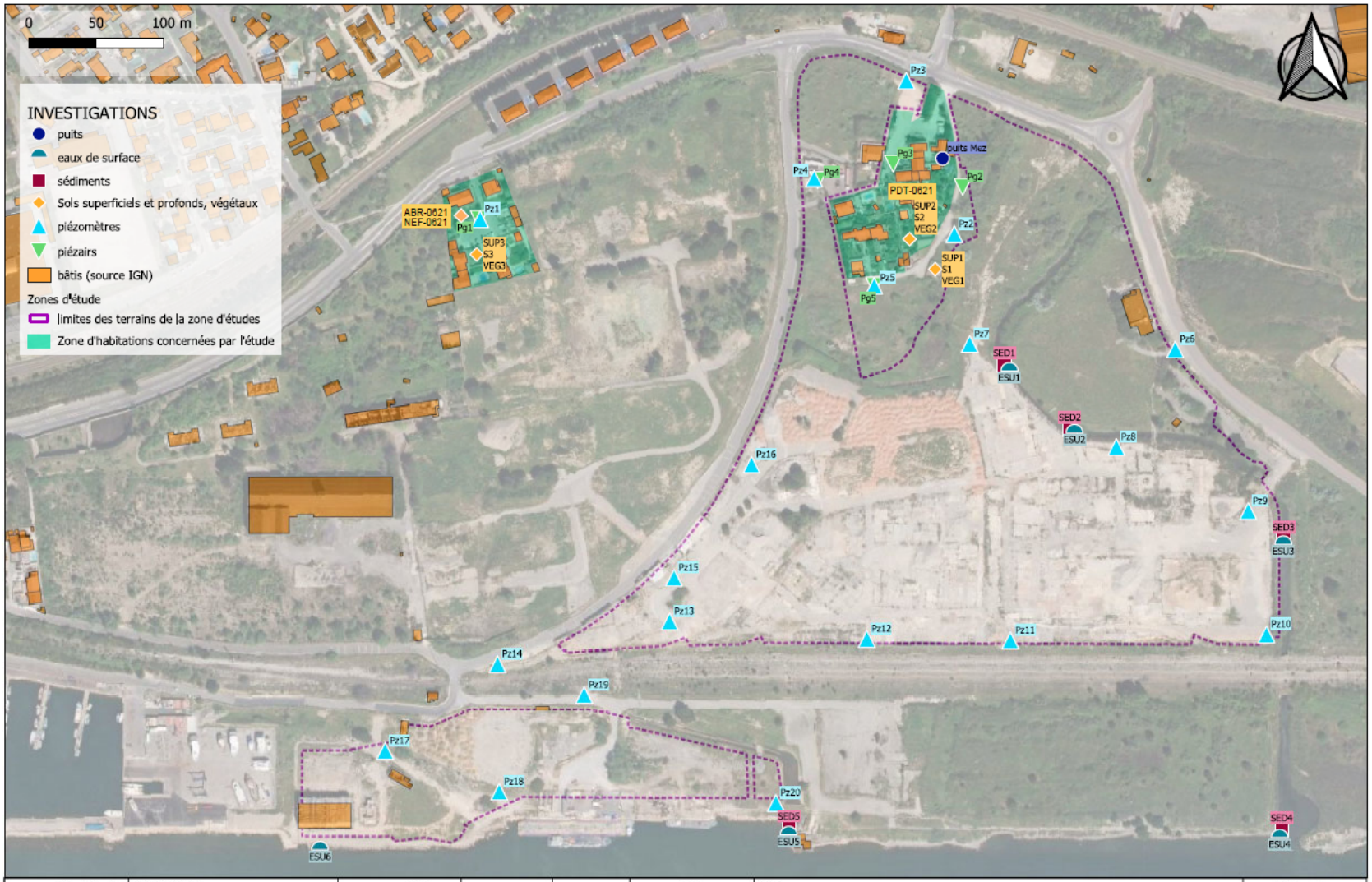
- Eléments en traces métallique (Al, Sb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn)
- Bromures ;
- Hydrocarbures C5-C10, C10-C40 avec fractionnement aromatiques et aliphatiques ;
- Composés aromatiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes)
- Hydrocarbure aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Composés organohalogénés volatils (COHV) ;
- Chlorobenzènes ;
- Disulfure de carbone (CS2) ;
- Fongicides (Captafol, Folpet, o-Phtalimide, cis-1,2,3,6-Tetrahydrophthalimide, Ofurace)

Ce programme a été appliqué aux matrices eaux souterraines, eaux de surface et sédiments.

6.5.2. Programme d'investigations

La figure page suivante permet de visualiser l'implantation des investigations menées par BG Ingénieurs Conseils dans le cadre de l'IEM. Dans le cadre de la présente étude on note plus particulièrement :

- La pose/remise en état de 7 piézomètres (PZ10, 11, 12, 13, 14, 19, 20) en périphérie du site étudié ;
- Des prélèvements d'eaux de surface en amont (ESU3) et aval (ESU4) du ruisseau de Saint Jean ainsi qu'à l'exutoire du petit canal qui borde le site à l'ouest (ESU5).
- Des prélèvements de sédiments en amont (SED3) et aval (SED4) du ruisseau de Saint Jean ainsi qu'à l'exutoire du petit canal qui borde le site à l'ouest (SED5).



Projet n°	200041.05.01	**Auteur**	Lemt	BG	**BG ingénieurs conseils**	**Titre :** localisation des investigations - vue générale — **Figure** 9
Note n°	RN005	**Date**	05/08/2021			
Client	ADEME	**Version**	01			

Figure 28 : Programme d'investigations IEM AZUR Chimie – BG Ingénieurs Conseils

6.5.3. Résultats des investigations sur les eaux souterraines

6.5.3.1. Piézométrie

Les données acquises par BG Ingénieurs Conseils relatives à la piézométrie sont reprises au §5.3. Les piézomètres PZ10 à 13 sont situés en amont hydrauliques du site étudié. Les ouvrages PZ14, 19 et 20 sont situés en latéral hydraulique.

6.5.3.2. Valeurs de référence

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines ont été comparées aux valeurs guides suivantes lorsqu'elles sont disponibles, à savoir :

- L'arrêté du 17 décembre 2008 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ;
- Les limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable, nommée limite de potabilisation, fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 ;

Rappelons qu'aucun usage sensible du type alimentation en eau potable (AEP) n'a été répertorié autour du site et aucun usage de ce type n'est envisagé sur la parcelle d'étude.

6.5.3.3. Composition des piézomètres

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques des ouvrages exploités dans le cadre de l'IEM :

	Coordonnées RGF93/CC44						
Réf.ce ouvrage	Latitude (m) x (L93)	Longitude (m) y (L93)	Altitude z (en mNGF)	Type de protection de tête	Profondeur de l'ouvrage (en m/TN)	Horizon tube plein (en m/TN)	Horizon tube crépiné (en m/TN)
PZ1	1861773.12	3136172.01	11.49	Bac ras de sol	14	0-2	2-14
PZ2	1862124.97	3136154.76	2.88	Capot métal hors sol	16.5	+0.6-7.5	7.5-16.5
PZ3	1862091.29	3136269.45	7.07	Capot métal hors sol	16.5	+0.6-4.5	4.5-16.5
PZ4	1862021.57	3136197.79	7.26	Capot métal hors sol	16.5	+0.6-4.5	4.5-16.5
PZ5	1862064.8	3136117.35	2.93	Bac ras de sol	9	0-3	3-9
PZ6	1862287.58	3136066.24	5.11	Capot métal hors sol	16.5	+0.6-6.5	6.5-16.5
PZ7	1862134.94	3136072.76	2.76	Capot métal hors sol	12	+0.6-3	3-12
PZ8	1862242.53	3135994.31	2.4	Capot métal hors sol	13.5	+0.6-1.5	1.5-13.5
PZ9	1862339.63	3135944.38	3.86	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1	1-7.5
PZ10	1862351.58	3135852.69	2.92	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1.5	1.5-7.5
PZ11	1862161.44	3135851.55	2.85	Capot métal hors sol	16	+0.6-2.5	2.5-16
PZ12	1862054.83	3135854.51	2.92	Capot métal hors sol	12	+0.6-3	3-12
PZ13	1861908.59	3135869.99	3.23	Capot métal hors sol	6	+0.6-3	3-6
PZ14	1861780.26	3135840.51	3.1	Capot métal hors sol	6	+0.6-1	1-6
PZ15	1861912.41	3135902.4	3.02	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-2.5	2.5-7.5
PZ16	1861971.46	3135985.95	3.08	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1.5	1.5-7.5
PZ17	1861695.61	3135777.71	2.17	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1.5	1.5-7.5
PZ18	1861779.84	3135745.81	2.21	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1.5	1.5-7.5
PZ19	1861844.15	3135816.56	2.96	Capot métal hors sol	7.5	+0.6-1.5	1.5-7.5
PZ20	1861985.18	3135734.05	2.5	Capot métal hors sol	9	+0.6-3	3-9

Tableau 8 : Caractéristiques des piézomètres présents en limite de site (source IEM AZUR Chimie)

6.5.3.4. Résultats analytiques

Conductivité

Les valeurs de conductivités enregistrées sur les eaux souterraines sont pour la plupart élevées et témoignent de la présence d'un biseau salé (eaux saumâtres). On note toutefois une forte amplitude dans les mesures (de 1650 à 95 500 µS/cm).

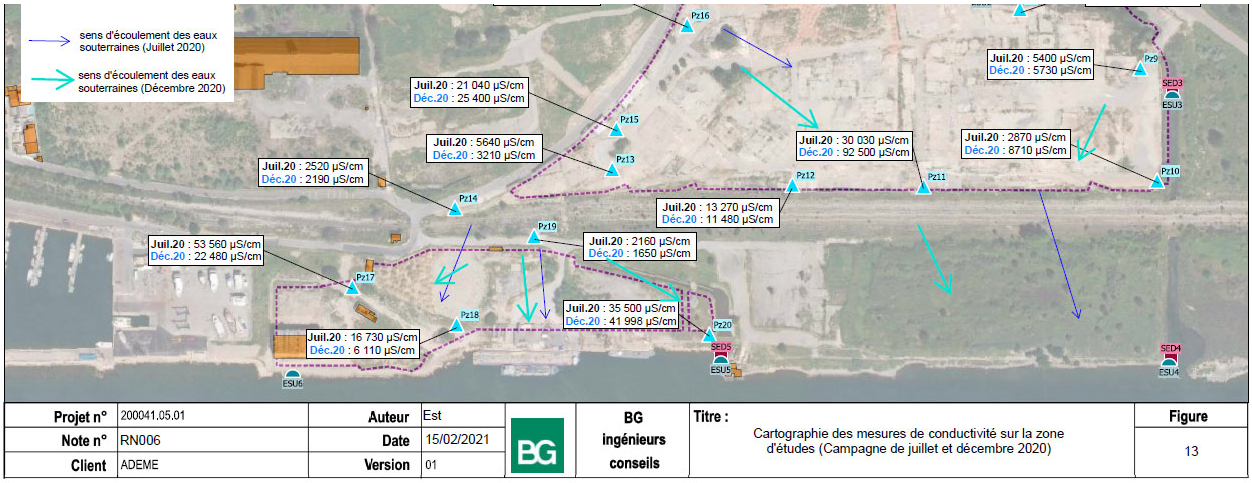


Figure 29 : Conductivité dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie)

Magnésium

La figure ci-dessous représente les teneurs en magnésium dans les eaux souterraines.

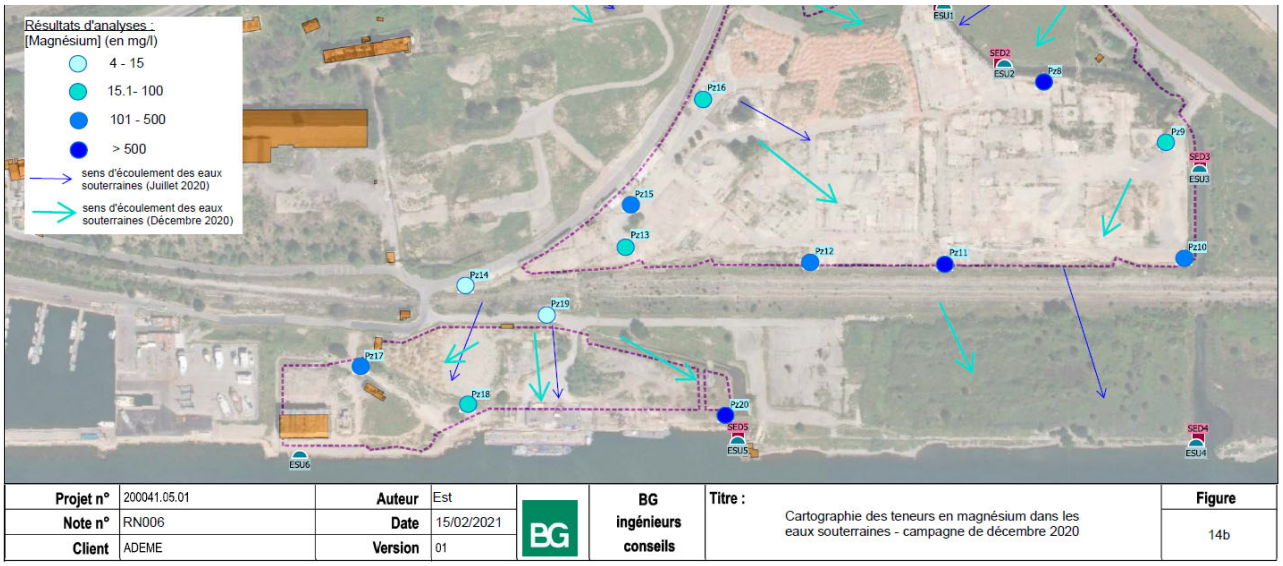
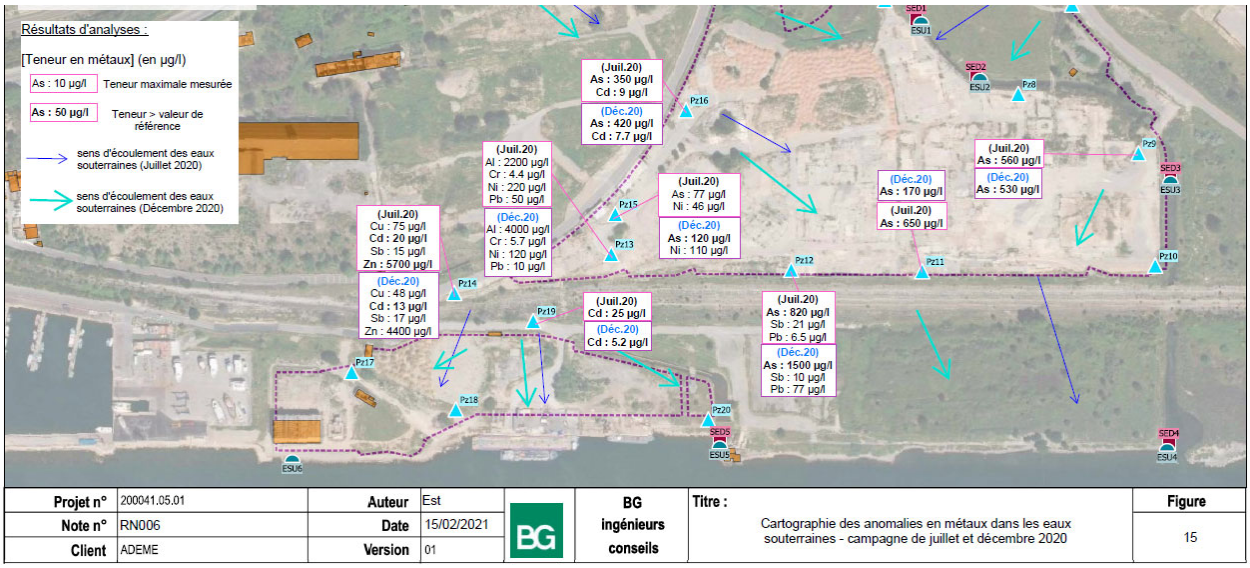


Figure 30 : Teneurs en magnésium dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie)

Avec une valeur médiane comprise entre 66 et 76 mg/L les eaux souterraines dans l'environnement du site AZUR Chimie sont riches en magnésium. Les teneurs les plus élevées (>100 mg/L) sont notamment mises en évidence sur plusieurs ouvrages situés en limite du site (PZ10, 11, 12, 13 et 20). Il semble toutefois que les valeurs soient corrélables avec celle de la conductivité et finalement cohérente avec l'emprise du biseau salé.

Eléments en trace métalliques (ETM)

La figure ci-dessous représente les anomalies en ETM dans les eau souterraines.



Projet n°	200041.05.01	Auteur	Est	BG ingénieurs conseils	Titre : Cartographie des anomalies en métaux dans les eaux souterraines - campagne de juillet et décembre 2020	Figure 15
Note n°	RN006	Date	15/02/2021			
Client	ADEME	Version	01			

Figure 31 : Anomalies en ETM dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie)

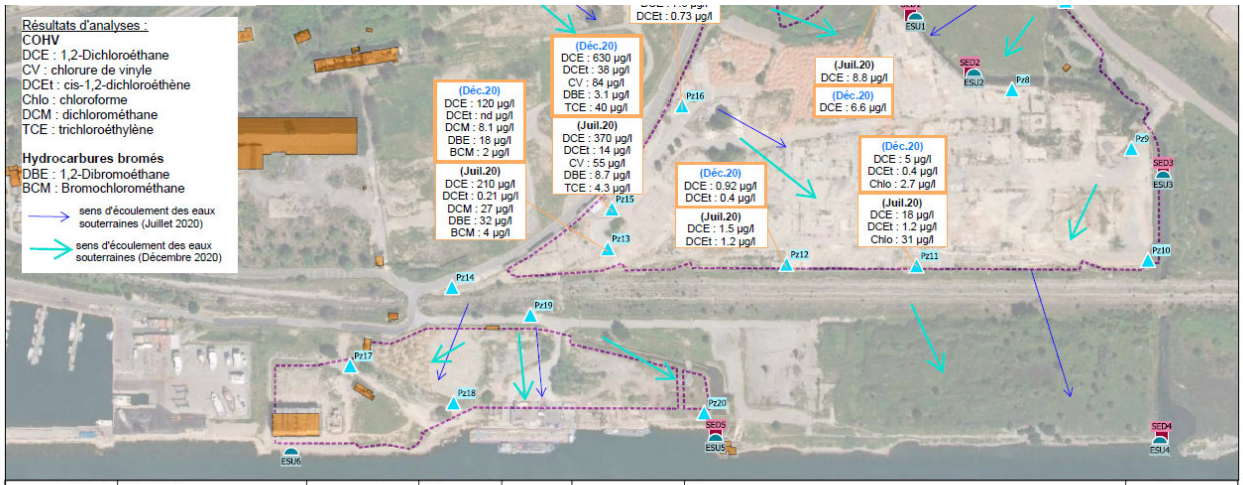
Il est possible de constater des dépassement des valeurs de référence pour :

- L'arsenic : des anomalies significatives sont mises en évidence en PZ11 et 12 avec une teneur maximale de 1500 µg/L en PZ12 pour valeur de référence à 100 µg/L
- Le cadmium : des anomalies significatives sont mises en évidence en PZ14 et 19 avec une teneur maximale de 25 µg/L en PZ12 pour valeur de référence à 5 µg/L

Le bureau d'étude signale pour l'arsenic une amélioration importante des teneurs par rapport aux études précédentes.

Solvants chlorés et hydrocarbures bromés

La figure ci-dessous représente les anomalies en COHV et hydrocarbures bromés dans les eaux souterraines.



Projet n°	200041.05.01	Auteur	Est	BG ingénieurs conseils	Titre : Cartographie des impacts en solvants chlorés et hydrocarbures bromés dans les eaux souterraines - campagne de juillet 2020 et décembre 2020	Figure 16
Note n°	RN006	Date	15/02/2021			
Client	ADEME	Version	01			

Figure 32 : Anomalies en COHV dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie)

Seuls les ouvrages situés en limite nord du site (PZ11, 12 et 13) mettent en évidence des anomalies en COHV. Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, sont ici considérées comme des anomalies significatives les teneurs > 10 x LQ du laboratoire. Les composés concernés sont le cis-1,2-dichloroéthène, le 1,2-dichloroéthane, le chloroforme et le dichlorométhane.

En ce qui concerne les hydrocarbures bromés, ils sont détectés uniquement dans l'ouvrage PZ13.

Fongicides

La figure ci-dessous représente les anomalies en fongicides dans les eaux souterraines.

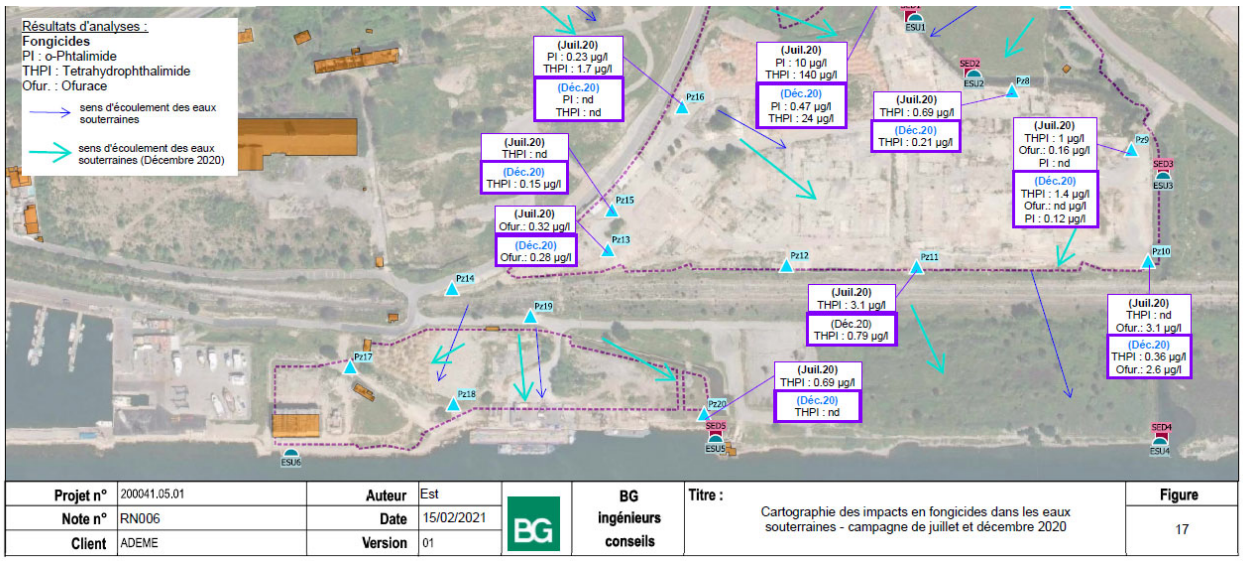


Figure 33 : Anomalies en COHV dans les eaux souterraines (source IEM AZUR Chimie)

Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, leur simple détection dans les eaux souterraines est assimilable à une anomalie.

Seuls les ouvrages PZ10, 11 et 13 situés en limite nord du site mettent en évidence des traces de fongicides.

Bromures

Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, leur simple détection dans les eaux souterraines est assimilable à une anomalie. Il convient toutefois de préciser que ce composé est naturellement présent dans l'eau de mer avec une concentration de l'ordre de 65 mg/L. La présence de ce composé dans les eaux saumâtres n'est donc pas anormale.

Les bromures sont détectés sur l'ensemble des ouvrages situés en périphérie du site. Les teneurs maximales sont mises en évidence en PZ12 et PZ20 (respectivement 240 et 300 µg/L).

Hydrocarbures C5-C10, C10-C40

Seules des traces d'hydrocarbures sont détectées sur les ouvrages périphériques au site. Aucun dépassement de la valeur de référence n'est constaté.

Composés aromatiques volatils - BTEX

Les BTEX ne sont pas ou peu détectés (traces) dans les eaux souterraines. Aucun dépassement des valeurs de référence n'est constaté.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP

Les HAP ne sont pas ou peu détectés (traces) dans les eaux souterraines. Aucun dépassement des valeurs de référence n'est constaté.

➲ Chlorobenzène

Ces composés sont détectés à l'état de traces sur PZ13 (en juillet 2020).

➲ Disulfure de carbone (CS2)

La substance concernée ne disposant pas de valeur de référence, sa simple détection dans les eaux souterraines est assimilable à une anomalie.

Des traces de ce composé sont détectables sur les ouvrages PZ11, 12 et 13 localisés à la limite nord du site. La valeur maximale mesurée (2,7 µg/L) est proche du seuil de détection du laboratoire (1 µg/L).

D'une manière générale BG Ingénieurs Conseils constate que les valeurs enregistrées sont très inférieures à celles constatées lors des études antérieures.

➲ Phénols

Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, leur simple détection dans les eaux souterraines est assimilable à une anomalie.

Les phénols sont détectés à l'état de traces dans les ouvrages PZ11, PZ12 et PZ13 avec des teneurs qui varient entre 1(PZ13) et 3.4 µg/l (PZ11). Sur l'ouvrage PZ11, des traces de crésols et d'alkylphénols C2 sont également détectés (0,9 µg/l).

D'une manière générale BG Ingénieurs Conseils constate que les valeurs enregistrées sont très inférieures à celles constatées lors des études antérieures.

Les investigations réalisées sur les eaux souterraines dans le cadre de l'IEM du site AZUR Chimie mettent en évidence (i) que le site est situé dans le biseau salé (pénétration d'eau de mer dans la nappe) et que les eaux sont globalement saumâtres et (ii) que différents polluants en lien avec les activités d'AZUR Chimie sont détectés en amont hydraulique de la parcelle. Les principales anomalies concernent l'arsenic, les phénols, les COHV et les fongicides. Les concentrations mesurées restent globalement contenues et il semble, à la lecture du rapport, que l'éloignement aux sources de pollutions permet une décroissance importante des teneurs. Il semble également que les teneurs mesurées par BG Ingénieurs Conseils soient nettement plus faibles que celles mesurées lors des études antérieures. Toutefois seul un suivi de la qualité des eaux dans le temps aurait pu permettre de confirmer une amélioration des la qualité des eaux.

6.5.4. Résultats des investigations sur les eaux de surface

Les stations de prélèvement sont présentées sur le plan figure n°28.

6.5.4.1. Valeurs de référence

Les résultats d'analyses sur les eaux superficielles ont été comparés aux valeurs guides suivantes lorsqu'elles sont disponibles, à savoir :

- Les valeurs définies (NQE) par la directive européenne 2013/39/UE du 12 août 2013, modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE, qui concernent la politique dans le domaine de l'eau. Plus en détail, les valeurs de références retenues correspondent aux NQE-MA (Moyenne annuelle) pour les eaux de surface intérieures, définies dans l'annexe II de la directive, et aux NQE-CMA (Concentration maximale admissible) lorsqu'elles sont disponibles ;
- Pour information, les limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable, nommée limite de potabilisation, fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007, ont également été utilisées.

6.5.4.2. Résultats analytiques

➲ **Conductivité**

La conductivité est élevée sur l'ensemble des stations avec des valeurs comprises entre 11 230 (ESU1) et 38 490 (ESU6) µS/cm. Ces valeurs augmentent de l'amont à l'aval pour le ruisseau de Saint Jean témoignant d'une proportion croissante d'eau de mer dans le cours d'eau.

➲ **Eléments en trace métalliques (ETM)**

Le plomb, le mercure, l'aluminium et le cuivre ne sont pas détectés.

L'arsenic, le cadmium, le chrome et le zinc ne présentent aucun dépassement des seuils de potabilisation fixés par l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007.

L'antimoine est détecté à l'état de traces sur les stations ESU1 à ESU3 sur une campagne (juillet), avec des teneurs comprises entre 0,65 et 1,6 µg/l (LQ à 0,5 µg/l).

Aucun impact significatif en ETM n'est donc constaté sur les eaux de surface.

➲ **Solvants chlorés et hydrocarbures bromés**

Des traces de COHV sont détectées dans le ruisseau de Saint Jean. Les composés détectés sont le chloroforme (0,27 µg/l), le PCE, le cis-1,2-dichloroéthène, le chlorure de vinyle et le tétrachlorométhane (sur ESU2 en décembre 2020). Les teneurs sont inférieures aux valeurs de référence lorsqu'elles existent.

Aucune trace d'hydrocarbures bromés n'est détectée dans les eaux de surface.

➲ **Fongicides**

Les fongicides ne sont détectés que dans les eaux du ruisseau de Saint Jean et plus particulièrement le cis-1,2,3,6-Tetrahydrophthalimide. La concentration maximale est mesurées à l'amont avec 11 µg/L sur la station ESU1. A l'aval (station ESU4) la concentration maximale mesurée est de 1,8 µg/L.

BG Ingénieurs Conseils retient une relation entre les concentrations mesurées dans les eaux souterraines et celles mesurées dans les eaux de surface.

➲ **Bromures**

Les concentrations en bromures sont cohérentes avec celles mesurées dans les eaux salées ou saumâtres.

➲ **Hydrocarbures C5-C10, C10-C40**

Seules des traces d'hydrocarbures sont détectées sur les différentes stations de prélèvement. Aucun dépassement de la valeur de référence n'est constaté.

➲ **Composés aromatiques volatils - BTEX**

Les BTEX ne sont pas détectés.

➲ **Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP**

Seuls des traces de naphtalènes sont détectées en amont du ruisseau de Saint Jean (station ESU1) avec 1,1 µg/L.

➲ **Chlorobenzènes**

Les chlorobenzènes ne sont pas détectés.

➲ **Disulfure de carbone (CS2)**

Ce composé est détecté dans les eaux de surface du ruisseau Saint Jean uniquement sur les stations ESU1 à ESU3. Les teneurs les plus élevées, qui restent néanmoins très faibles, sont mesurées sur les stations ESU1 et ESU2, avec des teneurs maximales respectives de 4.2 (ESU1 – juillet 2020) et 7,7 µg/l (ESU2 – juillet 2020).

➲ **Phénols**

Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, leur simple détection dans les eaux de surface est assimilable à une anomalie.

Les phénols sont détectés de manière significative à l'amont du ruisseau de Saint Jean et s'atténuent vers l'aval et sont quasi indétectable au niveau du canal de Caronte.

Les concentrations maximales sont donc détectées sur la station ESU1. Le composé phénolique majoritaire est le 2,6-dimethylphénol ([max]=60 µg/l en juillet), suivi du phénol ([max]=4,5 µg/l) et des crésols ([max]=4,2 µg/l en décembre).

Les investigations réalisées sur les eaux de surfaces dans le cadre de l'IEM du site AZUR Chimie mettent en évidence (i) que les eaux sont sous l'influence des eaux marines avec des teneurs en anions et une conductivité élevée et (ii) que différents polluants en lien avec les activités d'AZUR Chimie sont détectés dans les eaux du ruisseau de Saint Jean. Les principales anomalies sont constatées pour les COHV, phénols et fongicides. Les concentrations sont plus élevées à l'amont du ruisseau et s'atténuent vers l'embouchure. Lorsqu'elles sont disponibles les valeurs de référence ne sont pas dépassées

6.5.5. Résultats d'investigations sur les sédiments

Les stations de prélèvement sont présentées sur le plan figure n°28.

6.5.5.1. Valeurs de référence

Les résultats des analyses physico-chimiques de sédiment ont été interprétées dans le cadre de l'IEM selon les grilles du SEQEau V2. Le SEQ-Eau propose des classes et indices de qualité par problématique (Ex.: qualité de l'eau par altération).

6.5.5.2. Résultats analytiques

➲ **Observations organoleptiques**

Les sédiments prélevés sur les stations 1 à 5 (SED1 à SED5) correspondent à des vases noirâtres, composées d'éléments fins à très fins, avec ponctuellement des éléments plus grossiers (cailloux, débris de coquillage). À noter la présence d'une faible proportion (environ 10 à 20%) de débris de coquilles de moules sur l'échantillon SED5.

Aucune odeur significative n'a été relevée sur les sédiments prélevés sur les 5 stations

➲ **Eléments en trace métalliques (ETM)**

Au regard des grilles du SEQEau les concentrations en ETM dans les sédiments du ruisseau de Saint Jean peuvent être qualifiées de médiocre. Ils sont plus particulièrement dégradés à l'amont (SED1) avec une classe de qualité médiocre pour le cadmium (8,8 mg/kg), le cuivre (470 mg/kg), le plomb (670 mg/kg) et le zinc (1000 mg/kg). A noter également une valeur élevée en arsenic avec 120 mg/kg. Ce paramètre

n'est pas évalué dans les grilles du SEQ. Toutefois il est constaté un dépassement au seuil N2[1] (50 mg/kg).

Les teneurs en métaux baissent régulièrement vers l'aval. En SED4 à l'embouchure sur le canal de Caronte, les teneurs en métaux sont qualifiées de médiocres pour l'ensemble des composés disposant d'une valeur de référence.

En sortie du canal à l'ouest (SED5) les teneurs en métaux sont qualifiées de médiocres pour l'ensemble des composés disposant d'une valeur de référence hormis pour le zinc qui est qualifié de médiocre.

- **Solvants chlorés et hydrocarbures bromés**

Des traces de COHV sont détectées dans le ruisseau de Saint Jean. Les composés détectés sont le tétrachloroéthylène, le chloroforme, le tétrachlorométhane et l'hexachlorobutadiène. Seul ces 2 derniers composés disposent de valeur de référence dans la grille du SEQEau. Au regard de ces 2 composés la qualité des sédiments est classé très bonne à bonne.

Les hydrocarbures bromés ne sont pas détectés.

- **Fongicides**

Les fongicides ne sont détectés que dans les eaux du ruisseau de Saint Jean et plus particulièrement à l'amont sur les stations SED1 et SED2). Sur ces stations, le cis-1,2,3,6-Tetrahydrophthalimide est mesurée à des teneurs respectives de 0,079 et 0,14 mg/kg MS et le o-phtalimide est détecté uniquement sur l'échantillon SED2 à une teneur de 0,086 mg/kg MS, légèrement supérieure au seuil de quantification analytique (0,05 mg/kg MS).

- **Bromures**

La concentration maximale en bromures est mesurée à l'amont du ruisseau de Saint Jean (station SED1 avec 110 mg/kg). Sur le reste des échantillons elles s'établissent entre 23 et 50 mg/kg.

- **Hydrocarbures C5-C10, C10-C40**

Seules des traces d'hydrocarbures sont détectées sur les différentes stations de prélèvement. Aucun dépassement de la valeur de référence n'est constaté.

- **Composés aromatiques volatils - BTEX**

Certains de ces composés (toluène, éthylbenzène, xylènes) sont détectés à l'état de traces, à des teneurs légèrement supérieures à la limite de quantification analytique. La teneur maximale mesurée en BTEX totaux est de 0,24 mg/kg MS sur SED4, avec le toluène comme composé majoritaire (0,17 µg/l).

Il convient également de noter que le benzène n'est détecté sur aucun des échantillons de sédiments.

Pour les xylènes, la comparaison des teneurs mesurées dans les sédiments avec les seuils de qualité SEQ-Eau indique des classes de qualité bonne à moyenne sur l'ensemble des stations.

- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP**

La comparaison des teneurs en HAP sur les différents points de prélèvement avec les seuils de qualité SEQ-Eau, indique une qualité des sédiments moyenne pour la plupart des composés hormis pour les stations SED1 et SED 4 qui présentent une qualité médiocre.
Sur le ruisseau de Saint Jean les teneurs en HAP totaux s'échelonnent de 6,9 à 30 mg/kg.

---

[1] Arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

➲ **Chlorobenzènes**

Pour cette famille de substances, le SEQ-Eau fixe des seuils de qualité pour 8 composés qui permettent de classer la qualité des sédiments de "très bonne", voir "bonne". Seule une qualité moyenne est observée sur SED1 du fait de la teneur en hexachlorobenzène

➲ **Disulfure de carbone (CS2)**

Ce composé est détecté dans les échantillons de sédiments SED1, SED2 et SED4, à des teneurs qui varient entre 0,21(SED4) et 7,3(SED1) mg/kg MS. On observe une forte atténuation de la concentration entre SED1 et SED2, plus en aval. Sur SED4, la teneur mesurée (0,21 mg/kg MS) est du même ordre de grandeur que la limite de quantification analytique (0.2 mg/kg MS).

➲ **Phénols**

Les substances concernées ne disposant pas de valeur de référence, leur simple détection dans les sédiments est assimilable à une anomalie.

Des composés de la famille des phénols sont détectés sur l'ensemble des stations hormis SED2. Toutefois les concentrations mesurées restent proche du seuil de détection analytique du laboratoire.

Les investigations réalisées sur les sédiments mettent en évidence une dégradation de la qualité des sédiments du ruisseau de Saint Jean en lien probable avec l'activité AZUR Chimie ou d'autres activités industrielles de la zone d'étude. Elle se caractérise surtout par des teneurs qui peuvent être qualifiées d'importantes pour certains ETM (plomb, arsenic, zinc, cuivre, cadmium) et par la présence de traces des différents polluants organiques recherchés. D'une manière générale une amélioration de la qualité est enregistrée de l'amont vers l'aval.

6.5.5.3. Synthèse des résultats de l'IEM

Les résultats de l'IEM AZUR Chimie permettent de constater une dégradation de la qualité des eaux souterraines en limite nord du site en lien avec les activités d'AZUR Chimie. On note toutefois l'absence de produits purs ou de concentrations très élevées pour les polluants recherchés. BG Ingénieurs Conseil en charge de cette étude souligne une baisse importante des concentrations par rapport à celles enregistrées lors des études antérieures ainsi qu'une forte atténuation des concentrations avec l'éloignement aux sources de pollutions concentrées identifiées sur l'ancienne usine. Il est toutefois dommage que le suivi n'ait pas été poursuivi ce qui aurait permis de confirmer ces observations.

En ce qui concerne les eaux de surface, les traces de polluants organiques identifiées dans les eaux du ruisseau de Saint Jean semblent indiquer qu'un transfert de pollution s'opère depuis le site AZUR Chimie voir d'autre sites industriels vers les eaux de surface.

Les sédiments du ruisseau de Saint Jean présente une qualité dégradée particulièrement du fait de la présence d'ETM. Les traces en polluants organiques semblent également confirmer le transfert de pollution qui s'opère depuis l'ancienne friche.

7.Mission A130 : élaboration du programme prévisionnel d'investigations

Conformément à la méthodologie nationale sur les sites et sols pollués, le programme prévisionnel d'investigations est basé sur le schéma conceptuel découlant des prestations A100 à A120. Ce schéma conceptuel que nous qualifierons de « préliminaire » est élaboré sur la base des sources de pollutions potentielles mise en évidence à ce stade de l'étude et non sur des constats de pollutions. Le schéma conceptuel pourra par la suite mis à jour au grès de informations acquises lors de l'étude et plus particulièrement lors de la caractérisation des milieux, le cas échéant.

7.1. Schéma conceptuel préliminaire

7.1.1. Notion de risque sanitaire

La notion de risque suppose l'existence conjointe :

- D'une source de pollution ;
- D'un vecteur de transfert capable de mettre en relation la source et la cible. Le transfert peut être direct ou se faire via des mécanismes successifs transportant les polluants d'un milieu à un autre ;
- D'une cible pouvant ressentir les effets toxiques, nocifs ou physiques des contaminants identifiés.

En l'absence de l'un de ces trois éléments, il n'y a pas de risque de contamination.

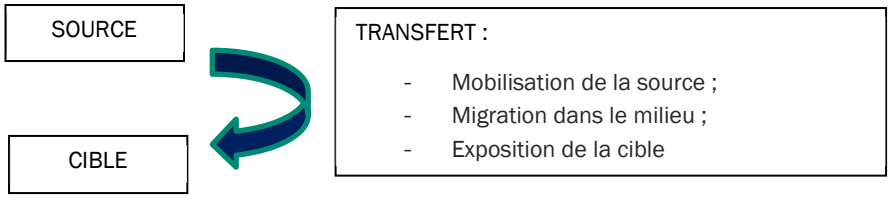


Figure 34 : Notion de risque « source – vecteur – cible »

L'appréciation du niveau de risque sanitaire dans le présent rapport est définie de la façon suivante :

Niveau de risque sanitaire	Définition
Négligeable/Inexistant	Pas de risque considéré en l'état actuel des connaissances
Limité	Risque faible ; les données de terrain et analytiques associées à l'usage considéré n'impliquent pas la réalisation d'investigations complémentaires
Potentiel	Les résultats d'analyses et/ou les investigations réalisées ne peuvent exclure l'existence d'une voie de transfert ou d'exposition, et des investigations complémentaires sont conseillées
Existant	Risque effectif, des investigations complémentaires ou des mesures de gestion doivent être envisagées

Tableau 9 : Niveau d'appréciation du risque sanitaire

7.1.2. Usage considéré

L'usage retenu pour l'analyse des risques sanitaires est un usage logistique (darse et zone de stockage externe – non sensible), avec un atelier et des bureaux (usage assez sensible).

7.1.3. Sources potentielles de pollution

A l'issue de la visite du site et de l'étude historique et documentaires les sources de pollution potentielles suivantes ont été identifiées :

- La zone des anciennes cuves aériennes de goudron, brai, gilotherm et fioul lourd ;
- La zone de l'ancienne cuve enterrée de fioul domestique ;
- Les anciennes zones de stockage de houille et de coke ;
- Les anciennes zones de stockage des matériaux de nature inconnu ;
- Les secteurs sur lesquelles se trouvaient les anciennes infrastructures industrielles ;
- Les remblais utilisés lors du terrassement du site et lors de l'installation des anciennes voies ferrées ;
- Le dépôt des sédiments de dragage sur la quasi-totalité de la parcelle.

La carte de synthèse ci-dessous illustre les différentes SSP liées aux anciennes activités du site.

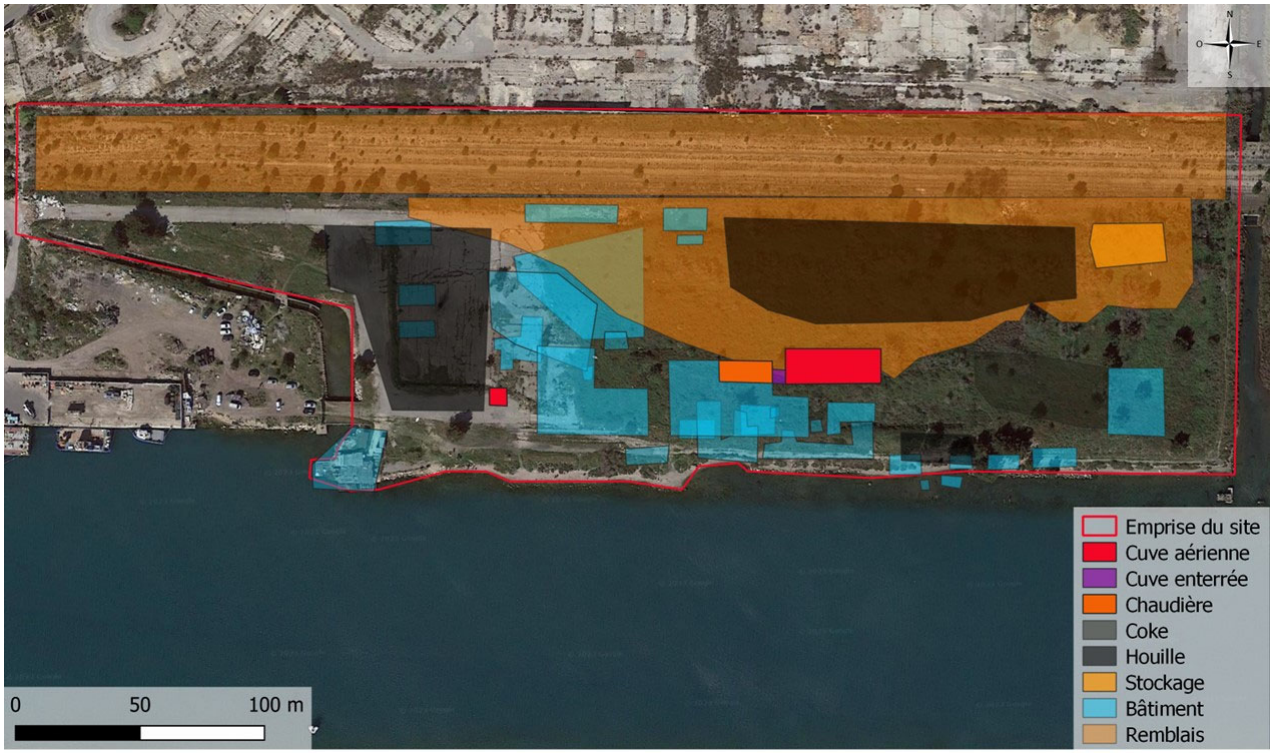


Figure 35 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution

Par ailleurs l'IEM menées sur le site AZUR Chimie permet de constater certaines anomalies dans les eaux souterraines à l'amont hydraulique de la zone d'étude. Les composés/familles de composés suivantes sont plus particulièrement mises en évidence :

- Arsenic,
- Phénols,
- COHV
- Fongicides

L'IEM ne met toutefois pas en évidence de fortes concentrations ou sources de pollutions concentrées.

Les constats réalisés sur les eaux de surface et les sédiments du ruisseau de Saint Jean semblent indiquer qu'un transfert de polluant s'opère depuis le site AZUR Chimie probablement via les eaux souterraines.

7.1.4. Polluants potentiels

En ce qui concerne le site lui-même, la liste des polluants potentiels a été établie sur base des matrices activités/polluants proposées par le BRGM (base de données ActiviPoll) ; le code activité utilisé est : C20.60Z – Fabrication des fibres artificielles ou synthétiques.

Seules les familles de substances les plus fréquemment rencontrées sont retenues, à savoir :

- Les hydrocarbures volatils et non volatils (HCT C5-C40)
- Les composés aromatiques volatils (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Les éléments traces métalliques ;
- Les composés organiques halogénées volatils (COHV) ;
- Les chlorobenzènes ;
- Les cétones.

Le comportement de ces polluants dans l'environnement est décrit succinctement dans le tableau ci-après :

Substances	Origine	Solubilité / mobilité	Volatilité	Biodégradation
Hydrocarbures ou huiles minérales	Différents produits pétroliers (pétrole brut, essences, fuel, huiles etc…). Contient essentiellement des hydrocarbures aliphatiques en mélange avec des aromatiques monocycliques et polycycliques (voir ci-après)	Solubilité variable mais jamais élevée (3 mg/L pour les C5-C7 chutant à 0,007 pour les C12). Densité variable et majoritairement inférieure à 1 → s'accumulent à la surface de l'eau	C5 à C12 Volatils C12 à C26 Volatils ou semi-volatils > C26 Peu à non volatils	C5 à C16 biodégradable C16 à C40 biodégradable difficilement
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (CAV ou BTEX)	Dérivés pétroliers, industrie chimique de synthèse, industrie mécanique, traitement de surface, plasturgie, carbochimie et cokéfaction.	Solubilité variable mais jamais élevée (ex : Benzène 1,8 g/L) Densité inférieure à 1 → s'accumulent à la surface de l'eau	Volatils	Facilement biodégradable
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Proviennent de la combustion de matières organiques (moteurs, chauffage…) et de l'industrie (cokéfaction, pétrochimie…)	Faible (1 à 30 mg/L) Densité supérieure à 1 → s'accumulent en fond de nappe	Faiblement volatil. Volatil pour le naphtalène	Biodégradable en milieu aérobie
Métaux	Origine naturelle Activités humaines (agriculture, métallurgie, déchets …)	Variable en fonction de la chimie de la phase aqueuse et de la spéciation de certains éléments.	Seul le mercure est potentiellement volatil	Non biodégradable
COHV	Utilisation courante comme solvant, dégraissant… Plasturgie, imprimerie, nettoyage, industrie pharmaceutique…	Faible Densité supérieure à 1 → s'accumulent en fond de nappe	Volatils	Biodégradable. Forte toxicité de certains produits de dégradation
Chlorobenzènes	Utilisation courante comme agent de gonflement des fibres, fluide de transfert de chaleur, solvant ou agent d'extraction, réactifs dans la fabrication d'autres produits chimiques,….	Moyenne à faible (de 4 à 490 mg/l) Densité supérieure à 1 → s'accumulent en fond de nappe	Volatils	Faiblement biodégradable et toxique (par inhalation et voie orale chez l'homme)
Cétones	Composés de synthèse utilisés comme solvant de peintures, colles, intermédiaires de synthèse des matières plastiques, produits de dégraissage, nettoyage des métaux et des composés électroniques	Soluble dans l'eau et dans un grand nombre des solvants organique	Très volatils	Rapidement biodégradable

Tableau 10 : Caractéristiques et comportements des polluants

7.1.5. Voies de transfert

L'examen des voies de transfert, réalisé à partir de l'étude documentaire, est présenté ci-dessous.

Voie de transfert	Statut		Motif
	Sur site	Hors site	
Envol de poussières	Retenue	Retenue	La totalité des surfaces du site ne seront pas couvertes.
Air du sol → Air extérieur	Retenue	Non retenue	Présence possible de polluants dans les gaz du sol. Absence de cible/usage à proximité du site.
Air du sol → Air intérieur	Retenue	Non retenue	Présence possible de polluants dans les gaz du sol. Absence de cible/usage à proximité du site.
Eau de ruissellement	Retenue	Retenue	Les eaux pluviales ruissellent sur la partie revêtue à l'ouest du site, vers le Chenal de Caronte. Dans la partie centrale et est du site sans revêtement, les eaux pluviales sont directement infiltrées dans les sols et/ou ruissellent vers le Chenal de Caronte et le ruisseau de Saint-Jean.
Sol vers nappe	Retenue	Retenue	Possible en cas d'impact significatif des sols.
Nappe vers eau de surface	Non retenue	Retenue	Au regard des résultats de l'IEM AZUR Chimie, transfert très probable de la nappe vers le Chenal de Caronte et le ruisseau de Saint-Jean, localisés en limite sud et est du site d'étude. Par ailleurs VCMF prévoit la création d'une darse. Cet ouvrage est de nature à favoriser le transfert des polluants vers les eaux de surface notamment pendant les travaux de terrassement.
Produits de la pêche	Non retenue	Retenue	Une activité récréative et professionnelle de pêche est constatée dans le Chenal de Caronte.
Perméation canalisation AEP	Retenue	Non retenu	Des canalisations AEP seront installées au cours du futur projet d'aménagement Absence de canalisation AEP sur les sites voisins.

Tableau 11 : Voies de transferts considérées

7.1.6. Cibles

Les cibles considérées sur le site sont les futurs employés, et hors site les riverains, pêcheurs.

7.1.7. Voies d'exposition et schéma conceptuel initial

Le tableau page suivante permet d'apprécier les éventuels risques sanitaires sur site et hors site, associés aux voies de transfert et d'exposition.

SOURCE POTENTIELLE	VOIE DE TRANSFERT	VOIE D'EXPOSITION	NIVEAU DE RISQUE		MOTIF / REMARQUE
			SUR SITE	HORS SITE	
Potentiel		Inhalation/ingestion de poussières de sol	Potentiel	Potentiel	Voie de transfert retenue et incertitude sur la qualité des sols à ce stade.
	Air du sol	Inhalation polluants volatils air extérieur			Voie de transfert non retenue.
		Inhalation polluants volatils air intérieur	Potentiel		Voie de transfert retenue sur site. Voie de transfert non retenue hors site.
	Eaux de ruissellement→Eaux de surface	Ingestion eau / produits de la pêche		Potentiel	Des eaux de ruissellement dégradées sont susceptibles de se rejeter directement dans le canal de Caronte, dans le ruisseau de Saint Jean ou dans le canal usinier. Une dégradation de la qualité des sédiments est constatée sur le ruisseau de Saint Jean. Un impact est donc possible à la limite sur les poissons.
	Eaux souterraines	Ingestion eau / produits de la pêche		Potentiel	Aucun captage AEP n'est recensé dans la zone d'étude en aval hydraulique par contre la voie de transfert vers les eaux de surface est retenue. Le projet de construction de darses est susceptible de favoriser une dispersion des polluants potentiellement présents dans les eaux souterraines.
	Perméation réseau AEP	Ingestion d'eau potable	Potentiel		Perméation dans le réseau AEP en cas de présence des COV dans le sol et les gaz de sol. Voie de transfert non retenue hors site.

Tableau 12 : Examen des risques sanitaires

Du fait de l'incertitude sur l'état des sols et des eaux souterraines au droit du site, à ce stade de l'étude, l'existence de risques sanitaires sur site et hors site ou de risques environnementaux ne peut être exclue. Nous retiendrons plus particulièrement (i) le risque pour les futurs employés VCMF, qu'il s'agisse d'une exposition par contact direct avec des sols souillés ou via les gaz du sol et (ii) le risque particulier induit par la création de la darse. En effet, ce nouvel ouvrage interceptant l'aquifère il est susceptible au stade des travaux ou sur la durée de son exploitation de favoriser un transfert de polluant vers les eaux de surface (canal de Caronte)

Dans ce cadre est en première approche il est recommandé, dans un premier temps, d'établir un état de la qualité des sols et remblais présents sur la parcelle. Dans un second temps et en fonction du projet d'aménagement, un état des eaux souterraines et le cas échéant des gaz du sol pourra être engagé.

Le schéma conceptuel initial est proposé page suivante.

Figure 36 : Schéma conceptuel initial

7.2. Programme d'investigations

7.2.1. Objectifs

Conformément aux conclusions du schéma conceptuel et en première approche, l'objectif sera de définir un état des lieux des sols et des remblais présents sur la parcelle. Le plan d'échantillonnage tient compte :

- Des données historiques disponibles sur le site (sources potentielles de pollution)
- De besoins en terrassement et notamment pour creuser la darse envisagée par VCMF (caractérisation des déblais).

7.2.2. Conditions d'accès au terrain

Le site dans sa partie remblayées est particulièrement difficile d'accès. Un aménagement des accès à la pelle mécanique devra être réalisé.

7.2.3. Risques liés aux réseaux enterrés

Au préalable des investigations de terrain, la démarche de DT-DICT est systématiquement réalisée, et au moins une des opérateurs intervenant sur site est titulaire de l'AIPR (conformément à la réglementation). Les plans des réseaux enterrées qui nous auront ont été communiqués dans le cadre de la DT-DICT et par l'exploitant du site (le cas échéant), seront géoréférencés et le plan d'investigations sera adapté si besoin.

7.2.4. Investigations envisagées

Sur la base des études préliminaires (visite, étude historique et documentaire) et de l'AVP sommaire, le programme suivant a été élaboré

- 30 sondages ont été positionné au droit des anciennes infrastructures repérées sur les photographies aériennes de l'IGN et en tenant compte du projet d'aménagement envisagée
- Au droit de la future darse les sondages seront portés jusqu'à la cote estimée du fond soit un tirant d'eau de l'ordre -3,5 m. Les sondages dans la zone saturée seront réalisés au carottier battu avec tubage à l'avancement (ODEX ou tube à rotation rapide).
  En l'absence de source d'eau sur le site et afin d'éviter un lessivage des échantillons, les carottages seront réalisés à l'air. L'attention du client est attirée sur le possible échec de cette technique notamment du fait de la présence de boues trop liquides (aucune récupération) ou de remontées de sables.
- Sur le reste du site, les sondages devront dans la mesure du possible traverser les remblais dont l'épaisseur est estimée à plus de 5 m localement. Dans la majorité des cas les sondages seront alors réalisées à la pelle mécanique hormis au droit des voiries et zones enrobées ou la foreuse sera utilisée.

Le plan et le tableau ci-dessous présente le programme d'investigations envisagé. 3 programmes analytiques ont été constitué en fonctions des infrastructures visées/objectif du sondage :

1. HCT C5-C40 + HAP + BTEX + COHV + 8 métaux + Indice phénol + chlorobenzènes + cétones

2. Test lixiviation (arrêté 12/12/2014[2]) + C5-C10 + COHV + 8 métaux sur brut + indice phénol
3. Test lixiviation (arrêté 12/12/2014) + C5-C10 + COHV + 8 métaux sur brut + indice phénol + chlorobenzènes + cétones

Le tableau ci-dessous présente le détail des sondages envisagés

Sondage	SPP	Prof. (m)	Technique				Analyses		
			Pelle méca		Foreuse				
			nb	Métré	nb	Métré	1	2	3
B8	Remblais	3,5	1	3,5			4		
B17	Remblais	3,5	1	3,5			4		
C2	Remblais	3			1	3	3		
C14	Remblais + ancien bâtiment + voiries (futur projet)	3,5	1	3,5					4
D9	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille	2			1	2	2		
D13	Remblais + ancien bâtiment (voiries futur projet)	5	1	5					4
D16	Remblais + ancien stockage de matériaux (voiries futur projet)	6	1	6					4
D19	Remblais + ancien stockage de matériaux	5	1	5			5		
D23	Remblais + ancien stockage de matériaux	4	1	4			4		
E9	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille	2			1	2	2		
E11	Ancien bâtiment	2			1	2	2		
E12	Remblais + ancien bâtiment	3,5	1	3,5			4		
E18	Remblais + ancien stockage de matériaux	6			1	6	6		
F13	Remblais + ancien bâtiment (voiries futur projet)	3,5	1	3,5					4
F15	Remblais (atelier futur projet)	5	1	5			5		
F16	Remblais + anciennes cuve aérienne de gilotherme et cuve enterrée de fioul domestique	5	1	5			5		
F17	Remblais + anciennes cuves aériennes de fioul et brai + (darse futur projet)	9			1	9		5	1
F18	Remblais + ancienne cuve aérienne de brai et goudron (darse futur projet)	9			1	9		5	
F21	Remblais + ancien stockage de charbon (darse futur projet)	8			1	8		4	
G11	Cuve aérienne	2			1	2	2		
G12	Remblais + ancien bâtiment	3	1	3			3		
G14	Remblais + ancien bâtiment (bureaux futur projet)	5	1	5			5		
G15	Remblais + ancien bâtiment (bureaux futur projet)	5	1	5			5		
G19	Remblais (darse futur projet)	7			1	7		4	
G23	Remblais + ancien stockage de charbon (darse futur projet)	4	1	4			4		
H15	Ancien bâtiment (bureaux futur projet)	2			1	2	2		
H17	Ancien bâtiment (darse futur projet)	7			1	7		4	
H18	Ancien bâtiment (darse futur projet)	7			1	7		4	
H20	Ancien bâtiment + ancien stockage de matériaux (darse futur projet)	7			1	7		4	
H21	Ancien bâtiment (darse futur projet)	7			1	7		4	

Nbre de fouilles	15
Métré fouilles	64,5
Nombre de sondages*	15
Métré sondages	80
Analyse type 1	67
Analyse type 2	34
Analyse type 3	17

Figure 37: Programme d'investigations sur la matrice sol

[2] Arrêté du 12/12/2014 relatif à la caractérisation des déchets inertes.



Figure 38 : Plan d'investigation

8.Conclusions et recommandations

La prestation INFOS menées sur la parcelle cadastrale n°0143 de la section AE localisée sur la commune de Port de Bouc ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

La visite de site ne permet pas de relever la présence de milieux manifestement impactés. Une partie de la zone est couverte par des remblais d'origine inconnue qui constitue en revanche une source potentielle de pollution. Le site est libre d'accès et des activités de pêche professionnelle (calen) et artisanale sont constatées. L'environnement proche du site est constitué par d'anciennes friches industrielles ou des activités industrielles.

L'étude de vulnérabilité met en évidence une vulnérabilité particulière de la nappe phréatique superficielle présente à faible profondeur. Le sens d'écoulement est globalement orienté vers l'est-sud-est. Il est visiblement conditionné par le réseau hydrographie et notamment par le canal de Caronte et le ruisseau de Saint Jean situé à l'est de la parcelle. Aucun usage sensible des eaux souterraines n'est répertorié à proximité du site. Toutefois les études menées sur le site AZUR Chimie suggèrent que des transferts de pollutions s'opèrent via les eaux souterraines vers les eaux de surface pour lesquelles des usages sensibles sont répertoriés (pêche notamment).

L'étude historique du site montre celui-ci a connu plusieurs activités industrielles depuis les années 1920 jusqu'aux années 1960. Aucune information n'a été retrouvée sur ces usages. A partir des 1970 jusqu'au milieu des années 1980 le site est exploité par la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur. Plusieurs infrastructures potentiellement polluantes sont répertoriées (cuves aériennes et enterrées de fioul, goudron et brai, fours, chaudière, zones de stockage de coke et de houille). L'ensemble des infrastructures est ensuite démantelé. Le site dans sa partie est est utilisé pour des dépôts de déblais. Le dépôt de boues de dragage est notamment supposé.

Par ailleurs le site est bordé au nord et à l'ouest par le friche industrielle AZUR Chimie. Ce site connu pour son passif environnemental. Il a fait l'objet d'une IEM diligentée par l'ADEME en 2020. Elle permet de constater notamment une dégradation de la qualité des eaux souterraines en limite nord du site (amont hydraulique) en lien avec les activités d'AZUR Chimie. On note toutefois l'absence de produits purs ou de concentrations très élevées pour les polluants recherchés. L'étude semble indiquer une amélioration de la qualité des eaux souterraine mais qui ne peut être confirmée sans suivi dans le temps. Par ailleurs elle met en évidence un impact de l'activité AZUR Chimie sur les sédiments et les eaux de surface (ruisseau de Saint Jean).

A l'issue de ces investigations il est donc retenu l'existence potentielle de sources de pollution sur site du fait des activités industrielles antérieures et des stockages de déblais mais également le transfert potentiel de pollution notamment via les eaux souterraines depuis la friche AZUR Chimie.

A ce stade de l'étude, l'existence de risques sanitaires sur site et hors site ou de risques environnementaux ne peut être exclu. Nous retiendrons plus particulièrement (i) le risque pour les futurs employés VCMF, qu'il s'agisse d'une exposition par contact direct avec des sols souillés ou via les gaz du sol et (ii) le risque particulier induit par la création de la darse. En effet, ce nouvel ouvrage interceptant l'aquifère il est susceptible au stade des travaux ou sur la durée de son exploitation de favoriser un transfert de polluant vers les eaux de surface (canal de Caronte)

Par ailleurs le projet porté par VCMF va donner lieu à des terrassements importants. La qualité des matériaux en présence représente donc un enjeu important pour la faisabilité du projet.

Dans ce cadre est en première approche il est recommandé, dans un premier temps, d'établir un état de la qualité des sols et remblais présents sur la parcelle. Dans un second temps et en fonction du projet d'aménagement, un état des eaux souterraines et le cas échéant des gaz du sol pourra être engagé.

9.Limites et incertitudes

Informations recueillies :

→ Consultations des bases de données en ligne : les informations mises à disposition sur les sites Internet faisant référence dans le domaine des études sur les SSP et listés dans le t**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, sont supposées fiables et à jour au moment de leur consultation. Toutefois, des erreurs et/ou des imprécisions, concernant par exemple l'emprise ou la localisation d'objet (ex. ouvrages) ou d'entité spatiale (ex. zone naturelle), ne peuvent être totalement exclues.

→ Lors de la visite de site : la qualité des informations issues de la visite de site dépend de la connaissance du site de la ou des personnes qui ont accompagné le personnel de CISMA Environnement. En outre, nous considérons que les informations et / ou documents communiqués lors de la visite de site sont véridiques et qu'aucune information relative notamment à un incident ou à une pratique, qui aurait pu générer une pollution, n'a sciemment été cachée.

10. Justification des écarts

Sans objet.

Annexe C :
Mission DIAG selon NF X31-620-2 (CISMA Environnement, 2023)

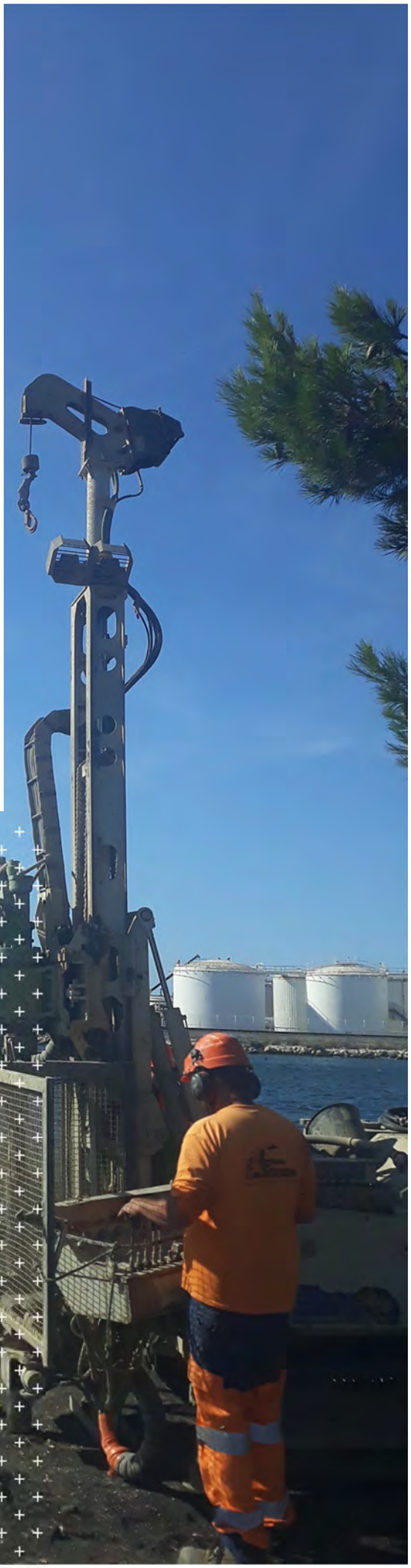


Diagnostic environnemental - Parcelle 0143 section AE - Rive droite du Chenal de Caronte à Port-de-Bouc (13)

Prestation DIAG selon NF X31-620-2

RÉFÉRENCE 2023S13-DIAG-V1

VINCI CONSTRUCTION | MARITIME ET FLUVIAL



CISMA Environnement

Diagnostic environnemental - Parcelle 0143 section AE - Rive droite du Chenal de Caronte à Port-de-Bouc (13)

Référence
2023S13-DIAG-V1

Client
VINCI Construction Maritime et Fluvial

Type de prestation
DIAG

Lieu
Parcelle 0143 section AE, 13 110 Port-de-Bouc

Mots-Clefs
Diagnostic, sol, déblais, métaux, mercure, hydrocarbures, HAP, éluât, darse

Contact
CISMA Environnement - ZAC des Molières
29 avenue du Royaume-Uni
13 140 MIRAMAS
contact@cisma-environnement.com

	Date	État / modification	Rédaction	Validation
1	02/10/23	Création du document	Frédéric PANFILI	Nicolas SAILLE
2				
3				

Sommaire

1. Synthèse non technique 7

2. Synthèse technique 8

3. Contexte de l'étude 10

3.1. Enoncé de la mission 10
3.2. Documents de référence 10
3.3. Normes et guides méthodologiques 10
3.4. Sources documentaires 11
3.4.1. Sitographie 11
3.4.2. Bibliographie 11

4. Description du site 12

4.1. Situation générale 12
4.2. Etude de vulnérabilité 13
4.3. Etude historique et documentaire 13
4.3.1. Le site d'étude 13
4.3.2. L'environnement proche 14
4.4. Visite de site 15
4.5. Programme d'investigations prévisionnel 15
4.6. Risques sanitaires 16

5. Mission A200 : Prélèvements, mesures, observation et analyses sur les sols 16

5.1. Hygiène sécurité et environnement 16
5.1.1. Phase préalable aux travaux 16
5.1.2. Moyens d'investigation des sols 17
5.1.2.1. Sondages à la foreuse 17
5.1.2.2. Fouilles à la pelle mécanique 17
5.1.3. Phase des travaux 18
5.1.4. Phase postérieure aux travaux 18
5.2. Compte-rendu de terrain 18
5.2.1. Observations 18
5.2.2. Données lithologiques 19
5.2.3. Indices organoleptiques 19
5.2.4. Sélection des échantillons de sol et programme analytique 20

6. Mission A270 : interprétation des résultats 22

6.1. Les sols **22**
6.1.1. Valeurs d'analyse de la situation 22
6.1.2. Résultats d'analyses sur les sols et interprétation 22
6.1.2.1. Interprétation statistique des résultats 22
6.1.2.2. Interprétation spatiale des résultats 33
6.1.2.3. Gestion des déblais 37
6.1.3. Cohérence des résultats 38
6.2. Mise à jour du schéma conceptuel **39**
7. Conclusions et recommandations **42**
8. Limites et incertitudes **43**
9. Justification des écarts **43**

Liste des Figures

Figure 1 : Information cadastrale (Géoportail) **12**
Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail) **12**
Figure 3 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution **14**
Figure 4 : Plan d'investigations prévisionnel **15**
Figure 5 : Schéma conceptuel initial du site **16**
Figure 6 : Foreuse utilisée pour la réalisation des sondages **17**
Figure 7 : Foreuse utilisée pour la réalisation des fouilles **18**
Figure 8 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans le secteur de la future darse – juillet-août 2023 – partie 1 /3 ..... **34**
Figure 9 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans les secteurs nord et ouest – juillet-août 2023 – partie 2 /3 ..... **35**
Figure 10 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans le secteur est – juillet-août 2023 – partie 3 /3 ..... **36**
Figure 11 : Qualité des sols/remblais au regard des critères d'acceptation en installations de stockage **37**
Figure 12 : Répartition des paramètres déclassants **37**
Figure 13 : Schéma conceptuel du site à l'issue des investigations de juillet-août 2023 ..... **41**

Liste des Tableaux

Tableau 1: Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2, version révisée de décembre 2021 ..... **10**
Tableau 2 : Echantillons sélectionnés et programme analytique **21**
Tableau 3 : Normes analytiques des composés recherchés **21**
Tableau 4 : Statiques des résultats d'analyses des sols (teneurs exprimées en mg/kg) **23**
Tableau 5 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 1 / 7 ..... **26**
Tableau 6 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 2/ 7 ..... **27**
Tableau 7 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 3 / 7 ..... **28**

Tableau 8 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 4 / 7 29
Tableau 9 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 5 / 7 30
Tableau 10 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 6 / 7 31
Tableau 11 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 7 / 7 32
Tableau 12 : Synthèse des principaux impacts constatés 33
Tableau 13 : Examen des voies potentielles d'exposition à l'issue des investigations sur les sols de juillet-août 2023 40

Liste des Annexes

ANNEXE 1 : Reportage photographique des sondages
ANNEXE 2 : Coupe lithologique du sondage
ANNEXE 3 : Valeurs d'analyse de la situation considérées pour les sols
ANNEXE 4 : Rapport d'analyses du laboratoire

Liste des abbréviations

AIPR	Autorisation d'intervention à proximité des réseaux
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTEX	Benzène, toluène, éthylène et xylènes
COHV	Composés organiques halogénés volatils
COV	Composés organiques volatils
DIB	Déchet Industriels Banals
DT-DICT	Déclaration de travaux – déclaration d'intention de commencement de travaux
EPI	Equipement de protection individuelle
GPMM	Grand Port Maritime de Marseille
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCT	Hydrocarbures totaux
IEM	Interprétation de l'état des milieux
ISDI	Installation de stockage de déchets inertes
ISDND	Installation de stockage de déchets non dangereux
ISDD	Installation de stockage de déchets dangereux
P90	Percentile 90
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Photo-ionisation detector
PPRI	Plan de prévention des risques d'inondation
SPP	Source potentielle de pollution
VAS	Valeur d'analyse de la situation
VCMF	VINCI Construction Maritime et Fluvial

1.Synthèse non technique

Dans le cadre de son projet d'installation de son dépôt de matériel sur un terrain du GPMM de 1,6 ha sur la commune de Port-de-Bouc (13), la société VINCI Construction Maritime et Fluvial (VCMF) a sollicité CISMA Environnement pour procéder au diagnostic des pollution du site. L'objectif de cette étude est d'évaluer le passif environnemental du site et plus particulièrement, en première approche, l'état de pollution des sols. Le projet d'aménagement prévoit la création d'une darse, d'un bâtiment administratif et des espaces de stockage.

Le terrain se trouve en bordure de chenal de Caronte, en rive droite. Il est actuellement dépourvu de bâtiment et n'est plus utilisé (friche industrielle) hormis pour une petite activité de pêche professionnelle.

Le programme d'investigation a été élaboré lors d'une première phase d'étude qui comprenait une visite détaillée du site, une étude historique et documentaire (cf rapport CISMA Environnement 2023S13-INFOS-V1).

A l'issue des investigations de juillet-août 2023, les observations lors de la réalisation des forages montrent que le terrain est perméable en surface et que la nappe est présente à seulement quelques mètres de profondeur.

Les résultats d'analyses montrent que les sols sont globalement de qualité médiocre en raison de la présence diffuse de métaux, notamment du mercure, qui sous certaines conditions physico-chimiques peut s'avérer être volatils.

Dans certains secteurs du site, des concentrations importantes en métaux et en d'autres polluants, comme des hydrocarbures (HCT) non volatils, des HAP et plus rarement des PCB, ont été relevées. En cohérence avec l'occupation passée du terrain, il semblerait que les sols de la partie nord-ouest du terrain soient moins affectés par les activités historiques menées sur le site.

En cas de travaux d'excavation et d'évacuation des sols hors du site, un surcoût lié à la prise en charge des déblais devra être envisagé en raison de leur qualité médiocre, voire mauvaise pour les terrains en profondeur dans l'emprise de la future darse. Dans ce cas, la mauvaise qualité des sols, qui se trouvent dans la partie supérieure de la nappe, est due à la présence de certains métaux (molybdène et antimoine).

A l'issue de l'étude, des risques sanitaires potentiels subsistent : il s'agit d'un risque lié à l'inhalation de substances indésirables dans l'air du futur bâtiment, et d'un transfert de polluants vers le chenal de Caronte via les eaux souterraines, notamment du fait du creusement de la darse.

Aussi, nous recommandons notamment de procéder au contrôle de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol, et, pour les sols de délimiter les zones les plus fortement impactées.

2.Synthèse technique

Demandeur	VINCI Construction Maritime et Fluvial
Données relatives au site	▪ **Localisation** : Parcelle AE 0143, bordure du chenal de Caronte, 13 110 Port de Bouc ▪ **Superficie :** 1,6 ha ▪ **Usage actuel :** Friche industrielle. Usage de pêche professionnelle (Calen) et récréative constaté
Contexte de l'étude	Diagnostic environnemental dans le cadre d'un projet d'aménagement de la parcelle.
Usage futur	Usage industriel : stockage de matériel de chantier de la société VCMF atelier et bureaux. Le projet nécessite la création d'une darse ouverte sur le canal de Caronte.
Etude antérieure (INFOS)	Un rapport INFOS a été réalisé par CISMA Environnement en juillet 2023 – **rapport CISMA Environnement 2023S13-INFOS-V1**. Les principaux éléments de ce rapport sont les suivants : → Le terrain est répertorié dans la base de données CASIAS (PAC1310286). → Jusqu'au milieu des années 1920, il est utilisé pour l'extraction de sel. Par la suite et jusqu'aux années 80, le site a connu plusieurs phases d'exploitation industrielle, notamment la dernière en date, par la société des électrodes et réfractaires " Savoie " (PAC1310286). Dans les années 90 des dépôts de matériaux de dragages sont suspectés. Depuis, il n'a pas d'usage. → La visite de site réalisée en mai 2023 met en évidence la présence de remblais à l'est et de petits dépôts de déchets de démolition et quelques DIB. Par ailleurs, Le site est accessible au public ce qui peut engendrer des risques notamment au droit de la zone remblayée. A minima une signalétique d'interdiction ou de limitation de l'accès est recommandée. → Les remblais sont omniprésents sur le site avec des épaisseurs attendues entre 1,5 et 6 m. Le terrain naturel est constitué par des dépôts limoneux marins fluviatiles reposant sur des marnes entre 9 et 16 m de profondeur. → La nappe est attendue entre 1,5 et 5 m de profondeur en fonction de l'épaisseur des remblais. Elle s'écoule vers le sud-est et elle est vraisemblablement drainée par le chenal de Caronte, en limite sud du site. Les eaux de surface et souterraines sont vulnérables mais elles n'ont pas d'usage sensible répertoriés ; toutefois une activité de pêche a été constatée dans le chenal de Caronte en limite sud. → La commune n'est pas soumise à un PPRI.
Investigations sur les sols (A200)	Réalisation de 14 sondages entre 2 et 6 m fin juillet 2023, et de 7 fouilles à pelle mécanique entre 4 et 6 m début août 2023. Composés recherchés : pack ISDI dont HCT C10-C40, HAP, BTEX et PCB sur brut + 8 métaux + HCT C5-C10 + COHV + chlorobenzènes (8) + solvants polaires (13).
Constats / impacts identifiés (A270)	→ Terrain constitué par des remblais à dominante sablo-graveleuse sur 1 – 4 m. Plus en profondeur, le terrain naturel est constitué par des limons gris-noirs, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles. → Présence d'anciennes infrastructures enterrées (dalle béton et/ou fondations de bâtiment). → Nappe interceptée entre 2,7 et 5 m de profondeur. → Anomalies en métaux diffuses à l'échelle du site, faibles à modérées, mais qui peuvent être localement importantes (jusqu'à 16,1 mg/kg en mercure, 31,7 mg/kg en cadmium, 1 930 mg/kg en plomb et 483 mg/kg en arsenic). Observées aussi bien en surface qu'en profondeur. → Localement les plus fortes anomalies en métaux, s'accompagnent d'autres polluants tels que les HCT C10-C40, les HAP et dans un moindre mesure des PCB, en concentrations pouvant être importantes (jusqu'à 3 790, 428 et 18,83 mg/kg respectivement). Des tels impacts ont été observés dans 8 sondages/fouilles sur 21. Généralement, ils s'accompagnent d'indices organoleptiques notables. → De nombreux dépassements des seuils d'acceptation en installations de stockage sont relevés, en particulier pour les paramètres sur éluât. → Les autres substances recherchées, sont détectées ponctuellement à l'état de traces ou en faibles concentrations (cas des HCT C5-C10 et des BTEX), à l'état de traces (COHV) ou ne sont pas détectés (chlorobenzènes et solvants polaires).

Conclusions et recommandations (A270)	→ A priori les sols de la partie nord-ouest, sont moins affectés par les activités passées. → Concernant une éventuelle gestion de déblais hors site et considérant les seuils d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes (ISDI), non inerte non dangereux (ISDND) et dangereux (ISDD) : il semblerait que seule une proportion minoritaire des sols/remblais soit acceptable en ISDI. La majorité des sols/remblais, y compris dans les zones impactées, devra être orientée vers des filières d'enfouissement ou de valorisation susceptible de prendre en charges des déchets non inertes, non dangereux. Une faible proportion (13%) devra être orientée vers des filières susceptibles de prendre en charge des déchets dangereux. Dans ce dernier cas le déclassement n'est lié qu'aux teneurs élevées en molybdène sur lixiviat et uniquement pour les sols situés en zone saturée. → Du point de vue sanitaire : en considérant le projet d'aménagement seuls 2 risques potentiels subsistent à savoir (i) une exposition par inhalation de substances indésirables (mercure notamment) dans l'air intérieur d'un bâtiment, et (ii) un transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines notamment du fait du creusement de la darse. <u>Recommandations :</u> → Procéder au contrôle de la qualité des eaux souterraines et plus particulièrement au droit et en amont hydraulique de la darse, ainsi que des futurs bâtiments ; → Procéder au contrôle de la qualité des gaz du sol plus particulièrement au droit des futurs bâtiments, et le cas échéant, procéder à l'évaluation quantitative des risques sanitaires en lien avec cette voie de transfert ; → Délimiter les impacts élevés et potentiellement assimilables à des sources de pollutions concentrées sur les sols ; → Engager un plan de gestion.

3.Contexte de l'étude

3.1. Enoncé de la mission

VINCI Construction Maritime et Fluvial (VCMF) envisage de délocaliser son dépôt de matériel sur une parcelle de 1,6 ha mise à disposition par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) et située en rive droite du canal de Caronte, à hauteur de la ville de Port-de-Bouc (13). Le projet d'implantation de la société VCMF comporte entre autres la création d'une darse, d'un quai, d'une zone de stockage de matériels, d'un atelier et des bureaux.

La zone d'étude est connue pour son activité industrielle passée intense : le terrain est notamment limitrophe de l'ancienne friche d'Azur Chimie, affectée par un passif environnemental important. Le site lui-même a été exploité pour différentes activités industrielles. Il est actuellement en friche et couvert en partie par une quantité importante de remblais dont l'origine n'est pas connue.

Dans ce contexte, une étude documentaire (mission INFOS) réalisé par CISMA Environnement (rapport 2023S13-INFOS-V1 de juillet 2023) a permis de reconstituer l'historique du site et de son environnement proche, et ainsi de proposer un programme d'investigation. En première approche il a été décidé de limiter les investigations au milieu sol et aux secteurs qui seront mobilisés par le projet de VCMF.

Ce rapport rend compte des investigations réalisées sur les sols par CISMA Environnement en juillet 2023 et reprend également de façon synthétique les éléments importants de l'étude documentaire.

3.2. Documents de référence

Cette étude est menée conformément à la norme AFNOR NF X31-620-2, version révisée de décembre 2021 qui traite des exigences associées aux prestations relatives aux sites et sols pollués. Le détail des prestations élémentaires couvertes par cette norme, ainsi que leur codification sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Prestations globales	Prestations élémentaires	Objectifs
DIAG	A200 – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	Procéder aux prélèvements, mesures et observations et/ou analyses sur les milieux.
	A270 – Interprétation des résultats des investigations	Interprétation des résultats des investigations via les prestations A200 à A260

Tableau 1: Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2, version révisée de décembre 2021

3.3. Normes et guides méthodologiques

Les prestations techniques réalisées respectent les normes techniques associées lorsqu'elles existent et notamment :

- Ministère en charge de l'Environnement - Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (2017) ;
- Ministère en charge de l'Environnement - Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (2017) ;
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Guide méthodologique « Analyse des sols en contexte sites et sols pollués - Synthèse des réunions du groupe de travail Laboratoires ». Rapport final BRGM/RP-64749-FR (2015) ;

- NF ISO 18400-102, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage ;
- NF ISO 18400-203, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 203 : Investigation des sites potentiellement contaminés ;

3.4. Sources documentaires

3.4.1. Sitographie

Sans objet.

3.4.2. Bibliographie

Pour la rédaction du présent rapport, le document suivant a été utilisé :

- Rapport CISMA Environnement 2023S13-INFOS-V1 du 4 juillet 2023.

Les principaux éléments de ce rapport sont repris dans le § 4 ci-après.

4.Description du site

4.1.Situation générale

<table>
<tr><td>Localisation</td><td>

Adresse : bordure du chenal de Caronte, 13 110 Port-de-Bouc
Coordonnées géographiques :
X Lamb. 93 = 862 232 et Y Lamb. 93 = 6 258 177
Altitude = entre 1 et 5,5 m NGF
Superficie : 1,6 ha *
Parcelle cadastrale concernée : 0143 de la section AE (voir emprise en jaune ci-dessous).



Figure 1 : Information cadastrale (Géoportail)

* A noter que depuis la rédaction du rapport INFOS l'emprise du projet a évolué. La figure ci-dessus montre l'emprise du projet connue au moment de la rédaction du présent rapport.
</td></tr>
<tr><td>Activité</td><td>Actuellement, le site est une friche industrielle (sans usage). Une activité de pêche de loisir est constatée en bordure du chenal de Caronte.</td></tr>
<tr><td>Usage envisagé</td><td>L'aménagement envisagé est de type industriel avec une activité de stockage et d'entretien du matériel de la société VCMF. Cette activité nécessite notamment le creusement d'une darse.</td></tr>
<tr><td>Description du site et de son environnement proche</td><td>Le site d'étude est localisé sur la commune de Port de Bouc en rive droite du Chenal de Caronte.

Le terrain est actuellement en friche, pour partie couvert par des enrobés et, pour partie (environ les 1/3 de la superficie du terrain) par des remblais dont l'origine n'est pas connue. Les zones remblayées sont fortement végétalisées. La zone d'étude est libre d'accès.



Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail)</td></tr>
</table>

4.2. Etude de vulnérabilité

Environnement proche : L'environnement immédiat du site présente une dominante industrielle avec notamment des sites en friche dont le passif environnemental est avéré. Cet environnement peut être considéré comme peu sensible. Toutefois des usages résidentiels et des ERP (usages sensibles) sont répertoriés non loin du site.

Géologie : Les remblais sont omniprésents sur le site avec des épaisseurs attendues entre 1,5 et 6 m. Le terrain naturel au droit du site est constitué par des dépôts limoneux marins fluviatiles reposant sur des marnes entre 9 et 16 m de profondeur.

Hydrogéologie : La nappe alluviale est attendue entre 1,5 et 5 m de profondeur en fonction de l'épaisseur des remblais. Elle s'écoule vers le sud-est et elle est vraisemblablement drainée par le canal de Caronte en limite sud du site. Les eaux souterraines sont vulnérables.

Hydrologie : Le Chenal de Caronte en limite sud du site est jugé particulièrement vulnérable. Le Ruisseau Saint-Jean localisée en limite ouest du site est également jugé vulnérable.

Usages des eaux : Les eaux souterraines sont exploitées pour l'AEP (usages sensibles) dans la zone d'étude. Toutefois, aucun ouvrage répertorié n'est jugé vulnérable.

Aucun usage des eaux superficielles n'est répertorié, mais des usages de pêche de loisir et professionnelle sont observés sur le canal de Caronte, notamment sur le site étudié.

Espaces naturels protégés : Aucun Espace Naturel Protégé (ENP) n'est répertorié dans un rayon de 1,5 km du site.

Risques : La commune n'est pas soumise à un PPRNI.

4.3. Etude historique et documentaire

4.3.1. Le site d'étude

Le nord de la parcelle faisait partie des lagunes d'extraction de sel qui ont été exploitées jusqu'aux années 1920.

Entre le milieu des années 1920 et la fin des années 1960, le site a été utilisé pour des activités industrielles inconnues. Plusieurs infrastructures industrielles sont identifiées sur la parcelle (bâtiments, hangars, quai de chargement/déchargement, voies ferrées, wagons, ...). Durant cette période, la partie nord a été remblayée deux fois afin de créer des voies ferrées.

Début des années 1970, le site est réaménagé : toutes les infrastructures et les bâtiments sont démantelés et le site est terrassé. Depuis 1972 et jusqu'au milieu des années 1980, la parcelle a été exploitée par la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur. Plusieurs infrastructures potentiellement polluantes ont été installées (cuves aériennes et enterrées de fioul, goudron et brai, fours, chaudière, zones de stockage de coke et de houille).

L'activité de la société des électrodes et réfractaires a cessé milieu des années 1980, toutes les infrastructures ont été démantelées ; le site est terrassé et laissé sans usage jusqu'à milieu des années 1990, date de son utilisation à priori pour la décantation et le dépôt des sédiments de dragage. Depuis, la parcelle est végétalisée, sa configuration n'a pas changé et elle est sans usage jusqu'à aujourd'hui.

Le site d'étude est classé dans la base de données CASIAS (PAC1310286).

La carte de synthèse ci-dessous permet d'identifier les différentes Source Potentielle de Pollution (SPP – anciennes cuves, zone de stockage, bâtiments…) liées à l'ensemble des activités qui ont eu lieu sur le site.

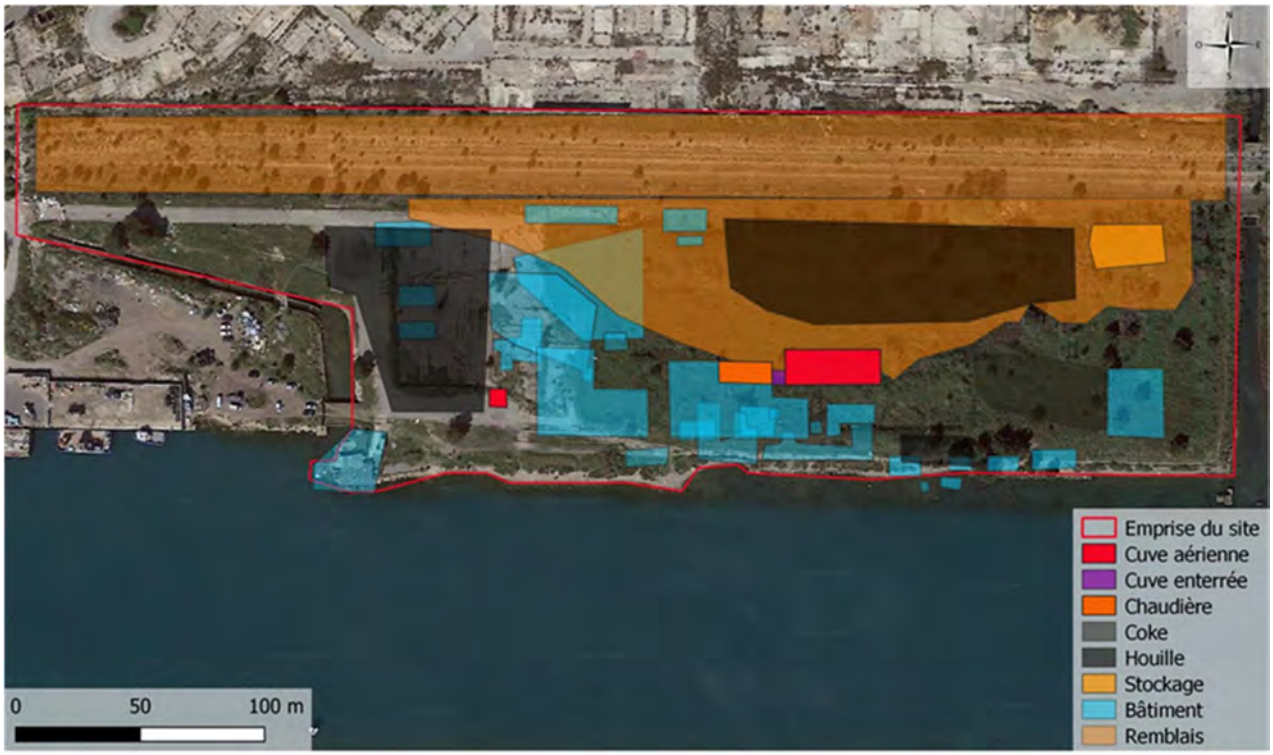


Figure 3 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution

4.3.2. L'environnement proche

De nombreux et anciens sites industriels sont répertoriés en limite nord, nord-ouest et ouest du site. Ils étaient exploités par des industries chimiques depuis les années 50 (production des dérivés bromés, des COV, des COHV, des acides organiques et inorganiques, des produits phytosanitaires, des additifs pour le carburant, …). Ces activités ont généré des pollutions avérées des sols et des eaux souterraines, qui pourraient éventuellement affecter notamment la qualité des eaux souterraines au droit du site d'étude.

En particulier l'ancien site d'AZUR Chimie (en limite nord) a fait l'objet d'une IEM en 2021 réalisée par BG Ingénieurs Conseil : les résultats de cette étude mettent en évidence une dégradation de la qualité des eaux souterraines en limite nord du site en lien avec les activités d'AZUR Chimie. On note toutefois l'absence de produits purs ou de concentrations très élevées pour les polluants recherchés. En outre, le bureau d'étude souligne une baisse importante des concentrations par rapport à celles enregistrées lors des études antérieures, ainsi qu'une forte atténuation des concentrations avec l'éloignement aux sources de pollutions concentrées identifiées sur l'ancienne usine. Il est toutefois regrettable que le suivi n'ait pas été poursuivi, ce qui aurait permis de conforter ces résultats.

En ce qui concerne les eaux de surface, les traces de polluants organiques identifiées dans les eaux du ruisseau de Saint Jean semblent indiquer qu'un transfert de pollution s'opère depuis le site AZUR Chimie, voire d'autre sites industriels, vers les eaux de surface.

Les sédiments du ruisseau de Saint Jean présentent une qualité dégradée particulièrement du fait de la présence d'ETM. Les traces en polluants organiques semblent également confirmer le transfert de pollution qui s'opère depuis l'ancienne friche.

4.4. Visite de site

La visite de site, réalisée en mai 2023, ne met pas en évidence de zone manifestement polluée. Les remblais accumulés à l'est du terrain et dont l'origine n'est pas connue, constituent une SPP.

Il est possible de noter la présence probable de scories et/ou de mâchefers dans les remblais au droit des anciennes voies ferrées, mais également des chemins carrossables.

De petites quantités de déchets sont accumulées sur le site. Il s'agit essentiellement de déchets de démolition et de quelques DIB. On note la présence de plaques de plâtres et de traverses en bois de voies ferrées.

Le site est ouvert au public et peut engendrer des risques notamment au droit de la zone remblayée. A minima une signalétique d'interdiction ou de limitation de l'accès est recommandée.

4.5. Programme d'investigations prévisionnel

L'objectif était de définir un état des lieux des sols et des remblais présents sur la parcelle. Le plan d'échantillonnage tient compte :

- Des données historiques disponibles sur le site (SPP) ;
- Des besoins en terrassement et notamment pour creuser la darse envisagée par VCMF (caractérisation des déblais).

Il se base sur un maillage du terrain (20 m x 20 m).

A noter que le plan d'échantillonnage initialement proposé dans le rapport INFOS (2023S13-INFOS-V1) a dû être adapté pour tenir compte de l'évolution de l'emprise du projet. Le plan d'échantillonnage figuré ci-dessous a été élaboré sur la base de la dernière emprise du projet connue.

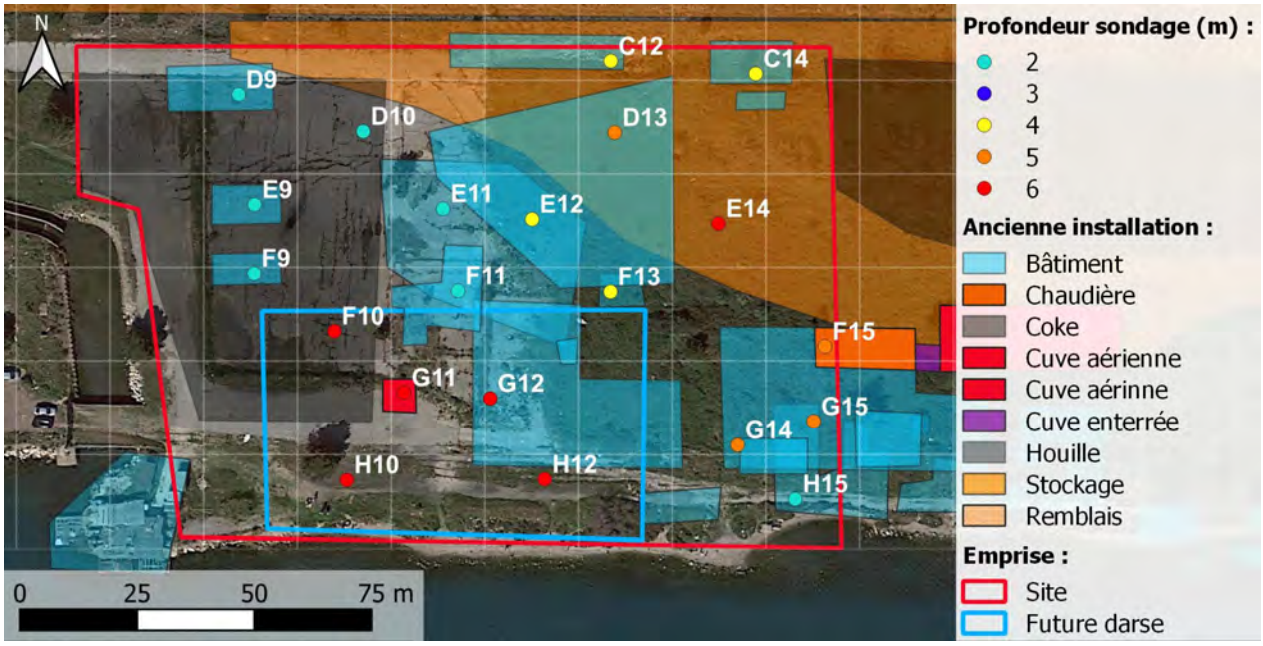


Figure 4 : Plan d'investigations prévisionnel

4.6. Risques sanitaires

A l'issue de l'audit documentaire, du fait de l'incertitude sur l'état des sols et des eaux souterraines au droit du site, l'existence de risques sanitaires sur site et hors site ou de risques environnementaux ne peut être exclue.

Nous retiendrons plus particulièrement :

(i) Le risque pour les futurs employés VCMF, qu'il s'agisse d'une exposition par contact direct avec des sols souillés ou via les gaz du sol ;

(ii) Le risque particulier induit par la création de la darse. En effet, ce nouvel ouvrage interceptant l'aquifère il est susceptible au stade des travaux ou sur la durée de son exploitation de favoriser un transfert de polluant vers les eaux de surface (canal de Caronte).

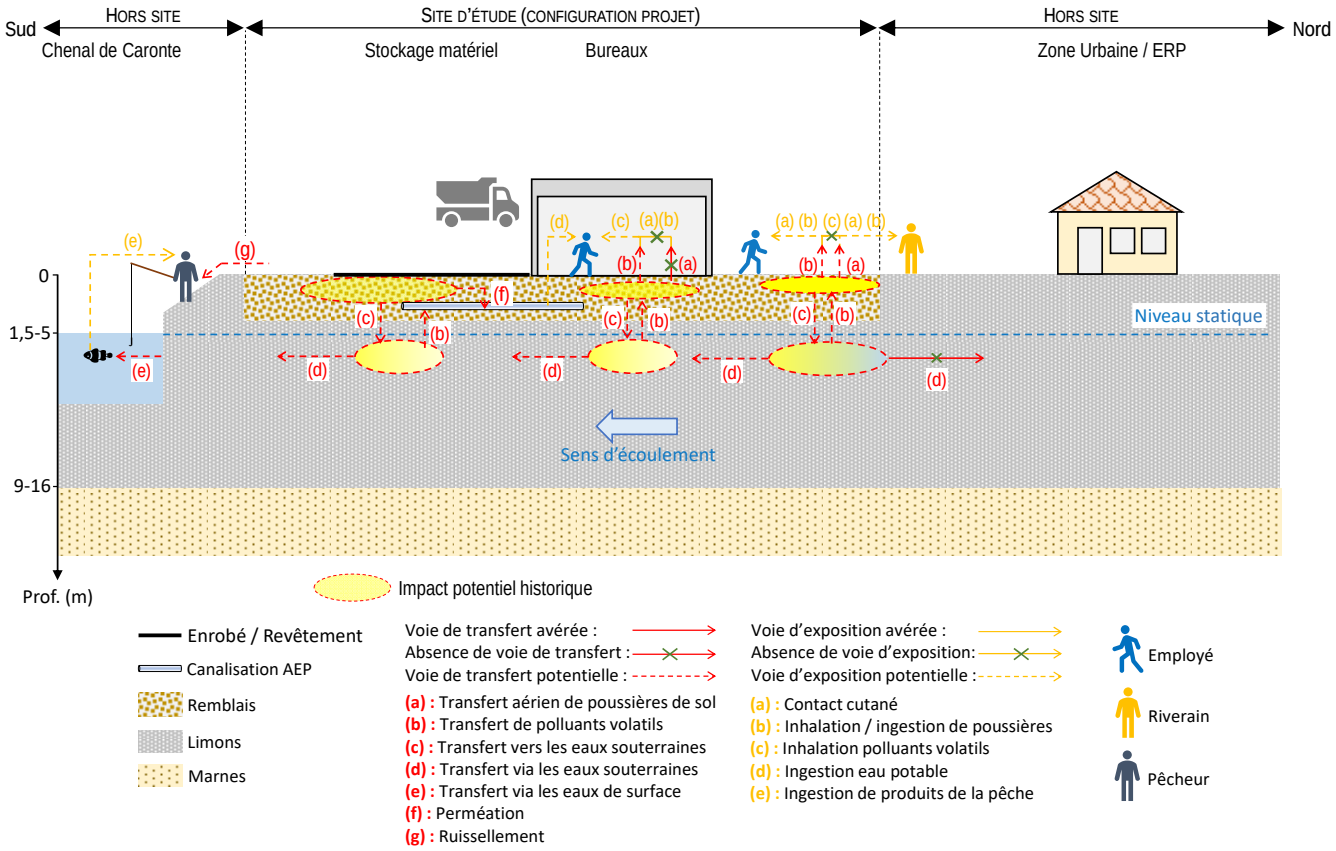


Figure 5 : Schéma conceptuel initial du site

5. Mission A200 : Prélèvements, mesures, observation et analyses sur les sols

5.1. Hygiène sécurité et environnement

5.1.1. Phase préalable aux travaux

CISMA Environnement a établi une analyse des risques qui a été transmise à VCMF.

Préalablement à la réalisation des travaux, la procédure de DT-DICT a été menée. L'ensemble des concessionnaires de la zone d'étude a été sollicité afin d'identifier les réseaux souterrains, et éventuelles

servitudes du site. L'ensemble des réseaux a été consigné sur un plan (sous SIG) préalablement à la phase d'implantation des sondages/ouvrages.

L'implantation des sondages a été réalisée par Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (chargée d'étude SSP CISMA Environnement). Lors de l'implantation des points sur le terrain (traceur de chantier), une recherche préalable des réseaux enterrés a été effectuée à l'aide d'un détecteur de réseaux (CAT).

5.1.2. Moyens d'investigation des sols

5.1.2.1. Sondages à la foreuse

Les sondages ont été réalisés par la société SOLUM Hydrogéologie au moyen d'une foreuse équipée d'une tarière mécanique en diamètre 110 mm, sous la direction de Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (CISMA Environnement).

La foreuse utilisée est de la marque EMCI modèle 190, fonctionnant au gasoil. Pour se prémunir de tout risque de contamination des échantillons et/ou d'impact sur l'environnement les précautions suivantes ont été appliquées :

- Vérification de la propreté du matériel ;
- Utilisation d'huile hydraulique végétale ;
- Présence d'un kit antipollution ;
- Vérification de la validité de la VGP (Vérification Générale Période) de la foreuse.



Figure 6 : Foreuse utilisée pour la réalisation des sondages

5.1.2.2. Fouilles à la pelle mécanique

Les fouilles ont été réalisés par la société AM TP au moyen d'une pelle mécanique de 20 T, sous la direction de Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (CISMA Environnement).

Pour se prémunir de tout risque de contamination des échantillons et/ou d'impact sur l'environnement les mêmes précautions que pour les sondages à la foreuse ont été appliquées (voir § précédent).



Figure 7 : Foreuse utilisée pour la réalisation des fouilles

5.1.3. Phase des travaux

Le personnel intervenant sur site est sensibilisé aux risques inhérents aux activités de sondages et de prélèvements de sols et dispose des habilitations nécessaires (GIES 1 et AIPR).

Le port des équipements individuels de sécurité (EPI) a été respecté, à savoir :

- Vêtements de travail adaptés ;
- Gilet réfléchissant ;
- Chaussures de sécurité ;
- Casque de protection ;
- Protections auditives ;
- Gants de manutention ;
- Gants nitrile pour l'échantillonnage.

5.1.4. Phase postérieure aux travaux

Les sondages ont été comblées avec les matériaux extraits selon leur ordre d'excavation.

Aucun déchet généré par CISMA Environnement ou son locatier (gants de prélèvement, …) n'a été laissé sur site.

5.2. Compte-rendu de terrain

5.2.1. Observations

Les prélèvements de sol ont été réalisés entre 25 juillet au 2 août par Steccy PORIKIAN BELLUSCI (CISMA Environnement) par temps ensoleillé, chaud et venteux.

Aucun changement notable de l'état du site n'a été observé depuis la visite de site de mai 2023.

La nappe a été interceptée dans de nombreux sondages entre 2,7 et 5 mètres de profondeur (selon la topographie du site – nappe non intercepté dans les sondages à 2 m).

Le plan d'échantillonnage initialement prévu a été globalement respecté. Toutefois :

- La méthodologie de prélèvement a été modifiée pour les sondages en zone saturée (sondages F10, G11, G12, H10 et H12 au droit de la future darse). La nature très fine des matériaux et la

forte teneur en eau ont entrainé une absence de récupération dans le carottier. Il a donc été décidé de modifier la technique de prélèvement au droit de ces sondages qui ont été réalisé de la manière suivante :

  - De 0 à 2/3 m de profondeur : Prélèvement sous gaine avec tubage à l'avancement ;
  - De 2/3 à 6 m : Prélèvement à la tarière en une seule passe.

Cette méthode permet de conserver la représentativité de l'échantillonnage en évitant les contaminations croisées.

- Les sondages G12 et G14 ont été décalés de quelques mètres en raison de refus de sondage à faible profondeur, vraisemblablement dus à la présence d'anciennes infrastructures (dalles béton et/ou fondations des anciens bâtiments).
- La fouille G15 n'a pas pu atteindre les 5 mètres souhaités. La pelle s'est arrêtée à 4,8 m de profondeur à la suite de la découverte d'une dalle de béton.
- D'autres sondages ont dû être décalés de quelques mètres en raison de la présence suspectée de réseaux enterrés ou de problème d'accessibilité à la foreuse (sondage C12 et C14).

Le plan d'échantillonnage réalisé est présenté dans les cartes de synthèse des résultats qui vont suivre.

5.2.2. Données lithologiques

Un reportage photographique des sondages et fouilles est proposé en **annexe 1** ; les coupes de sondages sont en **annexe 2**.

Dans la partie ouest : sous le revêtement de surface, le terrain est constitué par des remblais à dominante sablo-graveleuse sur environ 1 – 2 m.

Dans la partie est, qui est en surélévation de quelques mètres et qui ne possède pas de revêtement, les dépôts de remblais sont à dominante sablo-graveleuse et contiennent généralement des coquilles, confortant l'hypothèse qu'il s'agit probablement d'un dépôt de sédiments de dragage.

Plus en profondeur (entre 1 et 4 m selon la topographie) le terrain naturel est constitué par des limons gris-noirs, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles. Ces matériaux se trouvent dans la zone vadose et dans la zone saturée de la nappe. Dans ce dernier cas, ceux-ci sont gorgés d'eau.

5.2.3. Indices organoleptiques

L'ensemble des observations concernant la présence d'indices de pollution (couleur, odeur, débris de brique…) est consigné sur les coupes de sondages.

Une mesure systématique à l'aide d'un analyseur de terrain de gaz volatils de type PID a été réalisée pour chaque sondage (sur les échantillons et en fond de sondage). Les concentrations mesurées dans les échantillons ont été consignées sur les coupes lithologiques et dans le tableau 2 qui va suivre.

Aucune détection significative n'a été enregistrée au PID dans les échantillons (3 détections < 0,7 ppm).

Quelques faibles détections sont relevées en fond de sondage (entre 0,1 ppm et 19,4 ppm dans C14 à 1 m de profondeur).

Une odeur particulière a été perçue entre 2 et 3 m de profondeur (hydrocarbures / huiles ?) dans la fouille E12, mais les mesures au PID n'ont pas indiquée la présence de substances volatiles en teneur significative (max 0,1 ppm).

La présence de scories et de résidus industriels (mâchefers, scories…) en quantités variables est suspectée (grains noirs à brun-rouille) dans de nombreux échantillons.

Dans les zones du site remblayée (partie est, en surélévation), des déchets divers (pneus, ferraille, plastique…) sont retrouvés en mélange (de l'ordre de 5 %) dans l'horizon superficiel (entre 0 et 2 m) des fouilles F13, D13, E13, E12. Du bitume et des déchets de démolition en mélange ont été observés plus en profondeur (entre 2 et 5 m) dans les fouilles F15, G14 et G15. La proportion de déchets de démolition est généralement faible (5-10 %), sauf dans le fond de la fouille G15 (de l'ordre de 50 % de déchets de démolition).

5.2.4. Sélection des échantillons de sol et programme analytique

Le tableau suivant présente les échantillons sélectionnés pour analyses, ainsi que le programme analytique correspondant.

Nom	Type	Prof. réalisée (m)	Echantillon	Indice PID (ppm)	Localisation / SPP	Composés recherchés
C12	Sondage	4	C12 (0-1)	0	Remblais + ancien bâtiment	Pack ISDI* C5-C10 COHV 8 métaux Chlorobenzènes (8 composés) Solvants polaires (13 composés)
			C12 (1-2)	0		
			C12 (2-3)	0		
			C12 (3-4)	0		
C14	Sondage	4	C14 (0-1)	0		
			C14 (1-2)	0		
			C14 (2-3)	0		
			C14 (3-4)	0		
D9	Sondage	2	D9 (0-1)	0	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille	
			D9 (1-2)	0		
D10	Sondage	2	D10 (0-1)	0	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille + futurs bureaux	
			D10 (1-2)	0		
D13	Fouille	5	D13 (1-2)	0	Remblais + ancien bâtiment (voiries futur projet)	
			D13 (2-3)	0		
			D13 (3-4)	0		
			D13 (4-5)	0		
			D13(0-1)	0		
E9	Sondage	2 ,	E9 (0-1)	0	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille	
			E9 (1-2)	0		
E11	Sondage	2	E11 (0-1)	0	Ancien bâtiment	
			E11 (1-2)	0		
E12	Fouille	4	E12 (0-1)	0	Remblais + ancien bâtiment	
			E12 (1-2)	0		
			E12 (2-3)	0,1		
			E12 (3-4)	0		
E14	Fouille	6	E14 (4-5)	0	Remblais + ancien bâtiment (voiries futur projet)	
			E14 (0-1)	0		
			E14 (1-2)	0		
			E14 (2-3)	0		
			E14 (3-4)	0		
			E14 (5-6)	0		
F9	Sondage	2	F9 (0-1)	0	Ancien bâtiment + ancien stockage de houille	
			F9 (1-2)	0		
F10	Sondage	6	F10 (0-1)	0	Stockage houille + future darse	
			F10 (1-2)	0		
			F10 (2-4)	0		
			F10 (4-6)	0		
F11	Sondage	2	F11 (0-1)	0	Remblais + ancien bâtiment	
			F11 (1-2)	0		
F13	Fouille	4	F13 (0-1)	0		
			F13 (1-2)	0		
			F13 (2-3)	0		
			F13 (3-4)	0		
F15	Fouille	5	F15 (0-1)	0		
			F15 (1-2)	0		
			F15 (2-3)	0		
			F15 (3-4)	0		
			F15 (4-5)	0		
G11	Sondage	6	G11 (0-1)	0	Anciennes cuves aériennes + future darse	
			G11 (1-2)	0		
			G11 (2-4)	0		
			G11 (4-6)	0		
G12	Sondage	6	G12 (0-1)	0	Remblais + ancien bâtiment	
			G12 (1-2)	0		
			G12 (2-4)	0		
			G12 (4-6)	0		

G14	Fouille	5	G14 (0-1)	0		
			G14 (1-2)	0		
			G14 (2-3)	0		
			G14 (3-4)	0		
			G14 (4-5)	0		
G15	Fouille	5	G15 (0-1)	0		
			G15 (1-2)	0		
			G15 (2-3)	0		
			G15 (3-4)	0		
			G15 (4-5)	0		
H10	Sondage	6	H10 (0-1)	0	Future darse	
			H10 (1-2)	0		
			H10 (2-4)	0		
			H10 (4-6)	0		
H12	Sondage	6	H12 (0-1)	0	Future darse	
			H12 (1-2)	0		
			H12 (2-4)	0,7		
			H12 (4-6)	0,3		
H15	Sondage	2	H15 (0-1)	0	Ancien bâtiment (bureaux futur projet)	
			H15 (1-2)	0		

** Ensembles des paramètres sur brut et éluât de l'arrêté 12/12/2014*

Tableau 2 : Echantillons sélectionnés et programme analytique

Au total 76 échantillons ont été analysés.

L'ensemble des échantillons sélectionnés a été conditionné dans des pots en verre (de 375 ml) fournis par le laboratoire. Les échantillons ainsi conditionnés ont été conservés en milieu réfrigéré et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire d'analyses dans les plus brefs délais. L'ensemble des analyses a été réalisé par le laboratoire Eurofins de Saverne, accrédité COFRAC (NF EN ISO/IEC 17025 : 2005).

Les normes analytiques des composés recherchés sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	ANALYSE	METHODE ANALYTIQUE
	7 Métaux	NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885
	Mercure	NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321
	Hydrocarbures totaux C5-C10	NF EN ISO 16558-1
	Composés organiques volatils : COHV	NF EN ISO 22155 et méthode interne
	Chlorobenzènes	NF EN ISO 22155 et méthode interne
	Solvants polaires	Méthode interne
Pack ISDI	Hydrocarbures totaux C10-C40	NF EN ISO 16703
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	PR NF EN 17503 - NF ISO 18287
	Composés organiques volatils : BTEX	NF EN ISO 22155 et méthode interne
	PCB	NF EN 17322
	Carbone organique total (COT) sur brut	NF ISO 10694
	COT sur éluât	NF EN 1484
	Chlorures sur éluât	NF ISO 15923-1
	Fluorures sur éluât	NF T 90-004
	Sulfates sur éluât	NF ISO 15923-1
	Indice phénol sur éluât	NF EN ISO 14402
	12 Métaux sur éluât	NF EN ISO 17294-2

Tableau 3 : Normes analytiques des composés recherchés

6. Mission A270 : interprétation des résultats

6.1. Les sols

6.1.1. Valeurs d'analyse de la situation

Les valeurs d'analyse de la situation (VAS) considérées dans le cadre de cette étude sont figurées dans le tableau des résultats qui va suivre et sont également détaillées en **annexe 3**.

Brièvement, il s'agit :

- Des valeurs du Fond Géochimique Anthropisé (FGA) pour les métaux autres que le mercure (programme ASPITTET de l'INRA, et RMQS) ;
- De la valeur du Fond pédo-Géochimique Urbain (FGU) proposées par l'ADEME [1] pour le mercure ;
- Des valeurs relatives à l'acception de déblais en Installation de Stockage de Déchets Inertes [2] (ISDI), en Installation de Déchets Non Dangereux (ISDND) et Dangereux (ISDD)[3].

6.1.2. Résultats d'analyses sur les sols et interprétation

Les résultats d'analyses sont présentés dans les tableaux qui vont suivre.

Le rapport d'analyses du laboratoire est figuré en **annexe 4**.

6.1.2.1. Interprétation statistique des résultats

Le traitement statistique des données permet de mettre en évidence les substances présentant les anomalies les plus fréquentes, ainsi que leurs intensités. En revanche cette approche ne permet pas d'avoir une information sur la répartition spatiale des résultats et leur lien avec l'historique du site. Pour cela et en complément, une interprétation spatiale des données sera proposé dans le paragraphe suivant.

Le tableau page suivante regroupe les résultats issus du traitement statistique des données sur sol brut (76 échantillons).

Les substances sont listées par ordre d'importance des dépassements des VAS.

[1] ADEME. 2018. « Méthodologie de détermination des valeurs de fonds dans les sols : Echelle territoriale. Groupe de travail sur les valeurs de fonds ». 112 p.
[2] Arrêté du 12/12/14.
[3] Directive européenne du 19/12/2002.

	% détection > LQ	Min	Max	Moy	Med	P90*	VAS **	% dépassement VAS
Zinc (Zn)	100	35,4	**6 790**	**523,6**	**318,0**	**724,0**	**194,1**	66
Cadmium (Cd)	79	< lq	**31,7**	**3,4**	**2,0**	**6,4**	**1,1**	63
Plomb (Pb)	100	8,33	**1 930**	**179,2**	**110,0**	**407,0**	**107,4**	53
Mercure (Hg)	86	< lq	**16,1**	**3,4**	**1,2**	**9,6**	**0,85**	47
Arsenic (As)	100	5,63	**483**	**31,2**	23,0	**40,8**	**25,0**	34
Cuivre (Cu)	100	5,66	**1 200**	**99,1**	57,3	**176,0**	**97,5**	30
HCT C10-C40	95	< lq	**3790**	333,8	157,5	**599,4**	**500**	16
HAP	97	< lq	**428**	34,0	7,745	**61,8**	**50**	9
PCB	63	< lq	**18,83**	0,9	0,1	**1,8**	**1**	8
Chrome (Cr)	100	8,08	**170**	25,1	22,3	30,6	**121,1**	1
Nickel (Ni)	100	13,1	**119**	26,9	25,4	34,5	**94,1**	1
BTEX	38	< lq	1,87	0,5	0,35	1,15	**6**	0
HCT C5-C10	12	< lq	5,1	2,5	2,6	3,82	-	-
COHV	8	< lq	0,21	0,1	0,06	0,19	-	-
Chlorobenzènes	0	< lq	-	-	-	-	-	-
Solvants polaires	0	< lq	-	-	-	-	-	-

lq : limite de quantification

** Percentile 90 : 90 % des échantillons ont une teneur ≤ à la teneur au P90*

*** **Valeur d'analyse de la situation***

Teneur en gras = dépassement de la VAS

Tableau 4 : Statiques des résultats d'analyses des sols (teneurs exprimées en mg/kg)

Les résultats indiquent :

Pour les métaux :

- Les dépassements aux VAS concernent principalement les métaux, à l'exception du chrome et du nickel. Pour le zinc, le cadmium, le plomb, le mercure, l'arsenic et le cuivre, entre 66 et 30 % des teneurs mesurées sont supérieures aux VAS.
- Cela témoigne d'une pollution diffuse en métaux, qui concerne notamment le mercure et le cadmium avec des teneurs au P90 qui dépassent d'un facteur 11,3 et 5,7 respectivement leurs VAS, mais également d'autres métaux particulièrement préjudiciables en termes de risques sanitaires, tels que le plomb et l'arsenic (dépassements aux P90 des VAS d'un facteur 3,8 et 1,6 respectivement).
- Les teneurs maximales pour le mercure, le cadmium, l'arsenic et le plomb sont importantes (respectivement 35, 28, 19 et 18 fois leurs VAS).
- Les teneurs maximales en métaux sont relevées :
    - Au nord-est du site au niveau du sondages C14 entre 3 et 4 m de profondeur (483 mg/kg en arsenic et 16,1 mg/kg en mercure ; non délimité en profondeur),
    - Et dans la partie centrale dans la fouille E12 entre 2 et 3 m de profondeur (1 930 mg/kg en plomb et 31,7 mg/kg en cadmium ; délimité en profondeur).
- Au niveau de la future darse, les teneurs en métaux diminuent de façon notable à partir de 2 m de profondeur. En revanche sur la partie est, les teneurs peuvent restées élevées jusqu'à 4 – 5 m. Cette tendance s'observe également pour les autres polluants recherchés. Sur la partie ouest, il n'est pas possible d'établir à ce stade si les anomalies observées se prolongent au-delà de 2 m (profondeur maximale d'investigation).
- Les plus fortes anomalies en métaux s'accompagnent généralement de fortes teneurs en HCT C10-C40, HAP et PCB (voir ci-après).

Pour les HCT C10-C40 :

- Les HCT sont détectés dans 95 % des échantillons, généralement en teneurs faibles à modérées. Seuls 16 % des échantillons ont une concentration supérieure à la VAS (*i.e.* 500 mg/kg).
- Les dépassements sont généralement modérés (dépassement à P90 de la VAS d'un facteur 1,2).
- Les fractions carbonées majoritaires sont les fractions C16 à C40, indiquant la prédominance de produits de type gasoil et huiles minérales.
- La teneur maximale de 3 790 mg/kg est élevée (8 fois la VAS). Elle est enregistrée au sud-est du site dans la fouille G15 entre 3 et 4 m de profondeur ; la teneur reste élevée entre 4 et 5 m (3 080 mg/kg). Dans cette fouille, dans laquelle a été observée des déchets de démolition et une dalle béton a environ 5 m, des anomalies en métaux, en particulier en mercure (jusqu'à 7,69 mg/kg) sont également enregistrées.
- Les autres dépassements importants de la VAS sont observés :
    - Au niveau de la future darse dans le sondage G11 (max 1 670 mg/kg entre 0 et 1 m ; délimité en profondeur) ;
    - Dans les parties nord et centrale au niveau de F13 (max 1 040 mg/kg entre 3 et 4 m ; non délimité), D10 (max 898 mg/kg entre 1 et 2 m ; non délimité en profondeur), C12 (max 825 mg/kg entre 3 – 4 m ; non délimité en profondeur) et E12 (max 782 mg/kg entre 2 et 3 m ; délimité en profondeur).

Pour les HAP :

- De façon analogue aux HCT C10-C40, les HAP sont généralement détectés en teneurs faibles à modérées. Seuls 9 % des échantillons dépassent la VAS (*i.e.* 50 mg/kg).
- Les dépassements sont généralement modérés (dépassement à P90 de la VAS d'un facteur 1,2).
- La teneur maximale de 428 mg/kg est élevée (9 fois la VAS). Elle est relevée au niveau de future darse dans le sondage G11 entre 0 et 1 m (diminution drastique des HAP à partir de 1 m) et s'accompagne d'anomalies notables en HCT C10-C40 et en métaux (voir précédemment). C'est dans cet échantillon que la teneur en naphtalène, un HAP très volatil, de 2,5 mg/kg est maximale ; cette concentration reste relativement faible.
- Les autres dépassements importants de la VAS sont observés :
    - Au sud-est en G15 entre 4 et 5 m (402 mg/kg ; non délimité en profondeur), et en H15 entre 1 et 2 m (102 mg/kg ; non délimité en profondeur).
    - Au nord en C12 entre 3 et 4 m (290 mg/kg ; non délimité en profondeur).
    - Dans la partie centrale en E12 entre 1 et 2 m (130 mg/kg ; délimité en profondeur).

Pour les PCB :

- Les PCB sont détectés dans 63 % des échantillons généralement à l'état de traces ou en faibles concentrations. Seuls 8 % des échantillons présentent un dépassement de la VAS (*i.e.* 1 mg/kg)
- Les dépassements sont généralement modérés (dépassement à P90 de la VAS d'un facteur 1,8).
- La teneur maximale de 18,83 mg/kg est importante (19 fois la VAS). Elle est relevée au niveau de future darse dans le sondage G11 entre 0 et 1 m (diminution drastique des HAP à partir de 1 m) et s'accompagne d'anomalies notables en HCT C10-C40 et en métaux (voir précédemment).
- Les autres dépassements importants de la VAS sont observés :
    - Au niveau de la future darse en G12 entre 0 et 1 m (3,36 mg/kg ; délimité en profondeur).

- Au sud-ouest en G15 entre 4 et 5 m (2,35 mg/kg ; non délimité en profondeur).

Pour les autres composés :

- Les BTEX sont détectés à l'état de traces ou en faibles concentrations (max 1,87 mg/kg) dans 38 % des échantillons.
- Les HCT C5-C10 sont présents à l'état de traces ou en faibles concentrations (max 5,1 mg/kg) dans seulement 12 % des échantillons.
- Les COHV sont détectés uniquement à l'état de traces dans 8 % des échantillons.
- Les chlorobenzènes et les solvants polaires non sont pas détectés (à l'exception du méthanol détecté une fois à l'état de traces).

Les sols/remblais sont caractérisés par des anomalies en métaux diffuses à l'échelle du site, faibles à modérées, mais qui peuvent être localement importantes (jusqu'à 16,1 mg/kg en mercure, 31,7 mg/kg en cadmium, 1 930 mg/kg en plomb et 483 mg/kg en arsenic). Ces anomalies s'observent aussi bien en surface qu'en profondeur.

Dans les secteurs présentant les plus fortes anomalies en métaux, d'autres polluants tels que les HCT C10-C40, les HAP et dans un moindre mesure des PCB, sont également détectés en concentrations pouvant être importantes (jusqu'à 3 790, 428 et 18,83 mg/kg respectivement). Généralement ces impacts s'accompagnent d'indices organoleptiques notables (sol noir, présence de scories, de mâchefer et/ou de déchets de démolition).

Les autres substances recherchées, sont détectées ponctuellement à l'état de traces ou en faibles concentrations (cas des HCT C5-C10 et des BTEX), à l'état de traces (COHV) ou ne sont pas détectés (chlorobenzènes et solvants polaires).

ANALYSES	Unités	LQ	C12 (0-1)	C12 (1-2)	C12 (2-3)	C12 (3-4)	C14 (0-1)	C14 (1-2)	C14 (2-3)	C14 (3-4)	D9 (0-1)	D9 (1-2)	Critères d'acceptation *			Valeurs de référence**
													ISDI	ISDND	ISDD	
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	98,3	91,8	79,2	72,5	89,9	86,7	84,5	60,7	96	93,3				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	21 900	**82 600**	8 680	7 850	**139 000**	**41 100**	6 450	9 340	<5030	<5030	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	13,7	24,9	9,83	**40,4**	17,9	13,2	10,2	**483**	7,03	7,75				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	0,6	**1,5**	<0,40	0,54	**2,19**	1,02	<0,40	0,46	<0,40	<0,40				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	18,8	24,7	15,8	18,4	28,8	22,9	17	17,3	19,8	21,2				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	26,2	61,8	7,82	56,4	75,7	33,2	10,2	57,6	13,9	12,8				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	24,3	24,3	17,4	22,8	22,8	26,9	18,9	21,7	25	24,3				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	26	43,7	13,3	**127**	73,8	47,1	18,6	**326**	16,6	13,3				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	136	**290**	59,2	117	**386**	**260**	99	119	42,6	36,8				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,31	0,38	0,12	**1,75**	**0,94**	0,57	<0,10	**16,1**	0,18	0,14				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	42,1	148	<15,0	33,7	**825**	240	33,2	30,1	<15,0	52,4	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		4,18	24,6	<4,00	4,11	33,9	6,74	1,7	1,67	<4,00	1,95				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		6,31	34,4	<4,00	5,65	269	57,7	6,61	4,81	<4,00	4,76				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		13,8	44,6	<4,00	11,6	268	97,6	13	11,3	<4,00	5,84				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		17,7	44,5	<4,00	12,3	254	77,8	11,9	12,4	<4,00	39,9				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,00	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,00	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	0,27	0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	0,11	0,32	0,07	<0,05	0,27	0,07	0,06	0,53	<0,05	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	0,14	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		0,26	0,73	0,12	<0,0500	0,62	0,07	0,06	0,59	<0,0500	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	0,4	0,16	0,13	0,19	<0,05	<0,05				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	2,1	0,46	0,055	<0,05	<0,05	<0,05				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,43	1,1	0,074	0,091	26	5,9	0,74	0,43	0,095	0,14				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,45	0,89	0,056	0,11	36	7,6	0,96	0,47	0,11	0,076				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,32	0,63	<0,05	0,06	22	5,3	0,61	0,39	0,081	<0,05				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,35	0,65	0,06	0,068	20	7,2	0,64	0,47	0,086	<0,05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,28	0,43	<0,05	0,069	28	4,3	0,46	0,37	0,073	<0,05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,085	0,17	<0,05	<0,05	7,2	0,99	0,11	0,094	<0,05	<0,05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	0,051	0,12	<0,05	<0,05	2,7	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,11	0,19	<0,05	<0,05	4	0,72	0,099	<0,05	<0,05	0,058				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,52	0,96	0,075	0,17	45	9,5	1,2	0,69	0,13	0,099				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,58	0,93	0,068	0,1	32	8,8	0,97	0,79	0,13	<0,05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,18	0,29	<0,05	<0,05	12	3,2	0,29	0,22	<0,05	<0,05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,35	0,66	<0,05	0,054	27	4	0,46	0,35	0,1	<0,05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,29	0,42	<0,05	0,068	26	3,9	0,39	0,37	0,085	<0,05				
Somme des HAP	mg/kg MS		4,00	7,63	0,33	0,79	**290**	**62,5**	7,11	4,83	0,89	0,37	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,14	0,02	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,06	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	0,02	0,14	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		0,02	0,17	0,04	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	15,3	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	34,1	38	12,1	13,4	36,8	47,4	24	5,9	39,7	50,1				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			9,4	8,6	8,2	8,5	8,8	8,2	8,3	7,9	10,2	8,5				
Conductivité à 25°C	µS/cm		74	105	138	1250	214	81	131	1720	141	87				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	<2000	<2000	<2000	**6 850**	<2000	<2000	<2000	**14 200**	<2000	<2000	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,022	0,025	0,036	**3,3**	0,036	0,031	0,025	**11**	0,031	<0,01	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	<0,101	<0,100	0,161	<0,102	<0,101	<0,101	**43,9**	<0,100	<0,100	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	0,421	0,175	0,133	0,111	0,267	<0,100	<0,100	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,099	0,183	0,148	**1,07**	0,343	0,185	0,304	**0,519**	0,236	0,15	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	0,399	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,087	<0,01	<0,01	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<51	<50	<50	140	54	59	51	130	<50	<50	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	20	32	172	**3 160**	112	67	80	**1 630**	74	<20,0	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	<5,00	8,61	7,79	**10,6**	**13,1**	**10,6**	6,93	9,93	<5,00	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	62	75	79	893	403	219	153	**6 940**	141	86	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDI	**ISDI**	**ISDI**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**> ISDD**	**ISDI**	**ISDI**				
			-	-	-	FS, **Sb,** Mo, Cl, F	COTb, HCT, HAP, F	COTb, HAP, F	-	FS, **Sb, As**, Mo, Cl, S	-	-				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

*** Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002)**

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

***6,74** : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 5 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 1 / 7

ANALYSES	Unités	LQ	D10 (0-1)	D10 (1-2)	D13 (0-1)	D13 (1-2)	D13 (2-3)	D13 (3-4)	D13 (4-5)	E9 (0-1)	E9 (1-2)	E11 (0-1)	E11 (1-2)	Critères d'acceptation *			Valeurs de référence**
														ISDI	ISDND	ISDD	
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	86	86,8	93,7	91,6	89,2	75,4	79,6	96,30	93,40	88,5	86,2				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	29 800	**118 000**	23 900	15 200	**53 100**	6 770	<5020	16 000	**90 400**	**82 400**	**62 800**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																	
Métaux																	
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	16,4	**36**	**35,9**	20,1	**35,5**	14	10,1	9,62	**47,1**	23,9	**35,3**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**2,78**	**3,15**	**7,19**	**2,9**	**4,18**	<0,40	<0,40	0,7	**2,98**	**1,61**	**7,99**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	19,3	30	**34,4**	25,3	26,9	13,2	14,4	18,6	28,3	21,1	32,1				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	63,1	**158**	**155**	69,9	**135**	7,97	5,66	59,1	**155**	97	**217**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	21,6	34,7	32,2	27,3	34,7	16,8	15,8	24	25,4	21,1	25,4				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	105	**263**	**454**	**233**	**257**	16,5	11,3	49,3	**405**	**154**	**409**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**532**	**721**	**1420**	**534**	**680**	46,3	35,8	162	**620**	**413**	**3840**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,46	**1,19**	**9,97**	**3,89**	**5,56**	0,13	<0,10	0,2	**2,36**	0,4	0,58				**0,85**
Hydrocarbures totaux																	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	146	**898**	254	134	135	<15,0	<15,0	140	374	309	408	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		7,67	25,2	9,93	7,91	6,19	<4,00	<4,00	8,83	14,50	15,5	16,4				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		21,1	157	33	17,1	15,3	<4,00	<4,00	27,70	61,50	49,6	74,1				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		47,7	351	102	43,5	48,9	<4,00	<4,00	47,50	145,00	101	153				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		69	365	109	65,3	65,1	<4,00	<4,00	55,60	154,00	143	165				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																	
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	1,2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	1,5	1,9	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	1,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	1,8	2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	4,4	5,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	3,3	5,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
Composés organiques volatils																	
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	0,14	0,61	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	0,3	0,21				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	0,26	0,75	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,39	0,33	0,22				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,12	0,41	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	0,16	0,11				
Somme des BTEX	mg/kg MS		0,52	1,87	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,05	1,00	0,79	0,54	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																	
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	0,44	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,15	0,14				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	0,49	<0,25	0,061	0,075	<0,05	<0,05	0,09	0,18	<0,22	0,26				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,86	6,2	1	0,39	0,56	0,11	<0,05	0,84	3,00	1,6	5,3				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	1,1	8,1	1,3	0,79	1	0,12	<0,05	1,30	4,10	1,7	5,6				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,84	5,8	1	0,51	0,77	0,12	<0,05	0,89	2,60	1,4	3,4				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	1	6,2	1,2	0,53	0,84	0,25	<0,05	0,76	2,30	1,8	4,9				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,46	3,4	0,96	0,68	1,5	0,16	<0,05	1,00	2,40	0,82	2,5				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	0,87	<0,28	0,16	0,33	0,071	<0,05	0,27	0,78	<0,25	0,64				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	0,39	<0,25	0,065	0,056	<0,05	<0,05	0,07	0,27	<0,22	<0,22				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	0,53	<0,29	0,066	0,1	<0,05	<0,05	0,11	0,21	<0,26	<0,26				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	1,4	<0,28	0,11	0,17	<0,05	<0,05	0,26	1,70	0,33	0,74				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	1,3	9,6	1,5	0,88	1,1	0,14	<0,05	1,40	5,40	2,2	7,9				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	1,2	7,7	1,6	0,82	1,6	0,36	<0,05	1,30	3,60	2	5,7				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,41	2,7	0,52	0,28	0,52	0,066	<0,05	0,54	1,20	0,75	2,3				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,53	3,7	1,1	0,63	1,2	0,11	<0,05	1,20	3,00	0,91	2,7				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,43	2,8	0,84	0,53	1,6	0,14	<0,05	0,92	1,70	0,76	1,9				
Somme des HAP	mg/kg MS		8,21	**60,3**	11,1	6,502	11,4	1,65	<0,05	10,90	32,60	14,40	44,00	**50**			
Polychlorobiphényles																	
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	0,01	0,02	0,07	0,02	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,03	0,03	0,1	0,03	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,02	0,02	0,09	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,06	0,07	0,3	0,07	0,23	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,04	0,01	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,03	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																	
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																	
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																	
Paramètres physico-chimiques																	
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	40,5	31,3	24,9	52	49,3	33,2	27,8	56,40	36,60	47,4	36,9				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,5	8,4	9,4	8,4	8,6	8,6	7,8	9,20	8,50	8,2	8,9				
Conductivité à 25°C	µS/cm		130	320	1180	521	436	234	341	65,00	153,00	179	452				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	<2000	<2000	**12 200**	**4 060**	**4 140**	2 660	<2000	<2000	<2000	<2000	2 720	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																	
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	**0,26**	**0,28**	0,025	0,025	0,011	0,015	0,016	<0,01	**0,43**	**0,21**	**0,24**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	0,199	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,13	0,231	0,162	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,165	0,422	0,443	0,19	0,198	0,148	0,339	<0,100	0,29	0,217	0,531	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,100	<0,100	0,399	0,216	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	0,341	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,391	**0,523**	0,352	**0,536**	0,4	0,274	0,259	0,09	0,48	0,353	**0,689**	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	0,022	<0,01	0,016	0,024	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,024	0,038	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,100	<0,100	0,185	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																	
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	78	67	140	81	<50	<50	88	<50	<50	73	150	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	50	58	132	186	87	219	542	<20,0	60	44	511	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	9,12	5,64	9	**12**	7	7	6	<5,00	7	8,45	6,88	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	115	999	**5 010**	**1 680**	**1 790**	371	443	<50,0	153	363	**1 130**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			Sb	COTb, HCT, HAP, Sb, Cu, Mo	FS, S	FS Mo, F, S	COTb, FS, S	-	-	-	COTb, Sb	COTb, Sb	COTb, Sb, Cu, Mo, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 6 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 2/ 7

ANALYSES	Unités	LQ	E12 (0-1)	E12 (1-2)	E12 (2-3)	E12 (3-4)	E14 (0-1)	E14 (1-2)	E14 (2-3)	E14 (3-4)	E14 (4-5)	E14 (5-6)	Critères d'acceptation * ISDI	ISDND	ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	92,2	94,3	79,5	73,6	91,6	85,7	67,8	69,7	87,3	78,5				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	25 600	**110 000**	**136 000**	19 900	21 600	16 300	26 300	21 300	**148 000**	**82 400**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	**54,6**	**29,5**	**125**	19,5	23,7	23,2	24,4	20,4	36,3	13,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**12,4**	**1,23**	**31,7**	**1,52**	2,52	2,95	3,65	2,04	1,6	0,52				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	42,6	22,5	45,8	21,9	24	23,3	23,4	21,9	21,5	8,08				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	**166**	57	**1200**	31,4	46,4	33,6	52,1	40,4	521	114				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	36,2	31,9	44,7	27,7	29,8	26	28,6	26,7	36,3	13,1				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	**728**	**209**	**1930**	39,8	110	110	104	91	514	64,4				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**2020**	**471**	**6790**	149	310	292	371	232	727	127				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	**15,4**	**1,35**	**7,82**	**0,2**	7,3	7,49	6,22	5,17	1,03	0,69				**0,1**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	**550**	**782**	**585**	25,5	41,8	93,3	181	66,8	279	157	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		11,5	15,6	16,6	1,59	6,45	4,77	17,2	8,02	11,6	7,72				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		51,5	93,6	92,7	3,65	5,69	12	29,1	11,9	48	19,1				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		162	335	227	10,1	12,5	24,9	48,5	24	115	42,4				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		326	338	249	10,2	17,1	51,7	86,5	22,9	104	88,1				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	6,1	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,9	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	8	<1,00	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	<0,0500	0,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,11	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	0,26	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	0,73	0,29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,24	0,07	<0,24	<0,05				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,61	7,3	5,2	0,1	0,32	0,33	0,75	0,46	1,5	0,28				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,79	9,7	8,1	0,16	0,45	0,38	0,87	0,53	1,7	0,39				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,67	10	6,4	0,11	0,36	0,29	0,65	0,34	1,4	0,29				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,7	10	7,4	0,13	0,38	0,32	0,8	0,37	1,5	0,29				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,56	12	5,2	0,13	0,57	0,29	0,69	0,48	1	0,42				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	5,7	1,2	<0,05	0,15	0,077	<0,27	0,1	0,3	0,11				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,21	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,24	<0,05	<0,24	<0,05				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	0,96	0,32	<0,05	0,054	0,051	<0,28	0,071	<0,28	<0,05				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	1,6	1,3	<0,05	0,089	0,06	<0,28	0,092	0,35	0,093				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,91	11	9,9	0,18	0,54	0,43	1	0,62	2	0,49				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	1	32	11	0,19	0,64	0,51	1,2	0,65	2,3	0,49				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,37	6,5	3,5	0,055	0,28	0,16	0,39	0,23	0,7	0,15				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,6	11	5,6	0,11	0,57	0,28	0,78	0,43	0,9	0,31				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,58	11	4,4	0,11	0,53	0,31	0,62	0,44	0,95	0,36				
Somme des HAP	mg/kg MS		6,85	**130**	**70,3**	1,28	4,93	3,49	7,75	4,88	14,6	3,67	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	0,02	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	0,06	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	0,04	0,41	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,06	0,63	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,05	0,42	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,17	**1,69**	0,09	<0,010	0,03	<0,010	0,01	0,01	<0,010	<0,010	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,06	<0,07	<0,05	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,06				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	36,2	59,9	42,8	30,4	34,3	38,5	37,5	37,9	46,4	48,6				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,3	9	8,4	8,4	8,5	8,4	8,7	8,7	8,3	8,7				
Conductivité à 25°C	µS/cm		1650	275	954	1420	514	1140	2240	1980	423	449				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	**15 800**	<2000	**7 450**	**8 440**	4 950	**9 830**	**14 100**	**10 300**	3 470	2 500	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,022	0,041	**0,21**	**0,077**	0,018	0,016	**0,095**	**0,074**	**0,2**	**0,1**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	0,218	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,471	0,171	0,732	0,171	0,125	0,108	0,176	0,282	0,231	<0,101	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	0,011	<0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,008	0,006	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	0,24	<0,100	0,262	0,119	0,106	0,146	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	**0,543**	0,303	**1,74**	**2,77**	1,06	1,52	**10,6**	**5,26**	0,651	0,397	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	0,018	<0,01	0,014	0,017	<0,01	<0,01	0,018	0,017	0,016	<0,01	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	0,346	<0,100	0,489	<0,100	0,255	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	130	<50	130	130	81	77	160	87	<50	<51	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	299	129	**2 090**	**3 480**	101	298	**5 030**	**4 430**	350	768	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	**13**	<5,00	**16**	**21**	8	**10**	**11**	9	6	6	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	**8 270**	755	546	605	**1 960**	**5 570**	**2 730**	**2 150**	**1 160**	503	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			HCT, FS Mo, F, S	COTb, HCT, HAP, PCB	COTb, HCT, HAP, FS, Sb, Mo, Cl, F	FS, Sb, Mo, Cl, F	FS, Mo, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, F, S	FS, Sb, Mo, Cl, S	COTb, Sb, Mo, S	COTb, Sb				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

__6,74__ : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 7 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 3 / 7

ANALYSES	Unités	LQ	F9 (0-1)	F9 (1-2)	F10 (0-1)	F10 (1-2)	F10 (2-4)	F10 (4-6)	F11 (0-1)	F11 (1-2)	F13 (0-1)	F13 (1-2)	F13 (2-3)	F13 (3-4)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	96,50	91,10	88,7	84,9	64,4	58,6	95,80	85,70	93,4	90,9	90,9	82,3				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	2 030	**51 500**	**57 400**	**158 000**	10 900	20 400	25 600	**77 500**	21 600	8 970	**64 300**	**139 000**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																		
Métaux																		
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	5,63	19,4	18,2	**60,3**	10,5	13,6	13,1	**26**	**36,2**	16	**25,5**	**37,3**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	<0,40	**1,68**	**2,24**	**5,52**	<0,40	<0,40	0,57	**2,64**	**6,29**	**1,6**	**2,14**	**1,93**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	21,3	18,2	17	26,4	16,3	18,5	17,8	24,9	41,4	24,3	28	30,2				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	13,6	88,5	69,7	**299**	6,35	15,3	44,4	**125**	**176**	52,1	**225**	**271**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	18,2	16,8	19,6	35,1	18,7	21,4	17,6	30,1	34,3	31,7	31	37,8				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	14,3	106	86,8	**506**	8,33	19,2	93,4	**178**	**410**	**142**	**252**	**327**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	39,4	**413**	**325**	**1390**	35,4	67,1	**447**	**649**	**1 500**	**419**	**586**	**585**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,46	0,54	0,38	**0,99**	<0,10	<0,10	0,1	0,63	**10**	**2,48**	**1,27**	**1,26**				**0,85**
Hydrocarbures totaux																		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	20	411	143	**582**	20	50,6	53	312	264	72,8	413	**1040**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		0,75	24,1	8,38	39,9	1,19	1,62	2,92	19,30	17,6	2,53	16,9	28				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		9,96	71,0	27,7	114	2,82	5,13	5,91	58,90	40,6	6,29	86,9	114				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		5,18	160,0	52,2	204	4,58	17,1	15,80	105,00	94,9	27,3	173	334				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		3,84	156,0	54,7	224	11,4	26,8	28,70	129,00	111	36,7	136	560				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																		
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,4	<1,00	<1,3	<1,4	1,10	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,4	<1,00	<1,3	<1,4	1,20	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	2,8	<1,00	<1,3	<1,4	2,30	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	2,8	<1,00	<1,3	<1,4	2,30	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																		
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,48	0,08	<0,05	<0,05	0,26	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,62	0,11	<0,05	<0,05	0,53	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	0,06				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*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				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,33	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	0,14	1,52	0,19	<0,0500	<0,0500	1,13	0,43	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,06	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																		
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,24	0,06	<0,05	<0,05	0,12	0,10	0,05	<0,05	0,07	0,07				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,24	0,097	0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	0,11	<0,05	0,31	0,31				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	2,50	1,1	2,4	<0,05	0,058	0,43	1,50	0,75	0,18	4,1	4,1				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	3,40	0,89	3	<0,05	0,066	0,48	2,00	1	0,3	6	5,9				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	2,70	0,74	2,1	<0,05	0,059	0,43	1,50	0,67	0,17	3,9	4,8				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	2,90	0,92	2,5	<0,05	0,073	0,42	1,80	0,63	0,25	4,6	4,8				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	1,70	0,47	1,3	<0,05	0,056	0,43	1,00	0,85	0,21	3,9	3,5				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,41	0,1	0,42	<0,05	<0,05	0,10	0,30	0,15	0,061	0,97	0,82				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,24	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	0,1	<0,05	<0,24	0,4				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,28	0,073	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,29	0,083	<0,05	0,51	0,48				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,91	0,36	0,77	<0,05	<0,05	0,13	0,56	0,23	0,062	0,62	1,8				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	4,00	1,1	3,5	<0,05	0,08	0,56	2,30	1,2	0,34	7,4	6,9				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,10	3,70	1,1	3,1	<0,05	0,1	0,68	2,30	1,1	0,35	7,3	6,8				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	1,40	0,36	1	<0,05	<0,05	0,25	0,86	0,34	0,11	2,3	2,2				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	2,40	0,56	1,7	<0,05	<0,05	0,50	1,30	0,79	0,18	3,3	3,9				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	1,60	0,35	1,4	<0,05	0,056	0,38	1,00	0,63	0,18	3,5	2,9				
Somme des HAP	mg/kg MS		0,65	27,70	8,46	23,90	<0,05	0,55	4,91	16,50	8,68	2,39	48,8	49,7	**50**			
Polychlorobiphényles																		
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	0,02	0,03	0,03	0,09	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,35	0,06	0,07	0,08	0,45	0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,30	0,08	0,1	0,11	0,6	0,02				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,30	0,05	0,09	0,08	0,49	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,02	<0,010	0,03	<0,010	<0,010	<0,010	**1,11**	0,22	0,3	0,31	**1,66**	0,03	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																		
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,09	<0,09	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*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				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*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				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*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				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	0,08	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																		
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																		
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																		
Paramètres physico-chimiques																		
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	50,50	38,30	37,6	50,4	19,4	28,5	34,80	47,60	30,6	53,4	40,3	52,1				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			9,40	8,80	9,6	8,3	8,3	8,3	8,60	8,30	7,6	8,5	8,3	8,4				
Conductivité à 25°C	µS/cm		59,00	132,00	131	253	3020	4570	167,00	244,00	1550	374	313	677				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	<2000	<2000	<2000	<2000	**17 700**	**28 600**	<2000	<2000	**14 200**	2 490	2 990	**4 480**	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																		
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	<0,01	**0,25**	**0,25**	**0,15**	**0,064**	**0,066**	0,05	**0,15**	0,032	<0,01	**0,19**	**0,29**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,102	0,16	0,241	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	0,21	0,252	0,298	0,186	0,266	<0,100	0,22	0,576	0,258	0,303	0,444	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	0,011	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	0,313	<0,101	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,10	0,23	0,346	0,124	**8,63**	**12**	0,38	0,24	0,373	0,307	0,264	0,329	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	<0,01	0,015	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,019	0,01	<0,01	0,011	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	0,272	<0,101	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																		
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<51	62	<50	<50	140	140	<50	<51	140	<51	58	<50	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	<20,0	49	33	58	**8 410**	**13 200**	253	186	372	209	113	315	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	7,81	7,74	<5,00	<5,00	9	<5,00	**26**	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	<51,0	149	175	726	**1 870**	**2 530**	55	491	**8 200**	**1 350**	771	**2 580**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDI	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**				
			-	Sb	COTb, Sb	Sb	FS, Sb, Mo, Cl, S	FS, Sb, **Mo,** Cl, S	PCB	COTb, Sb	FS, S	-	COTb, PCB, Sb, F	COTb, HCT, FS, Sb, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 8 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 4 / 7

ANALYSES	Unités	LQ	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)	H15 (0-1)	H15 (1-2)	Critères d'acceptation *			Valeurs de référence**
													ISDI	ISDND	ISDD	
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	96,30	73,00	64,40	60,80	95,80	90,40	75,80	61,30	96,10	83,10				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	**61 600**	12 700	17 400	22 400	**68 400**	**60 000**	7 130	19 400	**53 200**	**96 800**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2	24,9	24,8	9,59	9,05	19,8	24,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**2,02**	<0,40	<0,40	<0,40	**1,73**	**2,01**	<0,40	<0,40	0,97	**1,36**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	20	20	15,7	18,6	31	29,4	14,3	17	21,4	26,3				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	**159**	35,8	18,1	14,8	**104**	**117**	9,9	11,6	73,9	**116**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	29,6	23,5	16,8	19	23,7	20,9	14,3	17,3	20,8	22,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	**179**	18,7	9,87	12,6	**129**	**139**	11,6	19	**108**	**147**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**437**	89,2	47,7	42,5	**435**	**441**	38,2	45,2	**213**	**370**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,44	<0,10	<0,10	<0,10	0,69	0,5	<0,10	<0,10	0,33	0,78				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	206	18	33	44	279	210	21	57	243	**601**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		17,20	0,85	2,85	1,37	9,65	8,35	1,15	3,99	10,30	18,00				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		35,50	2,23	3,70	6,26	35,00	31,40	3,32	10,60	36,50	107,00				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		82,30	6,64	9,28	15,60	98,60	73,70	8,95	16,50	104,00	284,00				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		70,50	7,81	16,80	20,80	136,00	96,90	7,20	25,90	92,60	192,00				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	1,20	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	1,40	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,06	<0,05	<0,05	0,21	0,09				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	0,30	0,11				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,07				
Somme des BTEX	mg/kg MS		1,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,35	0,13	<0,0500	<0,0500	0,80	0,27	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,09	<0,05	<0,05	0,20	0,31				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,05	<0,05	0,07	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,79				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	1,90	0,10	0,11	0,41	1,40	1,20	0,07	0,16	2,70	8,00				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	2,20	0,14	0,11	0,36	1,60	1,80	0,12	0,16	3,60	9,90				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	1,60	0,10	0,09	0,29	1,30	1,30	0,07	0,09	2,60	8,00				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	1,90	0,11	0,09	0,26	1,50	1,60	0,07	0,09	3,30	9,60				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,95	0,11	<0,05	0,18	1,10	1,20	0,06	0,06	2,30	9,00				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,30	<0,05	<0,05	0,60	2,00				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,05	<0,05	0,09	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,26				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,26	0,11	<0,05	<0,05	0,34	1,30				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,74	0,07	<0,05	0,15	0,65	0,62	<0,05	0,06	0,70	2,00				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	2,60	0,15	0,15	0,51	2,00	2,20	0,17	0,18	4,20	12,00				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	2,20	0,18	0,10	0,35	1,80	2,20	0,11	0,12	4,50	16,00				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,79	0,06	<0,05	0,11	0,60	0,73	<0,05	<0,05	1,60	4,80				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	1,30	0,15	0,06	0,23	1,20	1,20	0,06	0,07	2,70	9,70				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,98	0,12	<0,05	0,15	0,89	1,10	0,05	0,05	2,30	8,40				
Somme des HAP	mg/kg MS		17,40	1,28	0,71	3,16	14,50	15,90	0,78	1,04	31,60	**102**	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,06	<0,01	<0,01	0,04	0,11				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,09	0,01	<0,01	0,08	0,16				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,05	<0,01	<0,01	0,05	0,12				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,01	<0,010	<0,010	<0,010	0,28	0,23	0,01	<0,010	0,19	0,44	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,07	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	24,60	38,80	23,70	40,20	19,30	30,60	19,70	24,00	37,60	25,40				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,10	8,00	8,40	8,40	8,70	7,70	8,20	8,20	8,50	9,00				
Conductivité à 25°C	µS/cm		744,00	923,00	1530,00	2960,00	141,00	570,00	518,00	4260,00	155,00	532,00				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	**5 480**	**6 510**	**9 910**	**16 200**	<2000	3 850	3 730	**26 500**	<2000	3 900	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,02	0,03	**0,07**	**0,06**	0,04	0,04	**0,07**	0,05	0,04	**0,28**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	0,16	<0,100	0,16	0,13	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	0,18	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,32	<0,100	0,16	0,24	0,15	0,31	0,18	0,18	0,16	0,19	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	0,01	0,004	0,01	0,02	<0,002	<0,002	0,003	0,02	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	0,10	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,18	**3,41**	**15,10**	**12,70**	0,43	0,40	**2,50**	**18,10**	0,19	0,37	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	0,15	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	0,63	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<50	110	160	170	54	<50	72	160	<50	52	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	89	402	**3 740**	**8 420**	87	121	**830**	**12 000**	126	**900**	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	**14**	**13**	9	8	<5,00	9	6	9	<5,00	5	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	**3 590**	**4 020**	**1 480**	**1 710**	151	**2 420**	964	**1 810**	219	540	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDND**				
			COTb, FS, F, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	COTb	COTb	Sb, Mo, Cl	FS, **Mo**, Cl, S	COTb	HCT, HAP, Sb, Cl				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 9 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 5 / 7

ANALYSES	Unités	LQ	G14 (0-1)	G14 (1-2)	G14 (2-3)	G14 (3-4)	G14 (4-5)	G15 (0-1)	G15 (1-2)	G15 (2-3)	G15 (3-4)	G15 (4-5)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	89,7	86,8	91,3	92,7	90	92,7	82	80,4	87,3	86,9				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	20 900	17 500	26 000	**45 000**	17 600	17 900	19 300	20 300	**48 900**	**57 300**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	22,1	22,8	18,1	24,5	18,1	18,5	**25,5**	22,5	**29,6**	**25,8**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**2,42**	**1,94**	**1,33**	**1,27**	0,64	**1,28**	**2,34**	**1,8**	**1,73**	**1,9**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	22,7	22,2	25,8	24,6	18	20,2	23,9	22,7	27,7	29,5				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	34,6	30,9	**292**	**176**	48,2	29,9	49,5	39,1	94,8	85,2				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	27,8	27,5	29,1	29,6	21,4	24,4	26	26,6	31,2	31,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	98,3	105	**127**	**160**	63,1	84,5	**164**	**125**	**175**	**222**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**242**	**219**	**231**	**337**	153	164	**293**	**225**	**360**	**349**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	**8,8**	**9,5**	**3,18**	0,69	0,46	**7,38**	**12,4**	**6,25**	**4,11**	**7,69**				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	95,3	55,6	134	199	52,4	30,5	204	206	**3 790**	**3 080**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		6,78	1,26	3,45	6,81	1,35	1	10,7	3,6	123	37,9				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		7,53	6,46	23,1	26,5	9,66	2,77	25,7	23,5	659	320				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		26,7	20,1	61,4	69,9	27,3	11,1	60,7	76,9	1630	1410				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		54,3	27,7	45,8	95,9	14,1	15,6	107	102	1380	1320				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	<0,0500	0,15	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,17	0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,66				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,24	0,075	<0,05	<0,05	0,12	0,17	<2,4	4,1				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,18	0,25	2	1,1	0,54	0,079	1,1	0,73	14	26				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,23	0,25	2,7	1,9	0,86	0,13	1,3	1,2	27	37				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,15	0,14	1,9	1,4	0,67	0,096	0,77	0,98	22	30				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,17	0,18	2,4	1,2	0,64	0,13	0,85	0,93	30	39				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,2	0,25	2,2	2,3	0,69	0,16	1	2,5	32	40				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,059	0,52	0,39	0,18	<0,05	0,22	0,47	6,9	8,6				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,24	0,15	0,074	<0,05	<0,05	<0,05	<2,4	<2,5				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,27	0,11	<0,05	<0,05	0,13	0,25	3,6	6,8				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,27	0,59	0,26	<0,05	0,3	0,15	3,5	5,9				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,28	0,31	2,9	2,3	1,1	0,15	1,5	1,5	27	41				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,26	0,28	3,9	2,3	0,91	0,19	1,4	2,1	52	64				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,083	0,092	1,1	0,8	0,39	0,057	0,52	0,62	17	21				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,17	0,18	2,5	1,9	0,68	0,13	0,99	1,8	30	37				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,19	0,24	1,8	1,4	0,69	0,15	0,9	1,8	30	41				
Somme des HAP	mg/kg MS		1,91	2,23	24,1	18	7,74	1,27	11,1	15,2	**295**	**402**	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,04	0,03	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,18	0,08				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,05				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	0,19	0,13	0,04	<0,01	0,02	0,02	0,49	0,73				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,02	<0,01	0,25	0,17	0,06	<0,01	0,02	0,02	0,82	0,68				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	0,17	0,12	0,04	<0,01	0,02	0,02	0,44	0,79				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,04	<0,010	0,67	0,46	0,15	<0,010	0,06	0,06	**1,99**	**2,35**	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	35,1	42,8	70,1	68	60,3	35,3	31	27,9	66,1	45,9				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,3	8,4	8,5	8,9	9,2	8	8,5	8	9,7	10,6				
Conductivité à 25°C	µS/cm		1220	1440	238	245	227	956	3090	3750	479	1080				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	**9 280**	**12 500**	<2000	<2000	<2000	**6 870**	**24 900**	**32 400**	3 520	**7 270**	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,014	<0,01	<0,01	0,026	0,06	0,011	<0,01	<0,01	0,017	0,022	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,247	0,114	0,431	0,133	<0,100	<0,100	0,158	0,127	0,143	0,203	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,003	0,004	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	0,125	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,138	0,155	<0,100	0,168	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	**1,77**	**1,67**	0,219	0,239	0,178	**1,75**	**1,91**	**2,58**	0,476	**0,773**	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	0,012	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,024	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	89	110	<50	<50	<50	69	100	120	<50	79	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	764	515	167	147	266	481	**4 690**	**4 230**	614	**1 420**	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	**10**	9	<5,00	<5,00	<5,00	**11**	8	**10**	<5,00	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	**4 950**	**6 160**	442	480	276	**4 000**	**9 830**	**16 000**	905	**2 320**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			FS Mo, F, S	FS Mo, S	-	COTb	-	FS Mo, F, S	FS Mo, Cl, S	FS Mo, Cl, F, S	COTb, HCT, HAP, PCB	COTb, HCT, HAP, PCB, FS, Mo, Cl, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

__6,74__ : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 10 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 6 / 7

ANALYSES	Unités	LQ	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)	H15 (0-1)	H15 (1-2)	Critères d'acceptation *			Valeurs de référence**
													ISDI	ISDND	ISDD	
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	96,30	73,00	64,40	60,80	95,80	90,40	75,80	61,30	96,10	83,10				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	**61 600**	12 700	17 400	22 400	**68 400**	**60 000**	7 130	19 400	**53 200**	**96 800**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2	24,9	24,8	9,59	9,05	19,8	24,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**2,02**	<0,40	<0,40	<0,40	**1,73**	**2,01**	<0,40	<0,40	0,97	**1,36**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	20	20	15,7	18,6	31	29,4	14,3	17	21,4	26,3				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	**159**	35,8	18,1	14,8	**104**	**117**	9,9	11,6	73,9	**116**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	29,6	23,5	16,8	19	23,7	20,9	14,3	17,3	20,8	22,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	**179**	18,7	9,87	12,6	**129**	**139**	11,6	19	**108**	**147**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**437**	89,2	47,7	42,5	**435**	**441**	38,2	45,2	**213**	**370**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,44	<0,10	<0,10	<0,10	0,69	0,5	<0,10	<0,10	0,33	0,78				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	206	18	33	44	279	210	21	57	243	**601**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		17,20	0,85	2,85	1,37	9,65	8,35	1,15	3,99	10,30	18,00				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		35,50	2,23	3,70	6,26	35,00	31,40	3,32	10,60	36,50	107,00				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		82,30	6,64	9,28	15,60	98,60	73,70	8,95	16,50	104,00	284,00				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		70,50	7,81	16,80	20,80	136,00	96,90	7,20	25,90	92,60	192,00				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	1,20	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	1,40	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,06	<0,05	<0,05	0,21	0,09				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	0,30	0,11				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,07				
Somme des BTEX	mg/kg MS		1,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,35	0,13	<0,0500	<0,0500	0,80	0,27	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,09	<0,05	<0,05	0,20	0,31				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,05	<0,05	0,07	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,79				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	1,90	0,10	0,11	0,41	1,40	1,20	0,07	0,16	2,70	8,00				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	2,20	0,14	0,11	0,36	1,60	1,80	0,12	0,16	3,60	9,90				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	1,60	0,10	0,09	0,29	1,30	1,30	0,07	0,09	2,60	8,00				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	1,90	0,11	0,09	0,26	1,50	1,60	0,07	0,09	3,30	9,60				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,95	0,11	<0,05	0,18	1,10	1,20	0,06	0,06	2,30	9,00				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,30	<0,05	<0,05	0,60	2,00				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,05	<0,05	0,09	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,26				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,26	0,11	<0,05	<0,05	0,34	1,30				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,74	0,07	<0,05	0,15	0,65	0,62	<0,05	0,06	0,70	2,00				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	2,60	0,15	0,15	0,51	2,00	2,20	0,17	0,18	4,20	12,00				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	2,20	0,18	0,10	0,35	1,80	2,20	0,11	0,12	4,50	16,00				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,79	0,06	<0,05	0,11	0,60	0,73	<0,05	<0,05	1,60	4,80				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	1,30	0,15	0,06	0,23	1,20	1,20	0,06	0,07	2,70	9,70				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,98	0,12	<0,05	0,15	0,89	1,10	0,05	0,05	2,30	8,40				
Somme des HAP	mg/kg MS		17,40	1,28	0,71	3,16	14,50	15,90	0,78	1,04	31,60	**102**	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,06	<0,01	<0,01	0,04	0,11				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,09	0,01	<0,01	0,08	0,16				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,05	<0,01	<0,01	0,05	0,12				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,01	<0,010	<0,010	<0,010	0,28	0,23	0,01	<0,010	0,19	0,44	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,07	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	24,60	38,80	23,70	40,20	19,30	30,60	19,70	24,00	37,60	25,40				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,10	8,00	8,40	8,40	8,70	7,70	8,20	8,20	8,50	9,00				
Conductivité à 25°C	µS/cm		744,00	923,00	1530,00	2960,00	141,00	570,00	518,00	4260,00	155,00	532,00				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	**5 480**	**6 510**	**9 910**	**16 200**	<2000	3 850	3 730	**26 500**	<2000	3 900	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,02	0,03	**0,07**	**0,06**	0,04	0,04	**0,07**	0,05	0,04	**0,28**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	0,16	<0,100	0,16	0,13	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	0,18	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,32	<0,100	0,16	0,24	0,15	0,31	0,18	0,18	0,16	0,19	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	0,01	0,004	0,01	0,02	<0,002	<0,002	0,003	0,02	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	0,10	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,18	**3,41**	**15,10**	**12,70**	0,43	0,40	**2,50**	**18,10**	0,19	0,37	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	0,15	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	0,63	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<50	110	160	170	54	<50	72	160	<50	52	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	89	402	**3 740**	**8 420**	87	121	**830**	**12 000**	126	**900**	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	**14**	**13**	9	8	<5,00	9	6	9	<5,00	5	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	**3 590**	**4 020**	**1 480**	**1 710**	151	**2 420**	964	**1 810**	219	540	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDND**				
			COTb, FS, F, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	COTb	COTb	Sb, Mo, Cl	FS, **Mo**, Cl, S	COTb	HCT, HAP, Sb, Cl				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Tableau 11 : Résultats d'analyses des sols – juillet-août 2023 – partie 7 / 7

6.1.2.2. Interprétation spatiale des résultats

Des cartes de synthèse sont proposées dans les figures pages suivantes.

Le tableau ci-dessous regroupe les principaux impacts constatés, leurs localisations et leur origines probables.

Localisation	Sondage / fouille	Teneurs maximales	Source potentielle de pollution	Observation
Nord	C12 C14	As : 483 mg/kg Hg : 16, 1 mg/kg HCT : 825 mg/kg HAP : 290 mg/kg	Ancien bâtiment de la société des électrodes et réfractaires « Savoie » + remblaiement dans les années 60 + anciennes voies ferrées	- Impact en HCT et HAP entre 0 et 2 m. - Impact en As et Hg max entre 3 et 4 m ; non délimité en profondeur + présence de la nappe à 3 m.
	D10	HCT : 890 mg/kg HAP : 60,3 mg/kg	Ancienne zone de stockage de houille – sté « Savoie »	- Impact en HCT et HAP entre 0 et 2 m. - Non délimité en profondeur
Centre	E12	As : 125 mg/kg Cd : 31,7 mg/kg Hg : 15,4 mg/kg Pb : 1 930 mg/kg HCT : 782 mg/kg HAP : 130 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée)	- Impact jusqu'à 3 m ; délimités en profondeur.
	F13	Cd : 6,29 mg/kg Hg : 10 mg/kg HCT : 1 040 mg/kg HAP : 49,7 mg/kg		- Impact en métaux max entre 0 et 1 m. - Impact en HCT max entre 3 et 4 m ; non délimité en profondeur.
Future darse (sud)	G11	Cd : 10,1 mg/kg Pb : 857 mg/kg HCT : 1 670 mg/kg HAP : 428 mg/kg PCB : 18,83 mg/kg	Ancienne cuve aérienne société « Savoie »	- Impact max entre 0 et 1 m.
Sud-est	G15	Hg : 12,4 mg/kg HCT : 3 790 mg/kg HAP : 402 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée) + Ancien bâtiment de la société des électrodes et réfractaires « Savoie »	- Impact en HCT et HAP max entre 3 et 5 m ; non délimité en profondeur, mais présence d'une dalle en fond de fouille.
	H15	HCT : 601 mg/kg HAP : 102 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée	- Impact max entre 1 et 2 m ; non délimité en profondeur.

Tableau 12 : Synthèse des principaux impacts constatés

Tous polluants confondus, les impacts constatés sont généralement rencontrés au droit des anciens bâtiments, en particulier dans les zones ou plusieurs bâtiments ont été construits au même endroit à différentes époques.

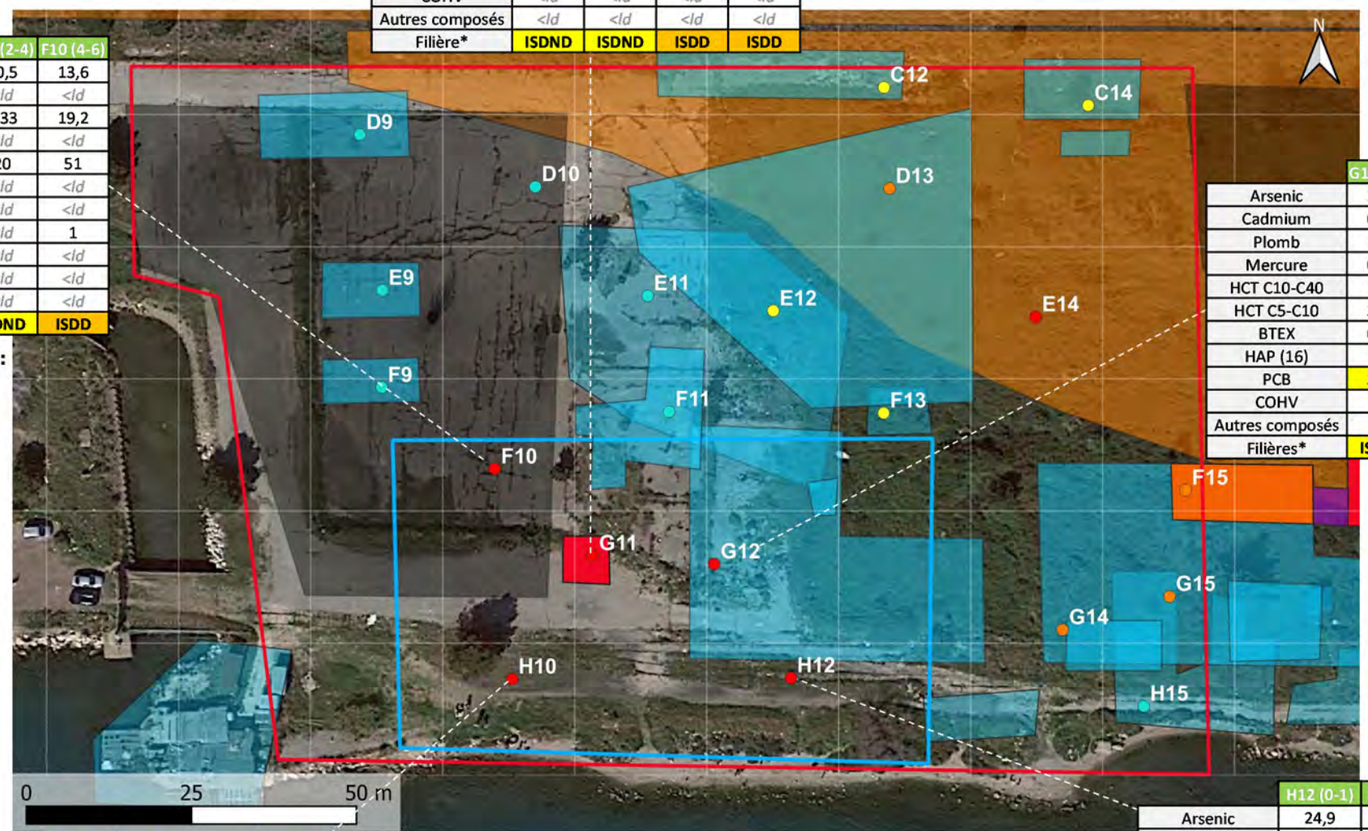
Dans la partie nord (C12 et C14), les teneurs élevées en HAP pourraient provenir des anciennes voies ferrées (anciennes traverses en bois possiblement traitées au créosote).

L'impact observé dans l'horizon superficielle au niveau de la future darse (G11), est probablement dû une ancienne cuve aérienne.

Au regard des résultats, il semblerait que les sols de la partie nord-ouest, qui possède un revêtement, soient moins affectés par les activités passées. Cela est cohérent avec le fait qu'elle a été moins exploitée (zone de stockage de houille et quelques bâtiments) que la partie est.

	G11 (0-1)	G11 (1-2)	G11 (2-4)	G11 (4-6)
Arsenic	**38,3**	24,9	11,5	13,1
Cadmium	**10,1**	**2,11**	<ld	<ld
Plomb	**857**	**273**	17,2	21,8
Mercure	**2,24**	**1,19**	<ld	<ld
HCT C10-C40	1 670	384	34,7	76,3
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	428	35,4	0,71	0,25
PCB	18,83	4,74	0,08	0,03
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	ISDND	ISDND	ISDD	ISDD

	F10 (0-1)	F10 (1-2)	F10 (2-4)	F10 (4-6)
Arsenic	18,2	**60,3**	10,5	13,6
Cadmium	2,24	**5,52**	<ld	<ld
Plomb	86,8	**506**	8,33	19,2
Mercure	0,38	**0,99**	<ld	<ld
HCT C10-C40	143	582	20	51
HCT C5-C10	2,8	<ld	<ld	<ld
BTEX	1,52	0,19	<ld	<ld
HAP (16)	8	24	<ld	1
PCB	0,03	<ld	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	ISDND	ISDND	ISDND	ISDD



	G12 (0-1)	G12 (1-2)	G12 (2-4)	G12 (4-6)
Arsenic	24,5	**45,5**	18,2	18,5
Cadmium	0,65	**1,87**	0,43	0,44
Plomb	**183**	**202**	45,2	46,8
Mercure	0,39	0,84	0,13	0,18
HCT C10-C40	181	424	173	285
HCT C5-C10	3,50	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,99	0,05	<ld	<ld
HAP (16)	10,8	15,6	2,98	4,04
PCB	3,36	0,20	0,04	<0,010
COHV	<ld	<ld	<ld	0,21
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filières*	ISDND	ISDND	ISDD	ISDD

Profondeur sondage (m) :

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :

- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :

- Site
- Future darse

	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)
Arsenic	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2
Cadmium	**2,02**	<ld	<ld	<ld
Plomb	**179**	18,7	9,87	12,6
Mercure	0,44	<ld	<ld	<ld
HCT C10-C40	206	18	33	44
HCT C5-C10	2,60	<ld	<ld	<ld
BTEX	1,23	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	17,40	1,28	0,71	3,16
PCB	0,01	<ld	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	ISDND	ISDND	ISDD	ISDD

Teneur exprimée en mg/kg

<ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

* Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

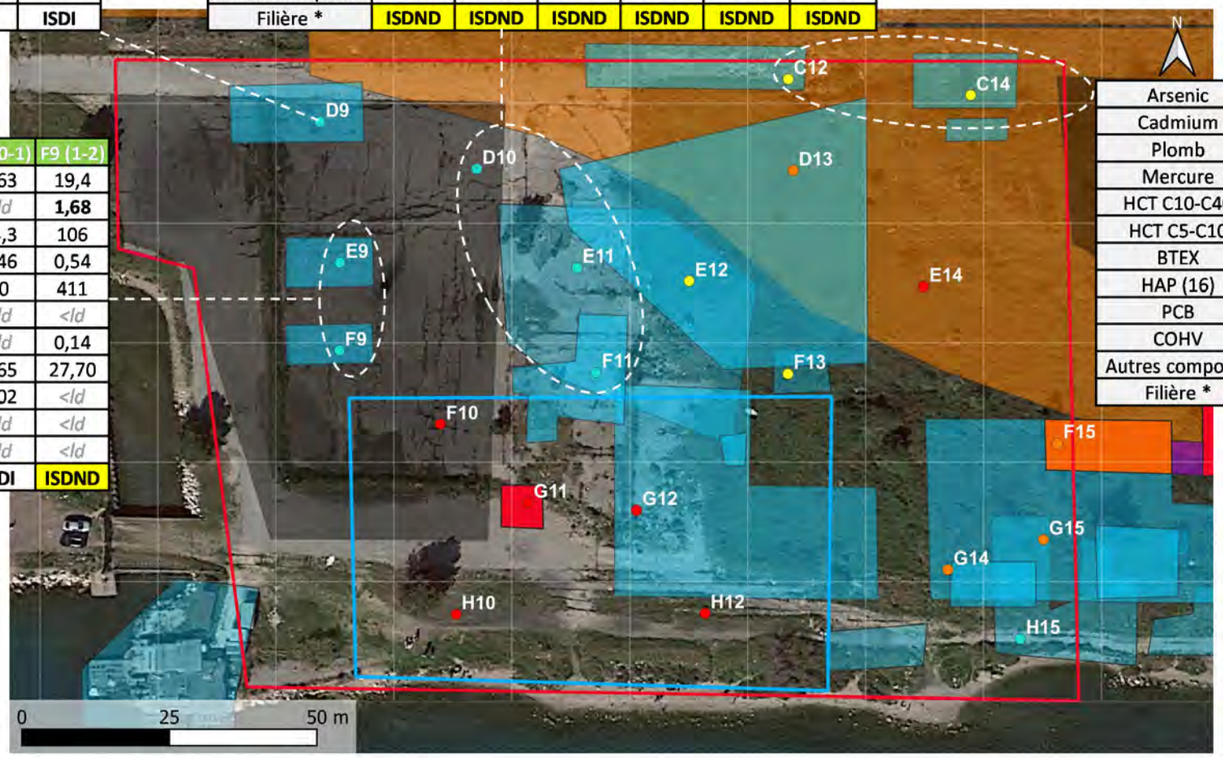
	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)
Arsenic	24,9	24,8	9,59	9,05
Cadmium	**1,73**	**2,01**	<ld	<ld
Plomb	**129**	**139**	11,6	19
Mercure	0,69	0,5	<ld	<ld
HCT C10-C40	279	210	21	57
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,35	0,13	<ld	<ld
HAP (16)	14,50	15,90	0,78	1,04
PCB	0,28	0,23	0,01	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	ISDI	ISDI	ISDND	ISDD

Figure 8 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans le secteur de la future darse – juillet-août 2023 – partie 1 /3

	D9 (0-1)	D9 (1-2)
Arsenic	7,03	7,75
Cadmium	<ld	<ld
Plomb	16,6	13,3
Mercure	0,18	0,14
HCT C10-C40	<ld	52,4
HCT C5-C10	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld
HAP (16)	0,89	0,37
PCB	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld
Autres composés	15,3 Méthanol	<ld
Filière *	ISDI	ISDI

	D10 (0-1)	D10 (1-2)	E11 (0-1)	E11 (1-2)	F11 (0-1)	F11 (1-2)
Arsenic	16,4	**36**	23,9	**35,3**	13,1	**26**
Cadmium	**2,78**	**3,15**	**1,61**	**7,99**	0,57	**2,64**
Plomb	105	**263**	**154**	**409**	93,4	**178**
Mercure	0,46	**1,19**	0,4	0,58	0,1	0,63
HCT C10-C40	146	898	309	408	53	312
HCT C5-C10	4,4	5,1	1,1	<ld	2,30	<ld
BTEX	0,52	1,87	0,79	0,54	1,13	0,43
HAP (16)	8,21	60,3	14,4	44,0	4,91	16,50
PCB	0,06	0,07	0,04	0,01	1,11	0,22
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	0,08	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	ISDND	ISDND	ISDND	ISDND	ISDND	ISDND

	E9 (0-1)	E9 (1-2)	F9 (0-1)	F9 (1-2)
Arsenic	9,62	**47,1**	5,63	19,4
Cadmium	0,7	**2,98**	<ld	**1,68**
Plomb	49,3	**405**	14,3	106
Mercure	0,2	**2,36**	0,46	0,54
HCT C10-C40	140	374	20	411
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,05	1,00	<ld	0,14
HAP (16)	10,90	32,60	0,65	27,70
PCB	<ld	0,01	0,02	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	ISDI	ISDND	ISDI	ISDND



	C12 (0-1)	C12 (1-2)	C12 (2-3)	C12 (3-4)	C14 (0-1)	C14 (1-2)	C14 (2-3)	C14 (3-4)
Arsenic	13,7	24,9	9,83	**40,4**	17,9	13,2	10,2	**483**
Cadmium	0,6	**1,5**	<ld	0,54	**2,19**	1,02	<ld	0,46
Plomb	26	43,7	13,3	**127**	73,8	47,1	18,6	**326**
Mercure	0,31	0,38	0,12	**1,75**	**0,94**	0,57	<ld	**16,1**
HCT C10-C40	42,1	148	<ld	33,7	825	240	33,2	30,1
HCT C5-C10	<ld	1	<ld	<ld	1,1	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,26	0,73	0,12	<ld	0,62	0,07	0,06	0,59
HAP (16)	4,0	7,63	0,33	0,79	290	62,5	7,11	4,83
PCB	<ld	<ld	<ld	<ld	0,14	0,02	<ld	<ld
COHV	0,02	0,17	0,04	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	ISDI	ISDI	ISDI	ISDD	ISDND	ISDND	ISDI	> ISDD

Profondeur sondage (m) :
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :
- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :
- Site
- Future darse

Teneur exprimée en mg/kg

ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

* Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

Figure 9 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans les secteurs nord et ouest – juillet-août 2023 – partie 2 /3

	E12 (0-1)	E12 (1-2)	E12 (2-3)	E12 (3-4)	F13 (0-1)	F13 (1-2)	F13 (2-3)	F13 (3-4)
Arsenic	**54,6**	**29,5**	**125**	19,5	**36,2**	16	**25,5**	**37,3**
Cadmium	**12,4**	**1,23**	**31,7**	**1,52**	**6,29**	**1,6**	**2,14**	**1,93**
Plomb	**728**	**209**	**1930**	39,8	**410**	**142**	**252**	**327**
Mercure	**15,4**	**1,35**	**7,82**	0,2	**10**	**2,48**	**1,27**	**1,26**
HCT C10-C40	550	782	585	25,5	264	72,8	413	1040
HCT C5-C10	<ld	<ld	8	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	0,23	<ld	<ld	<ld	<ld	0,06
HAP (16)	6,85	130	70,3	1,28	8,68	2,39	48,8	49,7
PCB	0,17	1,69	0,09	<ld	0,3	0,31	1,66	0,03
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**

	D13 (0-1)	D13 (1-2)	D13 (2-3)	D13 (3-4)	D13 (4-5)	E14 (0-1)	E14 (1-2)	E14 (2-3)	E14 (3-4)	E14 (4-5)
Arsenic	**35,9**	20,1	**35,5**	14	10,1	23,7	23,2	24,4	20,4	**36,3**
Cadmium	**7,19**	**2,9**	**4,18**	<ld	<ld	**2,52**	**2,95**	**3,65**	**2,04**	**1,6**
Plomb	**454**	**233**	**257**	16,5	11,3	**110**	**110**	104	91	**514**
Mercure	**9,97**	**3,89**	**5,56**	0,13	<ld	**7,3**	**7,49**	**6,22**	**5,17**	**1,03**
HCT C10-C40	254	134	135	<ld	<ld	41,8	93,3	181	66,8	279
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	0,11
HAP (16)	11,1	6,502	11,4	1,65	<ld	4,93	3,49	7,75	4,88	14,6
PCB	0,3	0,07	0,23	<ld	<ld	0,03	<ld	0,01	0,01	<ld
COHV	<ld	<ld	0,03	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**

Profondeur sondage (m) :

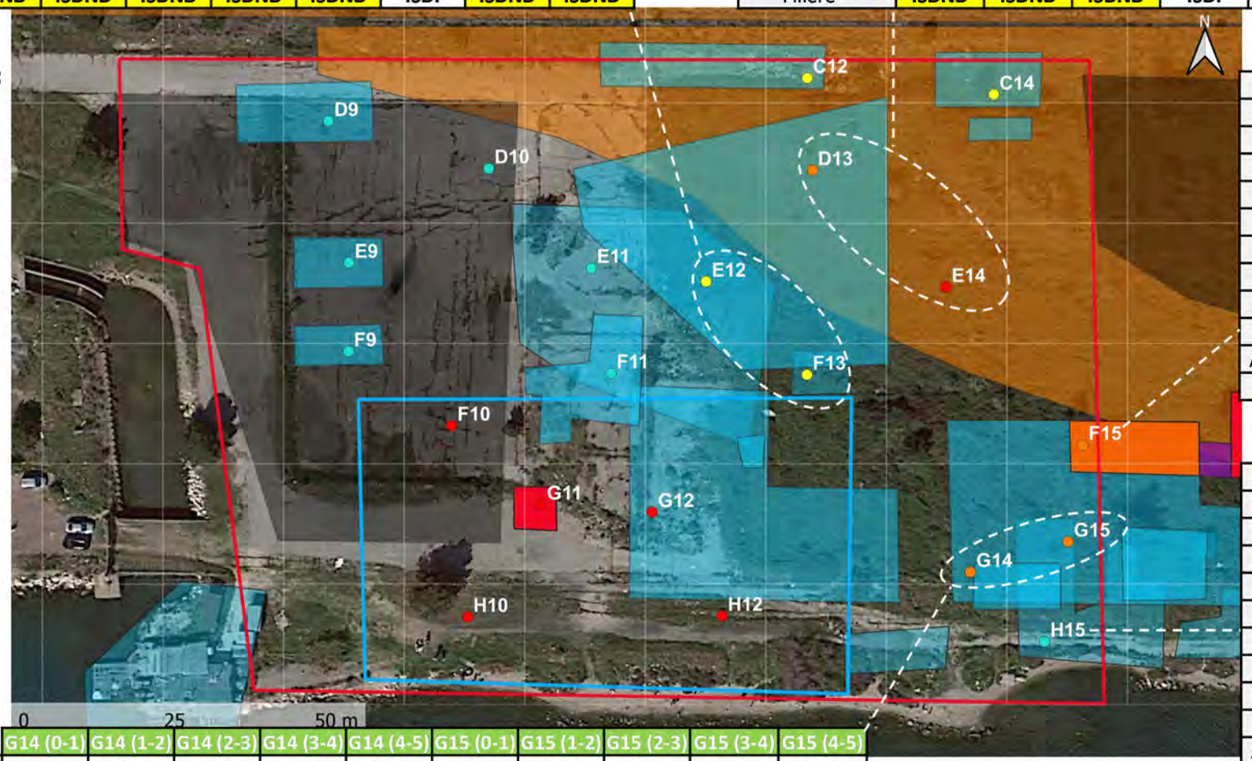
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :

- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :

- Site
- Future darse



	F15 (0-1)	F15 (1-2)	F15 (2-3)	F15 (3-4)	F15 (4-5)
Arsenic	**25,3**	**25,8**	**33,5**	18,4	24,8
Cadmium	**2,84**	**3,27**	**25,6**	**3,9**	**2,97**
Plomb	**129**	**137**	**165**	66,3	**271**
Mercure	**8,64**	**9,74**	**11**	**4,98**	**2,61**
HCT C10-C40	44,9	83,2	65,4	158	549
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	2,66	2,32	0,853	7,18	20,3
PCB	0,01	<ld	<ld	0,07	0,3
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

	H15 (0-1)	H15 (1-2)
Arsenic	19,8	24,4
Cadmium	0,97	**1,36**
Plomb	**108**	**147**
Mercure	0,33	0,78
HCT C10-C40	243	601
HCT C5-C10	<ld	<ld
BTEX	0,80	0,27
HAP (16)	31,60	102
PCB	0,19	0,44
COHV	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld
Filières	**ISDI**	**ISDND**

	G14 (0-1)	G14 (1-2)	G14 (2-3)	G14 (3-4)	G14 (4-5)	G15 (0-1)	G15 (1-2)	G15 (2-3)	G15 (3-4)	G15 (4-5)
Arsenic	22,1	22,8	18,1	24,5	18,1	18,5	**25,5**	22,5	**29,6**	**25,8**
Cadmium	**2,42**	**1,94**	**1,33**	**1,27**	0,64	**1,28**	**2,34**	**1,8**	**1,73**	**1,9**
Plomb	98,3	105	**127**	**160**	63,1	84,5	**164**	**125**	**175**	**222**
Mercure	**8,8**	**9,5**	**3,18**	0,69	0,46	**7,38**	**12,4**	**6,25**	**4,11**	**7,69**
HCT C10-C40	95,3	55,6	134	199	52,4	30,5	204	206	3 790	3 080
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	0,15	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	1,91	2,23	24,1	18	7,74	1,27	11,1	15,2	295	402
PCB	0,04	<ld	0,67	0,46	0,15	<ld	0,06	0,06	1,99	2,35
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

Teneur exprimée en mg/kg

ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

***** Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

Figure 10 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols dans le secteur est – juillet-août 2023 – partie 3 /3

6.1.2.3. Gestion des déblais

Sur la base des résultats d'analyses sur sol brut et sur éluât, la qualité des sols/remblais selon les critères d'acceptation en installations de stockage, se répartit de la façon suivante :

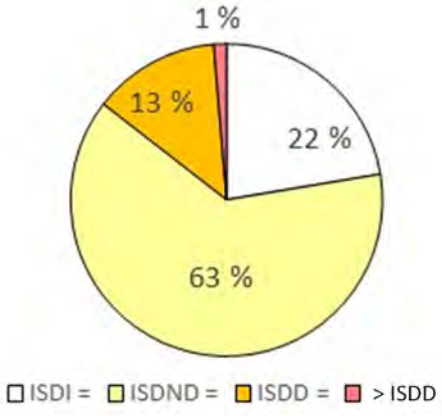


Figure 11 : Qualité des sols/remblais au regard des critères d'acceptation en installations de stockage

A noter : cette répartition surestime probablement la proportion des sols de plus mauvaise qualité car le plan d'échantillonnage a été élaboré en se focalisation sur les zones les plus susceptibles d'être polluées.

Les déclassements sont principalement imputables aux paramètres sur éluât (environ 73 % des dépassements) en particulier le molybdène (Mo), les sulfates (S), la Fraction Soluble (FS) et l'antimoine (Sb), et dans un moindre mesure les paramètres sur brut (voir figure ci-dessous).

Les déclasssements en ISDD sont uniquement dus à la présence excessive de molybdène et/ou d'antimoine. Ponctuellement au niveau de C14 entre 3 et 4 m, les teneurs sur éluat en antimoine et en arsenic sont telles qu'elles dépassent les critères d'admission en ISDD.

En règle générale, les dépassements en métaux dans les éluâts les plus importants (conduisant à un déclassement en ISDD) s'observent en profondeur, dans la zone saturée. Cela est particulièrement visible dans le secteur de la future darse, dans lequel le toit de la nappe a été interceptée à environ 2 m : dans les 5 sondages réalisés dans cette zone, tous les échantillons prélevés entre 4 et 6 m de profondeur, voire ceux prélevés en 2 et 4 m, sont déclassés en ISDD à cause du molybdène dans les éluats (voir Tableau 8, 9 et 11 p 29, 30 et 31, et Figure 10 p 36). Ces teneurs témoignent vraissemblablement du passif environnental du site et/ou de la zone d'étude.

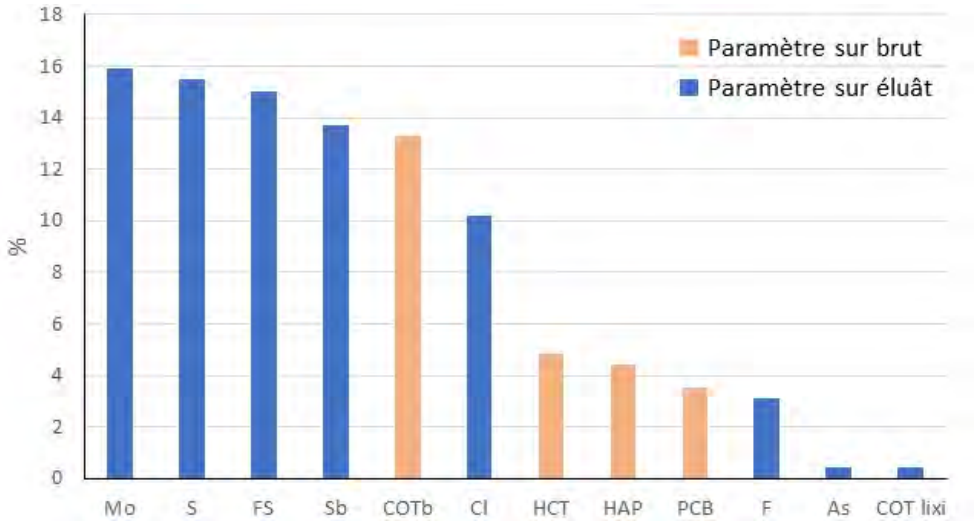


Figure 12 : Répartition des paramètres déclassants

Concernant les sols/remblais impactés en HCT C10-C40 (teneurs > 500 mg/kg), outre une gestion en ISDND, ils pourraient également être traités en biocentre.

Concernant une éventuelle gestion de déblais hors site et considérant les seuils d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes (ISDI), non inertes non dangereux (ISDND) et dangereux (ISDD) : il semblerait que seule une proportion minoritaire des sols/remblais soit acceptable en ISDI. La majorité des sols/remblais, y compris dans les zones impactées, devra être orientée vers des filières d'enfouissement ou de valorisation susceptible de prendre en charges des déchets non inertes, non dangereux. Cette répartition est toutefois pessimiste, car les investigations ont été préférentiellement menées dans les zones les plus susceptibles d'être impactées. Les paramètres déclassants en ISDD sont uniquement le molybdène et l'antimoine sur éluât, et concerne en règle générale les terrains dans la zone saturée de la nappe.

6.1.3. Cohérence des résultats

Les résultats d'analyses sont cohérents avec les observations de terrain (présence de déchets de démolition, de scories, de mâchefers, mais absence d'indice de pollution au PID significatif).

6.2. Mise à jour du schéma conceptuel

L'analyse des risques sanitaires synthétisée ci-dessous a été faite en considérant le projet d'aménagement de VCMF, notamment :

- Que les sols seront intégralement revêtus d'enrobés ou de béton, hormis au niveau des espaces verts.
- Que les eaux pluviales seront collectées et gérées conformément à la réglementation.

SOURCE POTENTIELLE	VOIE DE TRANSFERT	VOIE D'EXPOSITION	NIVEAU DE RISQUE		MOTIF / REMARQUE
			SUR SITE	HORS SITE	
Sol/remblais Métaux, HCT C10-C40, HAP, PCB	Envol de poussières	Inhalation/ingestion de poussières de sol	Limité	Limité	Les sols sont globalement de qualité médiocre. Le projet d'aménagement comprend la couverture de la majorité des sols par des enrobés ou dallage béton ce qui limitera à terme de manière importante le risque d'envols de poussières. En revanche cette voie d'exposition est potentielle en phase travaux, car les terrassements sont susceptibles de générer des envols de poussières.
	Air du sol	Inhalation polluants volatils air extérieur	Négligeable	Négligeable	Voie de transfert non retenue du fait des taux de dilution important dans l'air extérieur.
		Inhalation polluants volatils air intérieur	Potentiel	Négligeable	Les polluants organiques recherchés sont peu détectés dans les sols, et seulement en faibles concentrations ou à l'état de traces. Cependant, nous ne disposons d'aucune information sur la qualité des eaux de la nappe au droit du site, qui pourrait éventuellement dégazer en cas d'impact. Par ailleurs, de fortes anomalies en mercure sont relevées. Or le mercure peut être volatil. Au final, une exposition par inhalation de mercure ou d'autres substances dans l'air intérieur d'un bâtiment qui serait construit sur le site, ne peut être totalement exclue à ce stade. Voie de transfert non retenue hors site.
	Ruissellement→ Eaux de surface	Produits de la pêche	Inexistant	Limité	A l'issue des travaux d'aménagement, les eaux de ruissellement seront majoritairement collectées et gérées. Cette voie d'exposition sera donc limitée. En revanche cette voie d'exposition est potentielle en phase travaux, car ils pourraient contribuer à un transfert de polluant vers le chenal.
	Eaux souterraines	Ingestion eau	Inexistant	Inexistant	Aucun captage AEP n'est recensé dans la zone d'étude en aval hydraulique.
		Produits de la pêche	Inexistant	Potentiel	A ce stade les eaux souterraines au droit du site n'ont pas été caractérisées. Les analyses sur sols bruts en zone non saturée, et dans certains cas en zone saturée, présentent des teneurs relativement élevées en métaux. Les tests de lixiviation mettent en évidence des teneurs remarquables uniquement sur l'antimoine et le molybdène. Pour le molybdène les concentrations dans les lixiviats notamment dans la zone saturée sont élevées. En ce qui concerne les polluants organiques identifiés, ils sont peu mobiles dans les eaux souterraines. Les constats réalisés en limite de site à l'aval hydraulique du site Azur Chimie ne semblaient pas mettre en évidence d'impact significatif en provenance de ce site voisin, mais ce constat à pondérer en l'absence d'un suivi de la qualité des eaux dans le temps. Sur la base de ces informations/constats, il est estimé qu'une dégradation de la qualité des eaux souterraines est possible. Considérant que la construction de la darse pourrait favoriser une dispersion des polluants potentiellement présents dans les eaux souterraines vers le canal de

					Caronte et in fine vers la faune et la flore aquatique un risque potentiel est retenu.
	Perméation réseau AEP	Ingestion d'eau potable	Limité	Limité	En absence d'impact significatif de substances sujettes à perméation (*i.e. l*es COV essentiellement), cette voie d'exposition apparait limitée.

Tableau 13 : Examen des voies potentielles d'exposition à l'issue des investigations sur les sols de juillet-août 2023

A l'issue des investigations sur les sols, des risques sanitaires potentiels subsistent sur site et hors site.

En considérant le projet d'aménagement envisagé par VCMF et notamment la couverture du site et la collecte des eaux pluviales, seules sont retenues les voies de transfert et d'exposition suivantes :

- **Transfert vers l'air intérieur d'un bâtiment et inhalation de substances indésirables provenant du sol ou des eaux souterraines. A ce stade les polluants identifiés sont le mercure et dans une moindre mesure les hydrocarbures et les COHV ;**
- **Transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines notamment du fait du creusement de la darse susceptible de favoriser ce transfert.**

Le schéma conceptuel à l'issue des investigations sur les sols est présenté page suivante.

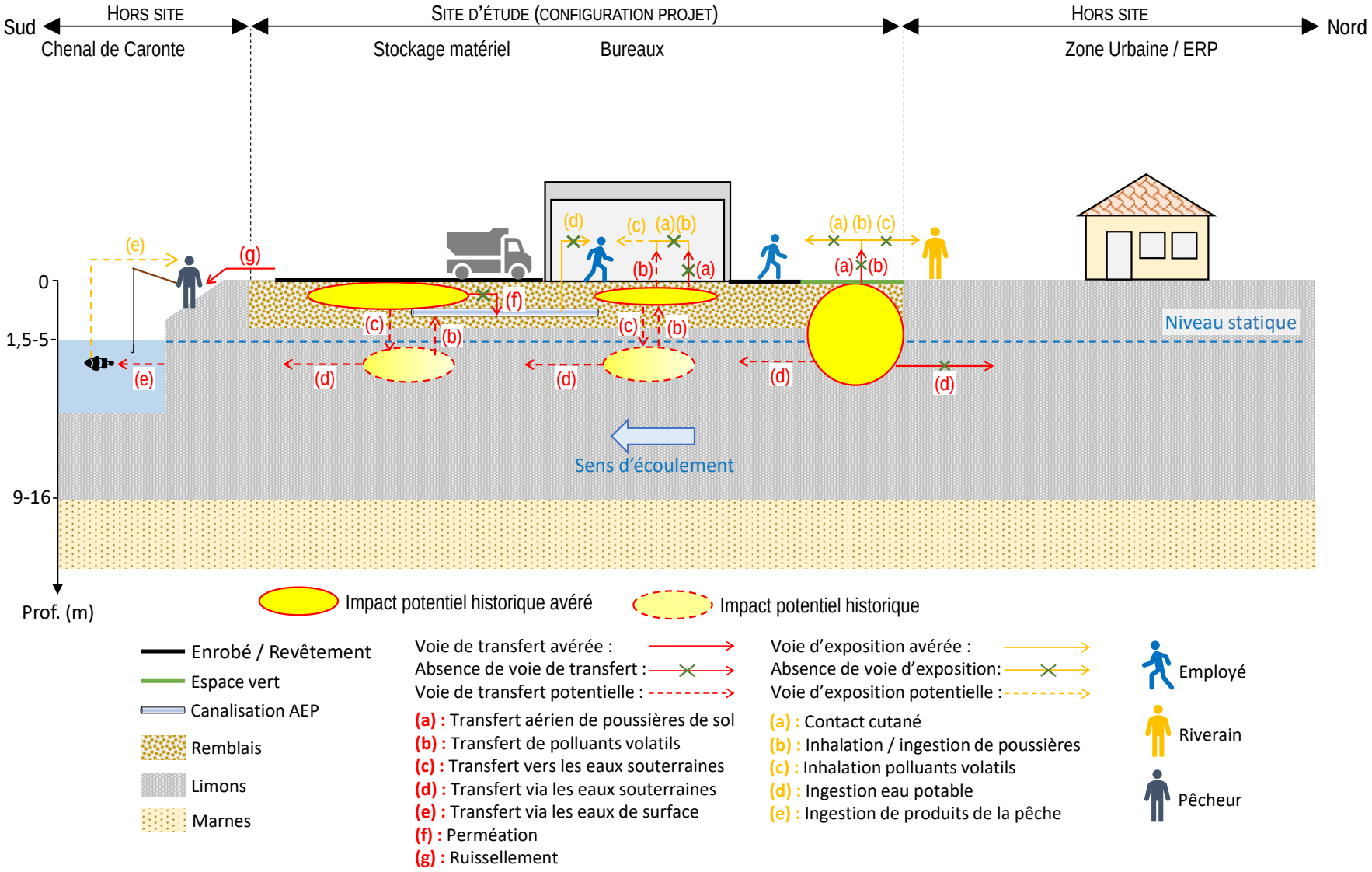


Figure 13 : Schéma conceptuel du site à l'issue des investigations de juillet-août 2023

7.Conclusions et recommandations

Dans le cadre de l'installation éventuelle de la société VCMF de son dépôt de matériel sur un terrain du GPMM de 1,6 ha sur la commune de Port-de-Bouc (13), l'objectif de la présente étude était d'évaluer le passif environnemental du site et de son environnement proche, sur la qualité des sols.

Le projet d'aménagement prévoit entre autres la création d'une darse, d'un quai, d'une zone de stockage de matériels, d'un atelier, et un bâtiment administratif.

A l'issue des investigations réalisées en juillet-août 2023, les principaux points à retenir sont les suivants :

- Dans la partie ouest : sous le revêtement de surface, le terrain est constitué par des remblais à dominante sablo-graveleuse sur environ 1 – 2 m. Dans la partie est (en surélévation et sans revêtement), les dépôts de remblais sont à dominante sablo-graveleuse et contiennent généralement des coquilles (anciens dépôts de sédiments de curage). Plus en profondeur (entre 1 et 4 m selon la topographie) le terrain naturel est constitué par des limons gris-noirs, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles.
- Des anciennes infrastructures (dalles béton et/ou fondations de bâtiment) sont toujours présentes, au moins partiellement.
- La nappe est interceptée entre 2,7 et 5 m de profondeur (selon la topographie).
- Les sols/remblais sont caractérisés par des anomalies en métaux diffuses à l'échelle du site, faibles à modérées, mais qui peuvent être localement importantes (jusqu'à 16,1 mg/kg en mercure, 31,7 mg/kg en cadmium, 1 930 mg/kg en plomb et 483 mg/kg en arsenic). Ces anomalies s'observent aussi bien en surface qu'en profondeur.
- Dans les secteurs présentant les plus fortes anomalies en métaux, d'autres polluants tels que les HCT C10-C40, les HAP et dans un moindre mesure des PCB, sont également détectés en concentrations pouvant être importantes (jusqu'à 3 790, 428 et 18,83 mg/kg respectivement). Des tels impacts ont été observés dans 8 sondages/fouilles sur 21. Généralement ils s'accompagnent d'indices organoleptiques notables (sol noir, présence de scories, de mâchefer et/ou de déchets de démolition). Les autres substances recherchées, sont détectées ponctuellement à l'état de traces ou en faibles concentrations (cas des HCT C5-C10 et des BTEX), à l'état de traces (COHV) ou ne sont pas détectés (chlorobenzènes et solvants polaires).
- Les impacts les plus importants n'ayant pas été délimité latéralement dans le cadre de la présente étude ils pourraient témoigner de la présence de source de pollutions concentrées au sens de la méthodologie nationale sur les sites et sols pollués et qu'il conviendrait donc à terme de gérer.
- Il semblerait que les sols de la partie nord-ouest, soient moins affectés par les activités passées.
- Concernant une éventuelle gestion de déblais hors site et considérant les seuils d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes (ISDI), non inerte non dangereux (ISDND) et dangereux (ISDD) : il semblerait que seule une proportion minoritaire des sols/remblais soit acceptable en ISDI. La majorité des sols/remblais, y compris dans les zones impactées, devra être orientée vers des filières d'enfouissement ou de valorisation susceptible de prendre en charges des déchets non inertes, non dangereux. Une faible proportion (13%) devra être orientée vers des filières susceptibles de prendre en charge des déchets dangereux. Dans ce dernier cas le déclassement n'est lié qu'aux teneurs élevées en molybdène sur lixiviat et uniquement pour les sols situés en zone saturée.

- Du point de vue sanitaire : des risques potentiels subsistent sur site et hors site. Toutefois, en considérant le projet d'aménagement seuls 2 risques potentiels subsistent : (i) une exposition par inhalation de substances indésirables (mercure notamment) dans l'air intérieur d'un bâtiment, et (ii) un transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines notamment du fait du creusement de la darse.

Recommandations :

- Procéder au contrôle de la qualité des eaux souterraines et plus particulièrement au droit et en amont hydraulique de la darse, ainsi que des futurs bâtiments ;
- Procéder au contrôle de la qualité des gaz du sol plus particulièrement au droit des futurs bâtiments, et le cas échéant, procéder à l'évaluation quantitative des risques sanitaires en lien avec cette voie de transfert ;
- Délimiter les impacts élevés et potentiellement assimilables à des sources de pollutions concentrées sur les sols ;
- Engager un plan de gestion.

8.Limites et incertitudes

Echantillonnage des matrices solides (sols) : les sondages/prélèvements sont des investigations menées de manière ponctuelle en se basant sur des informations historiques et documentaires, sur des informations récoltées auprès de l'exploitant et/ou sur des informations collectées lors de la visite de site (sources de pollutions visibles). L'hétérogénéité du sous-sol, et les éventuelles lacunes des informations initiales, ne permettent pas de garantir l'exhaustivité de l'identification ou de la détermination des sources de pollution existantes.

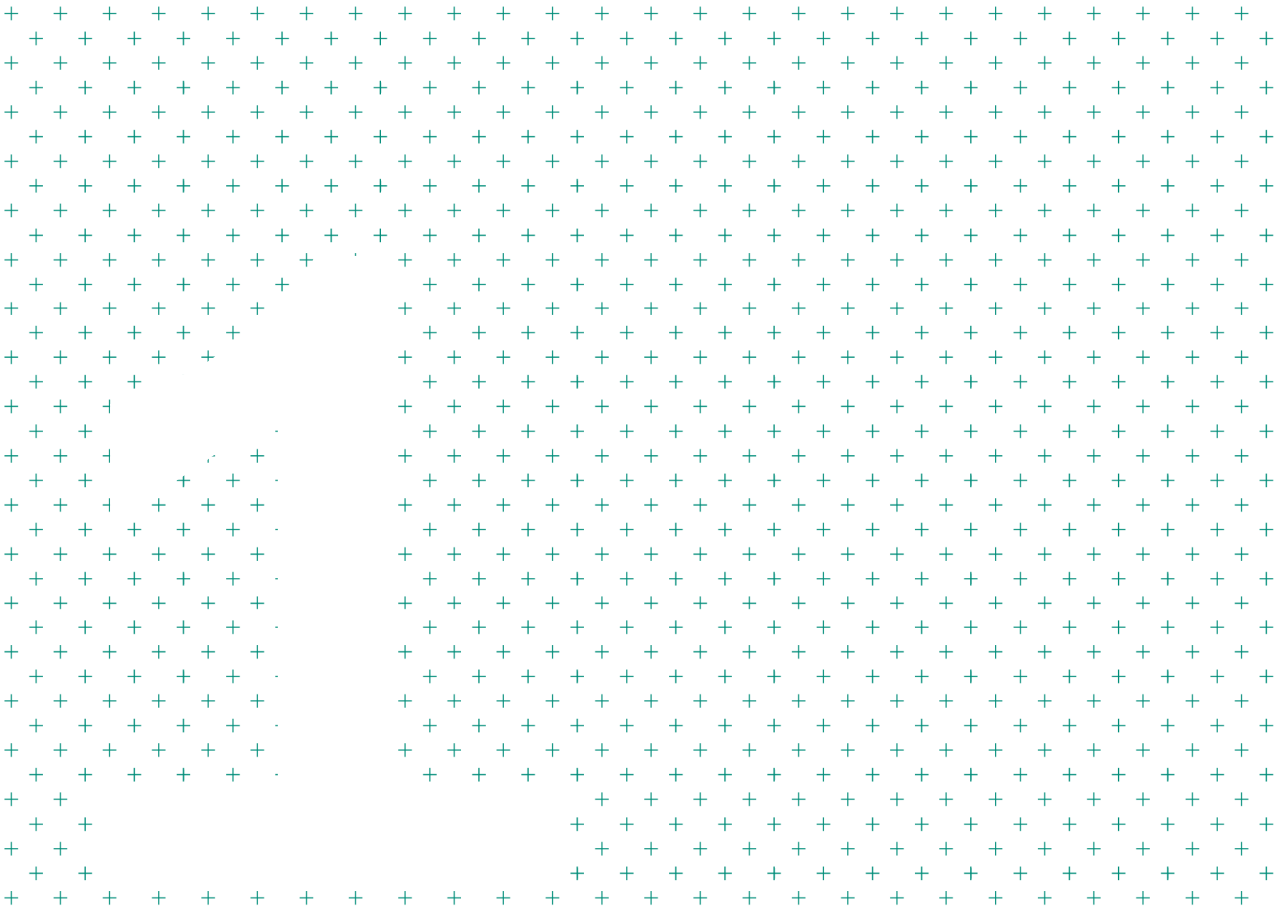
Analyses en laboratoires : des variations sur les résultats analytiques peuvent être observées en raison des incertitudes propres à la chaîne analytique, depuis le prélèvement jusqu'aux techniques employées au laboratoire. CISMA Environnement et ses sous-traitants mettent en œuvre les moyens visant à limiter ces incertitudes, mais ne peuvent en aucun cas garantir l'absence de variation dans les résultats.

Temporalité des résultats : les investigations rendent compte de la situation environnementale de la zone d'étude à un instant donné.

9.Justification des écarts

Le plan d'échantillonnage initialement prévu a dû être adapté en raison de la présence de plusieurs refus de sondages. Cet écart est toutefois considéré comme mineur, et n'est pas de nature à modifier de façon substantielle les conclusions et recommandations du rapport.

Annexe 1 : Reportage photographique des sondages



Sondage H10





0 –1 m



1 - 2 m



2 – 3 m



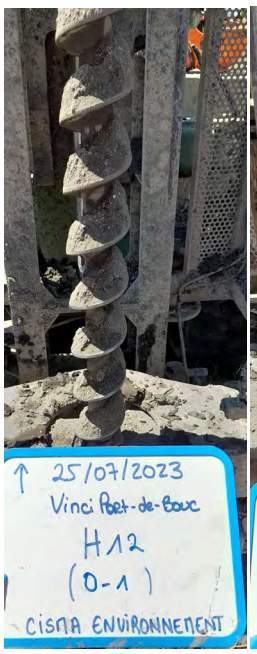
3 - 4 m



4 - 6 m

Sondage H12

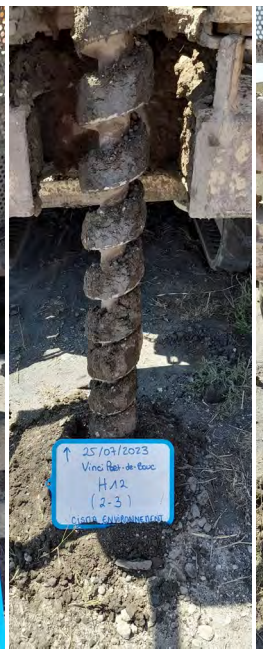




0 – 1 m



1 – 2 m



2 – 3 m



3 – 4 m

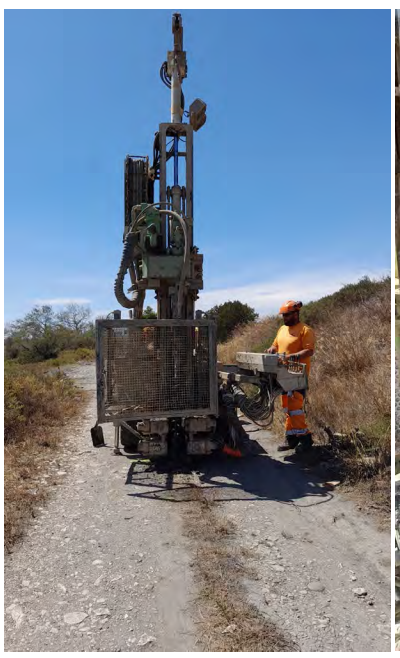


4 – 5 m



5 – 6 m

Sondage H15





0 – 1 m



1 – 2 m

Sondage F9





0 – 1 m



1 – 2 m

Sondage F10





0 – 1 m



1 – 2 m



2 – 3 m



3 – 4 m



4 – 6 m

Sondage E9



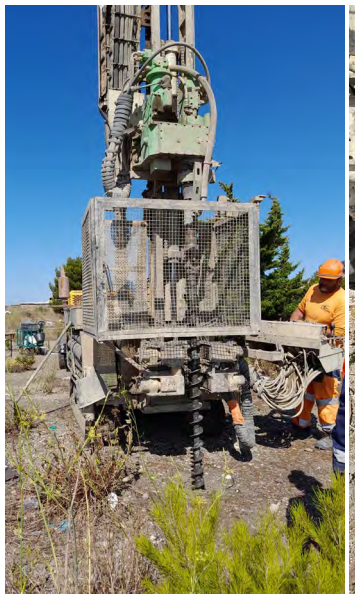


0 – 1 m



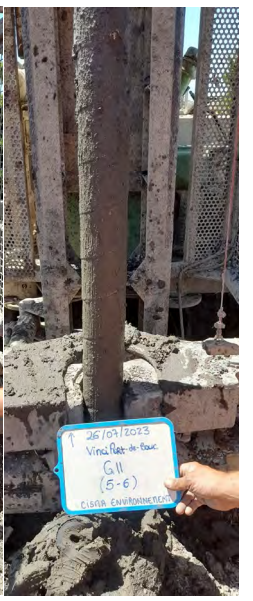
1 – 2 m

Sondage G11







0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 – 5 m | 5 – 6 m

Sondage G12













0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 – 5 m | 5 – 6 m

Sondage F11






0 – 1 m | 1 – 2 m

Sondage E11





0 – 1 m



1 – 2 m

Sondage D10





0 – 1 m



1 – 2 m

Sondage C14



0 – 1 m



1 – 2 m



2 – 3 m



3 – 4 m

Sondage C12





0 – 1 m



1 – 2 m

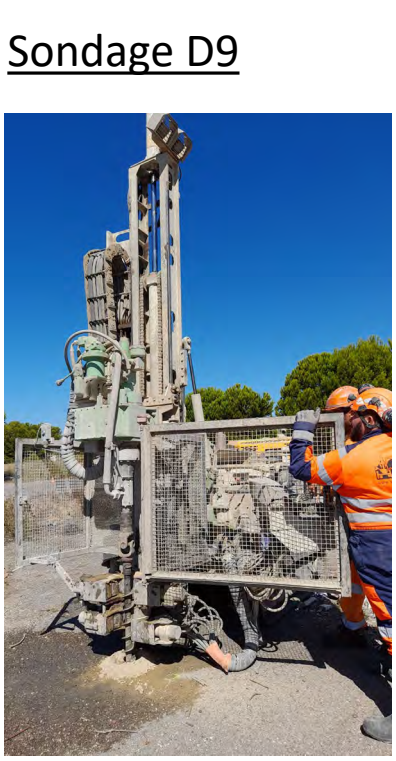


2 – 3 m



3 – 4 m

Sondage D9



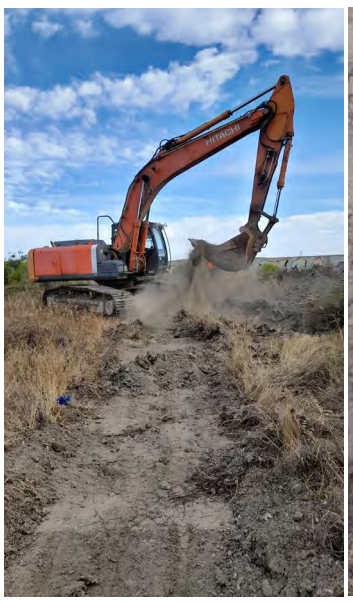


0 – 1 m



1 – 2 m

Sondage D13





0 –1 m



1 - 2 m



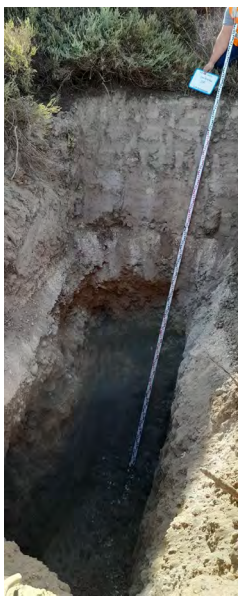
2 – 3 m



3 - 4 m



4 – 5 m



Sondage E12



0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m

Sondage F13



0 –1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m

Sondage E14



0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 – 5 m | 5 – 6 m

Sondage F15



0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 - 5 m

Sondage G14



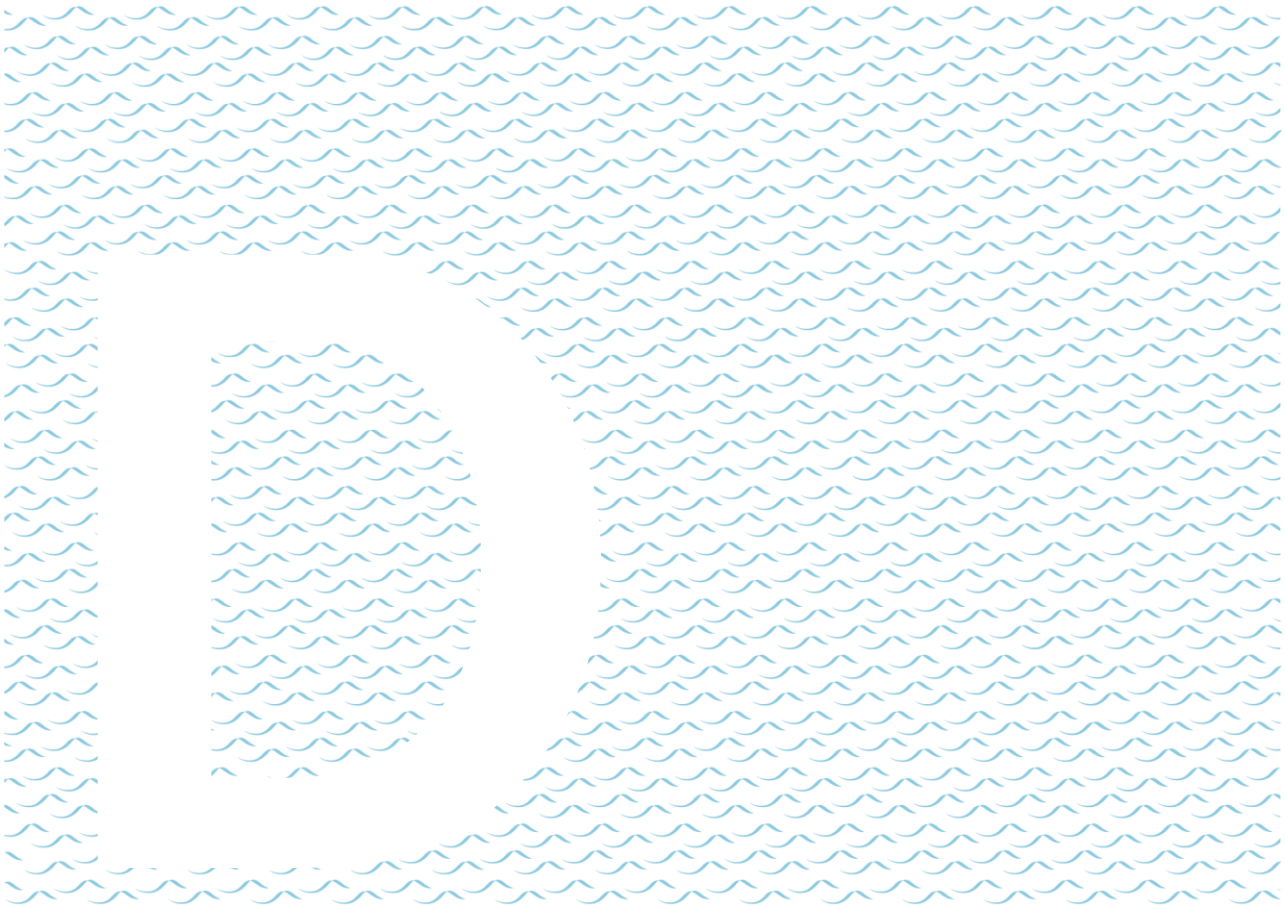
0 –1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 - 5 m

Sondage G15



0 –1 m | 1 - 2 m | 2 – 3 m | 3 - 4 m | 4 – 4,5/5 m

Annexe D :
Mission DIAG (complémentaire) selon NF X31-620-2 (CISMA Environnement, 2023)



Diagnostic environnemental complémentaire – Parcelle 0143 section AE - Rive droite du chenal de Caronte à Port-de-Bouc (13)

Diagnostic environnemental complémentaire – Prestation DIAG selon NF X31-620-2

RÉFÉRENCE 2023S13AV1-DIAG-V1

VINCI CONSTRUCTION | MARITIME ET FLUVIAL



CISMA Environnement

Diagnostic environnemental complémentaire – Parcelle 0143 section AE - Rive droite du chenal de Caronte à Port-de-Bouc (13)

Référence
2023S13AV1-DIAG-V1

Client
VINCI Construction Maritime et Fluvial

Type de prestation
DIAG (A130, A200, A210, A230 et A270)

Lieu
Parcelle 0143 section AE, 13 110 Port-de-Bouc

Mots-Clefs
Diagnostic, sol, déblais, eaux souterraines, gaz du sol, métaux, mercure, hydrocarbures, BTEX, composés aromatiques, darse

Contact
CISMA Environnement - ZAC des Molières
29 avenue du Royaume-Uni
13 140 MIRAMAS
contact@cisma-environnement.com

	Date	État / modification	Rédaction	Validation
1	29/04/2024	Création du document	Frédéric PANFILI	Nicolas SAILLE
2				
3				

Sommaire

1.Synthèse non technique 8

2.Synthèse technique 9

3.Contexte de l'étude 11

3.1. Enoncé de la mission 11
3.2. Documents de référence 11
3.3. Normes et guides méthodologiques 11
3.4. Sources documentaires 12
3.4.1. Sitographie 12
3.4.2. Bibliographie 12

4.Synthèse des études antérieures 13

4.1. Situation générale 13
4.2. Etude de vulnérabilité 14
4.3. Etude historique et documentaire 14
4.3.1. Le site d'étude 14
4.3.2. L'environnement proche 15
4.4. Visite de site 16
4.5. Résultats des investigations sur les sols 16
4.6. Risques sanitaires 17

5.A130 : Elaboration d'un programme d'investigations complémentaires 18

5.1. Objectifs 18
5.2. Programme d'investigations complémentaires 18
5.2.1. Pour les sols 18
5.2.1.1. Molybdène et antimoine 18
5.2.1.2. Mercure 18
5.2.2. Pour les eaux souterraines 19
5.2.3. Pour les gaz du sol 19
5.2.4. Programme analytique 20

6.A200 : Prélèvements, mesures, observation et analyses sur les sols 20

6.1. Hygiène sécurité et environnement 20
6.1.1. Phase préalable aux travaux 20
6.1.2. Moyens d'investigation des sols 21
6.1.3. Méthodologie de prélèvement 21
6.1.4. Phase des travaux 21
6.1.5. Phase postérieure aux travaux 22

6.2. Compte-rendu de terrain **22**
6.2.1. Observations 22
6.2.2. Données lithologiques 22
6.2.3. Indices organoleptiques 22
6.3. Sélection des échantillons de sol et programme analytique **23**
7.1. Réseau de surveillance des eaux souterraines **24**
7.1.1. Matériel et méthode utilisés pour la réalisation des ouvrages 24
7.1.2. Caractéristiques des ouvrages 25
7.1.3. Lithologie traversée 25
7.2. Méthodologie de prélèvement des eaux souterraines **26**
7.3. Compte-rendu de terrain **27**
7.3.1. Observations 27
7.3.2. Indices de pollution 28
7.4. Niveaux piézométriques **28**
7.5. Programme analytique **29**
8.1. Réseau de surveillance **30**
8.2. Protocole de prélèvement **31**
8.2.1. Pour le mercure 31
8.2.2. Pour les autres paramètres 31
8.3. Compte rendu de terrain **32**
8.4. Programme analytique **32**

9.A270 : Interprétation des résultats **33**

9.1. Les sols **33**
9.1.1. Valeurs d'analyses de la situation 33
9.1.2. Résultats et interprétation des analyses sol 34
9.1.2.1. Traitement statistique des données 34
9.1.2.2. Spatialisation des données 34
9.1.2.3. Mercure 37
9.1.3. Synthèse des résultats pour les sols 37
9.1.4. Cohérence des résultats 37
9.2. Les eaux souterraines **38**
9.2.1. Référentiel d'interprétation 38
9.2.2. Résultats et interprétation 38
9.2.3. Cohérence des résultats 39
9.3. Les gaz du sol **42**
9.3.1. Référentiel d'interprétation 42
9.3.2. Résultats et interprétation 42
9.3.3. Cohérence des résultats 43

11. Conclusion et recommandations **50**

12. Limites et incertitudes **51**

13. Justification des écarts **52**

Liste des Figures

Figure 1 : Informations cadastrales (Géoportail) 13
Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail) 13
Figure 3 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution 15
Figure 4 : Schéma conceptuel à l'issue des investigations sur les sols de juillet-août 2023 17
Figure 5 : Plan d'échantillonnage complémentaire prévu initialement pour les sols 18
Figure 6 : Réseau de surveillance prévu pour les eaux souterraines 19
Figure 7 : Réseau de surveillance prévu pour les gaz du sol 19
Figure 8 : Moyens utilisés pour la réalisation des sondages 21
Figure 9 : Matériel utilisé pour les prélèvements 27
Figure 10 : Photographiques des échantillons d'eau souterraine prélevés en janvier 2024 28
Figure 11 : Esquisse piézométrique en janvier 2024 29
Figure 12 : Photographies des prélèvements de janvier 2024 avec canister et avec support de charbon actif 32
Figure 13 : Relation entre l'humidité des sols et les teneurs en molybdène (gauche) et l'antimoine (droite) 35
Figure 14 : Carte des résultats d'analyses des sols pour l'antimoine et le molybdène – janvier 2024 36
Figure 15 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des eaux souterraines – janvier 2024 41
Figure 16 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des gaz du sol – janvier 2024 45
Figure 17 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols et des gaz du sol (janvier 2024) 46
Figure 18 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des eaux souterraines et des gaz du sol 47
Figure 19 : Mise à jour du schéma conceptuel du site à l'issue des investigations complémentaires 49

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2 11
Tableau 2 : Programme analytique prévisionnel pour les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol 20
Tableau 3 : Echantillons et programme analytique 24
Tableau 4 : Normes analytiques des composés recherchés 24
Tableau 5 : Caractéristiques des ouvrages 25
Tableau 6 : Lithologie traversée par les piézomètres 25
Tableau 7 : Niveaux statiques de la nappe en janvier 2024 28
Tableau 8 : Echantillons sélectionnés et programme analytique 30
Tableau 9 : Normes analytiques des composés recherchés dans les eaux souterraines 30
Tableau 10 : Caractéristiques principales des ouvrages 31
Tableau 11 : Echantillons sélectionnés et programme analytique 33
Tableau 12 : Normes analytiques des composés recherchés dans les eaux souterraines 33
Tableau 13 : Traitement statistique des résultats d'analyses des sols (teneurs en mg/kg) – janvier 2024 34
Tableau 14 : Résultats d'analyses de spéciation du mercure 37
Tableau 15 : Résultats d'analyses des eaux souterraines –janvier 2024 40
Tableau 16 : Résultats d'analyses des gaz du sol – janvier 2024 44

Liste des Annexes

ANNEXE 1 : Tableaux des résultats d'analyses des sols de juillet-août 2023
ANNEXE 2 : Cartes de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols de juillet-août 2023
ANNEXE 3 : Tableau de synthèse des principaux impacts constatés sur les sols en juillet-août 2023
ANNEXE 4 : Reportage photographique des sondages
ANNEXE 5 : Coupes lithologiques des sondages
ANNEXES 6a et 6b : Coupes lithologiques des piézomètres CISMA (a) et de l'IEM de l'ADEME (b)

ANNEXE 7 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines
ANNEXE 8 : Coupes lithologiques des piézairs
ANNEXE 9 : Fiches de prélèvement des gaz du sol
ANNEXE 10 : Tableau des résultats d'analyses des sols
ANNEXE 11 : Rapport d'analyses du laboratoire pour les sols
ANNEXE 12 : Rapport d'analyses du laboratoire pour la spéciation du mercure dans les sols
ANNEXE 13 : Rapport d'analyses du laboratoire pour les eaux souterraines
ANNEXE 14 : Rapport d'analyses du laboratoire pour les gaz du sol

Liste des abbréviations

AEP	Adduction d'eau potable
AIPR	Autorisation d'intervention à proximité des réseaux
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BTEX	Benzène, toluène, éthylène et xylènes
COV	Composés organiques volatils
COHV	Composés organiques halogénés volatils
DT-DICT	Déclaration de travaux – déclaration d'intention de commencement de travaux
ENP	Espace naturel protégé
EQRS	Evaluation quantitative des risques sanitaires
EPI	Equipement de protection individuelle
ERP	Etablissement recevant du public
ETM	Eléments traces métalliques
FGA	Fond géochimique anthropisé
FGU	Fond géochimique urbain
GPPM	Grand port maritime de Marseille
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCT	Hydrocarbures totaux
IEM	Interprétation de l'état des milieux
ISDI	Installation de stockage de déchets inertes
ISDND	Installation de stockage de déchets non dangereux
MTBE	Méthyl-tert-butyl éther
PCB	Polychlorobiphényles
PID	Photo-ionisation detector
PPRNI	Plan de prévention des risques naturels d'inondation
TE	Terres excavées
TPH	Hydrocarbures pétroliers totaux
VCMF	VINCI Construction Maritime et Fluvial

1.Synthèse non technique

VINCI Construction Maritime et Fluvial (VCMF) envisage de délocaliser son dépôt de matériel sur une parcelle de 1,6 ha mise à disposition par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) et située en rive droite du canal de Caronte, à hauteur de la ville de Port-de-Bouc (13). Le projet d'implantation de la société VCMF comporte entre autres la création d'une darse, d'un quai, d'une zone de stockage de matériels, d'un atelier et des bureaux. Ce terrain est situé au sein d'une zone affectée par un passif industriel et environnemental important.

Cette étude fait suite à un premier diagnostic réalisé à l'été 2023 par CISMA Environnement qui mettait en évidence une qualité des sols médiocre avec notamment la présence diffuse de métaux, tels que de l'antimoine, du molybdène et du mercure, et plus localement des impacts en hydrocarbures et HAP, notamment.

A l'issue de ce diagnostic des doutes subsistaient quant à la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol. L'objectif de ce diagnostic complémentaire est de mieux caractériser la qualité des milieux, de façon à mieux appréhender les enjeux sanitaires en lien avec le projet d'aménagement.

Les investigations complémentaires réalisée début 2024 montrent que les eaux souterraines en amont hydraulique et transitant au droit du site sont de qualité médiocre. Elles contiennent en particulier de l'arsenic en concentrations importantes. Elles sont également très salines.

Les gaz du sol au droit du futur bâtiment (partie ouest du terrain) sont également de qualité médiocre car ils contiennent des substances volatiles en concentrations notables. Le mercure volatil a été recherché, mais il n'a pas été détecté. Ces substances indésirables retrouvées dans les gaz du sol proviennent vraisemblablement des sols superficiels et dans une moindre mesure des eaux souterraines.

A l'issue de cette étude, dans le cadre du projet d'aménagement, les enjeux sanitaires identifiés lors du premier diagnostic restent d'actualité, à savoir : (i) un possible transfert de polluants vers le canal de Caronte notamment du fait de la création de la darse et (ii) une exposition à des substances indésirables dans l'air intérieur du futur bâtiment. Aussi nous recommandons de poursuivre la caractérisation des eaux et des gaz du sol, de réaliser une modélisation pour quantifier le risque sanitaire en lien avec l'inhalation de substances volatiles, et d'engager un plan de gestion précisant les mesures de gestion à envisager pour permettre la réalisation du projet.

2.Synthèse technique

Demandeur	VINCI Construction Maritime et Fluvial
Données relatives aux sites	▪ **Localisation** : Parcelle AE 0143, bordure du chenal de Caronte, 13 110 Port de Bouc ▪ **Superficie :** 1,6 ha ▪ **Usage actuel :** Friche industrielle. Usage de pêche professionnelle (Calen) et récréative constaté
Contexte de l'étude	Diagnostic environnemental dans le cadre d'un projet d'aménagement de la parcelle.
Usages futurs	Usage industriel : stockage de matériel de chantier de la société VCMF, ateliers et bureaux. Le projet nécessite la création d'une darse ouverte sur le canal de Caronte.
Historique	→ Le terrain est répertorié dans la base de données CASIAS (PAC1310286). → Jusqu'au milieu des années 1920, il est utilisé pour l'extraction de sel. Par la suite et jusqu'aux années 80, le site a connu plusieurs phases d'exploitation industrielle, notamment la dernière en date, par la société des électrodes et réfractaires " Savoie " (PAC1310286). → Dans les années 90 des dépôts de matériaux de dragages sont suspectés. Depuis, il n'a pas d'usage.
Etude antérieures	→ Terrain constitué par des remblais à dominante sablo-graveleuse sur 1 – 4 m. Plus en profondeur, le terrain naturel est constitué par des limons gris-noirs, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles. → Présence d'anciennes infrastructures enterrées (dalle béton et/ou fondations de bâtiment). → Nappe interceptée entre 2,7 et 5 m de profondeur à l'été 2023. → Anomalies en métaux diffuses à l'échelle du site, faibles à modérées, mais qui peuvent être localement importantes (jusqu'à 16,1 mg/kg en mercure, 31,7 mg/kg en cadmium, 1 930 mg/kg en plomb et 483 mg/kg en arsenic). Observées aussi bien en surface qu'en profondeur. → Localement les plus fortes anomalies en métaux, s'accompagnent d'autres polluants tels que les HCT C10-C40, les HAP et dans une moindre mesure des PCB, en concentrations pouvant être importantes (jusqu'à 3 790, 428 et 18,83 mg/kg respectivement). Des tels impacts ont été observés dans 8 sondages/fouilles sur 21. Généralement, ils s'accompagnent d'indices organoleptiques notables. → De nombreux dépassements des seuils d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes sont relevés, en particulier pour les paramètres antimoine et molybdène sur éluât au niveau de la future darse.
Investigations sur site A200, A210, A230	<u>Sur les sols :</u> → 9 sondages à 5 m pour analyses sur l'antimoine et le molybdène + 3 sondages à 1 m dans les remblais de la partie est (sédiments de curage) pour des analyses de spéciation sur le mercure – janvier et mars 2024. <u>Sur les eaux souterraines :</u> → Mise en place de 3 piézomètres sur site + campagne de suivi intégrant 4 piézomètres hors site supplémentaires – janvier 2024. → Recherche des substances suivantes : 12 Métaux + Hydrocarbures C5-C40 + BTEX + HAP + COHV (19 composés) + Pesticides/fongicides (5) + composés phénoliques (29) + chlorobenzènes (9) + bromures, chlorures et sulfates <u>Sur les gaz du sol :</u> → Mise en place de 3 piézairs au niveau du futur bâtiment + campagne de suivi – janvier 2024. → Recherche des composés suivants TPH + BTEX + composés aromatiques (7 composés) + naphtalène + COHV (25) + cétones (4) + chlorobenzènes (5) + clorofluorocarbures (4) + autres hydrocarbures (8) + MTBE + mercure + Autres composés (8)
Impacts identifiés/constats réalisés A270	<u>Sur les sols :</u> → L'antimoine et le molybdène sont omniprésents sur l'ensemble sur site entre 0 et 5 m de profondeur, à des teneurs anormalement élevées. Dans le cas du molybdène les teneurs tendent à augmenter dans la zone vadose et la zone saturée.

	→ Le mercure contenu dans dépôts de sédiments de dragage à l'est du terrain peut être retrouvé à des teneurs élevées (jusqu'à 13,8 mg/kg), principalement sous forme volatile (entre 50 et 65 % du mercure total). Sur les eaux souterraines : → Sens d'écoulement globalement orienté du nord-ouest au sud est. → A l'ouest, les eaux souterraines sont de qualité moyenne, en raison de la présence diffuse de métaux généralement en faibles concentrations, et localement de traces de HAP. Il s'agit d'eaux douces légèrement saumâtre. → La qualité des eaux souterraines en limite nord (amont hydraulique) et au droit du site sont de qualité médiocre en raison de la présence diffuse de métaux, en particulier d'arsenic dont les concentrations peuvent être très élevées (jusqu'à 2 300 µg/l en limite nord, et 637 µg/l au niveau du site). Les eaux contiennent des chlorures et des sulfates en fortes concentrations, ce qui leur confère une conductivité électrique élevée (pouvant être 2 fois supérieures à celle de l'eau de mer). La nappe est fortement influencée par les intrusions marines sur cette zone. → La nappe transitant sur le site contient également des HCT C10-C40 en faibles concentrations (jusqu'à 0,196 mg/l en Pz22) et des traces de BTEX (1,6 µg/l en Pz21) ; ces composés n'ont pas été détectés en amont hydraulique. Elle contient également des traces de HAP (max 2,7 µg/l en Pz23) et de COHV (9,6 µg/l en Pz21) ; les concentrations les plus élevées en COHV ont été enregistrées en amont hydraulique (jusqu'à 351,8 µg/l en COHV totaux en Pz11). Les autres composés recherchées (*i.e.* HCT C5-C10, pesticides, composés phénoliques et chlorobenzènes) n'ont pas été détectés dans les eaux souterraines (sur site ou hors site). → L'antimoine et le molybdène se retrouvent dans les eaux souterraines en concentrations relativement faibles (quelques dizaines de µg/l au maximum) aussi bien hors site que sur site, bien qu'elles semblent légèrement supérieures dans ce dernier cas, suggérant un transfert mineur de ces éléments depuis les sols du site vers la nappe. Sur les gaz du sol : → Les gaz du sol au droit du futur bâtiment sont de qualité médiocre : sont retrouvées principalement des HCT aromatiques C8-C10, des BTEX, et des chlorobenzènes, dont les concentrations dépassent les niveaux R1 ou R2 (notamment pour le benzène). D'autres composés aromatiques ne disposant pas de Valeurs d'Analyses de la Situation (VAS) sont également présents en concentrations notables. → Le mercure n'a pas été détecté, ce qui indique que sa spéciation dans les sols au niveau du futur bâtiment (partie ouest du site) est différente de celle des dépôts de sédiments de dragage à l'est du site
Conclusions et recommandations A270	→ La qualité médiocre des eaux souterraines transitant sur le site est essentiellement imputable aux activités antérieures au nord, sur site et hors site (*i.e.* AZUR CHIMIE et marais salants). → Les HCT mesurées dans les gaz du sol, ainsi que les BTEX proviennent vraisemblablement des sols superficiels. Dans le cas des BTEX, une contribution des eaux souterraines est également probable. La provenance des autres substances retrouvés dans les gaz du sol est difficile à établir du fait de leurs faibles concentrations. → A l'issue de cette étude, les risques sanitaires potentiels identifiés lors du premier diagnostic restent d'actualité, à savoir : (i) un possible transfert de polluants vers le canal de Caronte, et (ii) une exposition à des substances indésirables dans l'air intérieur du futur bâtiment. Recommandations : → Poursuivre la surveillance des eaux souterraines et des gaz du sol ; → Instrumentation des piézomètres pour mieux comprendre l'évolution de la piézométrie sur la zone d'étude ; → Réaliser une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) pour l'inhalation de substances volatiles dans l'air intérieur ; → Réalisation d'un plan de gestion intégrant les travaux à prévoir pour rendre compatible l'état du site avec l'usage envisagé sur site, et les usages hors site.

3.Contexte de l'étude

3.1. Enoncé de la mission

VINCI Construction Maritime et Fluvial (VCMF) envisage de délocaliser son dépôt de matériel sur une parcelle de 1,6 ha mise à disposition par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) et située en rive droite du canal de Caronte, à hauteur de la ville de Port-de-Bouc (13). Le projet d'implantation de la société VCMF comporte entre autres la création d'une darse, d'un quai, d'une zone de stockage de matériels, d'un atelier et des bureaux.

La zone d'étude est connue pour son activité industrielle passée intense : le terrain est notamment limitrophe de l'ancienne friche d'AZUR CHIMIE, affectée par un passif environnemental important. Le site lui-même a été exploité pour différentes activités industrielles. Il est actuellement en friche et couvert en partie par une quantité importante de remblais dont l'origine n'est pas connue.

Dans ce contexte, une étude documentaire (mission INFOS) et des investigations sur les sols (mission DIAG) ont été réalisés par CISMA Environnement en 2023. Ces études ont mis en évidence que les activités industrielles passées ont effectivement affectées la qualité des sols, conduisant à retenir un sanitaire potentiel pour l'usage envisagé, à savoir l'inhalation de substances indésirables dans l'air intérieur du futur bâtiment, ainsi qu'un risque de transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines du fait de la création de la darse.

Au regard des incertitudes relevées, VCMF a sollicité CISMA Environnement pour une caractérisation complémentaire des milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol, objet du présent rapport. Il reprend également de façon synthétique les éléments importants des études antérieures.

3.2. Documents de référence

Cette étude est menée conformément à la norme **AFNOR NF X31-620-2**, version révisée de décembre 2021 qui traite des exigences associées aux prestations relatives aux sites et sols pollués. Le détail des prestations élémentaires couvertes par cette norme, ainsi que leur codification sont présentés dans le tableau ce dessous.

Prestations globales	Prestations élémentaires	Objectifs
DIAG	**A130** – Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	Elaborer un programme d'investigation sur base du schéma conceptuel issu des prestations A100 à A120.
	A200 – Investigations sur le milieu sol	Procéder au prélèvements, mesures observations et/ou analyses selon le programme établi lors des études préliminaires.
	A210 – Investigations sur les eaux souterraines	
	A230 – Investigations des gaz du sol	
	A270 – Interprétation des résultats des investigations	Interprétation des résultats des investigations via les prestations A200 à A260.

Tableau 1 : Codification des prestations élémentaires selon la norme française X-31-620-2, version révisée de décembre 2021

3.3. Normes et guides méthodologiques

Les prestations techniques réalisées respectent les normes techniques associées lorsqu'elles existent et notamment :

- Ministère en charge de l'Environnement - Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (2017)
- Ministère en charge de l'Environnement - Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (2017) ;
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) Guide méthodologique « Analyse des sols en contexte sites et sols pollués - Synthèse des réunions du groupe de travail Laboratoires ». Rapport final BRGM/RP-64749-FR (2015)
- NF ISO 18400-102, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage ;
- NF ISO 18400-203, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 203 : Investigation des sites potentiellement contaminés.
- NF ISO 18400-204, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 204 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz de sol.
- NF ISO 18400-105, Qualité du sol — Échantillonnage — Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons ;
- NF X 31-614, Qualité du sol — Méthode de détection et de caractérisation des pollutions — Réalisation d'un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit et autour d'un site potentiellement pollué ;
- NF X 31-615, Qualité des sols — Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués — Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines.
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines ». BRGM-RP-65970-FR (2016) - Rapport INERIS-DRC-16-156183-01401A.

Cette liste n'est pas exhaustive.

3.4. Sources documentaires

3.4.1. Sitographie

Sans objet.

3.4.2. Bibliographie

Pour la rédaction du présent rapport, les documents suivants ont été utilisés :

- « Diagnostic des milieux et interprétation de l'état des milieux (IEM) », rapport de BG Ingénieurs Conseils pour le compte de l'ADEME du 05 août 2021.
- Rapport CISMA Environnement 2023S13-INFOS-V1 du 4 juillet 2023.
- Rapport CISMA Environnement 2023S13-DIAG-V1 du 2 octobre 2023.

Les principaux éléments des études réalisées par CISMA Environnement sont repris dans le § 4 ci-après.

4.Synthèse des études antérieures

4.1.Situation générale

<table>
<tr><td>Localisation</td><td>

Adresse : bordure du chenal de Caronte, 13 110 Port-de-Bouc
Coordonnées géographiques :
X Lamb. 93 = 862 232 et Y Lamb. 93 = 6 258 177
Altitude = entre 1 et 5,5 m NGF
Superficie : 1,6 ha
Parcelle cadastrale concernée : 0143 de la section AE (voir emprise en jaune ci-dessous).



Figure 1 : Informations cadastrales (Géoportail)
</td></tr>
<tr><td>Activité</td><td>Actuellement, le site est une friche industrielle (sans usage). Une activité de pêche de loisir est constatée en bordure du chenal de Caronte.</td></tr>
<tr><td>Usage envisagé</td><td>L'aménagement envisagé est de type industriel avec une activité de stockage et d'entretien du matériel de la société VCMF. Cette activité nécessite notamment le creusement d'une darse.</td></tr>
<tr><td>Description du site et de son environnement proche</td><td>
Le site d'étude est localisé sur la commune de Port de Bouc en rive droite du Chenal de Caronte.

Le terrain est actuellement en friche, pour partie couvert par des enrobés et, pour partie (environ les 1/3 de la superficie du terrain) par des remblais dont l'origine n'est pas connue. Les zones remblayées sont fortement végétalisées. La zone d'étude est libre d'accès.


Figure 2 : Vue aérienne du site dans son proche environnement (Géoportail)
</td></tr>
</table>

4.2. Etude de vulnérabilité

Environnement proche : L'environnement immédiat du site présente une dominante industrielle avec notamment des sites en friche dont le passif environnemental est avéré. Cet environnement peut être considéré comme peu sensible. Toutefois des usages résidentiels et des ERP (usages sensibles) sont répertoriés non loin du site.

Géologie : Les remblais sont omniprésents sur le site avec des épaisseurs attendues entre 1,5 et 6 m. Le terrain naturel au droit du site est constitué par des dépôts limoneux marins fluviatiles reposant sur des marnes entre 9 et 16 m de profondeur.

Hydrogéologie : La nappe alluviale est attendue entre 1,5 et 5 m de profondeur en fonction de l'épaisseur des remblais. Elle s'écoule vers le sud-est et elle est vraisemblablement drainée par le canal de Caronte en limite sud du site. Les eaux souterraines sont vulnérables.

Hydrologie : Le Chenal de Caronte en limite sud du site est jugé particulièrement vulnérable. Le Ruisseau Saint-Jean localisée en limite ouest du site est également jugé vulnérable.

Usages des eaux : Les eaux souterraines sont exploitées pour l'AEP (usages sensibles) dans la zone d'étude. Toutefois, aucun ouvrage répertorié n'est jugé vulnérable.

Aucun usage des eaux superficielles n'est répertorié, mais des usages de pêche de loisir et professionnelle sont observés sur le canal de Caronte, notamment sur le site étudié.

Espaces naturels protégés : Aucun Espace Naturel Protégé (ENP) n'est répertorié dans un rayon de 1,5 km du site.

Risques : La commune n'est pas soumise à un PPRNI.

4.3. Etude historique et documentaire

4.3.1. Le site d'étude

Le nord de la parcelle faisait partie des lagunes d'extraction de sel qui ont été exploitées jusqu'aux années 1920.

Entre le milieu des années 1920 et la fin des années 1960, le site a été utilisé pour des activités industrielles inconnues. Plusieurs infrastructures industrielles sont identifiées sur la parcelle (bâtiments, hangars, quai de chargement/déchargement, voies ferrées, wagons, ...). Durant cette période, la partie nord a été remblayée deux fois afin de créer des voies ferrées.

Début des années 1970, le site est réaménagé : toutes les infrastructures et les bâtiments sont démantelés et le site est terrassé. Depuis 1972 et jusqu'au milieu des années 1980, la parcelle a été exploitée par la société des électrodes et réfractaires « Savoie » pour la fabrication de pâte de carbone et pour la production et distribution de vapeur. Plusieurs infrastructures potentiellement polluantes ont été installées (cuves aériennes et enterrées de fioul, goudron et brai, fours, chaudière, zones de stockage de coke et de houille).

L'activité de la société des électrodes et réfractaires a cessé milieu des années 1980, toutes les infrastructures ont été démantelées ; le site est terrassé et laissé sans usage jusqu'à milieu des années 1990, date de son utilisation pour la décantation et le dépôt des sédiments de dragage sur toute la partie est du terrain. Depuis, la parcelle est végétalisée, sa configuration n'a pas changé et elle est sans usage jusqu'à aujourd'hui.

Le site d'étude est classé dans la base de données CASIAS (PAC1310286).

La carte de synthèse ci-dessous permet d'identifier les différentes Source Potentielle de Pollution (SPP – anciennes cuves, zone de stockage, bâtiments…) liées à l'ensemble des activités qui ont eu lieu sur le site.

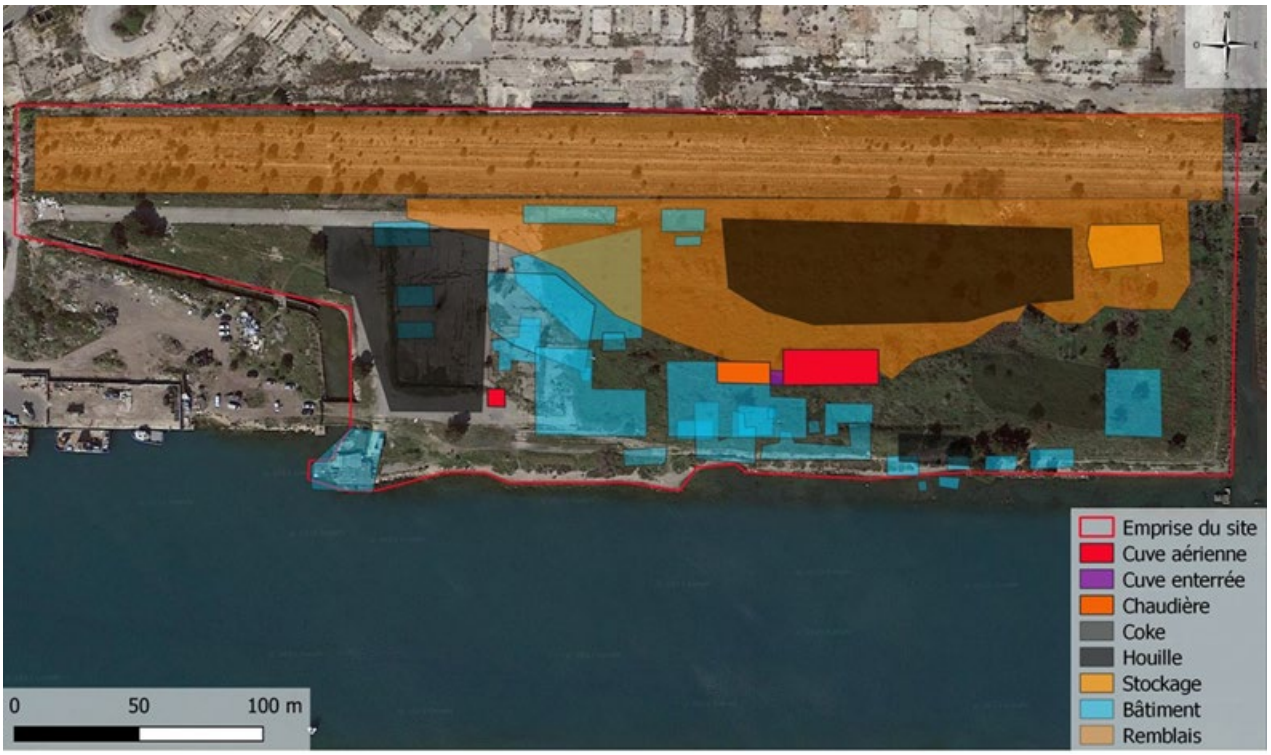


Figure 3 : Localisation des différentes sources potentielles de pollution

4.3.2. L'environnement proche

De nombreux et anciens sites industriels sont répertoriés en limite nord, nord-ouest et ouest du site. Ils étaient exploités par des industries chimiques depuis les années 50 (production des dérivés bromés, des COV, des COHV, des acides organiques et inorganiques, des produits phytosanitaires, des additifs pour le carburant, …). Ces activités ont généré des pollutions avérées des sols et des eaux souterraines, qui pourraient éventuellement affecter notamment la qualité des eaux souterraines au droit du site d'étude.

En particulier l'ancien site d'AZUR CHIMIE (en limite nord) a fait l'objet d'une IEM en 2021 réalisée par BG Ingénieurs Conseil : les résultats de cette étude mettent en évidence une dégradation de la qualité des eaux souterraines en limite nord du site en lien avec les activités d'AZUR CHIMIE. On note toutefois l'absence de produits purs ou de concentrations très élevées pour les polluants recherchés. En outre, le bureau d'étude souligne une baisse importante des concentrations par rapport à celles enregistrées lors des études antérieures, ainsi qu'une forte atténuation des concentrations avec l'éloignement aux sources de pollutions concentrées identifiées sur l'ancienne usine. Il est toutefois regrettable que le suivi n'ait pas été poursuivi, ce qui aurait permis de conforter ces résultats.

En ce qui concerne les eaux de surface, les traces de polluants organiques identifiées dans les eaux du ruisseau de Saint Jean semblent indiquer qu'un transfert de pollution s'opère depuis le site AZUR CHIMIE, voire d'autre sites industriels, vers les eaux de surface.

Les sédiments du ruisseau de Saint Jean présentent une qualité dégradée particulièrement du fait de la présence d'ETM. Les traces en polluants organiques semblent également confirmer le transfert de pollution qui s'opère depuis l'ancienne friche.

4.4. Visite de site

La visite de site, réalisée en mai 2023, ne met pas en évidence de zone manifestement polluée. La partie ouest possède un revêtement du surface (enrobé) ; la partie est n'en possède pas. Les remblais (sédiments de dragage) stockés dans la partie est du terrain (vraisemblablement des sédiments du curage), constituent une Source Potentielle de Pollution (SPP). La topographie de cette partie du site est très irrégulière (remblais déposés en différents tas).

Il est possible de noter la présence probable de scories et/ou de mâchefers dans les remblais au droit des anciennes voies ferrées, mais également des chemins carrossables.

De petites quantités de déchets sont accumulées sur le site. Il s'agit essentiellement de déchets de démolition et de quelques DIB. On note la présence de plaques de plâtres et de traverses en bois de voies ferrées.

Le site est accessible au public et peut engendrer des risques notamment au droit de la zone remblayée. A minima une signalétique d'interdiction ou de limitation de l'accès est recommandée.

4.5. Résultats des investigations sur les sols

Les principaux constats relevés lors des investigations de juillet et août 2023 sont les suivantes :

Lithologie :

→ Terrain constitué par des remblais à dominante sablo-graveleuse sur 1 – 4 m. Plus en profondeur, le terrain naturel est constitué par des limons gris-noirs, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles.

→ Présence d'anciennes infrastructures enterrées (dalle béton et/ou fondations de bâtiment).

→ Nappe interceptée entre 2,7 et 5 m de profondeur (en juillet-août 2023).

Résultats d'analyses :

*Voir tableaux et cartes des résultats en **annexes 1 et 2** :*

→ Anomalies en métaux diffuses à l'échelle du site, faibles à modérées, mais qui peuvent être localement importantes (jusqu'à 16,1 mg/kg en mercure, 31,7 mg/kg en cadmium, 1 930 mg/kg en plomb et 483 mg/kg en arsenic). Observées aussi bien en surface qu'en profondeur.

→ Localement les plus fortes anomalies en métaux, s'accompagnent d'autres polluants tels que les HCT C10-C40, les HAP et dans une moindre mesure des PCB, en concentrations pouvant être importantes (jusqu'à 3 790, 428 et 18,83 mg/kg respectivement). Des tels impacts ont été observés dans 8 sondages/fouilles sur 21. Généralement, ils s'accompagnent d'indices organoleptiques notables ; voir tableau de synthèse des principaux impacts en **annexe 3**

→ Les autres substances recherchées, sont détectées ponctuellement à l'état de traces ou en faibles concentrations (cas des HCT C5-C10 et des BTEX), à l'état de traces (COHV) ou ne sont pas détectés (chlorobenzènes et solvants polaires).

→ Les sols de la partie nord-ouest, qui possède un revêtement, apparaissent moins affectés par les activités passées.

Gestion des déblais :

→ Concernant une éventuelle gestion de déblais hors site et considérant les seuils d'acceptation en centre de stockage de déchets inertes (ISDI), non inerte non dangereux (ISDND) et dangereux (ISDD) : seule une proportion minoritaire des sols/remblais serait acceptable en ISDI (22 % des échantillons). La majorité des sols/remblais, y compris dans les zones impactées, devra être

orientée vers des filières d'enfouissement ou de valorisation susceptible de prendre en charges des déchets non inertes, non dangereux.

→ Dans le secteur de la future darse, les sols situés en zone saturée devront être pris en charge par des filières acceptant des déchets dangereux**, en raison des teneurs élevées en molybdène et en antimoine sur éluât.**

4.6. Risques sanitaires

A l'issue des investigations sur les sols de juillet et août 2023, des risques sanitaires potentiels subsistent sur site et hors site.

En considérant le projet d'aménagement envisagé par VCMF et notamment la couverture du site et la collecte des eaux pluviales, seules sont retenues les voies de transfert et d'exposition suivantes :

- **Transfert vers l'air intérieur d'un bâtiment et inhalation de substances indésirables provenant du sol ou des eaux souterraines. A ce stade les polluants identifiés sont le mercure et dans une moindre mesure les hydrocarbures et les COHV ;**
- **Transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines notamment du fait du creusement de la darse susceptible de favoriser ce transfert.**

Le schéma conceptuel à l'issue du premier diagnostic est rappelé ci-dessous.

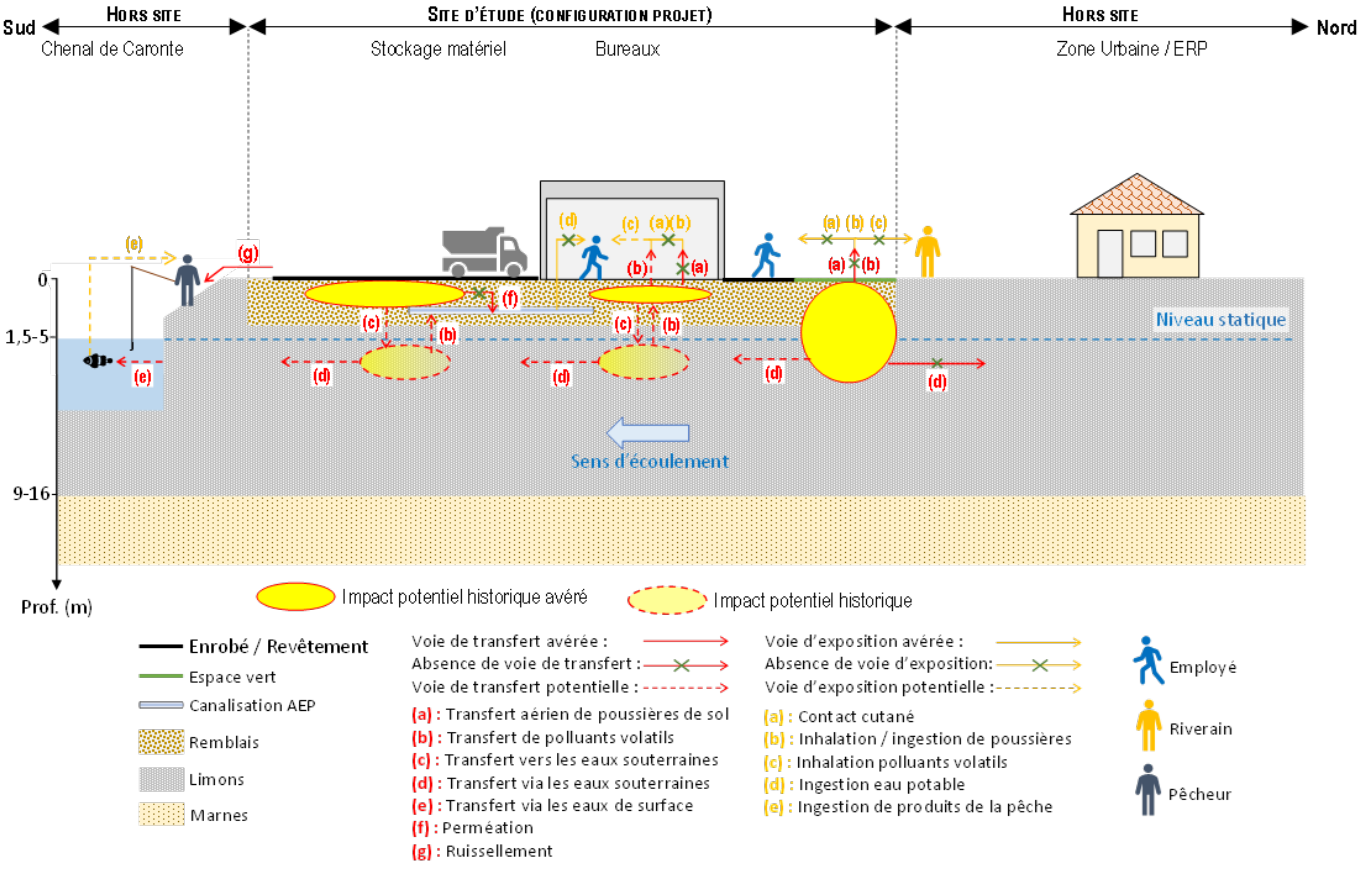


Figure 4 : Schéma conceptuel à l'issue des investigations sur les sols de juillet-août 2023

5. A130 : Elaboration d'un programme d'investigations complémentaires

5.1. Objectifs

Les investigations complémentaires proposées par CISMA Environnement dans cette étude visent à :

(i) Déterminer si le molybdène et l'antimoine retrouvés dans les éluâts des sols de la zone saturée au niveau de la future darse, provient du sol et/ou des eaux souterraines ;

(ii) Evaluer le potentiel de volatilité du mercure contenu dans les remblais superficiels de la partie est ;

(iii) Vérifier la qualité des gaz du sol au droit du futur bâtiment ;

(iv) Déterminer la qualité des eaux souterraines transitant au droit du site.

Une meilleure connaissance de la qualité des milieux devrait permettre de préciser les risques sanitaires potentiels au regard de l'usage envisagé et des usages hors site.

5.2. Programme d'investigations complémentaires

5.2.1. Pour les sols

5.2.1.1. Molybdène et antimoine

9 sondages de 5 m (en rouge dans la figure ci-dessous) répartis de façon homogène sur le terrain, sont initialement prévus.

5.2.1.2. Mercure

3 sondages de 1 m (en orange dans la figure ci-dessous), sont positionnés au droit des sondages du premier diagnostic pour lesquels les teneurs en mercure étaient les plus élevées (environ 10 mg/kg).

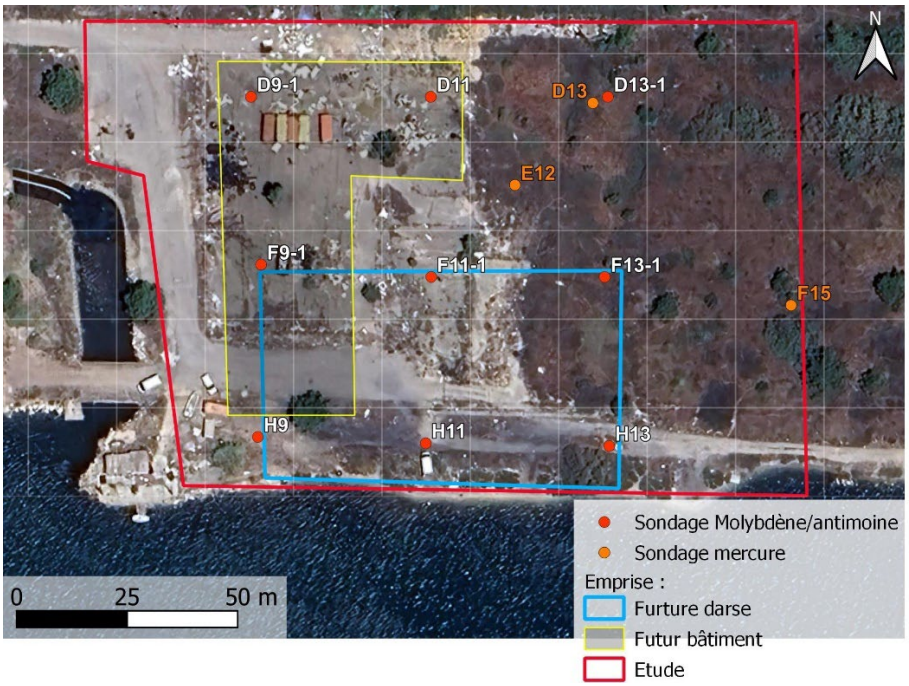


Figure 5 : Plan d'échantillonnage complémentaire prévu initialement pour les sols

5.2.2. Pour les eaux souterraines

Sur la base du sens d'écoulement de la nappe nord-ouest / sud-est déterminé par BG Ingénieurs Conseils (rapport IEM de 2021), le positionnement suivant a été retenu pour l'implantation des piézomètres :

- 1 piézomètre en amont hydraulique, noté Pz21 ;
- 2 piézomètres en aval hydraulique, notés Pz22 et Pz23.

A noter :

- Pz21 est implanté au droit du futur bâtiment.
- Une partie des ouvrages mis en place par BG Ingénieurs au niveau de l'ancien site d'AZUR CHIMIE, et positionnés et amont hydraulique du site d'étude, à savoir Pz11, Pz12, Pz13 et Pz19, seront également intégrés au réseau de surveillance des eaux souterraines.



Figure 6 : Réseau de surveillance prévu pour les eaux souterraines

5.2.3. Pour les gaz du sol

3 piézairs sont positionnés au droit de la zone pressentie pour l'implantation du futur bâtiment.

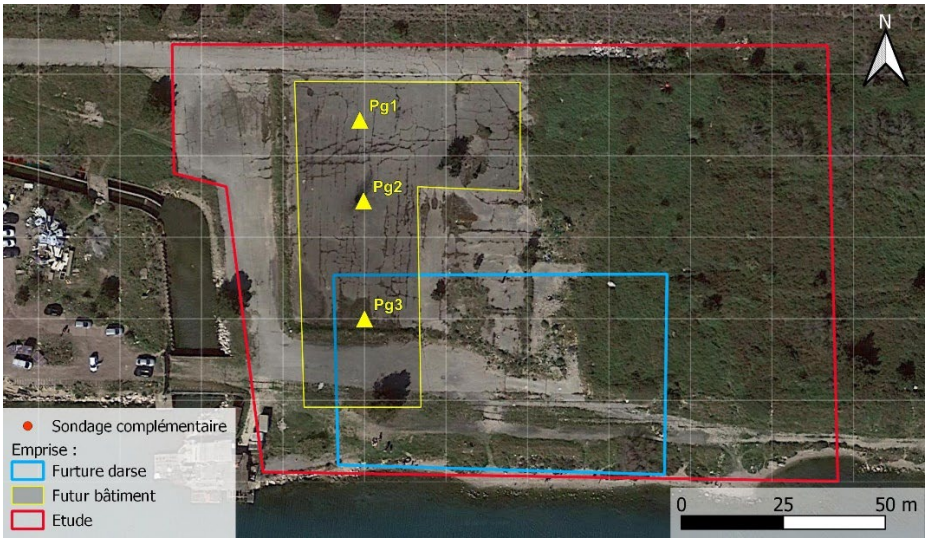


Figure 7 : Réseau de surveillance prévu pour les gaz du sol

5.2.4. Programme analytique

Le tableau ci-dessous décrit le programme analytique retenu pour chaque milieu. Il a été établi à partir des résultats d'investigations sur les sols (rapport CISMA Environnement 2023S13-DIAG-V1) et sur la base des informations historiques (rapport CISMA Environnement 2023S13-INFOS-V1) et des résultats d'analyses des eaux souterraines (BG Ingénieurs Conseils, 2021).

Rappel des objectifs	Milieu	Programme analytique
Identifier une éventuelle pollution des sols par le molybdène et/ou l'antimoine	Sol	Molybdène Antimoine
Evaluer le potentiel de volatilité du mercure contenu dans les remblais superficiels de la partie est	Sol	Mercure total et spéciation du mercure
Identifier une éventuelle pollution dans les eaux souterraines	Eaux souterraines	12 Métaux (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) Hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) Composés organohalogénés volatils (COHV) – 19 composés Pesticides/fongicides – 5 composés Composés phénoliques – 29 composés Chlorobenzènes – 9 composés Bromures, chlorures et sulfates
Evaluation de la possibilité de transfert de polluants via les gaz du sol	Gaz du sol	TPH* Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) Autres composés aromatiques – 7 composés Composés organohalogénés volatils (COHV) – 25 composés Cétones – 4 composés Chlorobenzènes – 5 composés Chlorofluorocarbures – 4 composés Hydrocarbures – 8 composés HAP (Naphtalène) Mercure Méthyl tert-butyl éther (MTBE) Autres composés – 8 composés

** TPH : Total Petrolum Hydrocarbons = Hydrocarbures pétroliers totaux volatils (aliphatiques + aromatiques)*

Tableau 2 : Programme analytique prévisionnel pour les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol

6. A200 : Prélèvements, mesures, observation et analyses sur les sols

6.1. Hygiène sécurité et environnement

6.1.1. Phase préalable aux travaux

CISMA Environnement a établi une analyse de risque qui a été transmise à VCMF avant l'intervention.

Préalablement à la réalisation des travaux, la procédure DT/DICT a été menée. L'ensemble des concessionnaires de la zone d'étude a été sollicité afin d'identifier les réseaux souterrains, et éventuelles servitudes du site. L'ensemble des réseaux a été consigné sur un plan (sous SIG) préalablement à la phase d'implantation des sondages.

L'implantation des sondages a été réalisée par Steccy PORKIAN-BELLUSCI (chargé de projets SSP CISMA Environnement). Lors de l'implantation des points sur le terrain (traceur de chantier), une recherche préalable des réseaux enterrés a été effectuée à l'aide d'un détecteur de réseaux (CAT).

6.1.2. Moyens d'investigation des sols

Les sondages ont été réalisés par la société SOLUM Hydrogéologie sous la supervision de Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (CISMA Environnement), au moyen d'une foreuse équipée d'une tarière mécanique en diamètre 110 mm.

La foreuse utilisée est de la marque EMCI modèle 700 N°15-729, fonctionnant au gasoil. Pour se prémunir de tout risque de contamination des échantillons et/ou d'impact sur l'environnement les précautions suivantes ont été appliquées :

- Vérification de la propreté du matériel ;
- Utilisation d'huile hydraulique végétale ;
- Présence d'un kit antipollution ;
- Vérification de la validité de la VGP (Vérification Générale Période).

Les sols destinés aux analyses de mercure ont été prélevés à la tarière manuelle.



Figure 8 : Moyens utilisés pour la réalisation des sondages

6.1.3. Méthodologie de prélèvement

Les prélèvements de sols ont été réalisés en fonction des observations de terrain (indices organoleptiques, PID) et des caractéristiques lithologiques en s'inspirant de la norme NF ISO 10381-5. En l'absence d'indice probant ou de variation lithologique, les échantillons ont été prélevés par pas de 1 mètre linéaire.

6.1.4. Phase des travaux

Le personnel intervenant sur site est sensibilisé aux risques inhérents aux activités de sondages et de prélèvements de sols et dispose des habilitations nécessaires (GIES 1 et AIPR).

Le port des équipements individuels de sécurité (EPI) a été respecté, à savoir :

- Vêtements de travail adaptés ;
- Gilet réfléchissant ;

- Chaussures de sécurité ;
- Casque de protection ;
- Gants nitrile pour l'échantillonnage.

6.1.5. Phase postérieure aux travaux

Les sondages ont été comblées avec les matériaux extraits.

Aucun déchet généré par CISMA Environnement ou son locatier n'a été laissé sur le site (gants de prélèvements, gaines…).

6.2. Compte-rendu de terrain

6.2.1. Observations

Les sondages à la foreuse ont été réalisés par Steccy PORIKIAN-BELLUSCI les 11 et 12 janvier 2024 par temps froid et variable, et les sondages à la tarière manuelle, le 15 mars 2024 par temps doux et ensoleillé.

Le plan d'échantillonnage initialement prévu (voir figure 5) a été respecté.

Les eaux souterraines ont été interceptées entre 1 et 3 m de profondeur.

Des odeurs de H2S ont été ressenties dans presque tous les sondages à partir de 3 m, lorsque le terrain commence à être saturé en eau.

Depuis la campagne de juillet-août 2023, il semblerait que de nouveaux déchets/remblais aient été déposés sur le site.

6.2.2. Données lithologiques

Un reportage photographique des sondages ainsi que les coupes lithologiques des sondages sont présentés respectivement en **annexes 4 et 5**.

Dans la partie ouest (sondages D9.1, D11, F9.1, F11.1, H9 et H11) le terrain superficiel sous les enrobés est constitué par une couche de remblais de l'ordre de 2 m d'épaisseur, majoritairement sableux et contenant des graves et des galets centimétriques.

Dans la partie est (sondages D13.1, F13.1 et H13), les dépôts de remblais sont composés de matériaux plus fins, principalement limoneux, contenant moins de granulats grossiers.

Plus en profondeur, à partir de 2 ou 3 m selon a topographie, le terrain naturel est constitué par des limons/sables fins gris, plus ou moins sableux ou argileux, contenant des coquilles. Ces matériaux se trouvent dans la zone vadose et dans la zone saturée de la nappe. Dans ce dernier cas, ceux-ci sont gorgés d'eau.

6.2.3. Indices organoleptiques

L'ensemble des observations concernant la présence d'indices de pollution (couleur, odeur, débris de brique…) est consigné sur les coupes de sondages (**annexe 5**).

Une mesure systématique à l'aide d'un analyseur de terrain de gaz volatils de type PID a été réalisée pour chaque sondage sur les échantillons et dans les trous de sondage. Les concentrations mesurées dans les échantillons ont été consignées sur les coupes lithologiques et dans le tableau qui va suivre.

Des détections faibles à modérées ont été enregistrées au PID dans quasiment tous les échantillons se trouvant dans la zone vadose et dans la zone saturée, les concentrations maximales (26 ppm) étant relevées généralement pour les échantillons les plus profonds (entre 4 et 5 m). Ces détections sont presque systématiquement associées à une odeur de H2S.

De faibles détections sont également relevées en fond de fouille (max 5,1 ppm).

Aucun autre indice de pollution n'est à rapporter.

6.3. Sélection des échantillons de sol et programme analytique

Le tableau ci-dessous présente les échantillons sélectionnés, ainsi que le programme analytique correspondant.

Sondage	Prof. réalisée (m)	Echantillon premier	Indice PID (ppm)	Composés recherchés
D9.1	5	D9.1 (0-1)	0	1
		D9.1 (1-2)	0,5	
		D9.1 (2-3)	0	
		D9.1 (3-4)	0,1	
		D9.1 (4-5)	2,6	
D11	5	D11 (0-1)	0	
		D11 (1-2)	0	
		D11 (2-3)	0	
		D11 (3-4)	0	
		D11 (4-5)	3	
D13.1	5	D13.1 (0-1)	0	
		D13.1 (1-2)	0,4	
		D13.1 (2-3)	0,6	
		D13.1 (3-4)	0	
		D13.1 (4-5)	0	
F9.1	5	F9.1 (0-1)	0	
		F9.1 (1-2)	1,3	
		F9.1 (2-3)	0	
		F9.1 (3-4)	19,2	
		F9.1 (4-5)	11,4	
F11.1	5	F11.1 (0-1)	0	
		F11.1 (1-2)	1,3	
		F11.1 (2-3)	0	
		F11.1 (3-4)	19,2	
		F11.1 (4-5)	11,4	
F13.1	5	F13.1 (0-1)	0	
		F13.1 (1-2)	0,1	
		F13.1 (2-3)	0	
		F13.1 (3-4)	16,2	
		F13.1 (4-5)	6,2	
H9	5	H9 (0-1)	0	
		H9 (1-2)	0	
		H9 (2-3)	0	
		H9 (3-4)	2,5	
		H9 (4-5)	0,7	
H11	5	H11 (0-1)	0	
		H11 (1-2)	0	
		H11 (2-3)	0,5	
		H11 (3-4)	9,7	
		H11 (4-5)	26	
H13	5	H13 (0-1)	0	

		H13 (1-2)	1,5	
		H13 (2-3)	1,2	
		H13 (3-4)	16,2	
		H13 (4-5)	19,2	
D13	1	D13	0	2
E12	1	D13	0	
F15	1	D13	0	

1 : molybdène + antimoine
2 : mercure total + méthyl-mercure + spéciation mercure

Tableau 3 : Echantillons et programme analytique

L'ensemble des échantillons sélectionnés a été conditionné dans des pots en verre (de 375 ml) fournis par le laboratoire. Les échantillons ainsi conditionnés ont été conservés en milieu réfrigéré et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire d'analyses dans les plus brefs délais (24 - 48 h). Les analyses du molybdène et d'antimoine ont été confiées au laboratoire Eurofins de Saverne, accrédité COFRAC (NF EN ISO/IEC 17025 : 2005), et les analyses de mercure au laboratoire Mérieux qui est accrédité sous les références 0051 et 0094L par ACCREDIA, reconnu par le COFRAC.

Les normes analytiques des composés recherchés sont présentées dans le tableau ci-dessous.

ANALYSE	METHODE ANALYTIQUE
Antimoine et molybdène	NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885
Mercure total	UNI EN 13657 - UNI EN ISO 11885
Méthyl-mercure	P22-0776
Spéciation mercure	MP 2385 rev 0 2020 (méthode de Boszke)

Tableau 4 : Normes analytiques des composés recherchés

7.A210 : Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines

7.1. Réseau de surveillance des eaux souterraines

Le réseau de surveillance des eaux souterraines est constitué de 7 piézomètres (Pz11, Pz12, Pz13, Pz19, Pz21, Pz22 et Pz23), dont 3 ont été mis en place les 9 et 10 janvier 2024 (Pz21, Pz22 et Pz23) par la société SOLUM Hydrogéologie sous la direction de Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (CISMA Environnement), conformément à la norme NF X 31-614.

L'implantation des ouvrages est celle prévue initialement ; voir carte de localisation figure 6.

7.1.1. Matériel et méthode utilisés pour la réalisation des ouvrages

La foreuse utilisée est de la marque EMCI modèle 700 N°15-729 (voir § 6.1.2).

Au regard de la lithologie (terrain peu cohésif dans la zone saturée), la technique de forage utilisée est le RotaOdex en diamètre 140 mm. Cette technique consiste à forer les sols au sein d'un tubage à l'avancement. De l'eau a été utilisée comme fluide de forage. L'outil de foration est un marteau fond de trou.

Les ouvrages ont été équipés en tubage PVC diamètre 51/60 mm. Au regard des polluants recherchés la crépine a été positionnée de manière à recouper le niveau de la nappe y compris en période de hautes

eaux. Le massif filtrant est constitué par un sable siliceux roulés (1,6/3,15 mm). Il est surmonté par un bouchon de bentonite. Les ouvrages sont protégés par une bouche à clé ras de sol. Le développement des ouvrages a été réalisé par pompage sur une durée minimale d'une heure.

7.1.2. Caractéristiques des ouvrages

Nom	Bureau d'étude	X L93	Y L93	Repère	Cote du repère (mNGF)	Position	Prof (m)	Diamètre (mm)	Tubage plein/crépiné (m)
Pz11	BG	862 246	6 258 252	HTI	2,892	Amont hors site	16	51/60	2,5/13,5
Pz12	BG	862 139	6 258 255	HTI	2,983	Amont hors site	12	51/60	3/9
Pz13	BG	861 993	6 258 271	HTI	3,291	Amont hors site	6	51/60	3/3
Pz19	BG	861 928	6 258 217	HTI	3,006	Amont hors site	7,5	51/60	1,5/6
Pz21	CISMA	862 121	6 258 191	HBC	1,920	Amont site	12	51/60	1/11
Pz22	CISMA	862 156	6 258 128	HBC	1,808	Aval site	12	51/60	1/11
Pz23	CISMA	862 220	6 258 111	HBC	1,526	Aval site	12	51/60	1/11

HTI : haut tube inox - HBC : haut de la bouche à clé (= sol)

Tableau 5 : Caractéristiques des ouvrages

La position des ouvrages (X, Y) mise en place par CISMA Environnement a été relevée au moyen d'un DGPS (précision centimétrique).

L'ensemble des ouvrages (*i.e.* BG+CISMA) ont été nivelés en relatif au moyen d'un niveau de chantier (LEICA NA532). Ils ont été rattachés au réseau altimétrique IGN69 (NGF) en considérant l'altitude de Pz21 relevée au DGPS.

7.1.3. Lithologie traversée

Les coupes des ouvrages créés lors de cette étude sont disponibles en **annexe 6a**. Les coupes techniques des ouvrages créés par l'ADEME en 2020 dans le cadre de l'IEM AZUR CHIMIE sont également annexées (**annexe 6b**).

Les terrains traversés sont constitués systématiquement de remblais en-tête qui reposent sur des sols fins argilo sableux puis des argiles et marne sableuse. Les terrains peuvent donc être qualifiés de peu perméables. Ponctuellement (Pz21, Pz19) des horizons sableux ou graveleux plus perméables sont mis en évidence. Il est donc probable que ces horizons créent des circulations préférentielles pour la nappe superficielle.

Le tableau ci-dessous décrit la lithologie au droit des piézomètres présents sur la zone d'étude.

	Remblais	Terrain à dominante argilo sableuse (vases)	Argiles ou marnes	Faciès sableux	Graves	Remarque
Pz21	0 – 2 m		7 – 11 m	2 – 7 m	11 - 12 m	Odeur H2S
Pz22	0 – 2 m	2 – 5 m	5 – 12 m		-	-
Pz23	0 – 2 m	2 – 5 m	5 – 12 m		-	Odeur H2S
Pz11	0 – 1,5 m		1,5 -16,5 m			
Pz12	0 – 1,5 m		1,5 - 12 m			
Pz13	0 – 1,8 m		1,8 – 6 m			
Pz19	0 – 3 m		7 – 7,50		3 – 7 m	

Tableau 6 : Lithologie traversée par les piézomètres

Comme lors des sondages des odeurs de H2S ont été perçues lors des forages.

Aucun indice de pollution n'a été constaté lors des forages. Les cuttings ont donc été remblayés en surface à proximité des ouvrages.

7.2. Méthodologie de prélèvement des eaux souterraines

Les échantillons ont été prélevés conformément au fascicule normatif AFNOR FD X 31-615 relative à « l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » de décembre 2017.

Les principaux points du protocole mis en œuvre par CISMA Environnement sont rappelés ci-dessous :

- L'ordre de prélèvement des ouvrages est défini à partir de la connaissance du sens d'écoulement de la nappe, connu ou supposé, en commençant par prélever les ouvrages les plus en amont du site ou d'une zone source, et en terminant par les ouvrages les plus en aval. L'ordre de prélèvement peut éventuellement être modifié dans le cas d'observation d'indices de pollution (mesures au PID, et indice olfactif).
- Inspection de l'ouvrage et relevé piézométrique, permettant de déterminer la profondeur de l'eau ;
- Relevé du fond de l'ouvrage, permettant de déterminer un éventuel colmatage ou une sédimentation en fond d'ouvrage ;
- Purge de 3 à 5 fois le volume déterminé dans l'ouvrage (en se basant sur la hauteur de la colonne d'eau et les caractéristiques techniques de l'ouvrage) ;
- Trois situations orientent la gestion des eaux de purges :
    - En absence d'indice de pollution et en accord avec le client, les eaux de purge sont, selon le cas et par ordre de préférence, (i) rejetées dans le réseau de collecte du site, (ii) rejetées dans le réseau d'assainissement, ou (iii) infiltrées dans le sol à proximité du point de prélèvement.
    - En présence d'indice de pollution mais en absence de produit pure, une filtration sur charbon actif est réalisée avant rejet, comme indiqué ci-dessus.
    - En présence de produit pur, le pompage est stoppé et le client informé.
- Mesure en continu des paramètres physico-chimiques courants (température, pH et conductivité à minima) jusqu'à stabilisation – afin d'obtenir une eau représentative de la nappe en présence mesurés in situ à l'aide d'une sonde multi-paramètres.
- Après stabilisation du niveau d'eau, le prélèvement est effectué à l'aide d'une pompe immergée et flexible à usage unique en polyéthylène, ou d'un bailer à usage unique. Le positionnement du prélèvement dans la colonne d'eau est adapté aux composés recherchés, avec un positionnement dans sa partie supérieure pour les polluants flottants (ex. HCT), ou inférieure pour les polluants plus denses que l'eau (ex. COHV, PCB)
- Conditionnement dans un flaconnage adapté (fourni par le laboratoire) et stockage et transport jusqu'au laboratoire en compartiment hermétique réfrigéré.



Figure 9 : Matériel utilisé pour les prélèvements

7.3. Compte-rendu de terrain

7.3.1. Observations

Les prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés les 23 et 24 janvier 2024 par Steccy PORIKIAN-BELLUSCI et Jérémy POURCEL (CISMA Environnement) par temps froid et ensoleillé.

Une mesure au PID a été effectuée à l'ouverture de chaque ouvrage. Aucune détection n'a été faite (voir § suivant).

Les ouvrages ont été purgés et prélevés à l'aide d'une pompe immergée d'amont en aval hydraulique dans l'ordre suivant : Pz19, Pz13, Pz12, Pz11, Pz21, Pz22 et Pz23.

A l'exception des eaux prélevées dans Pz19, les eaux sont restées troubles, voire relativement chargées, dans tous les ouvrages à l'issue de la purge.

Les pompages montrent une disparité d'alimentation en eau des différents ouvrages. Seuls les ouvrages Pz19 et Pz21 se réalimentent correctement. Sur les autres ouvrages il est nécessaire d'abaisser fortement le débit de pompage pour éviter le dénoyage. L'alimentation plus élevée des ouvrages Pz19 et Pz21 corrobore les observations lithologiques (cf. § 7.1.3) qui mettent en évidence des horizons de sols plus grossiers au droit de ces deux ouvrages et valide ainsi l'hypothèse de circulations préférentielles au sein des alluvions.

A noter que de du fait d'un dysfonctionnement de la sonde conductivité sur le terrain cette mesure a été réalisée au laboratoire. Les valeurs des paramètres physico-chimiques (voir fiches de prélèvement et § 9.2.2 pour la conductivité électrique) montrent une différence très nette de conductivité électrique et du potentiel redox entre les ouvrages à l'ouest du site d'étude (Pz13 et Pz19) et ceux situés plus à l'est, hors site et sur site (*i.e.* Pz11, Pz12, Pz21, Pz22, Pz23). Pz13 et Pz 19 présente des conductivités électriques caractéristiques d'eau douce à légèrement saumâtre, tandis que les autres ouvrages présentent des conductivités caractéristiques de l'eau de mer (environ 50 ms/cm). A noter que dans le cas de Pz21 et Pz11 les conductivités sont élevées et supérieures à celles de l'eau de mer avec respectivement 86 et 95 ms/cm).

Enfin, sur les ouvrages Pz13 et Pz19 les conditions sont oxydantes tandis que sur les autres ouvrages les conditions sont très réductrices (entre -98 et -250 mV). En cohérence avec les fortes valeurs du potentiel redox, des odeurs de H2S ont été ressenties dans certains ouvrages (Pz12, Pz22 et Pz23).

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont présentées en **annexe 7**.

Les caractéristiques physico-chimiques des eaux prélevées montrent l'alimentation en eau des ouvrages au nord-ouest du site (Pz13 et Pz19) est essentiellement assurée par des eaux douces tandis que les autres ouvrages sont majoritairement alimentés par des eaux salines.

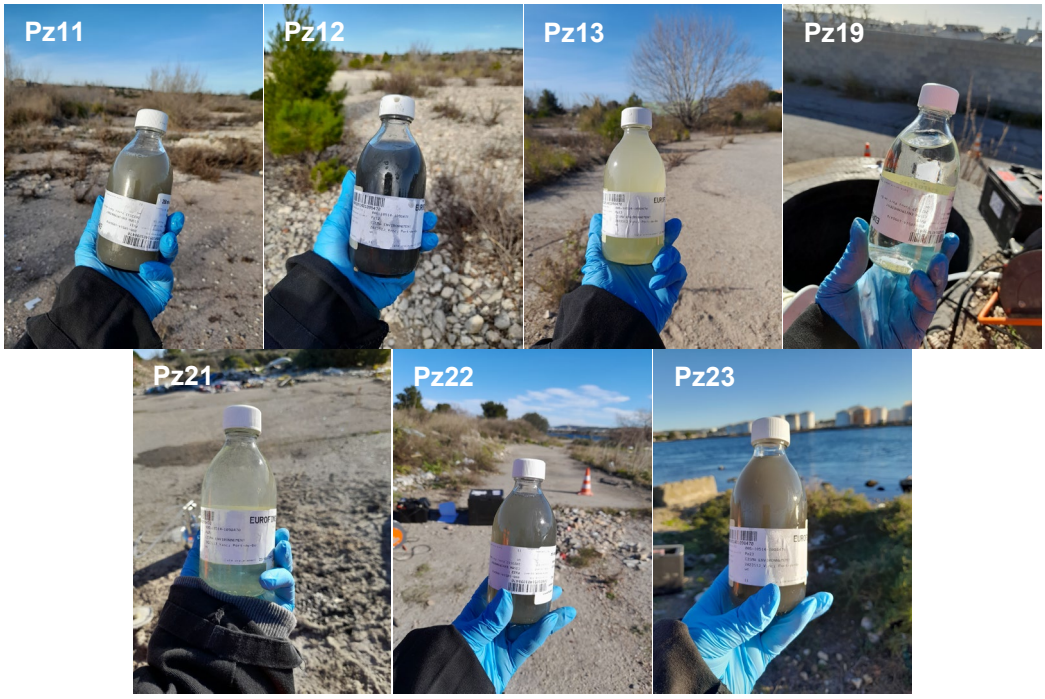


Figure 10 : Photographiques des échantillons d'eau souterraine prélevés en janvier 2024

7.3.2. Indices de pollution

Aucune détection au PID n'a été enregistrée à l'ouverture des ouvrages.

Des indices visuels suspects ont été observées lors de la purge (tâches blanchâtres, bulles irisées, eau noire) dans Pz11, Pz12 et Pz22.

Etant donnée le passif du secteur d'étude et les indices visuels suspects, les eaux de purges ont été filtrées sur charbon actif avant ré-infiltration dans le sol.

7.4. Niveaux piézométriques

Les niveaux de la nappe en janvier 2024 sont les suivants *:*

Nom	Niveau repère (m)	Cote piézométrique (mNGF)
Pz11	2,7	0,192
Pz12	2,8	0,183
Pz13	2,3	0,991
Pz19	1,8	1,206
Pz21	1,71	0,21
Pz22	1,5	0,308
Pz23	1,25	0,276

Tableau 7 : Niveaux statiques de la nappe en janvier 2024

Le niveau de l'eau de mer dans le canal de Caronte a varié de 0,3 à -0,1 m NGF sur la journée du 25/01/2024 (donnée SHOM du marégraphe de Port de Bouc).

.



Figure 11 : Esquisse piézométrique en janvier 2024

Les mesures réalisées montrent qu'en limite nord-ouest du site (Pz13 et Pz19) les niveaux piézométriques s'établissent à environ 1 m NGF tandis que sur l'ensemble des autres ouvrages il s'établit à une moyenne de 0,2 m NGF, soit un niveau comparable avec celui de la mer (canal). Ces observations sont cohérentes avec les mesures physico-chimiques qui montrent la présence d'eau douce sur les ouvrages Pz13 et Pz19 et d'eau salée sur les autres ouvrages.

L'interprétation de la piézométrie met donc en évidence un écoulement des eaux qui s'opèrent depuis le nord-ouest vers le site avec un gradient relativement important (0,8 %). **Au niveau du site lui-même les écoulements sont faibles et probablement fortement influencés par les eaux du canal qui doivent constituer la principale source d'alimentation de la nappe superficielle au droit du site.**

Le sens d'écoulement mesuré lors de cette campagne est cohérent avec celui déterminé par BG en période hivernale en 2020 et 2021.

Les hypothèses émises ci-dessus devront être validées par des mesures ultérieures.

7.5. Programme analytique

Les échantillons analysés et le programme analytique sont rappelés ci-après.

Nom	Composés recherchés
Pz11	12 Métaux (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) Hydrocarbures C5-C10 et C10-C40 Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) Composés organohalogénés volatils (COHV) – 19 composés Pesticides/fongicides – 5 composés
Pz12	
Pz13	
Pz19	
Pz21	

Pz22	Composés phénoliques – 29 composés Chlorobenzènes – 9 composés Bromures, chlorures et sulfates
Pz23	

Tableau 8 : Echantillons sélectionnés et programme analytique

L'ensemble des échantillons sélectionnés a été conditionné en flaconnages adaptés aux composés recherchés (voir ci-dessus) puis stocké en milieu réfrigéré et à l'abri de la lumière avant envoi et durant le transport vers le laboratoire d'analyses. L'ensemble des analyses a été réalisé par le laboratoire Eurofins de Saverne, accrédité COFRAC (NF EN ISO/IEC 17025 : 2005).

Les normes analytiques des composés recherchés sont présentées dans le tableau ci-dessous.

ANALYSE	METHODE ANALYTIQUE
12 Métaux (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn)	NF EN ISO 17294-2
Hydrocarbures C5-C10 et C10-C40	NF EN ISO 16558-1 et NF EN ISO 9377-2
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	NF EN ISO 11423-1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Méthode interne
Composés organohalogénés volatils (COHV) – 19 composés	NF EN ISO 10301
Pesticides/fongicides – 5 composés	NF EN ISO 17852
Composés phénoliques – 29 composés	Méthode interne
Chlorobenzènes – 9 composés	Méthode interne
Bromures, chlorures et sulfates	NF EN ISO 10304-1 et NF ISO 15923-1

Tableau 9 : Normes analytiques des composés recherchés dans les eaux souterraines

8.A230 : Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les gaz du sol

8.1. Réseau de surveillance

3 piézairs (Pg1, Pg2 et Pg3) ont été mis en place au niveau du futur bâtiment (selon le plan d'implantation prévu initialement ; voir figure 7 p 19) le 12 janvier 2024 par SOLUM HYDROGEOLOGIE, sous la supervision de CISMA Environnement.

Les piézairs ont été réalisés selon les recommandations de l'INERIS-BRGM[1]. La technique qui a été mise en œuvre est la suivante :

- Foration à la tarière mécanique en diamètre 120 mm ;
- Equipement en tubage PEHD 25/32 mm vissé, crépiné dans sa partie basse ;
- L'annulaire devant la partie crépiné est comblé de sable siliceux roulé ;
- L'annulaire devant la partie crépiné est comblé par un coulis de bentonite ;
- L'ouvrage est équipé d'une vanne hermétique permettant la connexion du tube de prélèvement.

Aucune colle ou autre substance chimique n'est utilisée pour la réalisation des ouvrages.

Les coupes des piézairs sont disponibles en **annexe 8**.

[1] Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines – 2016

Les caractéristiques principales des ouvrages sont listées ci-dessous.

Nom	X L93	Y L93	Profondeur (m)	Tubage Plein / crépiné (m)	Diamètre (mm)	Lithologie
Pg1	862 122	6 258 191	1,4	0,9 / 0,5	28/32	Remblais
Pg2	862 123	6 258 172	1,3	0,8 / 0,5	28/32	Remblais
Pg3	862 124	6 258 143	1,3	0,8 / 0,5	28/32	Remblais

Tableau 10 : Caractéristiques principales des ouvrages

A noter : la profondeur des ouvrages a été adaptée en fonction du niveau de la nappe en janvier 2024, de façon à ce que le fond des ouvrages soit à environ 20 cm au-dessus de celle-ci.

8.2. Protocole de prélèvement

Les prélèvements des gaz du sol ont été effectués conformément à la norme NF ISO 10381-7 (janvier 2006) et aux recommandations de l'INERIS-BRGM.

Deux dispositifs de prélèvements différents ont été utilisés (i) des supports sur charbon actif pour le mercure et (ii) des canisters pour tous les autres paramètres.

Les fiches descriptives des prélèvements sont proposées en **annexe 9**.

8.2.1. Pour le mercure

Le matériel de pompage et de prélèvement des échantillons est composé de pompes GILAIR PLUS et de supports absorbants adaptés aux composés analysés et fournis par le laboratoire d'analyses EUROFINS. Les supports utilisés sont :

- Des tubes Carulite® (100/50).

Les principales modalités des prélèvements sont rappelées ci-dessous :

- Contrôle de la présence éventuelle d'eau en fond des ouvrages ;
- Purge des piézairs pendant 10 min ;
- Test d'étanchéité par mesure d'oxygène à l'intérieur de dispositif ; une baisse du niveau d'oxygène en sortie de pompe confirme le prélèvement de l'air du sol et non de l'air atmosphérique ;
- Mesures au PID en début et fin de prélèvement ;
- Contrôle de l'humidité de l'air intérieur des ouvrages afin de s'assurer de l'absence de risque de saturer les supports en eau ;
- Calibration des pompes sur le terrain aux débits adaptés aux supports (0,2 l/min) et vérification des débits après prélèvement ;
- Réalisation de blancs de mesure et de blancs de transport.

A l'issue des prélèvements et jusqu'à leur livraison au laboratoire, les échantillons ont été conservés en milieu isotherme et à l'abri de la lumière. Les échantillons sont envoyés au laboratoire dans les plus brefs délais.

8.2.2. Pour les autres paramètres

Les prélèvements ont été réalisés au moyen de canisters de 6 l (voir photographies figure 12), calibré pour un prélèvement de 8 h.

Ce dispositif permet de s'affranchir des problèmes de saturation en eau rencontré avec les supports de prélèvement habituels (*i.e.* charbon actif ou autres matériaux d'adsorption), ce qui est particulièrement important pour obtenir des mesures fiables dans un contexte où les eaux souterraines sont à faibles profondeur, ce qui est le cas du site d'étude. A noter que ce dispositif ne permet pas l'analyse du mercure (qui doit être prélevé selon les méthodes de prélèvement habituelles ; voir § précédent).

8.3. Compte rendu de terrain

Les prélèvements des gaz du sol ont été réalisés les 24 et 25 janvier 2024 par Steccy PORIKIAN-BELLUSCI (CISMA Environnement) par temps froid et ensoleillé.

Les constats sont les suivantes :

- Absence d'eau dans les ouvrages, mais humidité élevée avant prélèvement (entre 80 et 90 %).
- Pas de détection significative à l'ouverture des piézairs, ni après prélèvement.
- Absence d'odeur.
- Variation du débit des pompes entre le début et la fin des prélèvements < 5 %.
- Pas de trace d'humidité sur les flexibles en fin de prélèvements.

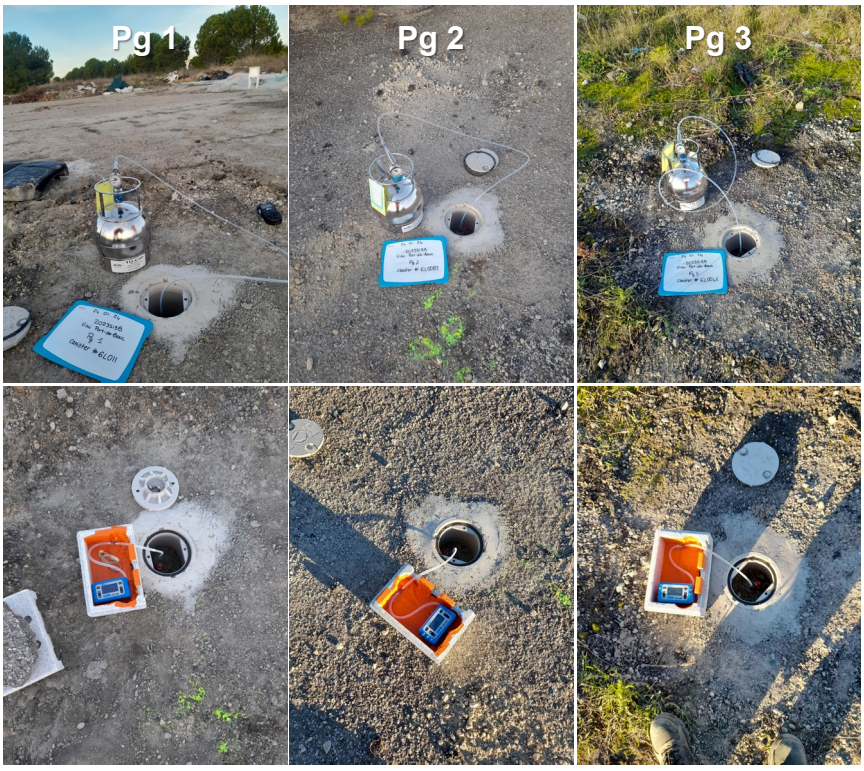


Figure 12 : Photographies des prélèvements de janvier 2024 avec canister (haut) et avec support de charbon actif (bas)

8.4. Programme analytique

Les échantillons analysés et le programme analytique pour les 3 campagnes sont rappelés ci-après.

Nom	Composés recherchés	Support de prélèvement
Pg1 Pg2 Pg3	TPH* Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX) Autres composés aromatiques – 7 composés Composés organohalogénés volatils (COHV) – 25 composés Cétones – 4 composés	Aucun (utilisation de canisters)

	Chlorobenzènes – 5 composés Chlorofluorocarbures – 4 composés Hydrocarbures – 8 composés HAP (Naphtalène) Méthyl tert-butyl éther (MTBE) Autres composés – 8 composés	
	Mercure	Carulite 100/50

** Hydrocarbures pétroliers totaux*

Tableau 11 : Echantillons sélectionnés et programme analytique

Les échantillons sélectionnés ont été collectés sur des support adaptés aux composés recherchés puis stockés en milieu réfrigéré et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire d'analyses dans les plus brefs délais. L'ensemble des analyses a été réalisé par le laboratoire EUROFINS de Saverne, accrédité COFRAC (NF EN ISO/IEC 17025 : 2005).

Les normes analytiques des composés recherchés sont présentées dans le tableau suivant.

ANALYSE	METHODE ANALYTIQUE
TPH	Méthode interne
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	EPA TO-15
Autres composés aromatiques – 7 composés	
Composés organohalogénés volatils (COHV) – 25 composés	
Cétones – 4 composés	
Chlorobenzènes – 5 composés	
Chlorofluorocarbures – 4 composés	
Hydrocarbures – 8 composés	
HAP (Naphtalène)	
Méthyl tert-butyl éther (MTBE)	
Autres composés – 8 composés	
Mercure	Méthode interne

Tableau 12 : Normes analytiques des composés recherchés dans les eaux souterraines

9.A270 : Interprétation des résultats

9.1. Les sols

9.1.1. Valeurs d'analyses de la situation

Les Valeurs d'Analyses de la Situation (VAS) considérées dans le cadre de cette étude sont figurées dans le tableau des résultats qui va suivre. Il s'agit :

- Des valeurs du Fond Géochimique Anthropisé (FGA) pour le molybdène issu du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) du GISSOL (pas de valeur pour l'antimoine) ;
- Des valeurs du niveau 1 du guide de réutilisation des Terres Excavées (TE) du BRGM [1], qui se veulent sécuritaires.

[1] BRGM – INERIS – Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire - Novembre 2017. « Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans les projets d'aménagement ». 62 p

- De la valeur du Fond pédo-Géochimique Urbain (FGU) proposées par l'ADEME [1] pour le mercure.

A noter que ces valeurs sont proposées à titre indicatif et ne constituent en aucun cas des seuils de dépollution.

9.1.2. Résultats et interprétation des analyses sol

9.1.2.1. Traitement statistique des données

Les résultats d'analyses des sols sont regroupés dans le tableau en **annexe 10**. Une carte des résultats est proposée en figure 14.

Le rapport d'analyses du laboratoire est en **annexe 11**.

	Antimoine (Sb)	Molybdène (Mo)
Nbr échantillon	45	45
% détection	73,3	97,8
FGA	-	**2,24**
Niveau 1 - TE	1	1,5
Min	< LQ*	< LQ
Max	49,30	**33,60**
Moyenne	5,61	**8,77**
Ecart type	8,31	**7,07**
Q25	1,02	**4,39**
Médiane	3,31	**6,78**
Q75	6,13	**11,50**
Q90	11,06	**17,48**
Anomalie modérée	13,80	**22,17**
Anomalie forte	21,46	**32,83**

** LQ : limite de quantification*

Tableau 13 : Traitement statistique des résultats d'analyses des sols (teneurs en mg/kg) – janvier 2024

Pour l'antimoine :

- Cet élément est détecté dans près de 75 % des échantillons à des teneurs élevées par rapport à la VAS (d'un facteur 3, 6 et 11 dans 50, 25 et 10 % des échantillons respectivement). De fortes anomalies sont également relevées (d'un facteur 21 à 49).

Pour le molybdène :

- Cet élément est détecté dans quasiment tous les échantillons à des teneurs élevées par rapport au FGA (d'un facteur 3, 5 et 8 dans 50, 25 et 10 % des échantillons respectivement). De fortes anomalies sont également relevées (d'un facteur 15).

9.1.2.2. Spatialisation des données

La carte page suivant montre que l'antimoine et le molybdène sont omniprésents à l'échelle du site.

[1] ADEME. 2018. « Méthodologie de détermination des valeurs de fonds dans les sols : Echelle territoriale. Groupe de travail sur les valeurs de fonds ». 112 p.

Concernant le molybdène, on relève une tendance à l'augmentation des concentrations avec l'humidité du sol (*i.e.* indirectement avec la profondeur) – *corrélation statistiquement significative* ; cela n'est pas observé pour l'antimoine. Cela pourrait s'expliquer par (i) une mobilité élevée du molybdène qui migrerait en profondeur, et/ou (ii) à la présence de cet élément dans la zone vadose et la zone saturée du fait d'un transfert du site voisin via les eaux souterraines.

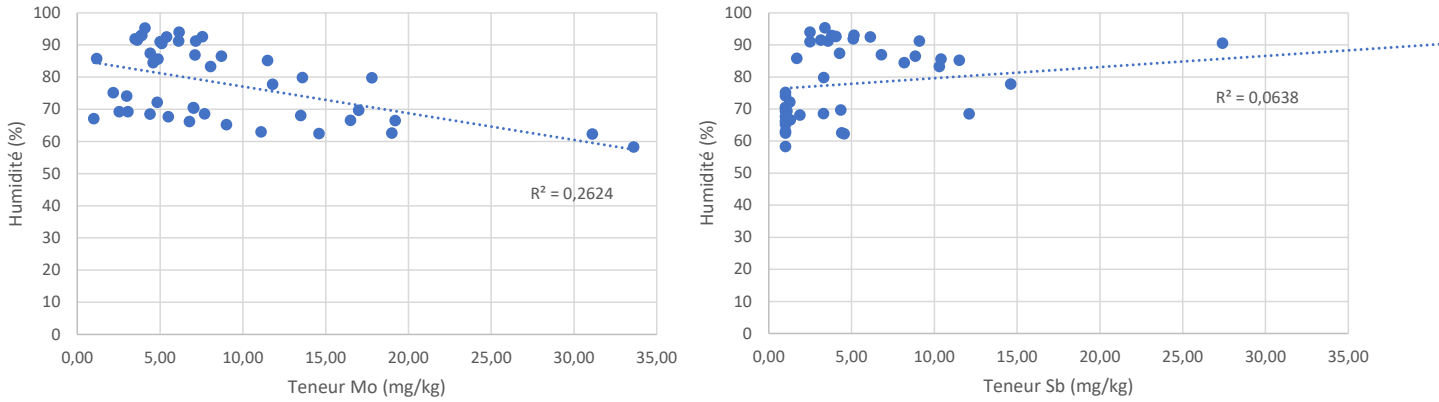
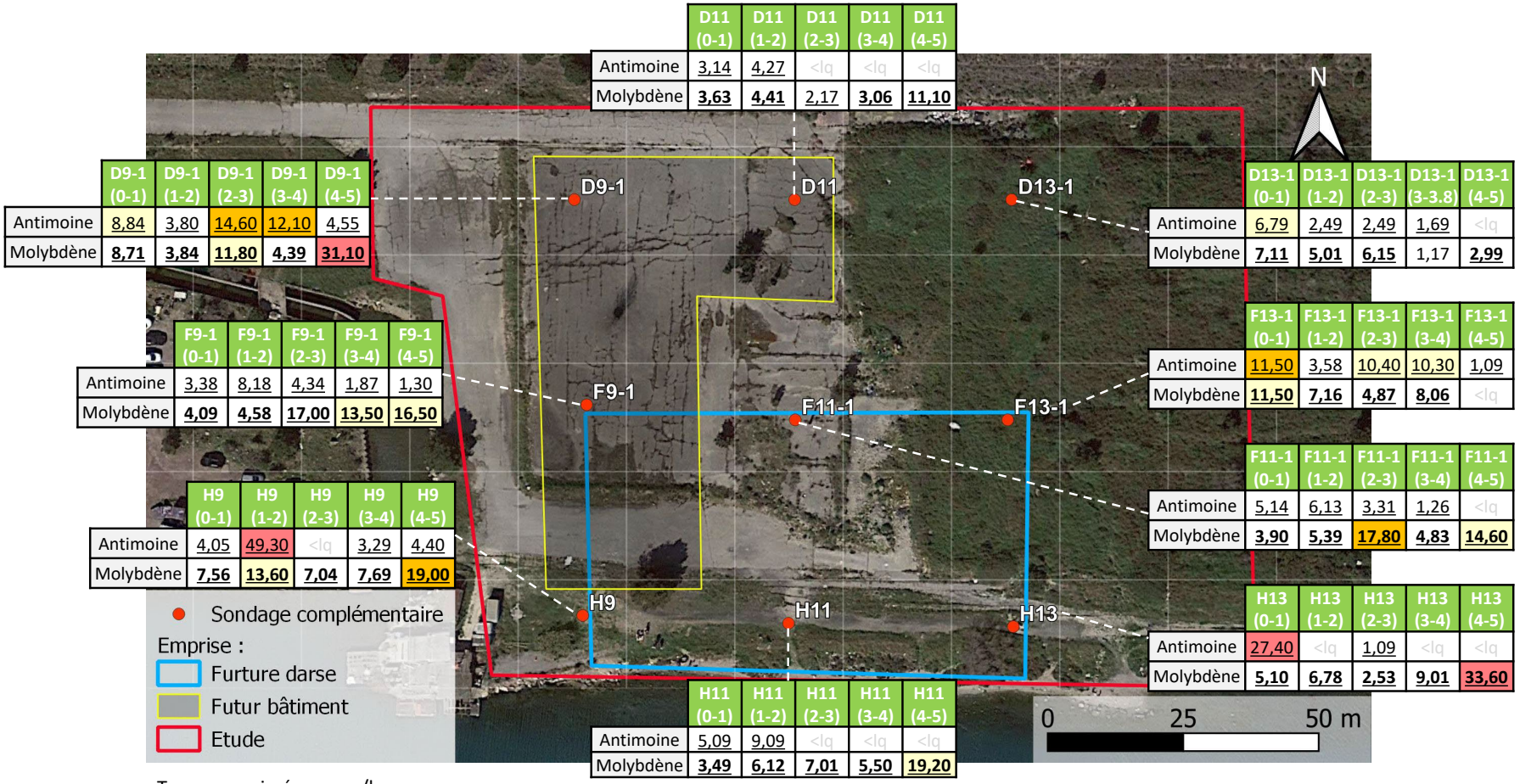


Figure 13 : Relation entre l'humidité des sols et les teneurs en molybdène (gauche) et l'antimoine (droite)



Teneur exprimée en mg/kg

lq : limite de quantification

- : non analysé

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

> Q75

> Q90

> Vibrisse sup

Figure 14 : Carte des résultats d'analyses des sols pour l'antimoine et le molybdène – janvier 2024

9.1.2.3. Mercure

Pour rappel, les sols ont été prélevés dans les remblais superficiels récents (sédiments de dragage) recouvrant la partie est du site, dans les secteurs présentant les teneurs en mercure les plus élevées.

Les résultats d'analyses de spéciation sont les suivants (rapport d'analyses du laboratoire en **annexe 12**) :

		Echantillon			
	Unité	D13 (0-1)	E12 (0-1)	F15 (0-1)	FGU *
Mercure total	mg/kg	**13,8**	**11,1**	**10,8**	**0,85**
Mercure dans les composés organiques	%	1,88	2,21	1,66	-
Mercure dans les espèces solubles dans l'eau	%	1,41	<1,9	<1,8	-
Mercure dans les espèces solubles dans l'acide	%	<1,2	<1,6	<1,5	-
Mercure associé aux acides humiques	%	<2,8	<3,8	<3,6	-
Mercure associé aux sulfures et élémentaire	%	96,7	97,8	98,3	-
Mercure associé aux sulfures	%	33,6	32,9	50,7	-
Méthylmercure	mg/kg	< LQ	< LQ	< LQ	-

LQ : limite de quantification

* FGU : Fond Géochimique Urbain - ADEME. 2018. « Méthodologie de détermination des valeurs de fonds dans les sols : Echelle territoriale »

Tableau 14 : Résultats d'analyses de spéciation du mercure

Les constats sont les suivants :

- Comme attendu, les teneurs en mercure total sont élevées (entre 13 et 16 fois le FGU).
- Les résultats sont relativement homogènes sur les 3 points prélevées.
- Le mercure se trouvant dans les remblais est sous une forme relativement peu soluble (max 1,4 % du mercure total), majoritairement (entre 50 et 65 %) sous sa forme élémentaire (Hg^0) qui est très volatile ; le méthylmercure (une autre forme volatile du mercure) n'est pas détectée.

9.1.3. Synthèse des résultats pour les sols

L'antimoine et le molybdène sont omniprésents sur l'ensemble sur site entre 0 et 5 m de profondeur à des teneurs anormalement élevées.

Dans le cas du molybdène, les teneurs tendent à augmenter en profondeur, ce qui suggère une mobilité relativement importante de cet élément et/ou un transfert de molybdène dans la zone vadose et la zone saturée depuis le site voisin, via les eaux souterraines.

Concernant le mercure dans les remblais superficiels (entre 0 et 1 m) de la partie est du terrain, cet élément peut être retrouvé en forte teneur (jusqu'à 13,8 mg/kg), principalement sous sa forme élémentaire qui est très volatile (entre 50 et 65 % du mercure total).

9.1.4. Cohérence des résultats

Les résultats d'analyses obtenus sur les sols sont compatibles avec les observations de terrain.

9.2. Les eaux souterraines

9.2.1. Référentiel d'interprétation

Les concentrations mesurées sont comparées aux valeurs définies par l'Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux eaux potables (articles R.1321-2 et R.1321-3 du code de la Santé publique codification de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007). Pour les composés pour lesquels ces valeurs ne sont pas définies, les concentrations mesurées sont comparées aux valeurs définies pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable (annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007).

Certaines des substances étudiées ne disposent pas de valeur de référence dans les Arrêtés précédemment évoqués. Dans ces cas il sera fait référence, à titre indicatif, aux valeurs guides définies par l'OMS (Guidelines for drinking water quality – 4rd edition, 2011 avec addenda de 2017).

Toutes les valeurs de référence utilisées sont rappelées dans le tableau qui va suivre.

9.2.2. Résultats et interprétation

Les résultats d'analyses des eaux souterraines sont regroupés dans le tableau page suivante. Une carte de synthèse est également proposée en figure 15.

Le rapport d'analyses du laboratoire est figuré en **annexe 13**.

Les constats sont les suivants :

- Comme évoqué au § 7.3.1 une forte différence de conductivité électrique d'un facteur 11 à 30 est observée entre les ouvrages à l'ouest du site (*i.e.* Pz13 et Pz19 ; jusqu'à 3 300 µS/cm) et ceux au nord et au niveau du site (*i.e.* jusqu'à 94 800 µS/cm soit environ 2 fois la conductivité de l'eau de mer). Ces valeurs de conductivité électrique élevées peuvent être corrélées aux teneurs en chlorures et en sulfates. Celles-ci restent modérées sur les ouvrages Pz13 et Pz19 et sont élevées et comparables voire supérieures à celles de l'eau de mer sur les autres ouvrages. Les valeurs de conductivité les plus élevées, pourraient s'expliquer par l'historique de la zone d'étude qui a par le passé été exploitée pour la production de sel.
- Les eaux souterraines contiennent des métaux en concentrations pouvant être importantes. Comme pour la conductivité électrique on note une différence en termes d'éléments détectés et de concentrations, entre les ouvrages situés à l'ouest (Pz13 et Pz19), et ceux au nord et au droit du site :
    - Ceux situés à l'ouest contiennent quasiment tous les ETM recherchés (à l'exception du chrome et du mercure ; soit 2 ETM sur 12) à des concentrations relativement faibles de l'ordre du µg/l ou de la dizaine de µg/l (plusieurs centaines pour le zinc) bien que pouvant dépasser d'un facteur 3 au maximum certaines VAS pour l'arsenic, le cadmium et le plomb.
    - Dans les cas des ouvrages en limite nord (amont hydraulique) et ceux du site, seuls 4 ETM (sur 12) sont systématiquement détectés à des concentrations très élevées en arsenic en amont du site (jusqu'à 2 300 µg/l en Pz11) et élevés sur le site (jusqu'à 637 µg/l en Pz22) ; pour cet élément certaines des VAS sont dépassées d'un facteur 230.
- Les concentrations en antimoine et en molybdène très présents dans les sols sont relativement faibles de l'ordre du µg/l ou de quelques dizaines de µg/l. Elles semblent légèrement moins élevées dans les ouvrages situés à l'ouest du site (Pz13 et Pz19).
- En ce qui concerne les polluants organiques :

- Sur le site, les eaux souterraines contiennent de faibles concentrations de HCT C10-C40 (max 0,196 mg/l en Pz22) et des traces de BTEX (1,6 µg/l en Pz21), ainsi que des traces de HAP (max 2,7 µg/l en Pz23) et de COHV (chloroforme et 1,2-dichloroéthane à hauteur de 9,6 µg/l en Pz21). Les autres substances recherchées ne sont pas détectées.
- Hors site, des concentrations notables en COHV (en particulier du chloroforme et 1,2-dichloroéthane) sont relevées dans Pz11 et Pz13 (351,8 et 89,8 µg/l en COHV totaux respectivement). Des HAP sont également retrouvés à l'état de traces dans Pz13 (0,53 µg/l). Les autres substances recherchées ne sont pas détectées.

Les résultats analytiques confirment la différence entre les eaux présentes à l'ouest du site (amont hydraulique) et qui sont visiblement peu influencées par la mer et les eaux au droit et au nord du site qui sont visiblement fortement influencées par des intrusions marines. Outre la conductivité électrique et la piézométrie, les fortes variations des teneurs en chlorures et sulfates confirment ce constat.

A l'ouest (amont hydraulique), les eaux souterraines sont de qualité moyenne, en raison de la présence diffuse de métaux généralement en faibles concentrations, et localement de traces de HAP et de COHV.

En limite nord (amont hydraulique du site, aval hydraulique de la friche AZUR CHIMIE) la qualité des eaux souterraines peut également être qualifiée de médiocre, en raison de la présence diffuse de métaux et en particulier d'arsenic dont les concentrations peuvent être très élevées (jusqu'à 2 300 µg/l) et localement de COHV (351.8 µg/L en Pz12)

Au droit du site les teneurs en arsenic s'atténuent mais restent relativement élevée (jusqu' 637 µg/l en Pz22). Des traces de polluant organiques (HCT, BTEX, HAP et COHV) sont mise en évidence. Seuls les HAP en Pz23 dépassent les VAS.

Concernant l'antimoine et le molybdène dont les teneurs sont élevées dans les sols, ces ETM sont retrouvées en faibles concentrations (max quelques dizaines de µg/l) aussi bien hors site que sur site, bien qu'elles semblent légèrement supérieures dans ce dernier cas.

Aucune autre substance recherchée (*i.e.* HCT C5-C10, pesticides, composés phénoliques et chlorobenzènes) n'a été détectée (sur site ou hors site).

Ces observations illustrent le passif environnemental du secteur d'étude, particulièrement visible en limite d'AZUR CHIMIE (nord du site) avec des concentrations qui peuvent être élevées pour certains polluants (arsenic et COHV notamment), mais qui s'atténuent de façon notable au niveau du site. Il est également probable que la qualité des eaux au droit du site soit positivement influencée par les intrusions marines.

9.2.3. Cohérence des résultats

Les résultats analytiques sont compatibles avec les observations de terrain.

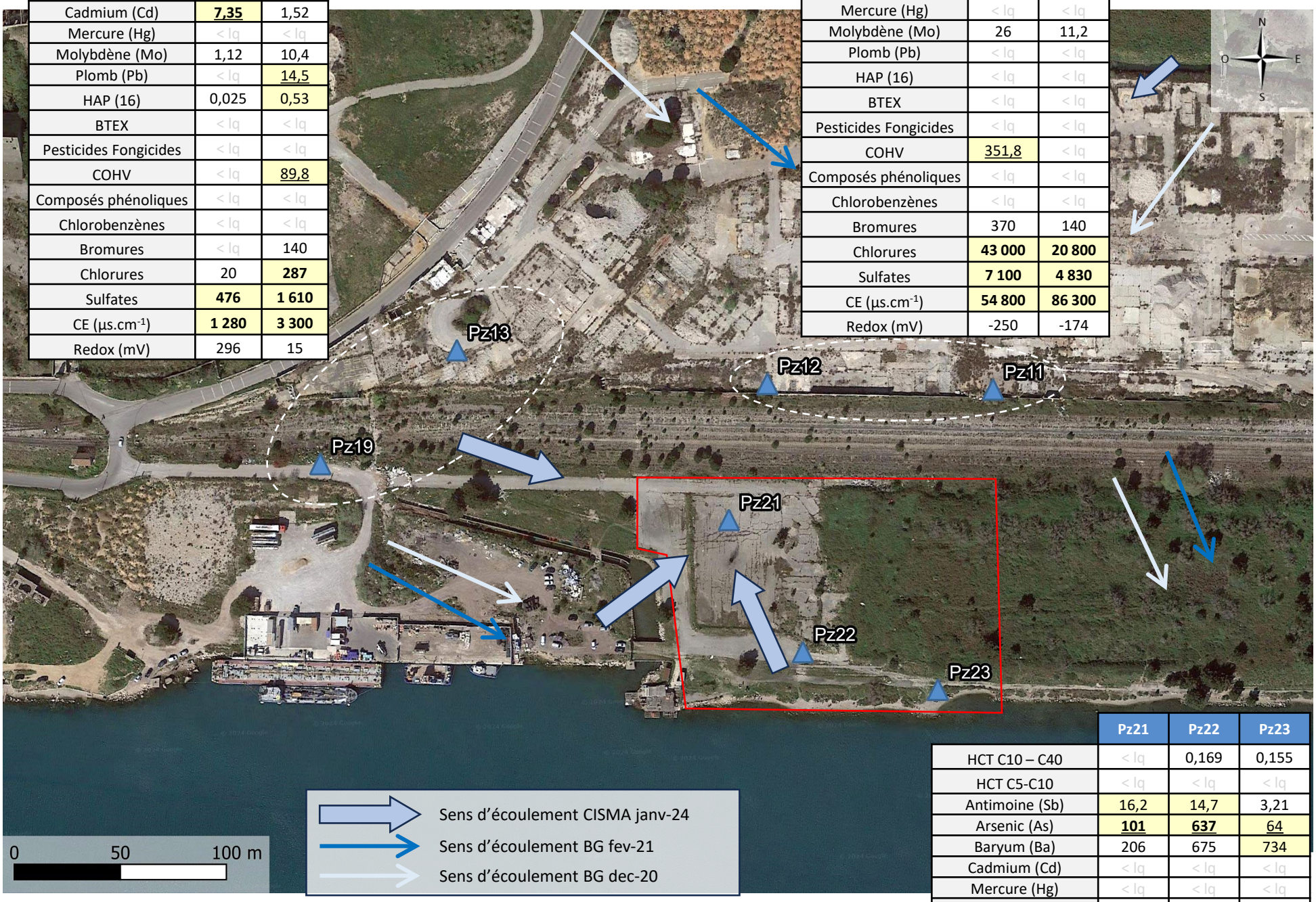
ANALYSES	Unités	LQ	Pz11	Pz12	Pz13	Pz19	Pz21	Pz22	Pz23	Eaux consomation humaine	Eaux pour production consomation humaine	OMS
Paramètres physico-chimiques												
pH	unité pH	-	7,7	7,9	7,5	8,2	7,7	7,8	7,7	6,5-9	**5,5-9**	
Conductivité électrique	µS/cm	15	**86 300**	**54 800**	**3 300**	**1 280**	**94 800**	**36 700**	**43 400**	180-1000	**1 000**	
Métaux												
Antimoine (Sb)	µg/l	*0,2*	<2,00	19,8	0,67	3,58	16,2	14,7	3,21	10		20
Arsenic (As)	µg/l	*0,2*	**2 300**	**1 010**	10,7	7,92	**101**	**637**	64	10	**100**	10
Baryum (Ba)	µg/l	*0,2*	85,2	56,1	44,8	13,9	206	675	734	700		1300
Cadmium (Cd)	µg/l	*0,2*	<0,20	<0,20	1,52	**7,35**	<0,20	<0,20	<0,20	5	**5**	3
Chrome (Cr)	µg/l	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,58	<0,50	25	**50**	50
Cuivre(Cu)	µg/l	*0,5*	<0,50	<5,00	0,56	5,66	<0,50	<0,50	<0,50	2 000		2000
Mercure (Hg)	µg/l	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1	**1**	6
Molybdène (Mo)	µg/l	*0,2*	11,2	26	10,4	1,12	29,7	27,4	59,8			
Nickel (Ni)	µg/l	*2*	<20,0	<20,0	12,8	<2,00	<2,00	<20,0	<20,0	20	**20**	70
Plomb (Pb)	µg/l	*0,5*	<0,50	<0,50	14,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5	**50**	10
Sélénium (Se)	µg/l	*0,5*	<5,00	<5,00	2,5	0,71	<5,00	0,97	<5,00	20	**20**	40
Zinc (Zn)	µg/l	*5*	<50,0	<50,0	881	213	<5,00	<50,0	<50,0		**5 000**	
Hydrocarbures totaux												
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*0,03*	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,196	0,155		**1** [a]	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	*0,008*	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008			
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	*0,008*	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,043	0,032			
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	*0,008*	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,117	0,095			
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	*0,008*	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,029	0,023			
Hydrocarbures totaux volatils												
Somme C5 - C10	µg/l	*30*	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0			
Composés organiques volatils												
Benzène	µg/l	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1		10
Toluène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			700
Ethylbenzène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,6	<1,00	<1,00			300
o-Xylène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
m+p-Xylène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			500
Somme des BTEX (Calcul)	µg/l	-	0	0	0	0	1,6	0	0			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques												
Naphtalène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02			
Acénaphtène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			
Acénaphthylène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02			
Anthracène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06			
Benzo(a)anthracène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,24			
Benzo(a)pyrène	µg/l	*0,0075*	<0,0075	<0,0075	0,0674	<0,0075	0,009	0,0093	0,307	0,01	**1** [c]	0,7
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	0,01	<0,01	0,32	0,1 [b]	**1** [c]	
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	0,1 [b]	**1** [c]	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,1 [b]	**1** [c]	
Chrysène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,19			
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06			
Fluoranthène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,01	<0,01	0,35		**1** [c]	
Fluorène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	0,1 [b]	**1** [c]	
Phénanthrène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,26			
Pyrène	µg/l	*0,01*	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,26			
Somme des HAP	µg/l	-	0,025	0,025	0,53	0,025	0,049	0,044	2,7			
Pesticides / Fongicides												
Phtalimide	µg/l	*0,05*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1		
1,2,3,6-Tetrahydrophtalimide (cis)	µg/l	*0,05*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1		
Captafol	µg/l	*0,05*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1		
Folpet	µg/l	*0,05*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1		
Ofurace	µg/l	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
Somme des pesticides (Calcul)	µg/l	-	0	0	0	0	0	0	0	0,5	**5**	
Composés Organiques halogénés volatils												
Dichlorométhane	µg/l	*5*	26,8	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			20
Chloroforme	µg/l	*2*	173	<2,00	<2,00	<2,00	5,3	<2,00	<2,00	100 [d]		300
Tetrachlorométhane	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
Trichloroéthylène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	10 [e]		20
Tetrachloroéthylène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	10 [e]		40
1,1-Dichloroéthane	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00			
1,2-Dichloroéthane	µg/l	*1*	152	<1,00	88,1	<1,00	4,3	<1,00	<1,00	3		30
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
cis1,2-Dichloroéthylène	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00			
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00			
Chlorure de Vinyle	µg/l	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,5		0,3
1,1-Dicloroéthylène	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00			
Bromochlorométhane	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
Dibromométhane	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
Bromodichlorométhane	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	100 [d]		60
Dibromochlorométhane	µg/l	*2*	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	100 [d]		100
1,2-Dibromoéthane	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	1,7	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			0,4
Bromoforme (Tribromométhane)	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	100 [d]		100
Somme des 19 COHV (Calcul)	µg/l	-	351,8	0	89,8	0	9,6	0	0			
Composés phénoliques												
2,4 + 2,5 - Dichlorophénol	µg/l	*0,2*	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
3,4-Dichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3,5-Dichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,6-Dichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,4-Diméthylphénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,5-Diméthylphénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,6-Diméthylphénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3,4-Diméthylphénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,4-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,5-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,6-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,4,5-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,4,6-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3,4,5-Trichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,4,5-Tetrachlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
4-chloro-3-methylphénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,4,6-Tetrachlorophénol (TeCP)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2-Méthylphénol (o-crésol)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3-Méthylphénol (m-crésol)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3-Ethylphénol (m-Ethylphénol)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
4-Ethylphénol (p-Ethylphénol) (E4P)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
4-Méthylphénol (p-crésol)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
Pentachlorophénol (PCP)	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2-Chlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
3-Chlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
4-Chlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
2,3-Dichlorophénol	µg/l	*0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
Phénol	µg/l	*0,5*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
Chlorobenzènes (9 composés)												
1,3,5-Trichlorobenzène	µg/l	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
Chlorobenzène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
2-Chlorotoluène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
4-Chlorotoluène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
1,3-Dichlorobenzène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
1,4-Dichlorobenzène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
1,2-Dichlorobenzène	µg/l	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00			
1,2,4-Trichlorobenzène	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
1,2,3-Trichlorobenzène	µg/l	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00			
Autres composés												
Bromures (Br)	µg/l	*0,1*	370	140	140	<0,1	220	69	63			
Chlorures	mg/l	*1*	**43 000**	**20 800**	**287**	20	**40 700**	**11 700**	**13 500**	250	**200**	
Sulfates	mg/l	*5*	**7 100**	**4 830**	**1 610**	**476**	**6 520**	**1 460**	**1 530**	250	**250**	

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique
- : non analysé
6,74 : composé détecté
Concentration dépassant la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Annexe 1 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007
Concentration dépassant la limite de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine - Annexe 2 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007
Concentration dépassant les valeurs guides de l'OMS - 4ème édition de 2017
[a] Hydrocarbures dissous émulsionnés (somme des HCT C5-C40)
[b] benzo(b)fluoranthène + benzo[k]fluoranthène + benzo[ghi]périylène + indéno[1,2,3-cd]pyrène
[c] fluoranthène + benzo[b]fluoranthène + benzo[k]fluoranthène + benzo[a]pyrène + benzo[g, h,i]périylène + indéno[1,2,3-cd]pyrène
[d] chloroforme + bromoforme + dibromochlorométhane + bromodichlorméthane (THM)

Tableau 15 : Résultats d'analyses des eaux souterraines –janvier 2024

	Pz19	Pz13
HCT C10 – C40	< lq	< lq
HCT C5-C10	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	3,58	0,67
Arsenic (As)	7,92	10,7
Baryum (Ba)	13,9	44,8
Cadmium (Cd)	**7,35**	1,52
Mercure (Hg)	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	1,12	10,4
Plomb (Pb)	< lq	14,5
HAP (16)	0,025	0,53
BTEX	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< lq	< lq
COHV	< lq	89,8
Composés phénoliques	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq
Bromures	< lq	140
Chlorures	20	**287**
Sulfates	**476**	**1 610**
CE (µs.cm^{-1})	**1 280**	**3 300**
Redox (mV)	296	15

	Pz12	Pz11
HCT C10 – C40	< lq	< lq
HCT C5-C10	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	19,8	< lq
Arsenic (As)	**1 010**	**2 300**
Baryum (Ba)	56,1	85,2
Cadmium (Cd)	< lq	< lq
Mercure (Hg)	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	26	11,2
Plomb (Pb)	< lq	< lq
HAP (16)	< lq	< lq
BTEX	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< lq	< lq
COHV	351,8	< lq
Composés phénoliques	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq
Bromures	370	140
Chlorures	**43 000**	**20 800**
Sulfates	**7 100**	**4 830**
CE (µs.cm^{-1})	**54 800**	**86 300**
Redox (mV)	-250	-174



	Pz21	Pz22	Pz23
HCT C10 – C40	< lq	0,169	0,155
HCT C5-C10	< lq	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	16,2	14,7	3,21
Arsenic (As)	**101**	**637**	64
Baryum (Ba)	206	675	734
Cadmium (Cd)	< lq	< lq	< lq
Mercure (Hg)	< lq	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	29,7	27,4	59,8
Plomb (Pb)	< lq	< lq	< lq
HAP (16)	0,049	0,044	2,7
BTEX	1,6	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< ld	< lq	< lq
COHV	9,6	< lq	< lq
Composés phénoliques	< lq	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq	< lq
Bromures	220	69	63
Chlorures	**40 700**	**11 700**	**13 500**
Sulfates	**6 520**	**1 460**	**1 530**
CE (µs.cm^{-1})	**94 800**	**36 700**	**43 400**
Redox (mV)	-190	-98	-133

Concentration **Eaux Souterraines** en µg/l, sauf pour les HCT C10-C40, les chlorures et les sulfates en mg/l

lq : limite de quantification

Concentration dépassant la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Annexe 1 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007

Concentration dépassant la limite de qualité des eaux brutes de toute origine utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine - Annexe 2 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007

Concentration dépassant les valeurs guides de l'OMS - 4ème édition de 2017

Figure 15 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des eaux souterraines – janvier 2024

9.3. Les gaz du sol

9.3.1. Référentiel d'interprétation

Aucune valeur de référence n'est disponible pour les gaz du sol. Les résultats seront toutefois comparés en première approche et à titre indicatif aux trois seuils R1, R2 et R3 qui constituent des VAS de la qualité de l'air intérieur dans le cadre de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués de 2017, pour les lieux accueillant les enfants et les adolescents [1] :

- R1 correspond aux valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du Haut Conseil de Santé Publique (HCSP), les Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur (VGAI) de l'ANSES et, à défaut, les Valeur Toxicologique de Référence (VTR) sélectionnées et ramenées en concentration d'exposition ;
- R2 correspond dans la plupart des cas aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP. Dans les autres cas, les valeurs retenues sont définies dans la note de l'INERIS du 27 mars 2017 (DRC-17-164563-02580A24) ;
- R3 correspond aux valeurs telles que définies dans la note de l'INERIS. Il s'agit de VTR aigües disponibles pour les expositions sur une courte période et en aucun cas des VTR aigües pour la gestion des risques accidentels.

Ces valeurs ne sont disponibles que pour quelques substances.

En première approche, les concentrations dans l'air intérieur peuvent être estimées en considérant que la dalle béton d'un bâtiment atténue d'un facteur 10 les concentrations mesurées dans les gaz du sol.

9.3.2. Résultats et interprétation

Les VAS sont rappelées dans le tableau des résultats page suivante. Les bulletins d'analyses du laboratoire sont fournis en **annexe 14**. Une carte de synthèse est également proposée en figure 16.

Les résultats sont les suivants :

- Sur 77 substances/fractions carbonées recherchées, 33 sont détectés.
- Les HCT C5-C10 et les BTEX sont détectés dans les 3 piézairs à des concentrations dépassant les niveaux R1 et R2 pour les HCT C8-C10 (entre 364 et 4 870 µg/m³), ainsi que pour le benzène (entre 8,1 et 28,7 µg/l) et les xylènes totaux (entre 883 et 1 013 µg/l). D'autres composés aromatiques ne possédant pas de VAS, ont été également retrouvés dans les gaz du sol en concentrations notables (notamment du pseudo-cumène à hauteur de 971 µg/m³).
- 2 chlorobenzènes ont également été détecté dans les ouvrages ; il s'agit du 1,2,4-trichlorobenzène et du 1,4-dichlorobenzène dont les concentrations dépassent les niveaux R1 voire R2.

[1] Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 31 décembre 2017 – Rapport INERIS DRC-17-164559-10404A -13/03/2018 – Seuils R1, R2 et R3 mis à jour le 02/06/20

- Une douzaines d'autres substances ne disposant pas toujours de VAS ont également été détectés généralement en faibles concentrations.
- Le mercure n'a pas été détecté, ce qui suggère que sa spéciation dans les remblais au niveau du futur bâtiment est différente de celle des remblais de la partie est (sédiments de curage) qui contiennent principalement du mercure volatil (voir § 9.1.2.3).

Les cartes pages suivantes regroupent les résultats des gaz du sol avec ceux obtenus sur les sols lors du premier diagnostic de juillet-août 2023 (figure 17), et avec ceux des eaux souterraines (figure 18). Elles apportent les informations suivantes :

- Dans le secteur des piézairs, les sols superficielles (jusqu'à 2 m) peuvent contenir des BTEX et des HCT C5-C10 en faibles teneurs (jusqu'à 1,87 mg/kg et 5,1 mg/kg respectivement). Aucun autre composé volatil n'a été détecté dans les sols (parmi les composés recherchés) dans cette partie du site.
- Des BTEX sont mesurées à l'état de traces dans les eaux souterraines au niveau de Pz21, à proximité immédiate de Pg1. Des traces de COHV sont également détectées dans ce piézomètre, mais ne sont pas retrouvées dans les gaz du sol. Aucun autre composé volatil n'a été détecté dans les eaux souterraines (parmi les composés recherchés).

La qualité des gaz du sol au droit du futur bâtiment peut être qualifiée de médiocre au regard des VAS (sécuritaires) utilisées. Sur 77 substances/fractions carbonées recherchées, 33 sont détectées au moins une fois. Il s'agit principalement de HCT aromatiques C8-C10, de BTEX, et de chlorobenzènes, dont les concentrations dépassent les niveaux R1 ou R2 (notamment pour le benzène). D'autres composés aromatiques, ne disposant pas de VAS, sont également présents en concentrations notables. Les autres composées détectées le sont à des concentrations faibles ou à l'état de traces.

En considérant un facteur 10 de dilution, les concentrations dans l'air intérieur pour les polluants disposant de VAS seraient toutes inférieures au niveau R2 ; dans ce cas le risque sanitaire potentiel apparait limité. En revanche pour les substances détectées et ne disposant pas de VAS, une incertitude subsiste. En tout état de cause, les risques sanitaires devront être précisés par une modélisation (*i.e.* une Evaluation des Risques Sanitaires Quantitatives – EQRS).

En croisant les résultats des gaz du sol avec ceux obtenus sur les sols et les eaux souterraines, il ressort que les HCT mesurées dans les gaz du sol, ainsi que les BTEX proviennent vraisemblablement des sols superficiels. Dans le cas des BTEX, une contribution des eaux souterraines est également probable. La provenance des autres substances retrouvés dans les gaz du sol est difficile à établir du fait de leurs faibles concentrations.

Le mercure n'a pas été détecté, ce qui suggère que sa spéciation dans les remblais au niveau du futur bâtiment (*i.e.* les sols en place) est différente de celle des remblais de la partie est (*i.e.* les dépôts de sédiments de curage) qui contiennent principalement du mercure volatil.

9.3.3. Cohérence des résultats

Les résultats sur les gaz du sol sont globalement cohérents avec les observations de terrain et les résultats sur les autres milieux (voir ci-dessus).

ANALYSES	Pg1	Pg2	Pg3	Valeurs d'analyses de la situation [1] (µg/m3)		
	µg/m3	µg/m3	µg/m3	R1	R2	R3
TPH Split Aromatiques/Aliphatiques						
Aliphatiques C5 - C6	<55,0	195	71,1	18 000	180 000	-
Aliphatiques >C6 - C8	69,9	88,9	115	18 000	180 000	-
Aliphatiques >C8 - C10	204,0	<83,6	286	1 000	10 000	-
Aliphatiques >C10 - C12	<103	<103	<107	1 000	10 000	-
Aliphatiques >C12 - C16	<130	<129	<135	1 000	10 000	-
Total Aliphatiques	273,9	283,9	472,1			
Aromatiques >C8 - C10	3 550	364	4 870	200	2 000	-
Aromatiques >C10 - C12	<81,0	<80,7	<84,4	200	2 000	-
Aromatiques >C12 - C16	<93,6	<93,2	<97,5	200	2 000	-
Total Aromatiques	3 550	364	4 870			
BTEX						
Benzène	8,1	28,7	13,8	2	10	30
Toluène	86,7	81,2	89,2	20 000	21 000	21 000
Ethylbenzène	113,0	27,7	120,0	1 500	15 000	22 000
m+p-Xylène	619,0	106,0	685,0			
o-Xylène	264,0	32,8	328,0			
Xylènes totaux (calcul)	883,0	138,8	1013,0	100	1 000	8 800
Autres composés aromatiques						
1,2,4-Triméthylbenzène (pseudo-cumène)	612,0	28,4	971,0			
1,3,5-Triméthylbenzène	158,0	8,2	242,0			
4-Ethyltoluène	160,0	8,6	232,0			
Chlorure de benzyle	<0,8	2,90	<0,8			
Isopropylbenzène (cumène)	23,4	24,7	20,3			
n-Propylbenzène	82,5	5,7	117,0			
Styrène	<0,7	<0,7	<0,7			
COHV						
1,1,1-Trichloroéthane	<0,8	<0,8	<0,9	1 000	5 000	5 000
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<1,1	<1,1	<1,1			
1,1,2-Trichloroéthane	<0,8	<0,8	<0,9			
1,1-Dichloroéthane	<0,6	<0,6	<0,7			
1,1-Dichloroéthylène	<0,6	<0,6	<0,6			
1,2-Dibromoéthane	<1,2	<1,2	<1,2			
1,2-Dichloroéthane	<0,6	<0,6	<0,7			
1,2-Dichloropropane	<0,7	<0,7	<0,7			
3-Chloropropène	<2,4	<2,4	<2,5			
Bromodichlorométhane	<1,0	<1,0	<1,1			
Bromure de méthyle	<3,00	<3,0	<3,1			
Chloroéthane	<2,0	<2,0	<2,1			
Chloroforme	<0,8	<0,8	<0,8	63	150	150
Chlorométhane	<1,6	<1,6	<1,7			
Chlorure de vinyle	<0,4	<0,4	<0,4	2,6	26	1 300
cis 1,2-Dichloroéthène	<0,6	<0,6	<0,6	60	600	-
cis-1,3-Dichloropropène	<0,7	<0,7	<0,7			
Dibromochlorométhane	<1,3	<1,3	<1,4			
Dichlorométhane	<1,1	<1,1	<1,1	10	100	2 100
Tetrachloroéthylène	<1,0	<1,0	<1,1	250	1 250	1 380
Tétrachlorométhane	<1,0	<1,0	<1,0	110	190	1 900
trans 1,2-Dichloroéthène	<0,6	<0,6	<0,6			
Trans-1,3-dichloropropène	<0,7	<0,7	<0,7			
Tribromométhane (Bromoforme)	<1,6	<1,6	<1,7	9,1	91	-
Trichloroéthylène	<0,8	<0,8	<0,9	10	50	3 200
Cétones						
2-Hexanone	<3,2	<3,2	<3,3			
Acétone	17,90	<1,8	22,70			
Méthyléthylcétone (MEK)	<2,3	3,50	2,40			
Méthylisobutylcétone (MIBK)	<0,6	<0,6	<0,7			
Chlorobenzènes						
1,2,4-Trichlorobenzène	24,3	87,0	17,5	7	70	
1,2-Dichlorobenzène	2,1	5,0	<1,0			
1,3-Dichlorobenzène	1,70	3,30	<1,0			
1,4-Dichlorobenzène	1,90	3,40	<1,0	0,91	9,1	1 200
Chlorobenzène	<0,7	<0,7	<0,7	10	100	
Chlorofluorocarbures						
1,2-Dichlorotetrafluoroéthane (Fréon 114)	<1,1	<1,1	<1,1			
Dichlorodifluorométhane (Fréon 12)	2,40	2,30	2,30			
Fréon 113	<1,2	<1,2	<1,2			
Trichlorofluorométhane (Fréon 11)	1,20	1,20	1,10			
Hydrocarbures						
1,3-Butadiène	<0,3	<0,3	<0,4	0,33	3,3	66
2,2,4-Triméthylpentane (isooctane)	<3,6	<3,6	<3,8			
Cyclohexane	1,6	12,8	10,1			
Heptane	3,1	5,3	4,9			
iso-Pentane	2,7	72,0	13,3			
Méthylcyclohexane	<3,1	8,8	15,7			
n-Butane	<1,8	<1,8	<1,9			
n-Hexane	2,4	8,5	4,5			
Autres composés						
1,4-Dioxane	<0,6	<0,6	<0,6			
Acétate de Vinyle	<2,7	<2,7	<2,8			
Disulfure de carbone	<2,4	<2,4	6,40			
Ethanol	15,3	28,5	28,5			
Hexachloro-1,3-butadiène	24,6	148,0	25,3			
Mercure	<0,028	<0,028	<0,028	0,03	0,2	-
MTBE	<0,6	<0,6	<0,6	37	370	7 300
Naphtalène	<4,1	4,4	<4,2	10	50	-
Propanol-2 (isopropanol)	<1,9	<1,9	<2,0			
Propène	<2,7	<2,7	<2,8			
Tétrahydrofurane	<2,3	<2,3	<2,4			

<0,56 : concentration inférieure à la limite de détection

6,12 : concentration mesurée (µg/m3)

[1] Valeurs d'analyses de la situtation dans le cadre de la démarche d'Interprétation des Milieux - Guide INERIS du 13/03/2018 - Mise à jour du 21/10

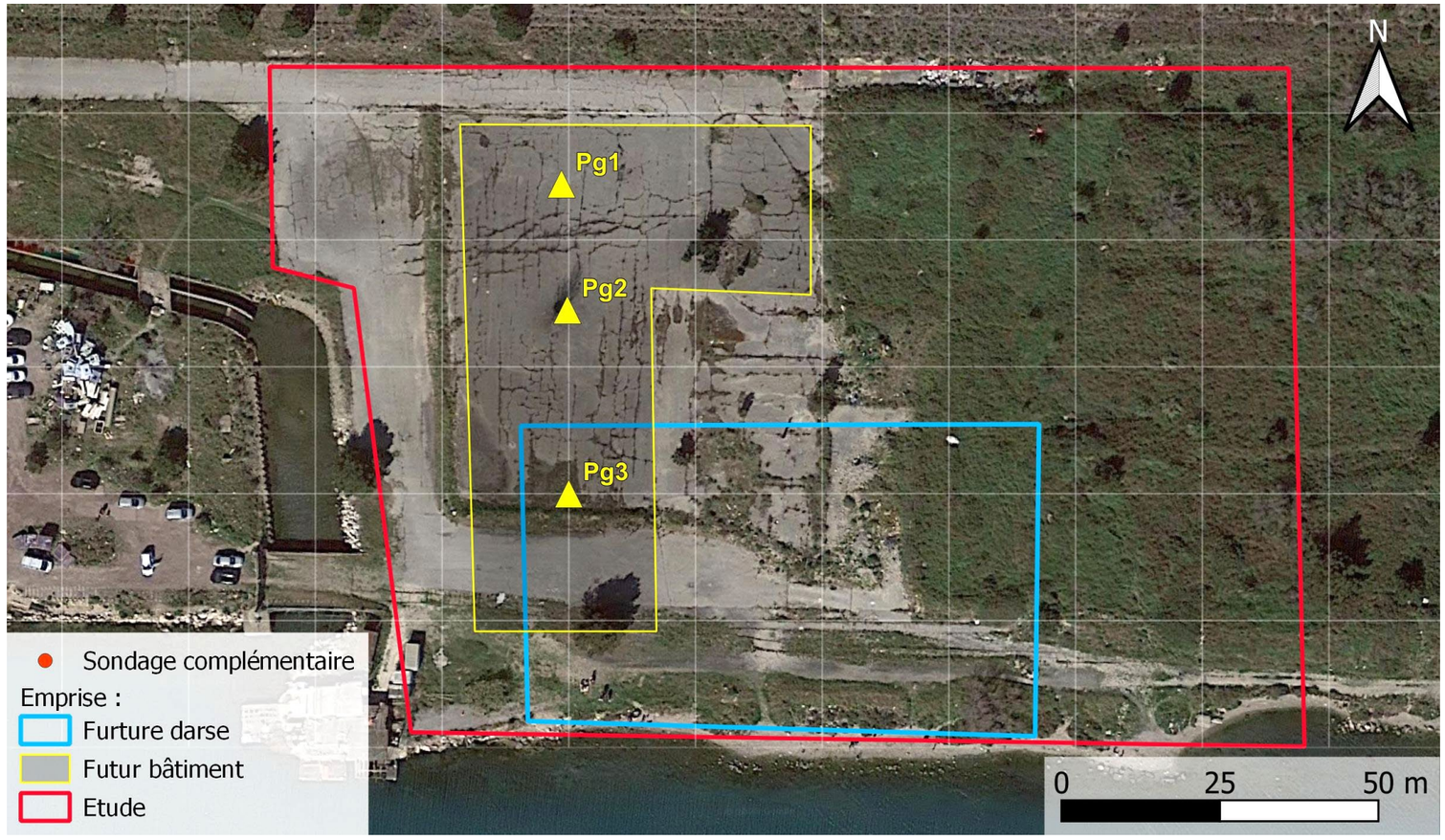
Concentration > R1

Concentration > R2

Concentration > R3

Tableau 16 : Résultats d'analyses des gaz du sol – janvier 2024

		Pg1	Pg2	Pg3
TPH	Total Aliphatiques	273,9	283,9	472,1
	Aromatiques >C8 - C10	3 550	364	4 870
	Total Aromatiques	3 550	364	4 870
BTEX	Benzène	8,1	28,7	13,8
	Toluène	86,7	81,2	89,2
	Ethylbenzène	113,0	27,7	120,0
	Xylènes totaux	883,0	138,8	1013,0
Autres composés aromatiques	1,2,4-Triméthylbenzène (pseudo-cumène)	612,0	28,4	971,0
	1,3,5-Triméthylbenzène	158,0	8,2	242,0
	4-Ethyltoluène	160,0	8,6	232,0
	Chlorure de benzyle	<0,8	2,90	<0,8
	Isopropylbenzène (cumène)	23,4	24,7	20,3
	n-Propylbenzène	82,5	5,7	117,0
COHV	25 composés			
Chlorobenzènes	1,2,4-Trichlorobenzène	24,3	87,0	17,5
	1,2-Dichlorobenzène	2,1	5,0	<1,0
	1,3-Dichlorobenzène	1,70	3,30	<1,0
	1,4-Dichlorobenzène	1,90	3,40	<1,0
	Chlorobenzène	<0,7	<0,7	<0,7
Autres substances	Mercure	<0,028	<0,028	<0,028
	Naphtalène	<4,1	4,4	<4,2
	Hexachloro-1,3-butadiène	24,6	148,0	25,3



Concentrations exprimées en µg/m3
< lq : concentration inférieure à la limite de quantification
- : non analysé
Concentration > niveau R1
Concentration > niveau R2
Concentration > R3

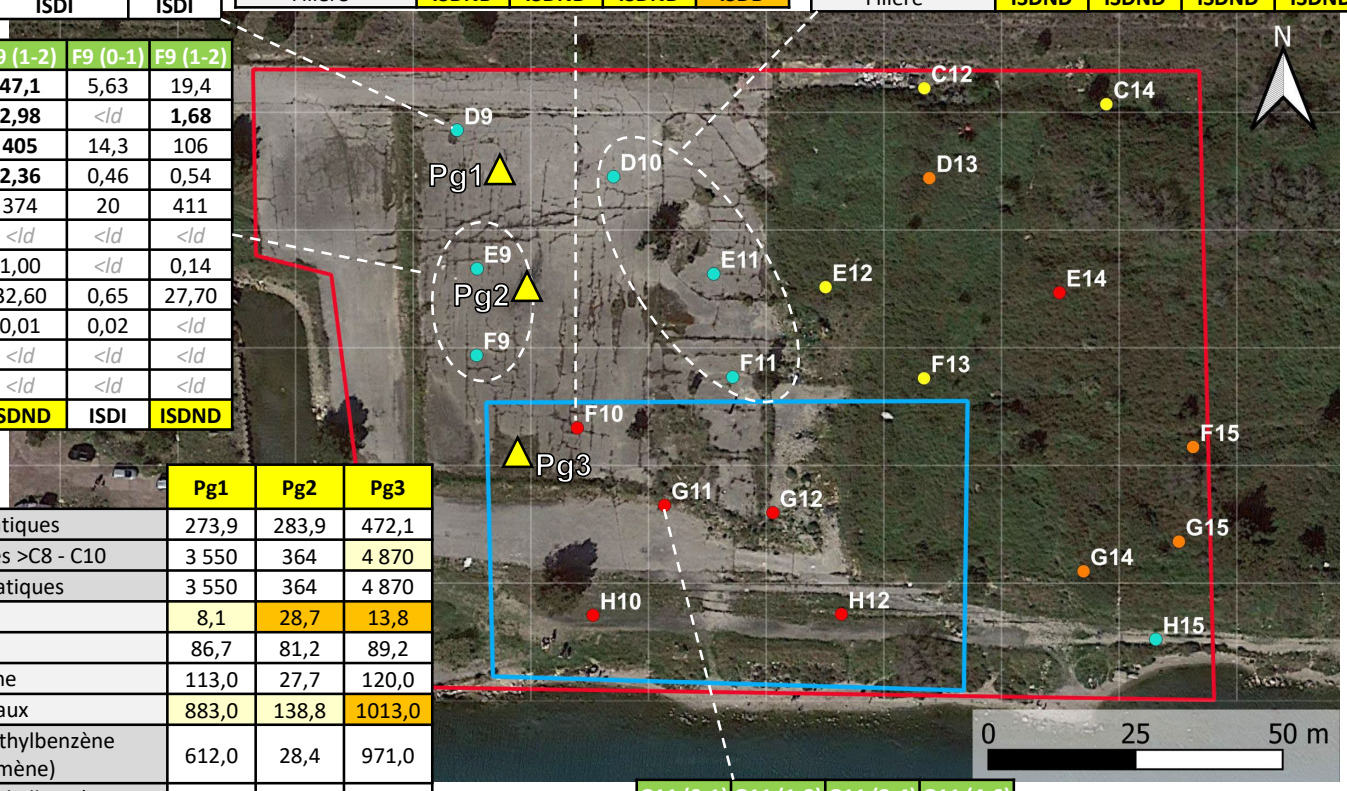
Figure 16 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des gaz du sol – janvier 2024

	D9 (0-1)	D9 (1-2)
Arsenic	7,03	7,75
Cadmium	<ld	<ld
Plomb	16,6	13,3
Mercure	0,18	0,14
HCT C10-C40	<ld	52,4
HCT C5-C10	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld
HAP (16)	0,89	0,37
PCB	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld
Autres composés	15,3 Méthanol	<ld
Filière *	**ISDI**	**ISDI**

	F10 (0-1)	F10 (1-2)	F10 (2-4)	F10 (4-6)
Arsenic	18,2	**60,3**	10,5	13,6
Cadmium	2,24	**5,52**	<ld	<ld
Plomb	86,8	**506**	8,33	19,2
Mercure	0,38	**0,99**	<ld	<ld
HCT C10-C40	143	582	20	51
HCT C5-C10	2,8	<ld	<ld	<ld
BTEX	1,52	0,19	<ld	<ld
HAP (16)	8	24	<ld	1
PCB	0,03	<ld	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**

	D10 (0-1)	D10 (1-2)	E11 (0-1)	E11 (1-2)	F11 (0-1)	F11 (1-2)
Arsenic	16,4	**36**	23,9	**35,3**	13,1	**26**
Cadmium	**2,78**	**3,15**	**1,61**	**7,99**	0,57	**2,64**
Plomb	105	**263**	**154**	**409**	93,4	**178**
Mercure	0,46	**1,19**	0,4	0,58	0,1	0,63
HCT C10-C40	146	898	309	408	53	312
HCT C5-C10	4,4	5,1	1,1	<ld	2,30	<ld
BTEX	0,52	1,87	0,79	0,54	1,13	0,43
HAP (16)	8,21	60,3	14,4	44,0	4,91	16,50
PCB	0,06	0,07	0,04	0,01	1,11	0,22
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	0,08	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

	E9 (0-1)	E9 (1-2)	F9 (0-1)	F9 (1-2)
Arsenic	9,62	**47,1**	5,63	19,4
Cadmium	0,7	**2,98**	<ld	**1,68**
Plomb	49,3	**405**	14,3	106
Mercure	0,2	**2,36**	0,46	0,54
HCT C10-C40	140	374	20	411
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,05	1,00	<ld	0,14
HAP (16)	10,90	32,60	0,65	27,70
PCB	<ld	0,01	0,02	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDI**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**



		Pg1	Pg2	Pg3
TPH	Total Aliphatiques	273,9	283,9	472,1
	Aromatiques >C8 - C10	3 550	364	4 870
	Total Aromatiques	3 550	364	4 870
BTEX	Benzène	8,1	28,7	13,8
	Toluène	86,7	81,2	89,2
	Ethylbenzène	113,0	27,7	120,0
	Xylènes totaux	883,0	138,8	1013,0
Autres composés aromatiques	1,2,4-Triméthylbenzène (pseudo-cumène)	612,0	28,4	971,0
	1,3,5-Triméthylbenzène	158,0	8,2	242,0
	4-Ethyltoluène	160,0	8,6	232,0
	Chlorure de benzyle	<lq	2,90	<lq
	Isopropylbenzène (cumène)	23,4	24,7	20,3
	n-Propylbenzène	82,5	5,7	117,0
COHV	25 composés	<lq	<lq	<lq
Chlorobenzènes	1,2,4-Trichlorobenzène	24,3	87,0	17,5
	1,2-Dichlorobenzène	2,1	5,0	<lq
	1,3-Dichlorobenzène	1,70	3,30	<lq
	1,4-Dichlorobenzène	1,90	3,40	<lq
	Chlorobenzène	<lq	<lq	<lq
Autres substances	Mercure	<lq	<lq	<lq
	Naphtalène	<lq	4,4	<lq
	Hexachloro-1,3-butadiène	24,6	148,0	25,3

	G11 (0-1)	G11 (1-2)	G11 (2-4)	G11 (4-6)
Arsenic	**38,3**	24,9	11,5	13,1
Cadmium	**10,1**	**2,11**	<ld	<ld
Plomb	**857**	**273**	17,2	21,8
Mercure	**2,24**	**1,19**	<ld	<ld
HCT C10-C40	1 670	384	34,7	76,3
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	428	35,4	0,71	0,25
PCB	18,83	4,74	0,08	0,03
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**

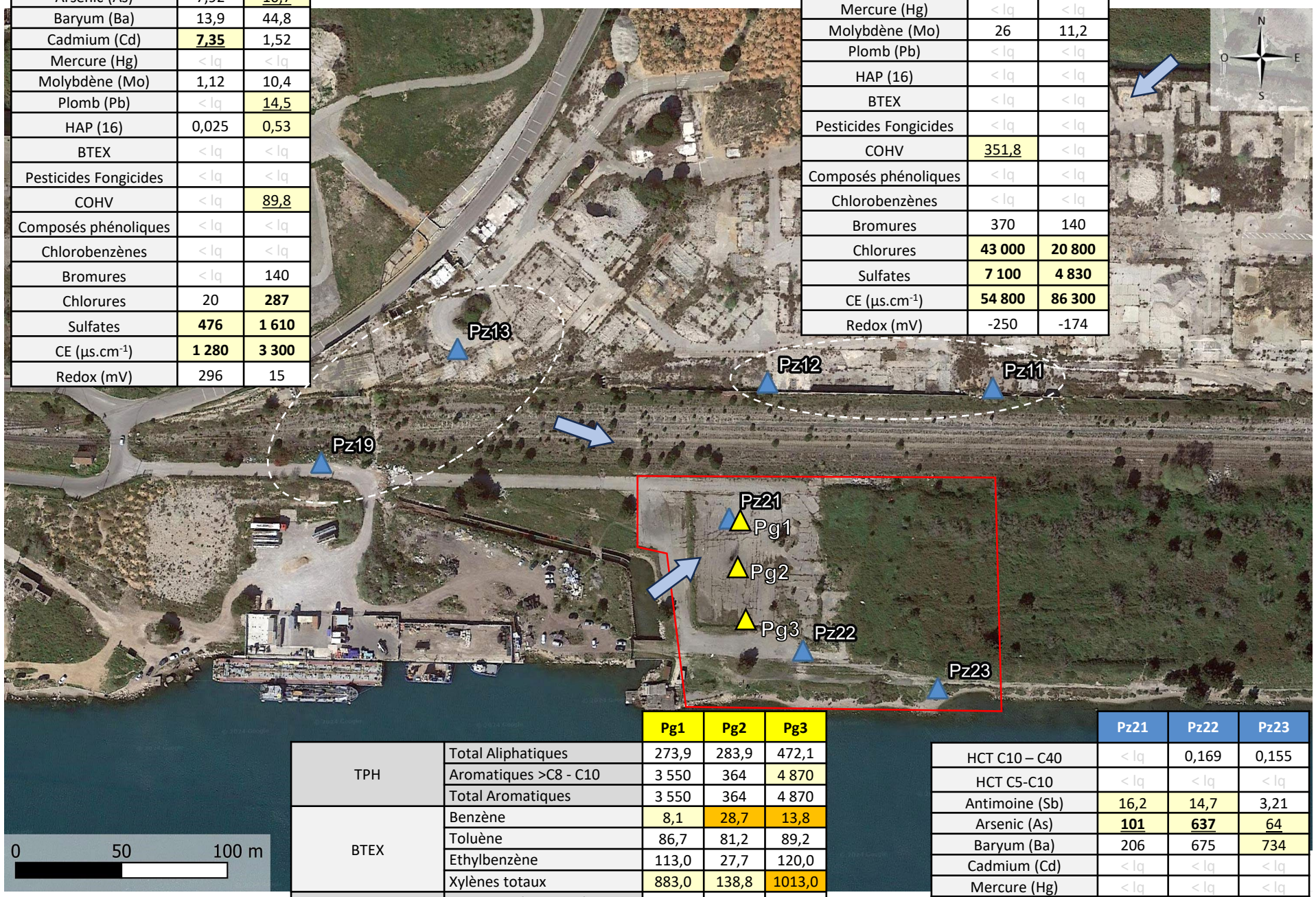
Concentrations **Gaz du Sol** en µg/m3
lq : limite de quantification
- : non analysé
Concentration > niveau R1
Concentration > niveau R2
Concentration > R3

Teneur dans les **SOLS** en mg/kg
ld : limite de détection
Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé
***** Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)
Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND
Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD
Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

Figure 17 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols (juillet-août 2023) et des gaz du sol (janvier 2024)

	Pz19	Pz13
HCT C10 – C40	< lq	< lq
HCT C5-C10	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	3,58	0,67
Arsenic (As)	7,92	10,7
Baryum (Ba)	13,9	44,8
Cadmium (Cd)	**7,35**	1,52
Mercure (Hg)	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	1,12	10,4
Plomb (Pb)	< lq	14,5
HAP (16)	0,025	0,53
BTEX	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< lq	< lq
COHV	< lq	89,8
Composés phénoliques	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq
Bromures	< lq	140
Chlorures	20	**287**
Sulfates	**476**	**1 610**
CE (µs.cm^{-1})	**1 280**	**3 300**
Redox (mV)	296	15

	Pz12	Pz11
HCT C10 – C40	< lq	< lq
HCT C5-C10	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	19,8	< lq
Arsenic (As)	**1 010**	**2 300**
Baryum (Ba)	56,1	85,2
Cadmium (Cd)	< lq	< lq
Mercure (Hg)	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	26	11,2
Plomb (Pb)	< lq	< lq
HAP (16)	< lq	< lq
BTEX	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< lq	< lq
COHV	351,8	< lq
Composés phénoliques	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq
Bromures	370	140
Chlorures	**43 000**	**20 800**
Sulfates	**7 100**	**4 830**
CE (µs.cm^{-1})	**54 800**	**86 300**
Redox (mV)	-250	-174



		Pg1	Pg2	Pg3
TPH	Total Aliphatiques	273,9	283,9	472,1
	Aromatiques >C8 - C10	3 550	364	4 870
	Total Aromatiques	3 550	364	4 870
BTEX	Benzène	8,1	28,7	13,8
	Toluène	86,7	81,2	89,2
	Ethylbenzène	113,0	27,7	120,0
	Xylènes totaux	883,0	138,8	1013,0
Autres composés aromatiques	1,2,4-Triméthylbenzène (pseudo-cumène)	612,0	28,4	971,0
	1,3,5-Triméthylbenzène	158,0	8,2	242,0
	4-Ethyltoluène	160,0	8,6	232,0
	Chlorure de benzyle	<lq	2,90	<lq
	Isopropylbenzène (cumène)	23,4	24,7	20,3
	n-Propylbenzène	82,5	5,7	117,0
COHV	25 composés	<lq	<lq	<lq
Chlorobenzènes	1,2,4-Trichlorobenzène	24,3	87,0	17,5
	1,2-Dichlorobenzène	2,1	5,0	<lq
	1,3-Dichlorobenzène	1,70	3,30	<lq
	1,4-Dichlorobenzène	1,90	3,40	<lq
	Chlorobenzène	<lq	<lq	<lq
Autres substances	Mercure	<lq	<lq	<lq
	Naphtalène	<lq	4,4	<lq
	Hexachloro-1,3-butadiène	24,6	148,0	25,3

	Pz21	Pz22	Pz23
HCT C10 – C40	< lq	0,169	0,155
HCT C5-C10	< lq	< lq	< lq
Antimoine (Sb)	16,2	14,7	3,21
Arsenic (As)	**101**	**637**	64
Baryum (Ba)	206	675	734
Cadmium (Cd)	< lq	< lq	< lq
Mercure (Hg)	< lq	< lq	< lq
Molybdène (Mo)	29,7	27,4	59,8
Plomb (Pb)	< lq	< lq	< lq
HAP (16)	0,049	0,044	2,7
BTEX	1,6	< lq	< lq
Pesticides Fongicides	< ld	< lq	< lq
COHV	9,6	< lq	< lq
Composés phénoliques	< lq	< lq	< lq
Chlorobenzènes	< lq	< lq	< lq
Bromures	220	69	63
Chlorures	**40 700**	**11 700**	**13 500**
Sulfates	**6 520**	**1 460**	**1 530**
CE (µs.cm^{-1})	**94 800**	**36 700**	**43 400**
Redox (mV)	-190	-98	-133

Concentrations **Gaz du Sol** en µg/m3
lq : limite de quantification
- : non analysé
Concentration > niveau R1
Concentration > niveau R2
Concentration > R3

Concentration **Eaux Souterraines** en µg/l, sauf pour les HCT C10-C40, les chlorures et les sulfates en mg/l
lq : limite de quantification
Concentration dépassant la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Annexe 1 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007
Concentration dépassant la limite de qualité des eaux brutes de toute origine utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine - Annexe 2 de l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007
Concentration dépassant les valeurs guides de l'OMS - 4ème édition de 2017
Sens d'écoulement

Figure 18 : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des eaux souterraines et des gaz du sol (janvier 2024)

10. Mise à jour du schéma conceptuel

Par rapport au premier diagnostic la présente étude apporte les informations complémentaires suivantes:

- Les remblais superficiels de la partie est (sédiments de dragage) peuvent contenir des teneurs élevées en mercure qui se trouvent majoritairement sous une forme volatile. Comme mentionné à l'issue du premier diagnostic, nous considérons que dans le cadre du projet d'aménagement l'ensemble des sols seront sous couverture (incluant des espaces verts). Ainsi, hormis durant la phase travaux, les risques liés aux envols de poussières sont considérés comme limités. Par ailleurs, nous considérons que le risque d'inhalation de mercure volatile dans l'air extérieur est également limité, étant donné le taux de dilution dans l'air extérieur.
- La nappe transitant au droit du site est de qualité médiocre. L'écoulement de la nappe au niveau du site et sa relation avec le canal devra être précisée lors de la prochaine campagne de suivi, mais il est probable que la création de la darse génère un transfert de polluants vers les eaux superficielles. La gestion des eaux souterraines en phase travaux et des mesures constructives telles que la mise en place de parois étanches, devront être envisagées.
- La qualité des gaz du sol au niveau du futur bâtiment est médiocre. Les risques d'inhalation de substances indésirables dans l'air intérieur devront être caractérisés par une EQRS.

Au final les voies de transfert et d'exposition potentielles identifiés lors du premier diagnostic restent d'actualité à l'issue de cette étude complémentaire. Il s'agit, pour rappel :

- **Transfert de polluants vers le milieu marin via les eaux souterraines, et in fine vers les produits de la pêche. A noter toutefois qu'au regard de la nature peu perméable des terrains, et des intrusions marines fortement suspectées au niveau du site (voir § 7.4) cette voie de transfert apparait limitée.**
- **Transfert vers l'air intérieur du futur bâtiment et risque potentiel d'inhalation de substances indésirables (principalement des HCT aromatiques et des BTEX) provenant du sol et dans une moindre mesure des eaux souterraines.**

Le schéma conceptuel mis à jour est proposé en page suivante.

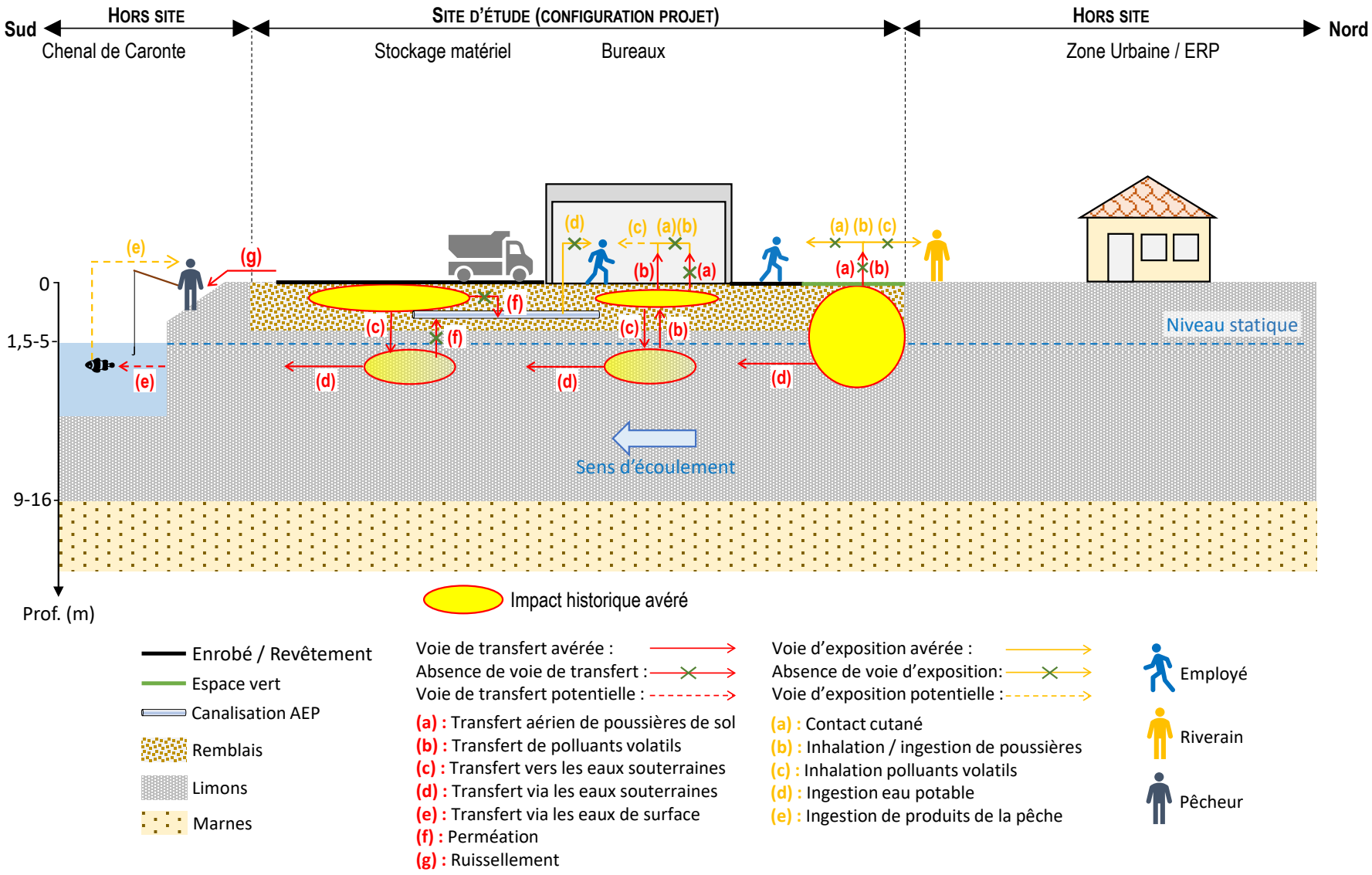


Figure 19 : Mise à jour du schéma conceptuel du site à l'issue des investigations complémentaires de janvier 2024

11. Conclusion et recommandations

Cette étude complémentaire visait à une meilleure connaissance de la qualité des milieux, notamment des eaux souterraines et des gaz du sol, qui n'avaient pas été investigués lors du diagnostic initial.

En ce qui concerne les recherches complémentaires sur les sols, les principaux constats sont les suivants :

- L'antimoine et le molybdène sont omniprésents dans les sols sur l'ensemble sur site entre 0 et 5 m de profondeur, à des teneurs anormalement élevées. Dans le cas du molybdène les teneurs tendent à augmenter dans la zone vadose et la zone saturée.
- La spéciation du mercure réalisée sur les remblais (sédiments de dragage) stockées à l'est du site montre qu'il est principalement sous sa forme élémentaire qui est très volatile (entre 50 et 65 % du mercure total). La réutilisation de ces matériaux en remblais dans l'emprise du projet n'est donc pas recommandée.

En ce qui concerne les investigations sur les eaux souterraines, un réseau de 7 piézomètres captant la nappe superficielle a été utilisé dans le cadre de la présente étude. 3 piézomètres ont été implantés sur le site par CISMA Environnement ; 4 piézomètres créés dans le cadre de l'IEM menée par l'ADEME pour le site AZUR CHIMIE ont été réutilisés. Les constats sont les suivants :

- Les faciès lithologiques rencontrées lors de la création des piézomètres sont essentiellement argileux ou marneux. Les caractéristiques hydrauliques de la nappe sont médiocres (faible transmissivité), se traduisant par des piézomètres se réalimentant faiblement. Localement sur certains ouvrages des horizons de sols sableux ou graveleux sont interceptés, conduisant à une meilleure alimentation de ces ouvrages. Nous faisons donc l'hypothèse de circulations préférentielles dans l'aquifère à la faveur d'horizons de sol de plus forte perméabilité ;
- Un sens d'écoulement de la nappe globalement orientée du nord-ouest vers le sud-est. Si le gradient de la nappe est relativement important à l'ouest du site, il est quasiment nul au droit du site lui-même. Au droit des zones sur lesquelles VCMF envisage son implantation et notamment la future darse, le niveau de la nappe est proche de celui du niveau de la mer. Ainsi, nous faisons l'hypothèse que l'alimentation de la nappe au droit du site et jusqu'à la limite sud du site AZUR CHIMIE, est majoritairement assurée par des intrusions marines. Cette hypothèse est cohérente avec les mesures conductivités électriques et les concentrations en chlorures et sulfates, fortement différenciées entre le nord-ouest de la zone d'étude et le site lui-même : au nord-ouest les eaux de la nappe sont plutôt douces ou légèrement saumâtre, tandis qu'au droit du site les eaux sont salées voire fortement salées.
- Cette différenciation d'alimentation de la nappe est également visible dans la composition chimique des eaux. Au nord-ouest, les eaux souterraines sont de qualité moyenne, en raison de la présence diffuse de métaux, généralement en faibles concentrations, et localement de traces de HAP et de COHV. Au droit du site et de la limite sud du site AZUR CHIMIE la qualité des eaux peut être qualifiée de médiocre avec notamment un impact notable en arsenic dont la teneur maximale est de 2 300 µg/L au niveau du site AZUR CHIMIE et de 637 µg/L au niveau du site. A noter également la présence localement de traces de COHV et de HAP.

L'antimoine et le molybdène mis en évidence dans les sols du site sont également mis en évidence dans les eaux souterraines mais en concentrations relativement faibles (quelques dizaines de µg/l au maximum) suggérant un transfert mineur de ces éléments depuis les sols vers la nappe

En ce qui concerne les gaz du sols, 3 piézairs ont été mis en place au droit de l'emprise du futur bâtiment VCMF. Les analyses mettent en évidence :

- La qualité des gaz du sol au droit du futur bâtiment peut être qualifiée de médiocre au regard des VAS (sécuritaires) utilisées. Sont retrouvées principalement des HCT aromatiques C8-C10, des BTEX, et des chlorobenzènes, dont les concentrations dépassent les niveaux R1 ou R2 (notamment pour le benzène). D'autres composés aromatiques, ne disposant pas de VAS, sont également présents en concentrations notables. Les autres composées détectées le sont à des concentrations faibles ou à l'état de traces.
- En croisant les résultats des gaz du sol avec ceux obtenus sur les sols et les eaux souterraines, il ressort que les HCT mesurées dans les gaz du sol, ainsi que les BTEX proviennent vraisemblablement des sols superficiels. Dans le cas des BTEX, une contribution des eaux souterraines est également probable. La provenance des autres substances retrouvés dans les gaz du sol est difficile à établir du fait de leurs faibles concentrations.
- Le mercure n'a pas été détecté dans les gaz du sol, ce qui indique que sa spéciation dans les sols de la partie ouest est différente de celle des remblais (sédiments de dragage) stockées à l'est du site et qui contiennent principalement du mercure volatil (voir ci-dessus).

A l'issue de cette étude, les risques sanitaires potentiels identifiés lors du premier diagnostic restent d'actualité, à savoir : (i) un possible transfert de polluants vers le canal de Caronte, et (ii) une exposition à des substances indésirables dans l'air intérieur du futur bâtiment. En ce qui le transfert de polluants vers le canal de Caronte, la nature des terrains, les caractéristiques médiocres de l'aquifère et le constat d'une alimentation de la nappe par des intrusions marines devraient limiter fortement le risque.

Recommandations :

→ Poursuivre la surveillance des eaux souterraines et des gaz du sol ;

→ Instrumentation des piézomètres pour mieux comprendre l'évolution de la piézométrie sur la zone d'étude ;

→ Réaliser une EQRS pour l'inhalation de substances volatiles dans l'air intérieur ;

→ Réalisation d'un plan de gestion intégrant les travaux à prévoir pour rendre compatible l'état du site avec l'usage envisagé sur site, et les usages hors site.

12. Limites et incertitudes

Echantillonnage des sols : les sondages/prélèvements sont des investigations menées de manière ponctuelle en se basant sur des informations historiques et documentaires, sur des informations récoltées auprès de l'exploitant et/ou sur des informations collectées lors de la visite de site (sources de pollutions visibles). L'hétérogénéité des sols, et les éventuelles lacunes des informations initiales, ne permettent pas de garantir l'exhaustivité de l'identification ou de la détermination des sources de pollution existantes.

Echantillonnage des eaux souterraines : les mesures réalisées sur les eaux souterraines peuvent être influencées par de nombreux facteurs tels que la piézométrie, l'état des ouvrages de prélèvements, l'influence des pompages dans la nappe, les relations hydrauliques avec les eaux superficielles etc… Les incertitudes peuvent être limitées par le suivi de la qualité dans le temps.

Echantillonnage des gaz du sol : Les mesures réalisées sur les gaz du sol peuvent être influencées par de nombreux facteurs tels que le débit de pompage, les conditions météorologiques, l'hétérogénéité du sous-sol, le niveau de la nappe, etc… Les incertitudes peuvent être limitées par un suivi dans le temps.

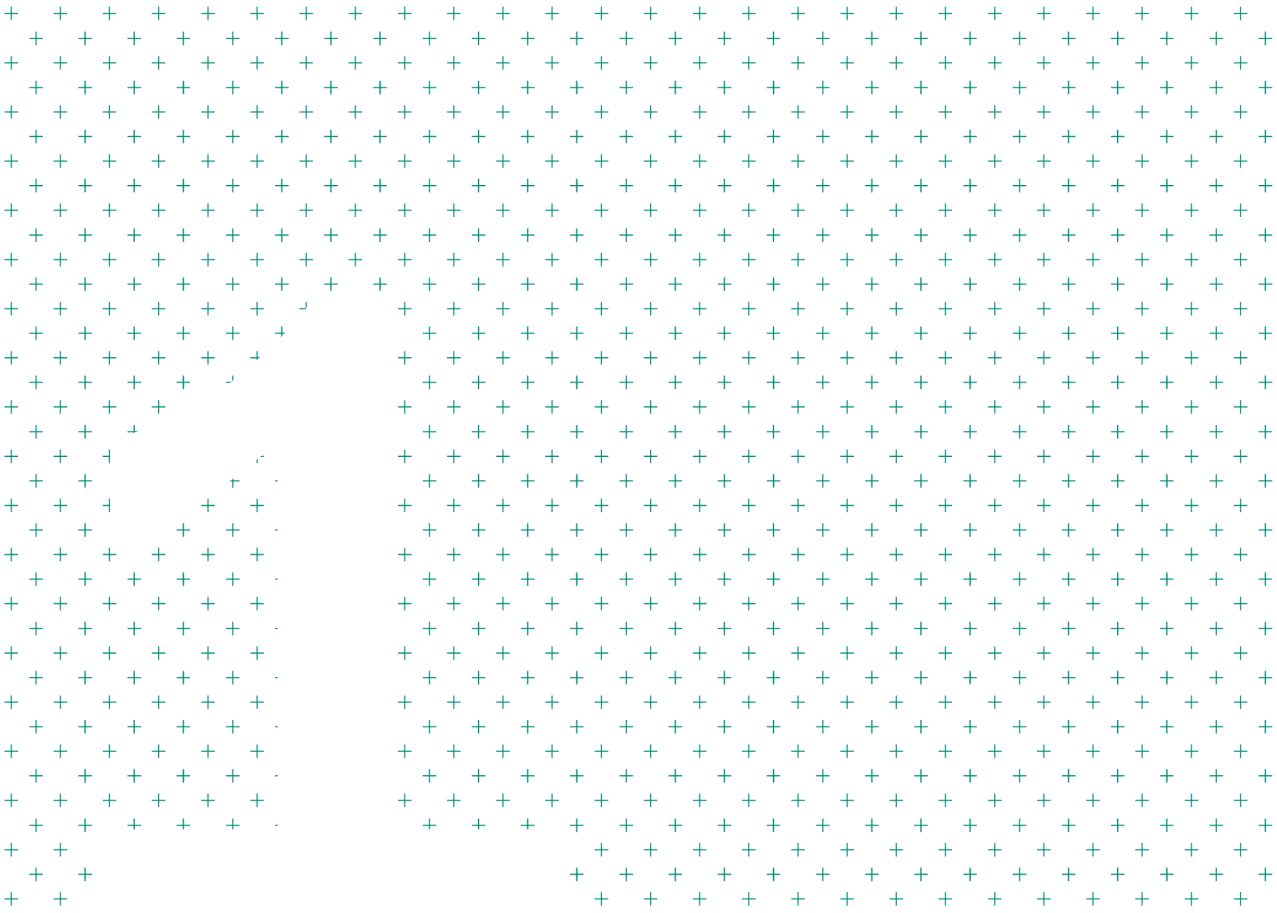
Analyses en laboratoires : des variations sur les résultats analytiques peuvent être observées en raison des incertitudes propres à la chaîne analytique, depuis le prélèvement jusqu'aux techniques employées au laboratoire. CISMA Environnement et ses sous-traitants mettent en œuvre les moyens visant à limiter ces incertitudes, mais ne peuvent en aucun cas garantir l'absence de variation dans les résultats.

Temporalité des résultats : les investigations rendent compte de la situation environnementale de la zone d'étude à un instant donné, sur une période donnée.

13. Justification des écarts

La prestation a été réalisée conformément à la proposition technique et financière.

Annexe 1 : Tableaux des résultats d’analyses des sols de juillet-août 2023 (CISMA Environnement)



	% détection > LQ	Min	Max	Moy	Med	P90*	VAS **	% dépassement VAS
Zinc (Zn)	100	35,4	**6 790**	**523,6**	**318,0**	**724,0**	**194,1**	66
Cadmium (Cd)	79	< lq	**31,7**	**3,4**	**2,0**	**6,4**	**1,1**	63
Plomb (Pb)	100	8,33	**1 930**	**179,2**	**110,0**	**407,0**	**107,4**	53
Mercure (Hg)	86	< lq	**16,1**	**3,4**	**1,2**	**9,6**	**0,85**	47
Arsenic (As)	100	5,63	**483**	**31,2**	23,0	**40,8**	**25,0**	34
Cuivre (Cu)	100	5,66	**1 200**	**99,1**	57,3	**176,0**	**97,5**	30
HCT C10-C40	95	< lq	**3790**	333,8	157,5	**599,4**	**500**	16
HAP	97	< lq	**428**	34,0	7,745	**61,8**	**50**	9
PCB	63	< lq	**18,83**	0,9	0,1	**1,8**	**1**	8
Chrome (Cr)	100	8,08	**170**	25,1	22,3	30,6	**121,1**	1
Nickel (Ni)	100	13,1	**119**	26,9	25,4	34,5	**94,1**	1
BTEX	38	< lq	1,87	0,5	0,35	1,15	**6**	0
HCT C5-C10	12	< lq	5,1	2,5	2,6	3,82	-	-
COHV	8	< lq	0,21	0,1	0,06	0,19	-	-
Chlorobenzènes	0	< lq	-	-	-	-	-	-
Solvants polaires	0	< lq	-	-	-	-	-	-

Teneurs en mg/kg
LQ : limite de quantification
** Percentile 90 : 90 % des échantillons ont une teneur ≤ à la teneur au P90*
*** **Valeur d'Analyse de la Situation***
Teneur en gras = dépassement de la VAS

ANALYSES	Unités	LQ	C12 (0-1)	C12 (1-2)	C12 (2-3)	C12 (3-4)	C14 (0-1)	C14 (1-2)	C14 (2-3)	C14 (3-4)	D9 (0-1)	D9 (1-2)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	98,3	91,8	79,2	72,5	89,9	86,7	84,5	60,7	96	93,3				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	21 900	**82 600**	8 680	7 850	**139 000**	**41 100**	6 450	9 340	<5030	<5030	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	13,7	24,9	9,83	**40,4**	17,9	13,2	10,2	**483**	7,03	7,75				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	0,6	**1,5**	<0,40	0,54	**2,19**	1,02	<0,40	0,46	<0,40	<0,40				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	18,8	24,7	15,8	18,4	28,8	22,9	17	17,3	19,8	21,2				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	26,2	61,8	7,82	56,4	75,7	33,2	10,2	57,6	13,9	12,8				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	24,3	24,3	17,4	22,8	22,8	26,9	18,9	21,7	25	24,3				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	26	43,7	13,3	**127**	73,8	47,1	18,6	**326**	16,6	13,3				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	136	**290**	59,2	117	**386**	**260**	99	119	42,6	36,8				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,31	0,38	0,12	**1,75**	**0,94**	0,57	<0,10	**16,1**	0,18	0,14				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	42,1	148	<15,0	33,7	**825**	240	33,2	30,1	<15,0	52,4	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		4,18	24,6	<4,00	4,11	33,9	6,74	1,7	1,67	<4,00	1,95				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		6,31	34,4	<4,00	5,65	269	57,7	6,61	4,81	<4,00	4,76				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		13,8	44,6	<4,00	11,6	268	97,6	13	11,3	<4,00	5,84				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		17,7	44,5	<4,00	12,3	254	77,8	11,9	12,4	<4,00	39,9				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,00	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	1	<1,00	<1,00	1,1	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	0,27	0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	0,11	0,32	0,07	<0,05	0,27	0,07	0,06	0,53	<0,05	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	0,14	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		0,26	0,73	0,12	<0,0500	0,62	0,07	0,06	0,59	<0,0500	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	0,4	0,16	0,13	0,19	<0,05	<0,05				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	2,1	0,46	0,055	<0,05	<0,05	<0,05				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,43	1,1	0,074	0,091	26	5,9	0,74	0,43	0,095	0,14				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,45	0,89	0,056	0,11	36	7,6	0,96	0,47	0,11	0,076				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,32	0,63	<0,05	0,06	22	5,3	0,61	0,39	0,081	<0,05				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,35	0,65	0,06	0,068	20	7,2	0,64	0,47	0,086	<0,05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,28	0,43	<0,05	0,069	28	4,3	0,46	0,37	0,073	<0,05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,085	0,17	<0,05	<0,05	7,2	0,99	0,11	0,094	<0,05	<0,05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	0,051	0,12	<0,05	<0,05	2,7	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,11	0,19	<0,05	<0,05	4	0,72	0,099	<0,05	<0,05	0,058				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,52	0,96	0,075	0,17	45	9,5	1,2	0,69	0,13	0,099				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,58	0,93	0,068	0,1	32	8,8	0,97	0,79	0,13	<0,05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,18	0,29	<0,05	<0,05	12	3,2	0,29	0,22	<0,05	<0,05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,35	0,66	<0,05	0,054	27	4	0,46	0,35	0,1	<0,05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,29	0,42	<0,05	0,068	26	3,9	0,39	0,37	0,085	<0,05				
Somme des HAP	mg/kg MS		4,00	7,63	0,33	0,79	**290**	**62,5**	7,11	4,83	0,89	0,37	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,14	0,02	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,06	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	0,02	0,14	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		0,02	0,17	0,04	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	15,3	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	34,1	38	12,1	13,4	36,8	47,4	24	5,9	39,7	50,1				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			9,4	8,6	8,2	8,5	8,8	8,2	8,3	7,9	10,2	8,5				
Conductivité à 25°C	µS/cm		74	105	138	1250	214	81	131	1720	141	87				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	<2000	<2000	<2000	**6 850**	<2000	<2000	<2000	**14 200**	<2000	<2000	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,022	0,025	0,036	**3,3**	0,036	0,031	0,025	**11**	0,031	<0,01	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	<0,101	<0,100	0,161	<0,102	<0,101	<0,101	**43,9**	<0,100	<0,100	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	0,421	0,175	0,133	0,111	0,267	<0,100	<0,100	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,099	0,183	0,148	**1,07**	0,343	0,185	0,304	**0,519**	0,236	0,15	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	0,399	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,087	<0,01	<0,01	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,101	<0,101	<0,100	<0,102	<0,102	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<51	<50	<50	140	54	59	51	130	<50	<50	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	20	32	172	**3 160**	112	67	80	**1 630**	74	<20,0	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	<5,00	8,61	7,79	**10,6**	**13,1**	**10,6**	6,93	9,93	<5,00	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	62	75	79	893	403	219	153	**6 940**	141	86	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDI	**ISDI**	**ISDI**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**> ISDD**	**ISDI**	**ISDI**				
			-	-	-	FS, **Sb**, Mo, Cl, F	COTb, HCT, HAP, F	COTb, HAP, F	-	FS, **Sb**, **As**, Mo, Cl, S	-	-				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

*** Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002)**

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

****6,74** : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	D10 (0-1)	D10 (1-2)	D13 (0-1)	D13 (1-2)	D13 (2-3)	D13 (3-4)	D13 (4-5)	E9 (0-1)	E9 (1-2)	E11 (0-1)	E11 (1-2)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P.B.	0,1	86	86,8	93,7	91,6	89,2	75,4	79,6	96,30	93,40	88,5	86,2				
Indice phénol	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	1000	29 800	**118 000**	23 900	15 200	**53 100**	6 770	<5020	16 000	**90 400**	**82 400**	**62 800**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																	
Métaux																	
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	16,4	**36**	**35,9**	20,1	**35,5**	14	10,1	9,62	**47,1**	23,9	**35,3**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	**2,78**	**3,15**	**7,19**	**2,9**	**4,18**	<0,40	<0,40	0,7	**2,98**	**1,61**	**7,99**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	19,3	30	**34,4**	25,3	26,9	13,2	14,4	18,6	28,3	21,1	32,1				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	63,1	**158**	**155**	69,9	**135**	7,97	5,66	59,1	**155**	97	**217**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	21,6	34,7	32,2	27,3	34,7	16,8	15,8	24	25,4	21,1	25,4				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	105	**263**	**454**	**233**	**257**	16,5	11,3	49,3	**405**	**154**	**409**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	**532**	**721**	**1420**	**534**	**680**	46,3	35,8	162	**620**	**413**	**3840**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,46	**1,19**	**9,97**	**3,89**	**5,56**	0,13	<0,10	0,2	**2,36**	0,4	0,58				**0,85**
Hydrocarbures totaux																	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	15	146	**898**	254	134	135	<15,0	<15,0	140	374	309	408	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		7,67	25,2	9,93	7,91	6,19	<4,00	<4,00	8,83	14,50	15,5	16,4				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		21,1	157	33	17,1	15,3	<4,00	<4,00	27,70	61,50	49,6	74,1				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		47,7	351	102	43,5	48,9	<4,00	<4,00	47,50	145,00	101	153				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		69	365	109	65,3	65,1	<4,00	<4,00	55,60	154,00	143	165				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																	
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	1,2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	1	1,5	1,9	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	1	1,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	1	1,8	2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	1	4,4	5,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	1	3,3	5,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1	<1,00				
Composés organiques volatils																	
Benzène	mg/kg MS	0,05	0,14	0,61	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	0,3	0,21				
Toluène	mg/kg MS	0,05	0,26	0,75	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,39	0,33	0,22				
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	0,05	0,12	0,41	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,22	0,16	0,11				
Somme des BTEX	mg/kg MS		0,52	1,87	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,05	1,00	0,79	0,54	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																	
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	0,08	0,44	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,15	0,14				
Fluorène	mg/kg MS	0,05	<0,24	0,49	<0,25	0,061	0,075	<0,05	<0,05	0,09	0,18	<0,22	0,26				
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	0,86	6,2	1	0,39	0,56	0,11	<0,05	0,84	3,00	1,6	5,3				
Pyrène	mg/kg MS	0,05	1,1	8,1	1,3	0,79	1	0,12	<0,05	1,30	4,10	1,7	5,6				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	0,05	0,84	5,8	1	0,51	0,77	0,12	<0,05	0,89	2,60	1,4	3,4				
Chrysène	mg/kg MS	0,05	1	6,2	1,2	0,53	0,84	0,25	<0,05	0,76	2,30	1,8	4,9				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,46	3,4	0,96	0,68	1,5	0,16	<0,05	1,00	2,40	0,82	2,5				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,27	0,87	<0,28	0,16	0,33	0,071	<0,05	0,27	0,78	<0,25	0,64				
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,05	<0,24	0,39	<0,25	0,065	0,056	<0,05	<0,05	0,07	0,27	<0,22	<0,22				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,05	<0,28	0,53	<0,29	0,066	0,1	<0,05	<0,05	0,11	0,21	<0,26	<0,26				
Anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,28	1,4	<0,28	0,11	0,17	<0,05	<0,05	0,26	1,70	0,33	0,74				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	1,3	9,6	1,5	0,88	1,1	0,14	<0,05	1,40	5,40	2,2	7,9				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	1,2	7,7	1,6	0,82	1,6	0,36	<0,05	1,30	3,60	2	5,7				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,41	2,7	0,52	0,28	0,52	0,066	<0,05	0,54	1,20	0,75	2,3				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	0,53	3,7	1,1	0,63	1,2	0,11	<0,05	1,20	3,00	0,91	2,7				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,05	0,43	2,8	0,84	0,53	1,6	0,14	<0,05	0,92	1,70	0,76	1,9				
Somme des HAP	mg/kg MS		8,21	**60,3**	11,1	6,502	11,4	1,65	<0,05	10,90	32,60	14,40	44,00	**50**			
Polychlorobiphényles																	
PCB 28	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	0,01	0,01	0,02	0,07	0,02	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	0,01	0,03	0,03	0,1	0,03	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01				
PCB 180	mg/kg MS	0,01	0,02	0,02	0,09	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,06	0,07	0,3	0,07	0,23	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,04	0,01	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,03	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																	
Chlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																	
Acétone / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																	
Paramètres physico-chimiques																	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	0,1	40,5	31,3	24,9	52	49,3	33,2	27,8	56,40	36,60	47,4	36,9				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,5	8,4	9,4	8,4	8,6	8,6	7,8	9,20	8,50	8,2	8,9				
Conductivité à 25°C	µS/cm		130	320	1180	521	436	234	341	65,00	153,00	179	452				
Fradction soluble	mg/kg MS	2000	<2000	<2000	**12 200**	**4 060**	**4 140**	2 660	<2000	<2000	<2000	<2000	2 720	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																	
Antimoine	mg/kg MS	0,005	**0,26**	**0,28**	0,025	0,025	0,011	0,015	0,016	<0,01	**0,43**	**0,21**	**0,24**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	0,2	0,199	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,13	0,231	0,162	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	0,1	0,165	0,422	0,443	0,19	0,198	0,148	0,339	<0,100	0,29	0,217	0,531	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	0,002	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	0,2	<0,100	<0,100	0,399	0,216	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	0,341	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	0,001	0,391	**0,523**	0,352	**0,536**	0,4	0,274	0,259	0,09	0,48	0,353	**0,689**	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	0,1	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	0,1	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	0,1	0,022	<0,01	0,016	0,024	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,024	0,038	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	0,01	<0,100	<0,100	0,185	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	0,2	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																	
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	50	78	67	140	81	<50	<50	88	<50	<50	73	150	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	10	50	58	132	186	87	219	542	<20,0	60	44	511	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	5	9,12	5,64	9	**12**	7	7	6	<5,00	7	8,45	6,88	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	50	115	999	**5 010**	**1 680**	**1 790**	371	443	<50,0	153	363	**1 130**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			Sb	COTb, HCT, HAP, Sb, Cu, Mo	FS, S	FS Mo, F, S	COTb, FS, S	-	-	-	COTb, Sb	COTb, Sb	COTb, Sb, Cu, Mo, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI
Acceptables en ISDND
Acceptable en ISDD
Teneur > ISDD

**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	E12 (0-1)	E12 (1-2)	E12 (2-3)	E12 (3-4)	E14 (0-1)	E14 (1-2)	E14 (2-3)	E14 (3-4)	E14 (4-5)	E14 (5-6)	Critères d'acceptation * ISDI	ISDND	ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	92,2	94,3	79,5	73,6	91,6	85,7	67,8	69,7	87,3	78,5				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	25 600	**110 000**	**136 000**	19 900	21 600	16 300	26 300	21 300	**148 000**	**82 400**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	**54,6**	**29,5**	**125**	19,5	23,7	23,2	24,4	20,4	36,3	13,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	**12,4**	**1,23**	**31,7**	**1,52**	2,52	2,95	3,65	2,04	1,6	0,52				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	42,6	22,5	45,8	21,9	24	23,3	23,4	21,9	21,5	8,08				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	**166**	57	**1200**	31,4	46,4	33,6	52,1	40,4	521	114				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	36,2	31,9	44,7	27,7	29,8	26	28,6	26,7	36,3	13,1				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	**728**	**209**	**1930**	39,8	110	110	104	91	514	64,4				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	**2020**	**471**	**6790**	149	310	292	371	232	727	127				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	**15,4**	**1,35**	**7,82**	**0,2**	7,3	7,49	6,22	5,17	1,03	0,69				**0,1**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	**550**	**782**	**585**	25,5	41,8	93,3	181	66,8	279	157	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		11,5	15,6	16,6	1,59	6,45	4,77	17,2	8,02	11,6	7,72				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		51,5	93,6	92,7	3,65	5,69	12	29,1	11,9	48	19,1				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		162	335	227	10,1	12,5	24,9	48,5	24	115	42,4				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		326	338	249	10,2	17,1	51,7	86,5	22,9	104	88,1				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	6,1	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,9	<1,0	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	8	<1,00	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,2	<1,1	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	<0,0500	0,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,11	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	0,26	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	0,73	0,29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,24	0,07	<0,24	<0,05				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,61	7,3	5,2	0,1	0,32	0,33	0,75	0,46	1,5	0,28				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,79	9,7	8,1	0,16	0,45	0,38	0,87	0,53	1,7	0,39				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,67	10	6,4	0,11	0,36	0,29	0,65	0,34	1,4	0,29				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,7	10	7,4	0,13	0,38	0,32	0,8	0,37	1,5	0,29				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,56	12	5,2	0,13	0,57	0,29	0,69	0,48	1	0,42				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	5,7	1,2	<0,05	0,15	0,077	<0,27	0,1	0,3	0,11				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,24	<0,21	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,24	<0,05	<0,24	<0,05				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,28	0,96	0,32	<0,05	0,054	0,051	<0,28	0,071	<0,28	<0,05				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,27	1,6	1,3	<0,05	0,089	0,06	<0,28	0,092	0,35	0,093				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,91	11	9,9	0,18	0,54	0,43	1	0,62	2	0,49				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	1	32	11	0,19	0,64	0,51	1,2	0,65	2,3	0,49				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,37	6,5	3,5	0,055	0,28	0,16	0,39	0,23	0,7	0,15				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,6	11	5,6	0,11	0,57	0,28	0,78	0,43	0,9	0,31				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,58	11	4,4	0,11	0,53	0,31	0,62	0,44	0,95	0,36				
Somme des HAP	mg/kg MS		6,85	**130**	**70,3**	1,28	4,93	3,49	7,75	4,88	14,6	3,67	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	0,02	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	0,06	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	0,04	0,41	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,06	0,63	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,05	0,42	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,17	**1,69**	0,09	<0,010	0,03	<0,010	0,01	0,01	<0,010	<0,010	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,06	<0,07	<0,05	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,06				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P,B,	*0,1*	36,2	59,9	42,8	30,4	34,3	38,5	37,5	37,9	46,4	48,6				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,3	9	8,4	8,4	8,5	8,4	8,7	8,7	8,3	8,7				
Conductivité à 25°C	µS/cm		1650	275	954	1420	514	1140	2240	1980	423	449				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	**15 800**	<2000	**7 450**	**8 440**	4 950	**9 830**	**14 100**	**10 300**	3 470	2 500	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	0,022	0,041	**0,21**	**0,077**	0,018	0,016	**0,095**	**0,074**	**0,2**	**0,1**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	0,218	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	0,471	0,171	0,732	0,171	0,125	0,108	0,176	0,282	0,231	<0,101	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	0,011	<0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,008	0,006	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	0,24	<0,100	0,262	0,119	0,106	0,146	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	**0,543**	0,303	**1,74**	**2,77**	1,06	1,52	**10,6**	**5,26**	0,651	0,397	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	0,018	<0,01	0,014	0,017	<0,01	<0,01	0,018	0,017	0,016	<0,01	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	0,346	<0,100	0,489	<0,100	0,255	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,101	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	130	<50	130	130	81	77	160	87	<50	<51	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	299	129	**2 090**	**3 480**	101	298	**5 030**	**4 430**	350	768	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	**13**	<5,00	**16**	**21**	8	**10**	**11**	9	6	6	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	**8 270**	755	546	605	**1 960**	**5 570**	**2 730**	**2 150**	**1 160**	503	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			HCT, FS Mo, F, S	COTb, HCT, HAP, PCB	COTb, HCT, HAP, FS, Sb, Mo, Cl, F	FS, Sb, Mo, Cl, F	FS, Mo, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, F, S	FS, Sb, Mo, Cl, S	COTb, Sb, Mo, S	COTb, Sb				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

**__6,74__ : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	F9 (0-1)	F9 (1-2)	F10 (0-1)	F10 (1-2)	F10 (2-4)	F10 (4-6)	F11 (0-1)	F11 (1-2)	F13 (0-1)	F13 (1-2)	F13 (2-3)	F13 (3-4)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P.B,	*0,1*	96,50	91,10	88,7	84,9	64,4	58,6	95,80	85,70	93,4	90,9	90,9	82,3				
Indice phénol	mg/kg MS	*0,5*	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	*1000*	2 030	**51 500**	**57 400**	**158 000**	10 900	20 400	25 600	**77 500**	21 600	8 970	**64 300**	**139 000**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																		
Métaux																		
Arsenic (As)	mg/kg MS	*1*	5,63	19,4	18,2	**60,3**	10,5	13,6	13,1	**26**	**36,2**	16	**25,5**	**37,3**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*0,4*	<0,40	**1,68**	**2,24**	**5,52**	<0,40	<0,40	0,57	**2,64**	**6,29**	**1,6**	**2,14**	**1,93**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	*5*	21,3	18,2	17	26,4	16,3	18,5	17,8	24,9	41,4	24,3	28	30,2				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*5*	13,6	88,5	69,7	**299**	6,35	15,3	44,4	**125**	**176**	52,1	**225**	**271**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	*1*	18,2	16,8	19,6	35,1	18,7	21,4	17,6	30,1	34,3	31,7	31	37,8				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	*5*	14,3	106	86,8	**506**	8,33	19,2	93,4	**178**	**410**	**142**	**252**	**327**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	*5*	39,4	**413**	**325**	**1390**	35,4	67,1	**447**	**649**	**1 500**	**419**	**586**	**585**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	*0,1*	0,46	0,54	0,38	**0,99**	<0,10	<0,10	0,1	0,63	**10**	**2,48**	**1,27**	**1,26**				**0,85**
Hydrocarbures totaux																		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*15*	20	411	143	**582**	20	50,6	53	312	264	72,8	413	**1040**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		0,75	24,1	8,38	39,9	1,19	1,62	2,92	19,30	17,6	2,53	16,9	28				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		9,96	71,0	27,7	114	2,82	5,13	5,91	58,90	40,6	6,29	86,9	114				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		5,18	160,0	52,2	204	4,58	17,1	15,80	105,00	94,9	27,3	173	334				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		3,84	156,0	54,7	224	11,4	26,8	28,70	129,00	111	36,7	136	560				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																		
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,4	<1,00	<1,3	<1,4	1,10	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	1,4	<1,00	<1,3	<1,4	1,20	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	2,8	<1,00	<1,3	<1,4	2,30	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	*1*	<1,00	<1,00	2,8	<1,00	<1,3	<1,4	2,30	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																		
Benzène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,48	0,08	<0,05	<0,05	0,26	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,62	0,11	<0,05	<0,05	0,53	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	0,06				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*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				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	0,33	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	0,14	1,52	0,19	<0,0500	<0,0500	1,13	0,43	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,06	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																		
Naphtalène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,07	0,24	0,06	<0,05	<0,05	0,12	0,10	0,05	<0,05	0,07	0,07				
Fluorène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,24	0,097	0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	0,11	<0,05	0,31	0,31				
Phénanthrène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	2,50	1,1	2,4	<0,05	0,058	0,43	1,50	0,75	0,18	4,1	4,1				
Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	3,40	0,89	3	<0,05	0,066	0,48	2,00	1	0,3	6	5,9				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	2,70	0,74	2,1	<0,05	0,059	0,43	1,50	0,67	0,17	3,9	4,8				
Chrysène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	2,90	0,92	2,5	<0,05	0,073	0,42	1,80	0,63	0,25	4,6	4,8				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	1,70	0,47	1,3	<0,05	0,056	0,43	1,00	0,85	0,21	3,9	3,5				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,41	0,1	0,42	<0,05	<0,05	0,10	0,30	0,15	0,061	0,97	0,82				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,24	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	0,1	<0,05	<0,24	0,4				
Acénaphtène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,28	0,073	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,29	0,083	<0,05	0,51	0,48				
Anthracène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	0,91	0,36	0,77	<0,05	<0,05	0,13	0,56	0,23	0,062	0,62	1,8				
Fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,08	4,00	1,1	3,5	<0,05	0,08	0,56	2,30	1,2	0,34	7,4	6,9				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	0,10	3,70	1,1	3,1	<0,05	0,1	0,68	2,30	1,1	0,35	7,3	6,8				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	1,40	0,36	1	<0,05	<0,05	0,25	0,86	0,34	0,11	2,3	2,2				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*0,05*	0,07	2,40	0,56	1,7	<0,05	<0,05	0,50	1,30	0,79	0,18	3,3	3,9				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*0,05*	0,06	1,60	0,35	1,4	<0,05	0,056	0,38	1,00	0,63	0,18	3,5	2,9				
Somme des HAP	mg/kg MS		0,65	27,70	8,46	23,90	<0,05	0,55	4,91	16,50	8,68	2,39	48,8	49,7	**50**			
Polychlorobiphényles																		
PCB 28	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	0,02	0,03	0,03	0,09	<0,01				
PCB 118	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	*0,01*	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,35	0,06	0,07	0,08	0,45	0,01				
PCB 153	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,30	0,08	0,1	0,11	0,6	0,02				
PCB 180	mg/kg MS	*0,01*	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,30	0,05	0,09	0,08	0,49	<0,01				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,02	<0,010	0,03	<0,010	<0,010	<0,010	**1,11**	0,22	0,3	0,31	**1,66**	0,03	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																		
Dichlorométhane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,09	<0,09	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	*0,02*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	*0,05*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	*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				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	*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				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*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				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,22	<0,24	0,08	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																		
Chlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	*0,2*	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																		
Acétone / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	*10*	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																		
Paramètres physico-chimiques																		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B,	*0,1*	50,50	38,30	37,6	50,4	19,4	28,5	34,80	47,60	30,6	53,4	40,3	52,1				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			9,40	8,80	9,6	8,3	8,3	8,3	8,60	8,30	7,6	8,5	8,3	8,4				
Conductivité à 25°C	µS/cm		59,00	132,00	131	253	3020	4570	167,00	244,00	1550	374	313	677				
Fradction soluble	mg/kg MS	*2000*	<2000	<2000	<2000	<2000	**17 700**	**28 600**	<2000	<2000	**14 200**	2 490	2 990	**4 480**	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																		
Antimoine	mg/kg MS	*0,005*	<0,01	**0,25**	**0,25**	**0,15**	**0,064**	**0,066**	0,05	**0,15**	0,032	<0,01	**0,19**	**0,29**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	*0,2*	<0,102	0,16	0,241	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	0,21	0,252	0,298	0,186	0,266	<0,100	0,22	0,576	0,258	0,303	0,444	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	*0,002*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	0,011	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	*0,1*	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	*0,2*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	0,313	<0,101	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	*0,001*	0,10	0,23	0,346	0,124	**8,63**	**12**	0,38	0,24	0,373	0,307	0,264	0,329	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	*0,1*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	*0,1*	<0,01	<0,01	0,015	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,019	0,01	<0,01	0,011	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	*0,01*	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,101	0,272	<0,101	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	*0,2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																		
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	*50*	<51	62	<50	<50	140	140	<50	<51	140	<51	58	<50	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	*10*	<20,0	49	33	58	**8 410**	**13 200**	253	186	372	209	113	315	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	*5*	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	7,81	7,74	<5,00	<5,00	9	<5,00	**26**	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	*50*	<51,0	149	175	726	**1 870**	**2 530**	55	491	**8 200**	**1 350**	771	**2 580**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	*0,5*	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDI	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**				
			-	Sb	COTb, Sb	Sb	FS, Sb, Mo, Cl, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	PCB	COTb, Sb	FS, S	-	COTb, PCB, Sb, F	COTb, HCT, FS, Sb, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI
Acceptables en ISDND
Acceptable en ISDD
Teneur > ISDD

**__6,74__ : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)	H15 (0-1)	H15 (1-2)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P.B.	0,1	96,30	73,00	64,40	60,80	95,80	90,40	75,80	61,30	96,10	83,10				
Indice phénol	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	1000	61 600	12 700	17 400	22 400	68 400	60 000	7 130	19 400	53 200	96 800	30 000			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2	24,9	24,8	9,59	9,05	19,8	24,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	**2,02**	<0,40	<0,40	<0,40	**1,73**	**2,01**	<0,40	<0,40	0,97	**1,36**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	20	20	15,7	18,6	31	29,4	14,3	17	21,4	26,3				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	**159**	35,8	18,1	14,8	**104**	**117**	9,9	11,6	73,9	**116**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	29,6	23,5	16,8	19	23,7	20,9	14,3	17,3	20,8	22,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	**179**	18,7	9,87	12,6	**129**	**139**	11,6	19	**108**	**147**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	**437**	89,2	47,7	42,5	**435**	**441**	38,2	45,2	**213**	**370**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,44	<0,10	<0,10	<0,10	0,69	0,5	<0,10	<0,10	0,33	0,78				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	15	206	18	33	44	279	210	21	57	243	**601**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		17,20	0,85	2,85	1,37	9,65	8,35	1,15	3,99	10,30	18,00				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		35,50	2,23	3,70	6,26	35,00	31,40	3,32	10,60	36,50	107,00				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		82,30	6,64	9,28	15,60	98,60	73,70	8,95	16,50	104,00	284,00				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		70,50	7,81	16,80	20,80	136,00	96,90	7,20	25,90	92,60	192,00				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	1	1,20	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	1	1,40	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	1	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	1	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	0,05	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,06	<0,05	<0,05	0,21	0,09				
Toluène	mg/kg MS	0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	0,30	0,11				
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	0,05	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,07				
Somme des BTEX	mg/kg MS		1,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,35	0,13	<0,0500	<0,0500	0,80	0,27	6			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,09	<0,05	<0,05	0,20	0,31				
Fluorène	mg/kg MS	0,05	<0,24	<0,05	<0,05	0,07	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,79				
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	1,90	0,10	0,11	0,41	1,40	1,20	0,07	0,16	2,70	8,00				
Pyrène	mg/kg MS	0,05	2,20	0,14	0,11	0,36	1,60	1,80	0,12	0,16	3,60	9,90				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	0,05	1,60	0,10	0,09	0,29	1,30	1,30	0,07	0,09	2,60	8,00				
Chrysène	mg/kg MS	0,05	1,90	0,11	0,09	0,26	1,50	1,60	0,07	0,09	3,30	9,60				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,95	0,11	<0,05	0,18	1,10	1,20	0,06	0,06	2,30	9,00				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,30	<0,05	<0,05	0,60	2,00				
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,05	<0,24	<0,05	<0,05	0,09	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,26				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,05	<0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,26	0,11	<0,05	<0,05	0,34	1,30				
Anthracène	mg/kg MS	0,05	0,74	0,07	<0,05	0,15	0,65	0,62	<0,05	0,06	0,70	2,00				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	2,60	0,15	0,15	0,51	2,00	2,20	0,17	0,18	4,20	12,00				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	2,20	0,18	0,10	0,35	1,80	2,20	0,11	0,12	4,50	16,00				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,79	0,06	<0,05	0,11	0,60	0,73	<0,05	<0,05	1,60	4,80				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	1,30	0,15	0,06	0,23	1,20	1,20	0,06	0,07	2,70	9,70				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,05	0,98	0,12	<0,05	0,15	0,89	1,10	0,05	0,05	2,30	8,40				
Somme des HAP	mg/kg MS		17,40	1,28	0,71	3,16	14,50	15,90	0,78	1,04	31,60	**102**	50			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 52	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03				
PCB 118	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,06	<0,01	<0,01	0,04	0,11				
PCB 153	mg/kg MS	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,09	0,01	<0,01	0,08	0,16				
PCB 180	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,05	<0,01	<0,01	0,05	0,12				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,01	<0,010	<0,010	<0,010	0,28	0,23	0,01	<0,010	0,19	0,44	1			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	0,1	24,60	38,80	23,70	40,20	19,30	30,60	19,70	24,00	37,60	25,40				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,10	8,00	8,40	8,40	8,70	7,70	8,20	8,20	8,50	9,00				
Conductivité à 25°C	µS/cm		744,00	923,00	1530,00	2960,00	141,00	570,00	518,00	4260,00	155,00	532,00				
Fradction soluble	mg/kg MS	2000	**5 480**	**6 510**	**9 910**	**16 200**	<2000	3 850	3 730	**26 500**	<2000	3 900	4 000	60 000	100 000	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	0,005	0,02	0,03	**0,07**	**0,06**	0,04	0,04	**0,07**	0,05	0,04	**0,28**	0,06	0,7	5	
Arsenic	mg/kg MS	0,2	0,16	<0,100	0,16	0,13	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	0,18	0,5	2	25	
Baryum	mg/kg MS	0,1	0,32	<0,100	0,16	0,24	0,15	0,31	0,18	0,18	0,16	0,19	20	100	300	
Cadmium	mg/kg MS	0,002	0,01	0,004	0,01	0,02	<0,002	<0,002	0,003	0,02	<0,002	<0,002	0,04	1	5	
Chrome	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,5	10	70	
Cuivre	mg/kg MS	0,2	0,10	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	2	50	100	
Molybdène	mg/kg MS	0,001	0,18	**3,41**	**15,10**	**12,70**	0,43	0,40	**2,50**	**18,10**	0,19	0,37	0,5	10	30	
Nickel	mg/kg MS	0,1	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	0,4	10	40	
Plomb	mg/kg MS	0,1	0,15	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	0,5	10	50	
Selenium	mg/kg MS	0,1	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02	0,1	0,5	7	
Zinc	mg/kg MS	0,01	0,63	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	4	50	200	
Mercure	mg/kg MS	0,2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,2	2	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	50	<50	110	160	170	54	<50	72	160	<50	52	500	800	1 000	
Chlorures	mg/kg MS	10	89	402	**3 740**	**8 420**	87	121	**830**	**12 000**	126	**900**	800	15 000	25 000	
Fluorures	mg/kg MS	5	**14**	**13**	9	8	<5,00	9	6	9	<5,00	5	10	150	500	
Sulfates	mg/kg MS	50	**3 590**	**4 020**	**1 480**	**1 710**	151	**2 420**	964	**1 810**	219	540	1000	20 000	50 000	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	1			
			ISDND	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDND**				
			COTb, FS, F, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	COTb	COTb	Sb, Mo, Cl	FS, **Mo**, Cl, S	COTb	HCT, HAP, Sb, Cl				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI
Acceptables en ISDND
Acceptable en ISDD
Teneur > ISDD

**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	G14 (0-1)	G14 (1-2)	G14 (2-3)	G14 (3-4)	G14 (4-5)	G15 (0-1)	G15 (1-2)	G15 (2-3)	G15 (3-4)	G15 (4-5)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P.B.	0,1	89,7	86,8	91,3	92,7	90	92,7	82	80,4	87,3	86,9				
Indice phénol	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	1000	20 900	17 500	26 000	**45 000**	17 600	17 900	19 300	20 300	**48 900**	**57 300**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	22,1	22,8	18,1	24,5	18,1	18,5	**25,5**	22,5	**29,6**	**25,8**				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	**2,42**	**1,94**	**1,33**	**1,27**	0,64	**1,28**	**2,34**	**1,8**	**1,73**	**1,9**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	22,7	22,2	25,8	24,6	18	20,2	23,9	22,7	27,7	29,5				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	34,6	30,9	**292**	**176**	48,2	29,9	49,5	39,1	94,8	85,2				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	27,8	27,5	29,1	29,6	21,4	24,4	26	26,6	31,2	31,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	98,3	105	**127**	**160**	63,1	84,5	**164**	**125**	**175**	**222**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	**242**	**219**	**231**	**337**	153	164	**293**	**225**	**360**	**349**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	**8,8**	**9,5**	**3,18**	0,69	0,46	**7,38**	**12,4**	**6,25**	**4,11**	**7,69**				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	15	95,3	55,6	134	199	52,4	30,5	204	206	**3 790**	**3 080**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		6,78	1,26	3,45	6,81	1,35	1	10,7	3,6	123	37,9				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		7,53	6,46	23,1	26,5	9,66	2,77	25,7	23,5	659	320				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		26,7	20,1	61,4	69,9	27,3	11,1	60,7	76,9	1630	1410				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		54,3	27,7	45,8	95,9	14,1	15,6	107	102	1380	1320				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0,0500	<0,0500	0,15	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,66				
Fluorène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,24	0,075	<0,05	<0,05	0,12	0,17	<2,4	4,1				
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	0,18	0,25	2	1,1	0,54	0,079	1,1	0,73	14	26				
Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,23	0,25	2,7	1,9	0,86	0,13	1,3	1,2	27	37				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	0,05	0,15	0,14	1,9	1,4	0,67	0,096	0,77	0,98	22	30				
Chrysène	mg/kg MS	0,05	0,17	0,18	2,4	1,2	0,64	0,13	0,85	0,93	30	39				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,2	0,25	2,2	2,3	0,69	0,16	1	2,5	32	40				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,05	0,059	0,52	0,39	0,18	<0,05	0,22	0,47	6,9	8,6				
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,24	0,15	0,074	<0,05	<0,05	<0,05	<2,4	<2,5				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,27	0,11	<0,05	<0,05	0,13	0,25	3,6	6,8				
Anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,27	0,59	0,26	<0,05	0,3	0,15	3,5	5,9				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,28	0,31	2,9	2,3	1,1	0,15	1,5	1,5	27	41				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,26	0,28	3,9	2,3	0,91	0,19	1,4	2,1	52	64				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,083	0,092	1,1	0,8	0,39	0,057	0,52	0,62	17	21				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	0,17	0,18	2,5	1,9	0,68	0,13	0,99	1,8	30	37				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,05	0,19	0,24	1,8	1,4	0,69	0,15	0,9	1,8	30	41				
Somme des HAP	mg/kg MS		1,91	2,23	24,1	18	7,74	1,27	11,1	15,2	**295**	**402**	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 52	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 101	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,03	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,18	0,08				
PCB 118	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,05				
PCB 138	mg/kg MS	0,01	0,01	<0,01	0,19	0,13	0,04	<0,01	0,02	0,02	0,49	0,73				
PCB 153	mg/kg MS	0,01	0,02	<0,01	0,25	0,17	0,06	<0,01	0,02	0,02	0,82	0,68				
PCB 180	mg/kg MS	0,01	0,01	<0,01	0,17	0,12	0,04	<0,01	0,02	0,02	0,44	0,79				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,04	<0,010	0,67	0,46	0,15	<0,010	0,06	0,06	**1,99**	**2,35**	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	0,1	35,1	42,8	70,1	68	60,3	35,3	31	27,9	66,1	45,9				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,3	8,4	8,5	8,9	9,2	8	8,5	8	9,7	10,6				
Conductivité à 25°C	µS/cm		1220	1440	238	245	227	956	3090	3750	479	1080				
Fradction soluble	mg/kg MS	2000	**9 280**	**12 500**	<2000	<2000	<2000	**6 870**	**24 900**	**32 400**	3 520	**7 270**	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	0,005	0,014	<0,01	<0,01	0,026	0,06	0,011	<0,01	<0,01	0,017	0,022	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	0,2	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	0,1	0,247	0,114	0,431	0,133	<0,100	<0,100	0,158	0,127	0,143	0,203	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	0,002	0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,003	0,004	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	0,2	<0,101	0,125	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,138	0,155	<0,100	0,168	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	0,001	**1,77**	**1,67**	0,219	0,239	0,178	**1,75**	**1,91**	**2,58**	0,476	**0,773**	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	0,1	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	0,1	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	0,1	0,012	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,024	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	0,01	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	0,2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	50	89	110	<50	<50	<50	69	100	120	<50	79	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	10	764	515	167	147	266	481	**4 690**	**4 230**	614	**1 420**	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	5	**10**	9	<5,00	<5,00	<5,00	**11**	8	**10**	<5,00	<5,00	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	50	**4 950**	**6 160**	442	480	276	**4 000**	**9 830**	**16 000**	905	**2 320**	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**				
			FS Mo, F, S	FS Mo, S	-	COTb	-	FS Mo, F, S	FS Mo, Cl, S	FS Mo, Cl, F, S	COTb, HCT, HAP, PCB	COTb, HCT, HAP, PCB, FS, Mo, Cl, S				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

**__6,74__ : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

ANALYSES	Unités	LQ	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)	H15 (0-1)	H15 (1-2)	Critères d'acceptation * ISDI	Critères d'acceptation * ISDND	Critères d'acceptation * ISDD	Valeurs de référence**
Matière sèche	% P.B.	0,1	96,30	73,00	64,40	60,80	95,80	90,40	75,80	61,30	96,10	83,10				
Indice phénol	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Carbone Organique par combustion (COT)	mg/kg MS	1000	**61 600**	12 700	17 400	22 400	**68 400**	**60 000**	7 130	19 400	**53 200**	**96 800**	**30 000**			
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Métaux																
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2	24,9	24,8	9,59	9,05	19,8	24,4				**25,0**
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	**2,02**	<0,40	<0,40	<0,40	**1,73**	**2,01**	<0,40	<0,40	0,97	**1,36**				**1,12**
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	20	20	15,7	18,6	31	29,4	14,3	17	21,4	26,3				**121,1**
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	**159**	35,8	18,1	14,8	**104**	**117**	9,9	11,6	73,9	**116**				**97,5**
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	29,6	23,5	16,8	19	23,7	20,9	14,3	17,3	20,8	22,7				**94,1**
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	**179**	18,7	9,87	12,6	**129**	**139**	11,6	19	**108**	**147**				**107,4**
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	**437**	89,2	47,7	42,5	**435**	**441**	38,2	45,2	**213**	**370**				**194,1**
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	0,44	<0,10	<0,10	<0,10	0,69	0,5	<0,10	<0,10	0,33	0,78				**0,85**
Hydrocarbures totaux																
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	15	206	18	33	44	279	210	21	57	243	**601**	**500**			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		17,20	0,85	2,85	1,37	9,65	8,35	1,15	3,99	10,30	18,00				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		35,50	2,23	3,70	6,26	35,00	31,40	3,32	10,60	36,50	107,00				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		82,30	6,64	9,28	15,60	98,60	73,70	8,95	16,50	104,00	284,00				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		70,50	7,81	16,80	20,80	136,00	96,90	7,20	25,90	92,60	192,00				
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg MS	1	1,20	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C6-C9 Aromatiques	mg/kg MS	1	1,40	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg MS	1	<1,00	<1,0	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C10 Total	mg/kg MS	1	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
C5-C8 Total	mg/kg MS	1	2,60	<1,00	<1,3	<1,4	<1,00	<1,00	<1,00	<1,4	<1,00	<1,00				
Composés organiques volatils																
Benzène	mg/kg MS	0,05	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,06	<0,05	<0,05	0,21	0,09				
Toluène	mg/kg MS	0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	0,30	0,11				
Ethylbenzène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05				
o-Xylène	mg/kg MS	0,05	0,30	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,07				
Somme des BTEX	mg/kg MS		1,23	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,35	0,13	<0,0500	<0,0500	0,80	0,27	**6**			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques																
Naphtalène	mg/kg MS	0,05	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,09	<0,05	<0,05	0,20	0,31				
Fluorène	mg/kg MS	0,05	<0,24	<0,05	<0,05	0,07	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,79				
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	1,90	0,10	0,11	0,41	1,40	1,20	0,07	0,16	2,70	8,00				
Pyrène	mg/kg MS	0,05	2,20	0,14	0,11	0,36	1,60	1,80	0,12	0,16	3,60	9,90				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	0,05	1,60	0,10	0,09	0,29	1,30	1,30	0,07	0,09	2,60	8,00				
Chrysène	mg/kg MS	0,05	1,90	0,11	0,09	0,26	1,50	1,60	0,07	0,09	3,30	9,60				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,95	0,11	<0,05	0,18	1,10	1,20	0,06	0,06	2,30	9,00				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,05	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,30	<0,05	<0,05	0,60	2,00				
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,05	<0,24	<0,05	<0,05	0,09	<0,23	0,11	<0,05	<0,05	<0,24	0,26				
Acénaphtène	mg/kg MS	0,05	<0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,26	0,11	<0,05	<0,05	0,34	1,30				
Anthracène	mg/kg MS	0,05	0,74	0,07	<0,05	0,15	0,65	0,62	<0,05	0,06	0,70	2,00				
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	2,60	0,15	0,15	0,51	2,00	2,20	0,17	0,18	4,20	12,00				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	2,20	0,18	0,10	0,35	1,80	2,20	0,11	0,12	4,50	16,00				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,79	0,06	<0,05	0,11	0,60	0,73	<0,05	<0,05	1,60	4,80				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	1,30	0,15	0,06	0,23	1,20	1,20	0,06	0,07	2,70	9,70				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	0,05	0,98	0,12	<0,05	0,15	0,89	1,10	0,05	0,05	2,30	8,40				
Somme des HAP	mg/kg MS		17,40	1,28	0,71	3,16	14,50	15,90	0,78	1,04	31,60	**102**	**50**			
Polychlorobiphényles																
PCB 28	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02				
PCB 52	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 101	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03				
PCB 118	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
PCB 138	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,06	<0,01	<0,01	0,04	0,11				
PCB 153	mg/kg MS	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,09	0,01	<0,01	0,08	0,16				
PCB 180	mg/kg MS	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,05	<0,01	<0,01	0,05	0,12				
Somme des PCB	mg/kg MS		0,01	<0,010	<0,010	<0,010	0,28	0,23	0,01	<0,010	0,19	0,44	**1**			
Composés Organiques halogénés volatils																
Dichlorométhane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,07	<0,09	<0,05	<0,05				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Somme des 19 COHV	mg/kg MS		<0,20	<0,20	<0,21	<0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23	<0,20	<0,20				
Chlorobenzènes																
Chlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
2-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
4-Chlorotoluène	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Solvants polaires																
Acétone / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol 2 / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ethanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Isobutanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Méthyléthylcétone (MEK) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
1-Propanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Propanol-2 (isopropanol) / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Ter-Butanol / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétate d'éthyle / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
Acétonitrile / LSA28	mg/kg MS	10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0				
ANALYSES SUR LIXIVIAT																
Paramètres physico-chimiques																
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	0,1	24,60	38,80	23,70	40,20	19,30	30,60	19,70	24,00	37,60	25,40				
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,10	8,00	8,40	8,40	8,70	7,70	8,20	8,20	8,50	9,00				
Conductivité à 25°C	µS/cm		744,00	923,00	1530,00	2960,00	141,00	570,00	518,00	4260,00	155,00	532,00				
Fradction soluble	mg/kg MS	2000	**5 480**	**6 510**	**9 910**	**16 200**	<2000	3 850	3 730	**26 500**	<2000	3 900	**4 000**	**60 000**	**100 000**	
Métaux																
Antimoine	mg/kg MS	0,005	0,02	0,03	**0,07**	**0,06**	0,04	0,04	**0,07**	0,05	0,04	**0,28**	**0,06**	**0,7**	**5**	
Arsenic	mg/kg MS	0,2	0,16	<0,100	0,16	0,13	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	0,18	**0,5**	**2**	**25**	
Baryum	mg/kg MS	0,1	0,32	<0,100	0,16	0,24	0,15	0,31	0,18	0,18	0,16	0,19	**20**	**100**	**300**	
Cadmium	mg/kg MS	0,002	0,01	0,004	0,01	0,02	<0,002	<0,002	0,003	0,02	<0,002	<0,002	**0,04**	**1**	**5**	
Chrome	mg/kg MS	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,5**	**10**	**70**	
Cuivre	mg/kg MS	0,2	0,10	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**2**	**50**	**100**	
Molybdène	mg/kg MS	0,001	0,18	**3,41**	**15,10**	**12,70**	0,43	0,40	**2,50**	**18,10**	0,19	0,37	**0,5**	**10**	**30**	
Nickel	mg/kg MS	0,1	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,4**	**10**	**40**	
Plomb	mg/kg MS	0,1	0,15	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**0,5**	**10**	**50**	
Selenium	mg/kg MS	0,1	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02	**0,1**	**0,5**	**7**	
Zinc	mg/kg MS	0,01	0,63	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	**4**	**50**	**200**	
Mercure	mg/kg MS	0,2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,01**	**0,2**	**2**	
Autres composés																
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	50	<50	110	160	170	54	<50	72	160	<50	52	**500**	**800**	**1 000**	
Chlorures	mg/kg MS	10	89	402	**3 740**	**8 420**	87	121	**830**	**12 000**	126	**900**	**800**	**15 000**	**25 000**	
Fluorures	mg/kg MS	5	**14**	**13**	9	8	<5,00	9	6	9	<5,00	5	**10**	**150**	**500**	
Sulfates	mg/kg MS	50	**3 590**	**4 020**	**1 480**	**1 710**	151	**2 420**	964	**1 810**	219	540	**1000**	**20 000**	**50 000**	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	**1**			
			ISDND	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDI**	**ISDND**				
			COTb, FS, F, S	FS, Mo, F, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	FS, Sb, **Mo**, Cl, S	COTb	COTb	Sb, Mo, Cl	FS, **Mo**, Cl, S	COTb	HCT, HAP, Sb, Cl				

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

* Teneurs maximales selon les Critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (Arrêté du 12/12/14 et directive européenne du 19/12/2002) :

Acceptable en ISDI

Acceptables en ISDND

Acceptable en ISDD

Teneur > ISDD

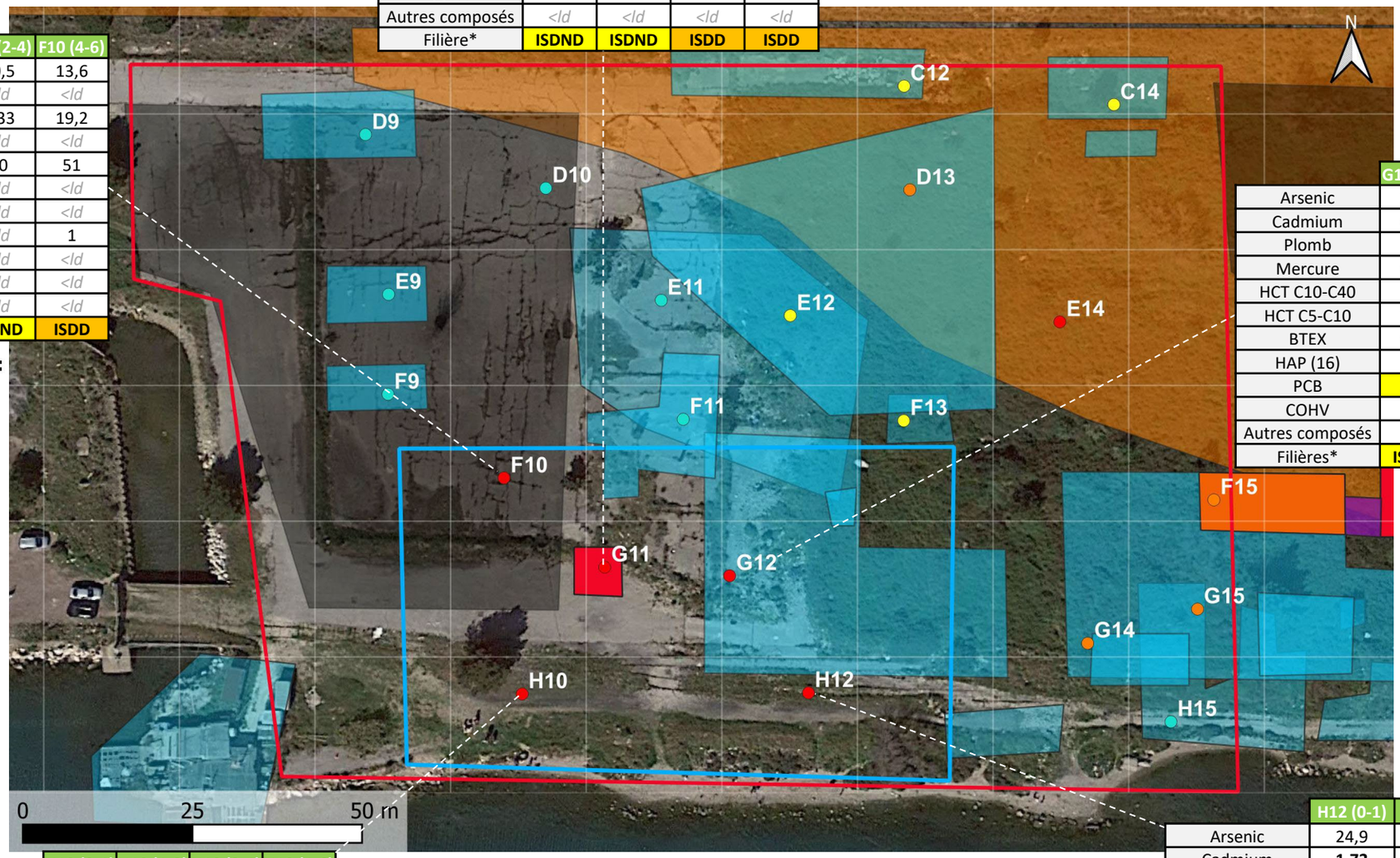
**6,74 : teneur supérieure au fond géochimique anthropisé (sources : ASPITET et RMQS)

Annexe 2 : Cartes de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols de juillet-août 2023 (CISMA Environnement)



	G11 (0-1)	G11 (1-2)	G11 (2-4)	G11 (4-6)
Arsenic	**38,3**	24,9	11,5	13,1
Cadmium	**10,1**	**2,11**	<ld	<ld
Plomb	**857**	**273**	17,2	21,8
Mercure	**2,24**	**1,19**	<ld	<ld
HCT C10-C40	1 670	384	34,7	76,3
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	428	35,4	0,71	0,25
PCB	18,83	4,74	0,08	0,03
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**

	F10 (0-1)	F10 (1-2)	F10 (2-4)	F10 (4-6)
Arsenic	18,2	**60,3**	10,5	13,6
Cadmium	2,24	**5,52**	<ld	<ld
Plomb	86,8	**506**	8,33	19,2
Mercure	0,38	**0,99**	<ld	<ld
HCT C10-C40	143	582	20	51
HCT C5-C10	2,8	<ld	<ld	<ld
BTEX	1,52	0,19	<ld	<ld
HAP (16)	8	24	<ld	1
PCB	0,03	<ld	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**



	G12 (0-1)	G12 (1-2)	G12 (2-4)	G12 (4-6)
Arsenic	24,5	**45,5**	18,2	18,5
Cadmium	0,65	**1,87**	0,43	0,44
Plomb	**183**	**202**	45,2	46,8
Mercure	0,39	0,84	0,13	0,18
HCT C10-C40	181	424	173	285
HCT C5-C10	3,50	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,99	0,05	<ld	<ld
HAP (16)	10,8	15,6	2,98	4,04
PCB	3,36	0,20	0,04	<0,010
COHV	<ld	<ld	<ld	0,21
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filières*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**

Profondeur sondage (m) :

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :

- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :

- Site
- Future darse

	H10 (0-1)	H10 (1-2)	H10 (2-4)	H10 (4-6)
Arsenic	**69,2**	**41,1**	18,5	15,2
Cadmium	**2,02**	<ld	<ld	<ld
Plomb	**179**	18,7	9,87	12,6
Mercure	0,44	<ld	<ld	<ld
HCT C10-C40	206	18	33	44
HCT C5-C10	2,60	<ld	<ld	<ld
BTEX	1,23	<ld	<ld	<ld
HAP (16)	17,40	1,28	0,71	3,16
PCB	0,01	<ld	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDD**

Teneur exprimée en mg/kg

ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

***** Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

	H12 (0-1)	H12 (1-2)	H12 (2-4)	H12 (4-6)
Arsenic	24,9	24,8	9,59	9,05
Cadmium	**1,73**	**2,01**	<ld	<ld
Plomb	**129**	**139**	11,6	19
Mercure	0,69	0,5	<ld	<ld
HCT C10-C40	279	210	21	57
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,35	0,13	<ld	<ld
HAP (16)	14,50	15,90	0,78	1,04
PCB	0,28	0,23	0,01	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière*	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDD**

CISMA Environnement

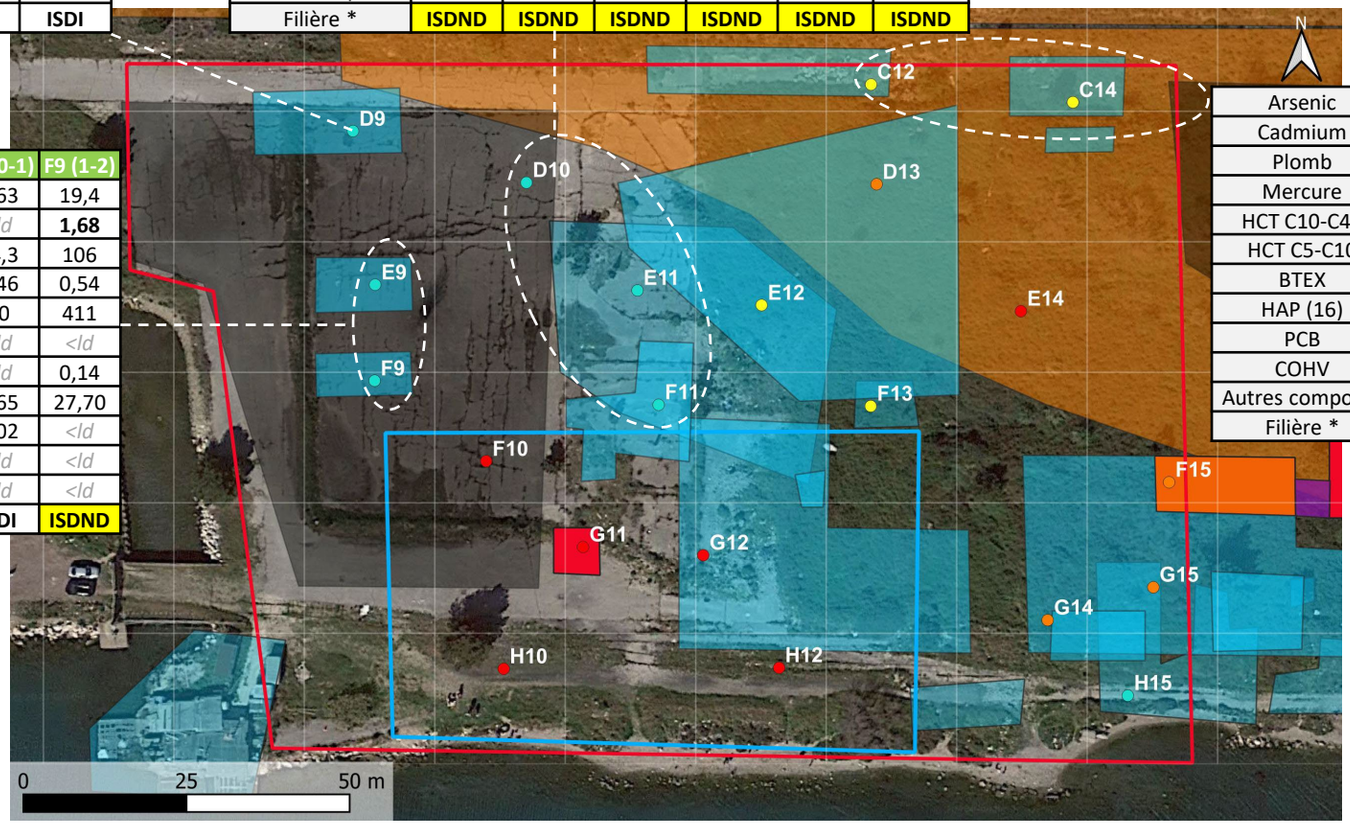
Annexe 2.a : Carte de synthèse des principaux résultats d'analyses des sols de la parcelle 0143 section AE – Port-de-Bouc (13) – juillet-août 2023 - 1 sur 3

VINCI CONSTRUCTION MARITIME ET FLUVIAL

	D9 (0-1)	D9 (1-2)
Arsenic	7,03	7,75
Cadmium	<ld	<ld
Plomb	16,6	13,3
Mercure	0,18	0,14
HCT C10-C40	<ld	52,4
HCT C5-C10	<ld	<ld
BTEX	<ld	<ld
HAP (16)	0,89	0,37
PCB	<ld	<ld
COHV	<ld	<ld
Autres composés	15,3 Méthanol	<ld
Filière *	**ISDI**	**ISDI**

	D10 (0-1)	D10 (1-2)	E11 (0-1)	E11 (1-2)	F11 (0-1)	F11 (1-2)
Arsenic	16,4	**36**	23,9	**35,3**	13,1	**26**
Cadmium	**2,78**	**3,15**	**1,61**	**7,99**	0,57	**2,64**
Plomb	105	**263**	**154**	**409**	93,4	**178**
Mercure	0,46	**1,19**	0,4	0,58	0,1	0,63
HCT C10-C40	146	898	309	408	53	312
HCT C5-C10	4,4	5,1	1,1	<ld	2,30	<ld
BTEX	0,52	1,87	0,79	0,54	1,13	0,43
HAP (16)	8,21	60,3	14,4	44,0	4,91	16,50
PCB	0,06	0,07	0,04	0,01	1,11	0,22
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld	0,08	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

	E9 (0-1)	E9 (1-2)	F9 (0-1)	F9 (1-2)
Arsenic	9,62	**47,1**	5,63	19,4
Cadmium	0,7	**2,98**	<ld	**1,68**
Plomb	49,3	**405**	14,3	106
Mercure	0,2	**2,36**	0,46	0,54
HCT C10-C40	140	374	20	411
HCT C5-C10	<ld	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,05	1,00	<ld	0,14
HAP (16)	10,90	32,60	0,65	27,70
PCB	<ld	0,01	0,02	<ld
COHV	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDI**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**



	C12 (0-1)	C12 (1-2)	C12 (2-3)	C12 (3-4)	C14 (0-1)	C14 (1-2)	C14 (2-3)	C14 (3-4)
Arsenic	13,7	24,9	9,83	**40,4**	17,9	13,2	10,2	**483**
Cadmium	0,6	**1,5**	<ld	0,54	**2,19**	1,02	<ld	0,46
Plomb	26	43,7	13,3	**127**	73,8	47,1	18,6	**326**
Mercure	0,31	0,38	0,12	**1,75**	**0,94**	0,57	<ld	**16,1**
HCT C10-C40	42,1	148	<ld	33,7	825	240	33,2	30,1
HCT C5-C10	<ld	1	<ld	<ld	1,1	<ld	<ld	<ld
BTEX	0,26	0,73	0,12	<ld	0,62	0,07	0,06	0,59
HAP (16)	4,0	7,63	0,33	0,79	290	62,5	7,11	4,83
PCB	<ld	<ld	<ld	<ld	0,14	0,02	<ld	<ld
COHV	0,02	0,17	0,04	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Autres composés	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld	<ld
Filière *	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**> ISDD**

Teneur exprimée en mg/kg

ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

***** Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

Profondeur sondage (m) :

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :

- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :

- Site
- Future darse

	E12 (0-1)	E12 (1-2)	E12 (2-3)	E12 (3-4)	F13 (0-1)	F13 (1-2)	F13 (2-3)	F13 (3-4)
Arsenic	**54,6**	**29,5**	**125**	19,5	**36,2**	16	**25,5**	**37,3**
Cadmium	**12,4**	**1,23**	**31,7**	**1,52**	**6,29**	**1,6**	**2,14**	**1,93**
Plomb	**728**	**209**	**1930**	39,8	**410**	**142**	**252**	**327**
Mercure	**15,4**	**1,35**	**7,82**	0,2	**10**	**2,48**	**1,27**	**1,26**
HCT C10-C40	550	782	585	25,5	264	72,8	413	1040
HCT C5-C10	*<ld*	*<ld*	8	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
BTEX	*<ld*	*<ld*	0,23	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	0,06
HAP (16)	6,85	130	70,3	1,28	8,68	2,39	48,8	49,7
PCB	0,17	1,69	0,09	*<ld*	0,3	0,31	1,66	0,03
COHV	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Autres composés	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**

	D13 (0-1)	D13 (1-2)	D13 (2-3)	D13 (3-4)	D13 (4-5)	E14 (0-1)	E14 (1-2)	E14 (2-3)	E14 (3-4)	E14 (4-5)
Arsenic	**35,9**	20,1	**35,5**	14	10,1	23,7	23,2	24,4	20,4	**36,3**
Cadmium	**7,19**	**2,9**	**4,18**	*<ld*	*<ld*	**2,52**	**2,95**	**3,65**	**2,04**	**1,6**
Plomb	**454**	**233**	**257**	16,5	11,3	**110**	**110**	104	91	**514**
Mercure	**9,97**	**3,89**	**5,56**	0,13	*<ld*	**7,3**	**7,49**	**6,22**	**5,17**	**1,03**
HCT C10-C40	254	134	135	*<ld*	*<ld*	41,8	93,3	181	66,8	279
HCT C5-C10	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
BTEX	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	0,11
HAP (16)	11,1	6,502	11,4	1,65	*<ld*	4,93	3,49	7,75	4,88	14,6
PCB	0,3	0,07	0,23	*<ld*	*<ld*	0,03	*<ld*	0,01	0,01	*<ld*
COHV	*<ld*	*<ld*	0,03	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Autres composés	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDD**	**ISDND**	**ISDND**

Profondeur sondage (m) :

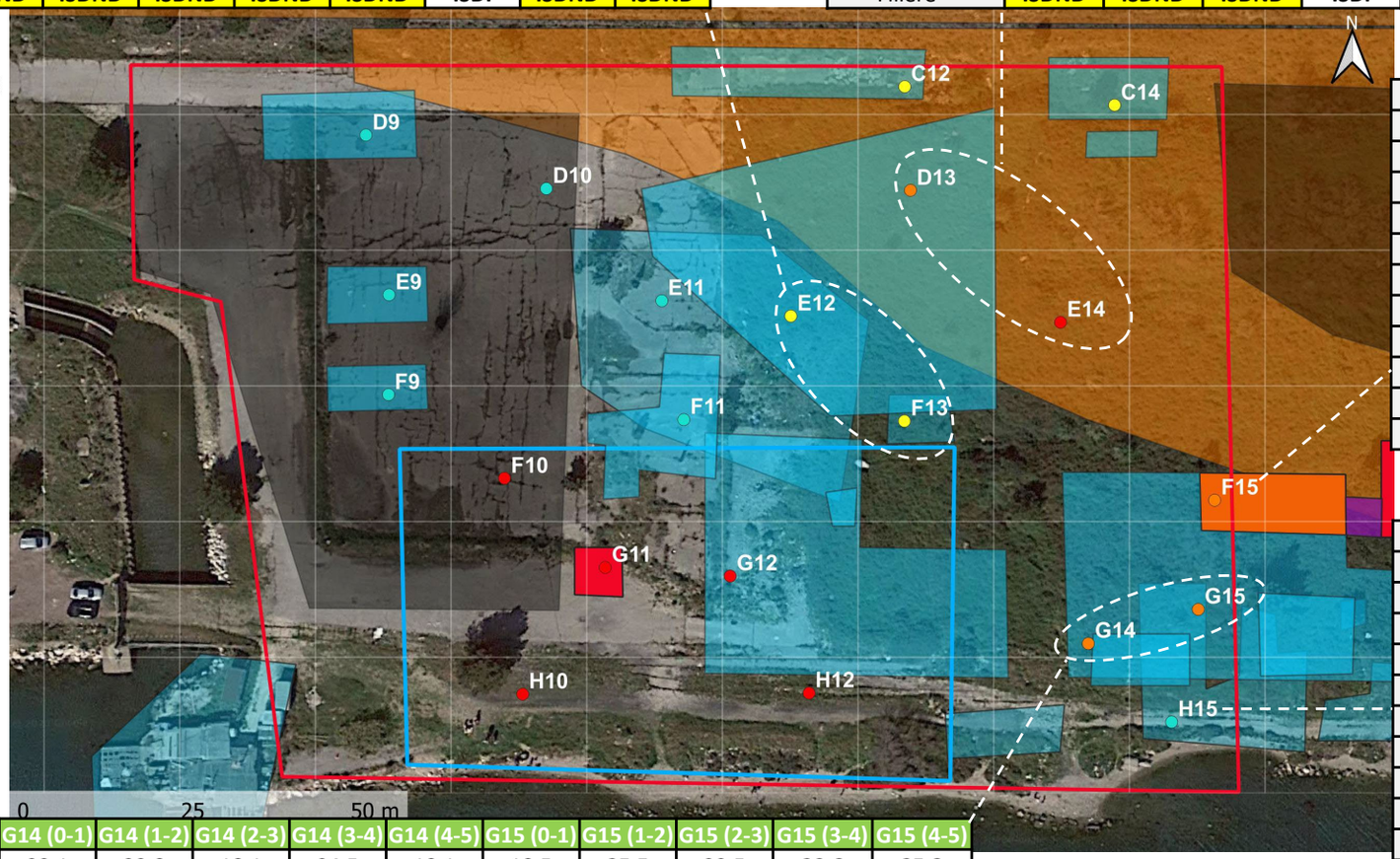
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Ancienne installation :

- Bâtiment
- Chaudière
- Coke
- Cuve aérienne
- Cuve aérinne
- Cuve enterrée
- Houille
- Stockage
- Remblais

Emprise :

- Site
- Future darse



	F15 (0-1)	F15 (1-2)	F15 (2-3)	F15 (3-4)	F15 (4-5)
Arsenic	**25,3**	**25,8**	**33,5**	18,4	24,8
Cadmium	**2,84**	**3,27**	**25,6**	**3,9**	**2,97**
Plomb	**129**	**137**	**165**	66,3	**271**
Mercure	**8,64**	**9,74**	**11**	**4,98**	**2,61**
HCT C10-C40	44,9	83,2	65,4	158	549
HCT C5-C10	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
BTEX	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
HAP (16)	2,66	2,32	0,853	7,18	20,3
PCB	0,01	*<ld*	*<ld*	0,07	0,3
COHV	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Autres composés	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

	H15 (0-1)	H15 (1-2)
Arsenic	19,8	24,4
Cadmium	0,97	**1,36**
Plomb	**108**	**147**
Mercure	0,33	0,78
HCT C10-C40	243	601
HCT C5-C10	*<ld*	*<ld*
BTEX	0,80	0,27
HAP (16)	31,60	102
PCB	0,19	0,44
COHV	*<ld*	*<ld*
Autres composés	*<ld*	*<ld*
Filières	**ISDI**	**ISDND**

	G14 (0-1)	G14 (1-2)	G14 (2-3)	G14 (3-4)	G14 (4-5)	G15 (0-1)	G15 (1-2)	G15 (2-3)	G15 (3-4)	G15 (4-5)
Arsenic	22,1	22,8	18,1	24,5	18,1	18,5	**25,5**	22,5	**29,6**	**25,8**
Cadmium	**2,42**	**1,94**	**1,33**	**1,27**	0,64	**1,28**	**2,34**	**1,8**	**1,73**	**1,9**
Plomb	98,3	105	**127**	**160**	63,1	84,5	**164**	**125**	**175**	**222**
Mercure	**8,8**	**9,5**	**3,18**	0,69	0,46	**7,38**	**12,4**	**6,25**	**4,11**	**7,69**
HCT C10-C40	95,3	55,6	134	199	52,4	30,5	204	206	3 790	3 080
HCT C5-C10	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
BTEX	*<ld*	*<ld*	0,15	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
HAP (16)	1,91	2,23	24,1	18	7,74	1,27	11,1	15,2	295	402
PCB	0,04	*<ld*	0,67	0,46	0,15	*<ld*	0,06	0,06	1,99	2,35
COHV	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Autres composés	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*	*<ld*
Filière *	**ISDND**	**ISDND**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDI**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**	**ISDND**

Teneur exprimée en mg/kg

ld : limite de détection

Teneur dépassant le fond géochimique anthropisé

***** Filière de gestion compte-tenu des teneurs sur éluât (voir détails tab. résultats)

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDI => ISDND

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDND => ISDD

Teneur supérieure au seuil d'acceptation en ISDD => hors filière stockage

Annexe 3 : Tableau de synthèse des principaux impacts constatés sur les sols en juillet-août 2023 (CISMA Environnement)



Localisation	Sondage / fouille	Teneurs maximales	Source potentielle de pollution	Observation
Nord	C12 C14	As : 483 mg/kg Hg : 16, 1 mg/kg HCT : 825 mg/kg HAP : 290 mg/kg	Ancien bâtiment de la société des électrodes et réfractaires « Savoie » + remblaiement dans les années 60 + anciennes voies ferrées	- Impact en HCT et HAP entre 0 et 2 m. - Impact en As et Hg max entre 3 et 4 m ; non délimité en profondeur + présence de la nappe à 3 m.
	D10	HCT : 890 mg/kg HAP : 60,3 mg/kg	Ancienne zone de stockage de houille – sté « Savoie »	- Impact en HCT et HAP entre 0 et 2 m. - Non délimité en profondeur
Centre	E12	As : 125 mg/kg Cd : 31,7 mg/kg Hg : 15,4 mg/kg Pb : 1 930 mg/kg HCT : 782 mg/kg HAP : 130 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée)	- Impact jusqu'à 3 m ; délimités en profondeur.
	F13	Cd : 6,29 mg/kg Hg : 10 mg/kg HCT : 1 040 mg/kg HAP : 49,7 mg/kg		- Impact en métaux max entre 0 et 1 m. - Impact en HCT max entre 3 et 4 m ; non délimité en profondeur.
Future darse (sud)	G11	Cd : 10,1 mg/kg Pb : 857 mg/kg HCT : 1 670 mg/kg HAP : 428 mg/kg PCB : 18,83 mg/kg	Ancienne cuve aérienne société « Savoie »	- Impact max entre 0 et 1 m.
Sud-est	G15	Hg : 12,4 mg/kg HCT : 3 790 mg/kg HAP : 402 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée) + Ancien bâtiment de la société des électrodes et réfractaires « Savoie »	- Impact en HCT et HAP max entre 3 et 5 m ; non délimité en profondeur, mais présence d'une dalle en fond de fouille.
	H15	HCT : 601 mg/kg HAP : 102 mg/kg	Ancien bâtiment de l'avant-dernière période d'exploitation (activité non identifiée	- Impact max entre 1 et 2 m ; non délimité en profondeur.

Annexe 4 : Reportage photographique des sondages



Sondage H9








0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage H13



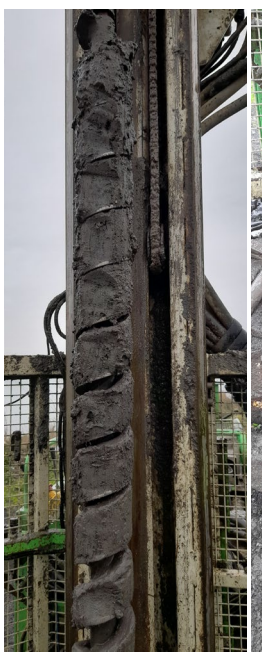





0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage H11





0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage D9.1



0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage F9.1



0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage F11.1



0 – 1 m | 1 – 2 m | 2 – 3 m | 3 – 4 m | 4 – 5 m

Sondage D11





0 – 1 m



1 – 2 m



2 – 3 m



3 – 4 m



4 – 5 m

Sondage D13.1





0 – 1 m



1 – 2 m



2 – 3 m



3 – 4 m



4 – 5 m

Sondage F13.1





0 – 1 m



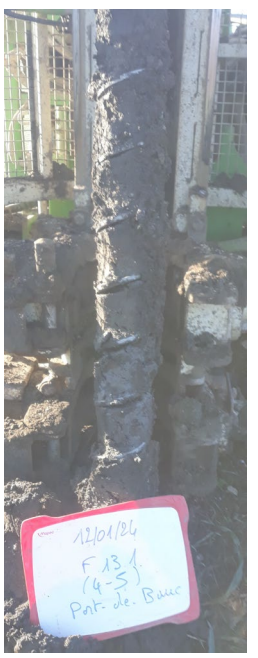
1 – 2 m



2 – 3 m

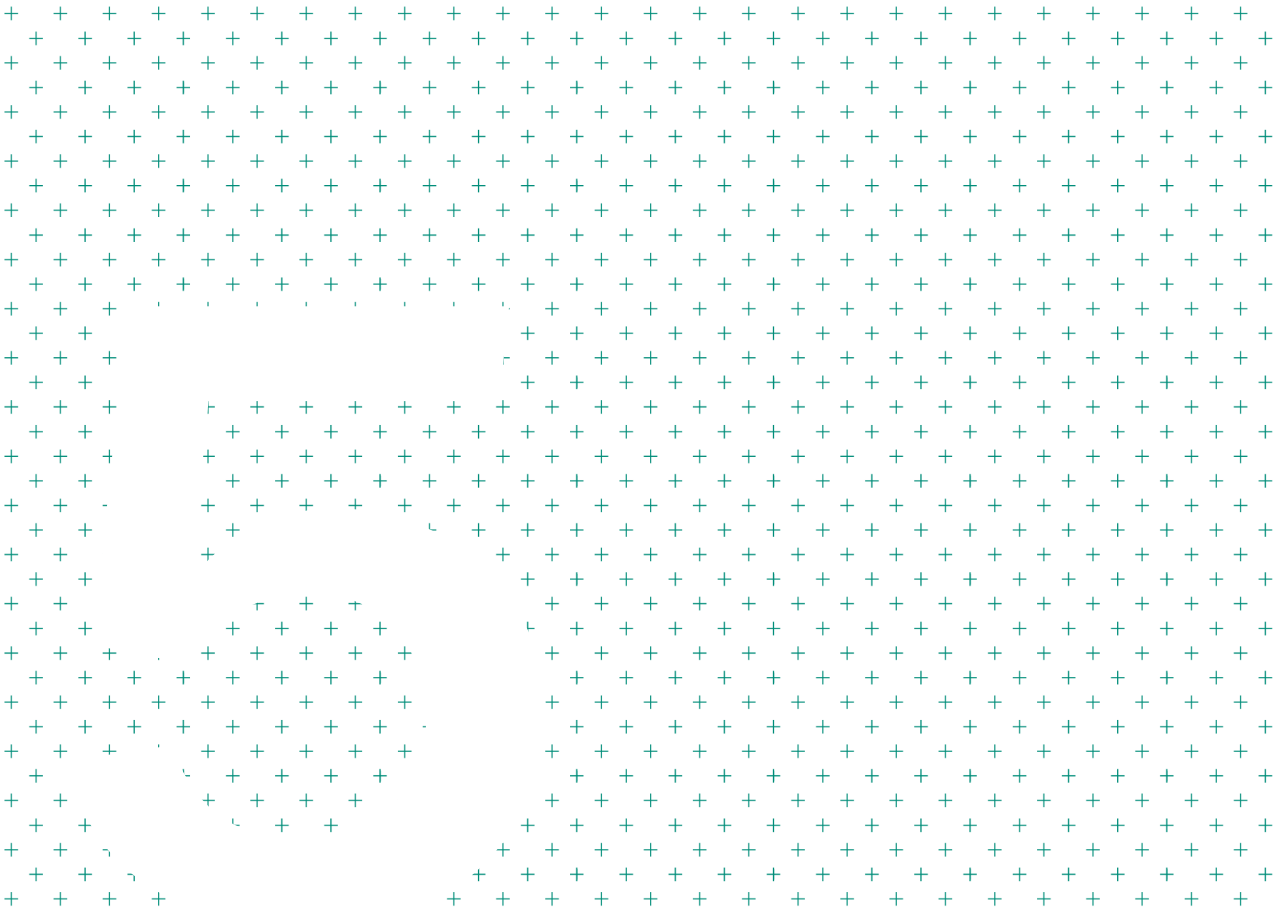


3 – 4 m



4 – 5 m

Annexe 5 : Coupes lithologiques des sondages



FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	13H30
Heure fin	14H25

OUVRAGE			
Nom du sondage	**D9.1**	**Coord. X L93**	862114
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258193
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	2

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi		-	-	
1	Rb Sa Li Ga Gr (cm) beige et Li noir	**D9.1 (0-1)**	0	un peu	
2	Rb Sa Li Ga Gr (cm) beige et Li noir	**D9.1 (1-2)**	0,5	un peu	
3	Li Sa Ag noir brun Gr Ga (cm) débris végétaux	**D9.1 (2-3)**	0	oui	
4	Li Sa fin Ag noir brun Gr Ga (cm) débris végétaux coquilles	**D9.1 (3-4)**	0,1 odeur H2S	oui	
5		**D9.1 (4-5)**	2,6 odeur H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
Refus à 1,30 m dalle béton, décallage du sondage de quelques m

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	16H10
Heure fin	16H40

OUVRAGE			
Nom du sondage	**D11**	**Coord. X L93**	862155
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258193
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	2

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi		-	-	
1	Rb Sa Ga Gr (cm) noir	**D11 (0-1)**	0	non	
2	Ag Li jaune à Gr (mm)	**D11 (1-2)**	0	un peu	
3	Sa fin Li végétaux coquilles + qq Gr (mm)	**D11 (2-3)**	0	oui	
4		**D11 (3-4)**	0	oui	
5		**D11 (4-5)**	3	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 5 m = 0 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	12/01/2024
Heure début	08H50
Heure fin	09H25

OUVRAGE			
Nom du sondage	**D13.1**	**Coord. X L93**	862186
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258200
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	-

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0	Rb Li marron foncé	**D13.1 (0-1)**	0	non	
1					
2	Rb Li gris compact + quelques Gr (mm)	**D13.1 (1-2)**	0,4	non	
3	Rb Li gris compact + quelques Gr (mm)	**D13.1 (2-3)**	0,6	non	
3,8	Ag grise foncée	**D13.1 (3-4)**	0	un peu	
5		**D13.1 (4-5)**	0 odeur de H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 2,3 pmm
FdS 2 m = 1,6 ppm
FdS 5 m = 1,1 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : froid et ensoleillé

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	14H30
Heure fin	15H09

OUVRAGE			
Nom du sondage	**F9.1**	**Coord. X L93**	862116
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258155
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	1

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi		-	-	
1	Rb Sa beige brun Gr (cm mm)	**F9.1 (0-1)**	0,8	non	
2	Gr noir beige dans Li un peu Ag Ga (cm)	**F9.1 (1-2)**	0	oui	
3	Sa fin Li débris végétaux coquilles + qq Gr (mm)	**F9.1 (2-3)**	0 odeur H2S	oui	
4		**F9.1 (3-4)**	0 odeur H2S	oui	
5		**F9.1 (4-5)**	6,4 odeur H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 5 m = 1,8 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	15H13
Heure fin	16H00

OUVRAGE

Nom du sondage	**F11.1**	**Coord. X L93**	862155
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258152
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	3

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi		-	-	
1	Rb Sa Ga Gr (cm, mm) noir beige	**F11.1 (0-1)**	0	non	
2	Rb Sa Ga Gr (cm, mm) noir	**F11.1 (1-2)**	1,3	non	
3	Rb Ag Sa très peu, noir	**F11.1 (2-3)**	0	un peu	
4	Sa fin Li débris végétaux coquilles + qq Gr (mm)	**F11.1 (3-4)**	19,2 odeur H2S	oui	
5		**F11.1 (4-5)**	11,4 odeur H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 5 m = 0 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	12/01/2024
Heure début	09H25
Heure fin	10H15

OUVRAGE

Nom du sondage	**F13.1**	**Coord. X L93**	862192
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258154
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	-

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,1	Tv	-	-	-	
	Rb Li marron	**F13.1 (0-1)**	0	non	
1					
		F13.1 (1-2)	0,1	non	
2					
	Li Ag noir compact	**F13.1 (2-3)**	0	non	
3					
	Li Ag noir Gr (mm)	**F13.1 (3-4)**	16,2 odeur H2S	non	
4,2					
	Ag grise	**F13.1 (4-5)**	6,2 odeur H2S	non	
5					
	Fin de sondage				

Abréviations

Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

Morceau de filet de pêche entre 1 et 2 m
PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 2 m = 0,6 ppm
FdS 5 m = 2 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : froid et ensoleillé

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	11H13
Heure fin	11H40

OUVRAGE			
Nom du sondage	**H9**	**Coord. X L93**	862115
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258116
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	2,1

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0	Rb Sa Ga Gr (cm mm) mâchefers (petits morceaux) noir brun	**H9 (0-1)**	0	un peu	
1					
2,1	Rb Ag Li un peu Sa mâchefers Br Gr Ga (cm)	**H9 (1-2)**	0	un peu	
3	Ag Li débris végétaux coquilles	**H9 (2-3)**	0 odeur H2S	oui	
4		**H9 (3-4)**	2,5	oui	
5		**H9 (4-5)**	0,7	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 5 m = 0 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	10H33
Heure fin	11H07

OUVRAGE			
Nom du sondage	**H11**	**Coord. X L93**	862153
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258115
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	2

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0	Rb Sa Ga Gr (cm) beige/noir	**H11 (0-1)**	0	un peu	
1					
2,1	Rb Sa Gr Ga (cm) très peu Li noir	**H11 (1-2)**	0	un peu	
3	Sa fin Li Ag débris végétaux coquilles	**H11 (2-3)**	0,5 odeur H2S	oui	
4		**H11 (3-4)**	9,7 odeur H2S	oui	
5		**H11 (4-5)**	26 odeur H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 0 pmm
FdS 5 m = 0 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogeol
Méthode de sondage	Tarière hélicoïdale
Date	11/01/2024
Heure début	09H40
Heure fin	10H22

OUVRAGE			
Nom du sondage	**H13**	**Coord. X L93**	862195
Prof. Initiale	5	**Coord. Y L93**	6258114
Prof. Réalisée	5	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	1

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0	Rb Li Sa Gr Ga (mm)	**H13 (0-1)**	0	un peu	
1					
2	Li Sa fin	**H13 (1-2)**	1,5 odeur H2S	oui	
3		**H13 (2-3)**	1,2 odeur H2S	oui	
4		**H13 (3-4)**	16,2 odeur H2S	oui	
5		**H13 (4-5)**	19,2 odeur H2S	oui	
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID Fond de Sondage 1m = 5,1 pmm
FdS 5 m = 1,7 ppm

Gestion des cuttings :

X Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
□ Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie et froid

Annexes 6a et 6b : Coupes lithologiques des piézomètres CISMA (a) et de l'IEM de l'ADEME (b)



FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogéologie
Méthode de sondage	ROTA-ODEX + eau
Date	09/01/2024
Heure début	10H00
Heure fin	17H00

OUVRAGE

Nom du sondage	**Pz 21**	**Coord. X L93**	862 121
Prof. Initiale	12	**Coord. Y L93**	6 258 191
Prof. Réalisée	12	**Coord. Z**	-
Piézomètre	oui	**Niveau eau**	1,5-2

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi				
1	Rb Sa Ga Gr		-		
2					
3					
					Tube PEHD 51/60
4					Plein : 0-1m
					Crépiné: 1-12 m
5	Li Sa fin		odeur H2S		Bouche à clé
6		-		-	Béton : 0-0,3 m
					Bentonite :0,3-0,9 m
7					Graviers (2-4 mm) : 0,9-12 m
8					Bouchon de fond
9	Ag compacte				
10			-		
11					
12	Gr + Ag Sa				
	Fin de sondage				

Abréviations

Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

0,5 ppm à l'ouverture puis 0,4 ppm
Niveau statique 1,735 m le 12/01/2024
Très peu de remontée de matériel

Gestion des cuttings :

□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : couvert et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogéologie
Méthode de sondage	ROTA-ODEX + eau
Date	10/01/2024
Heure début	09H40
Heure fin	14H45

OUVRAGE

Nom du sondage	**Pz 22**	**Coord. X L93**	862 156
Prof. Initiale	12	**Coord. Y L93**	6 258 128
Prof. Réalisée	12	**Coord. Z**	-
Piézomètre	oui	**Niveau eau**	2

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons	Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi	-	-	Tube PEHD 51/60 Plein : 0-1m Crépiné: 1-12 m Bouche à clé Béton : 0-0,3 m Bentonite :0,3-0,9 m Graviers (2-4 mm) : 0,9-12 m Bouchon de fond
	Rb Sa Ga Gr			
1				
2				
	Ag Li			
3				
4				
5				
	Ag plus compacte			
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
	Fin de sondage			

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

0 ppm à l'ouverture
Niveau statique 1,465 m le 12/01/2024
Très peu de remontée de matériel

Gestion des cuttings :

□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie, couvert et froid

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN BELLUSCI

Opérateur	SOLUM Hydrogéologie
Méthode de sondage	ROTA-ODEX + eau
Date	10/01/2024
Heure début	15H00
Heure fin	18H00

OUVRAGE

Nom du sondage	**Pz 23**	**Coord. X L93**	862 220
Prof. Initiale	12	**Coord. Y L93**	6 258 111
Prof. Réalisée	12	**Coord. Z**	-
Piézomètre	oui	**Niveau eau**	0,5-1

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0	Rb Sa Ga Gr	-	-	-	Tube PEHD 51/60 Plein : 0-1m Crépiné: 1-12 m Bouche à clé Béton : 0-0,3 m Bentonite :0,3-0,9 m Graviers (2-4 mm) : 0,9-12 m Bouchon de fond
1					
2					
3	Li Ag un peu Sa fin		odeur H2S		
4					
5					
6	Ag compacte		-		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
	Fin de sondage				

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

0,5 ppm à l'ouverture puis 0,1 ppm
Niveau statique 1,20 m le 12/01/2024
Très peu de remontée de matériel

Gestion des cuttings :

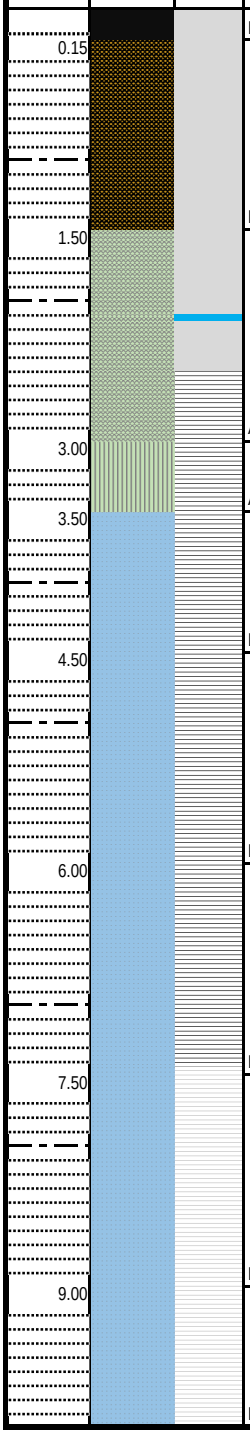
□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : pluie, couvert et froid

BG Ingénieurs Conseils	Projet / site : ADEME PDB		Date : 17/06/2020 13:56	28/49

Fiche d'implantation d'un piézomètre

n° projet : 200041.05.02	Protection tête : Capot hors sol		Repère Capot hors sol		
N°/Réf. sondage : PZ 11	Prof. forage (m) 16.00	Prof. ouvr. (m) 16.00	⌀ ouvr. (mm) 63.00		
Entreprise de forage : Solum Hydro	Massif filtrant : graviers calibrés , 14 m		Ep. pleine (m) 2.5		
Technique de forage : Odex tri cône et ou marteau	Joint étanche : bentonite, 2 m		Ep. Crép. (m) 13.5		
Gestion des cuttings : Sur site (Pas d'indice de pollut°)	Remplissage : graviers, 2 m		Fente (mm) 0.5		
début : 1:56 PM	fin : 5:30 PM	Suivi par : Jean-François BOST		Matériau tube PEHD	
Lat (°) Cf. géomètre	Lon (°)	z (m) :	Présence eau : Oui	Prof. : 2.15	



Profondeur (m)	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques
	Enrobé					
0.15	Remblais limoneux					graveleux beige
1.50	Argile graveleuse					molle et humide gris verdâtre
3.00	Argile limoneuse					humide
3.50	Marno-sable					mouillée forte odeur H2S
4.50	Marno-sable					mouillée noirâtre odeur H2S
6.00	Marno-sable					noirâtre
7.50	Marno-sable					noirâtre
9.00	Marno-sable					noirâtre gris

Profondeur (m)	Symbole	configuration ouvr.	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques
								noirâtre gris
12.00								
								noirâtre gris
			Marno-sable					
13.50								
								noirâtre gris
			Marno-sable					
15.00								
								noirâtre gris
			Marno-argile					
16.00								
			Marne					marnes beiges plus compactes
16.50			bouchon de 10 cm à 16.5 m					

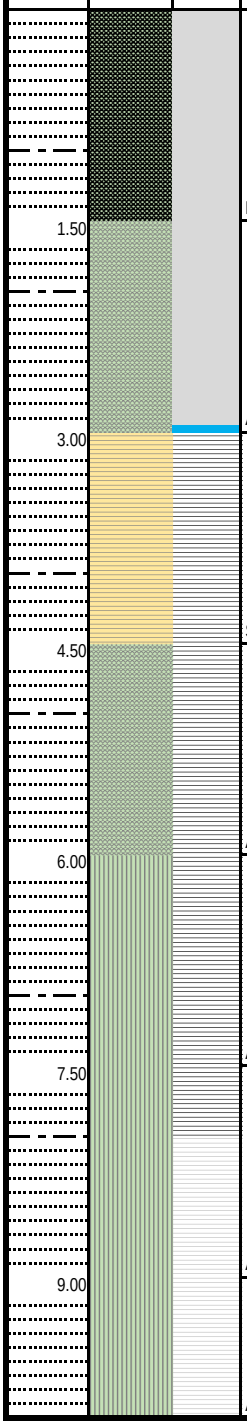
Matériel utilisé : PID Lyon 1


PZ 11

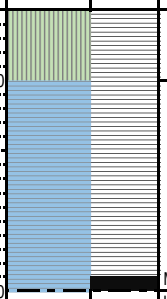
BG Ingénieurs Conseils	Projet / site : ADEME PDB		Date : 17/06/2020 08:40

Fiche d'implantation d'un piézomètre

n° projet : 200041.05.02	Protection tête : Capot hors sol			Repère Capot hors sol	
N°/Réf. sondage : PZ 12	Prof. forage (m) 12.00	Prof. ouvr. (m) 12.00	⌀ ouvr. (mm) 63.00		
Entreprise de forage : Solum Hydro	Massif filtrant : graviers calibrés , 10 m			Ep. pleine (m) 3	
Technique de forage : odex tri lame et ou larteau	Joint étanche : bentonite, 2 m			Ep. Crép. (m) 9	
Gestion des cuttings : Sur site (Pas d'indice de pollut°)	Remplissage : bentonite, 2 m			Fente (mm) 0.5	
début : 8:42 AM	fin : 12:00 PM	Suivi par : Jean-François BOST		Matériau tube PEHD	
Lat (°) Cf. géomètre	Lon (°)	z (m) :	Présence eau : Oui	Prof. : 3	



Profondeur (m)	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques
						graveleux marron foncé beige
	Remblais argileux					
1.50						humide à mouillée beige verdâtre
	Argile graveleuse					
3.00						forte odeur H2S
	Sable argileux					
4.50						forte odeur H2S
	Argile graveleuse					
6.00						forte odeur H2S
	Argile limoneuse					
7.50						odeur H2S
	Argile limoneuse					
9.00						odeur H2S
	Argile limoneuse					

Profondeur (m)	Symbole	configuration ouvr.	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques
								odeur H2S
10.50								plus compact vers 11.50m
			Marno-argile					
12.00			bouchon de 10 cm à 12 m					

Matériel utilisé : PID Lyon 1

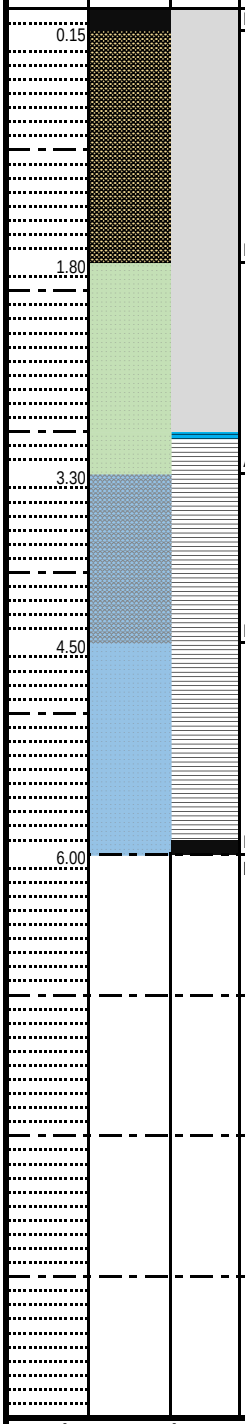


PZ 12

BG Ingénieurs Conseils	Projet / site : ADEME PDB	Date : 16/06/2020 11:45

Fiche d'implantation d'un piézomètre

n° projet : 200041.05.02		Protection tête : Capot hors sol		Repère Capot hors sol	
N°/Réf. sondage : PZ 13		Prof. forage (m) 6.00	Prof. ouvr. (m) 6.00	⌀ ouvr. (mm) 63.00	
Entreprise de forage : Solum Hydro		Massif filtrant : graviers calibrés , 3.5 m		Ep. pleine (m) 3	
Technique de forage : Odex tri lame et ou marteau		Joint étanche : bentonite, 2.5 m		Ep. Crép. (m) 3	
Gestion des cuttings : Sur site (Pas d'indice de pollut°)		Remplissage : graviers, 2.5 m		Fente (mm) 0.5	
début : 11:46 AM	fin : 2:55 PM	Suivi par : Jean-François BOST		Matériau tube PEHD	
Lat (°) Cf. géomètre	Lon (°)	z (m) :	Présence eau : Oui	Prof. : 3	



Profondeur (m)	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques
0.15	Enrobé					
	Remblais sableux					remblais graveleux sableux
1.80	Argile sableuse					graveleuse grise, légère odeur indéfinie - humide
3.30	Marne graveleuse					sableux, gris vert mouillée
4.50	Marno-sable					à marnes graveleuses sèches vers 5,80m
6.00	bouchon de 10 cm à 6 m					

Matériel utilisé : PID Lyon 1



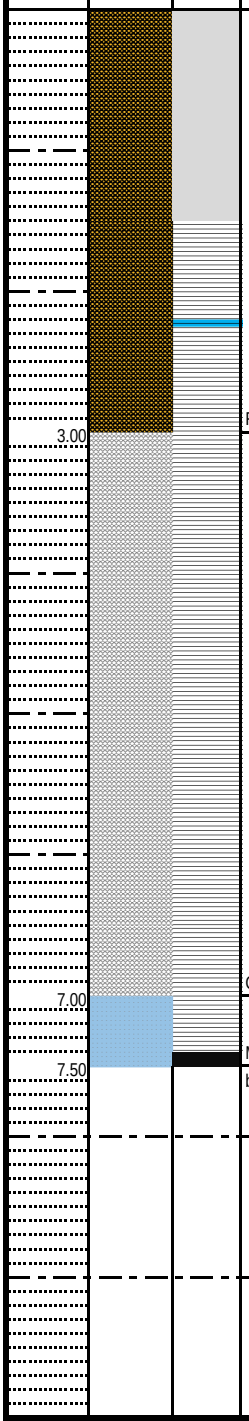
PZ 13

BG Ingénieurs Conseils	Projet / site : ADEME PDB		Date : 24/06/2020 14:00

Fiche d'implantation d'un piézomètre

n° projet :	200041.05.02	Protection tête :	Capot hors sol	Repère	Capot hors sol
N°/Réf. sondage :	PZ 19	Prof. forage (m)	7.50	Prof. ouvr. (m)	7.50
Entreprise de forage :	Solum Hydro	Massif filtrant :	graviers calibrés , 6.5 m	Ep. pleine (m)	1.5
Technique de forage :	Odex tri cône et ou marteau	Joint étanche :	bentonite, 1 m	Ep. Crép. (m)	6
Gestion des cuttings :	Sur site (Pas d'indice de pollut°)	Remplissage :	bentonite , 1 m	Fente (mm)	0.5
début :	2:00 PM	fin :	4:30 PM	Suivi par :	Jean-François BOST
Lat (°)	Cf. géomètre	Lon (°)		z (m) :	

Présence eau :	Oui	Prof. :	2.2	⌀ ouvr. (mm)	63.00	Matériau tube	PE



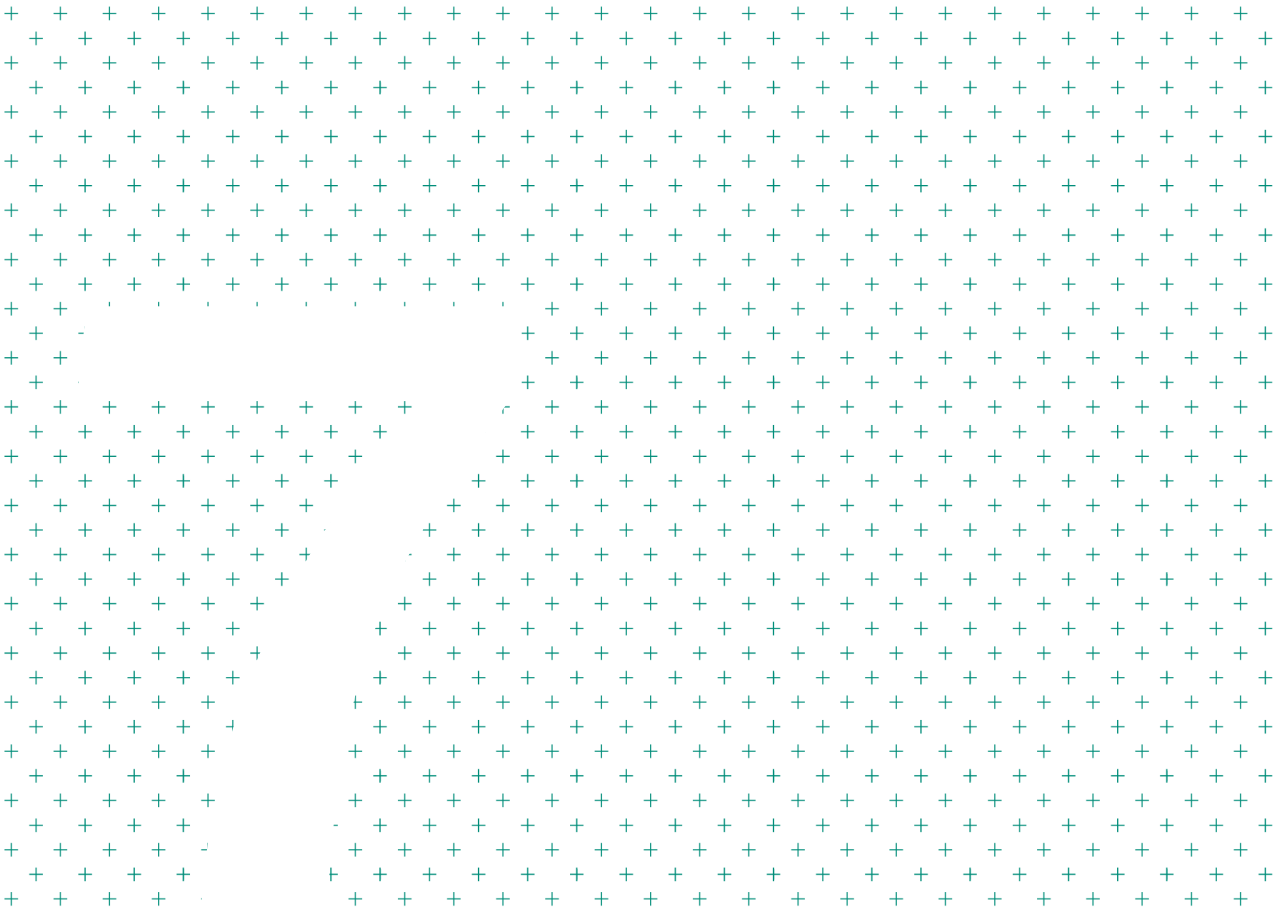
Profondeur (m)	Symbole litho.	configuration ouvr.	Description Lithologique	Echantillon	Profondeur échant. (m)	Lecture PID (ppm)	Codes barres	Remarques

Matériel utilisé : PID Lyon 1



PZ 19

Annexe 7 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines



CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine**	**Référence**	**QUAL 51 Version 0**
	Nom de l'ouvrage : Pz11		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	23/01/2024 15h55

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	2,7	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	amont	hors site
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	15,20	(m/repère)
Nature du repère :	haut tube inox		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0,68	(m)	Volume de l'ouvrage :	25	(litres)
Cote du repère :	2,892	□ relative	Volume minimal à purger :	74	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	80	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	couvert, vent et frais
Position de la crépine d'aspiration :	8,5 (m/repère)	Environnement du point :	-

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	2,7	3,63	grise	17,9	6,63	-	-194	non
5	4,2	3,63	grise	17,3	6,64	-	-184	non
10	3,8	3,63	grise	17,5	6,65	-	-164	non
20	4,6	3,63	grise	17,2	6,09	-	-174	non

Flaconnage :	Fourni par le laboratoire	Laboratoire : Eurofins	
Stabilisation des échantillons :	Interne flaconnage	X Utilisation d'un acide ou d'une base X Filtration	
Gestion des eaux de purges :	Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif		

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire
0 ppm à l'ouverture

dénnoyé à 8 min reprise à 10 min
A T=0 flottants (tâches) blanchâtres
A T=5 bulles irisées
A T=22 bulles irisées

CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine**	**Référence**	**QUAL 51 Version 0**
	Nom de l'ouvrage : Pz12		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	23/01/2024 14h35

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	2,8	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	amont	hors site
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	12,38	(m/repère)
Nature du repère :	haut tube inox		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0,6	(m)	Volume de l'ouvrage :	19	(litres)
Cote du repère :	2,983	□ relative	Volume minimal à purger :	56	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	32	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil, vent et frais
Position de la crépine d'aspiration :	7,5 (m/repère)	Environnement du point :	-

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	2,8	1,50	boueuse	17,7	6,73	-	-200	H2S
5	6,7	1,50	noire	17,7	6,8	-	-247	H2S
10	7	1,50	noire	18,1	6,89	-	-267	H2S
20	-	1,50	noire	17,5	6,94	-	-250	H2S

Flaconnage : Fourni par le laboratoire

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : Interne flaconnage

X Utilisation d'un acide ou d'une base

X Filtration

Gestion des eaux de purges : Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire

0 ppm à l'ouverture

dénnoyé à 6,36 min reprise à 9 min / dénnoyé à 10,52 min reprise à 15 min / dénnoyé à 17,03 min reprise à 20 min

dénnoyé à 32 L, arrêt de la purge

CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine**	**Référence**	**QUAL 51 Version 0**
	Nom de l'ouvrage : Pz13		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	23/01/2024 12H33

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	2,3	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	amont	hors site
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	6,45	(m/repère)
Nature du repère :	haut tube inox		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0,57	(m)	Volume de l'ouvrage :	8	(litres)
Cote du repère :	3,291	□ relative	Volume minimal à purger :	25	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	30	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil, vent et frais
Position de la crépine d'aspiration :	4,5 (m/repère)	Environnement du point :	-

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	2,3	2,00	trouble brune	16,5	6,4	-	5	non
5	3,55	2,00	trouble brune	17,0	6,4	-	9	non
10	4	2,00	trouble brune	17,0	6,43	-	15	non

Flaconnage : Fourni par le laboratoire

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : Interne flaconnage

X Utilisation d'un acide ou d'une base

X Filtration

Gestion des eaux de purges : Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire
0 ppm à l'ouverture
dénnoyé à 5 min reprise à 7 min / dénnoyé à 10,57 min reprise à 13 min

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement d'eau souterraine	Référence	QUAL 51 Version 0
	Nom de l'ouvrage : Pz19		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	23/01/2024 10H40

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	1,8	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	amont	hors site
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	8,00	(m/repère)
Nature du repère :	haut tube inox		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0,44	(m)	Volume de l'ouvrage :	12	(litres)
Cote du repère :	3,006	□ relative	Volume minimal à purger :	36	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	40	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil, vent et frais
Position de la crépine d'aspiration :	4,5 (m/repère)	Environnement du point :	face au mur dans le talus

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	1,8	4,00	claire	14,8	7,46	-	327	non
5	2,26	4,00	claire	15,1	7,2	-	301	non
10	1,85	4,00	claire	15,1	7,21	-	296	non

Flaconnage : Fourni par le laboratoire

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : Interne flaconnage

X Utilisation d'un acide ou d'une base

X Filtration

Gestion des eaux de purges : Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire

0 ppm à l'ouverture

CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine**	**Référence**	**QUAL 51 Version 0**
	Nom de l'ouvrage : Pz21		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	24/01/2024 09H27

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	1,71	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	sur site	
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	11,31	(m/repère)
Nature du repère :	bouche à clé		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0	(m)	Volume de l'ouvrage :	19	(litres)
Cote du repère :	1,920	□ relative	Volume minimal à purger :	57	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	60	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil et frais
Position de la crépine d'aspiration :	6,5 (m/repère)	Environnement du point :	nord de la dalle

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	1,71	3,90	grise	18,9	6,95	-	-119	non
5	1,8	3,90	claire	18,0	7	-	-132	non
10	1,8	3,90	claire	18,2	7	-	-150	non
15	1,8	3,90	claire	17,8	7,01	-	-190	non

Flaconnage :	Fourni par le laboratoire	Laboratoire : Eurofins	
Stabilisation des échantillons :	Interne flaconnage	X Utilisation d'un acide ou d'une base X Filtration	
Gestion des eaux de purges :	Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif		

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire
0 ppm à l'ouverture

CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine** **Nom de l'ouvrage : Pz22**	**Référence**	**QUAL 51** **Version 0**

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	24/01/2024 12H40

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	1,5	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	sur site	
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	12,00	(m/repère)
Nature du repère :	bouche à clé		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0	(m)	Volume de l'ouvrage :	21	(litres)
Cote du repère :	1,808	□ relative	Volume minimal à purger :	62	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	62	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil et frais
Position de la crépine d'aspiration :	7,5 (m/repère)	Environnement du point :	sud de la dalle

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	1,5	1,60	claire	19,2	7,22	-	-166	H2S
5	2,7	1,60	claire	19,5		-		H2S
10	5,45	2,10	claire	19,1	6,98	-		H2S
15	5,95	2,30	claire	20,1	7,5	-	-99	H2S
25	5,95	1,9	claire	19,2	6,96	-	-91	H2S
40	5,5	1,4	claire	20	7,29	-	-98	H2S

Flaconnage : Fourni par le laboratoire

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : Interne flaconnage

X Utilisation d'un acide ou d'une base

X Filtration

Gestion des eaux de purges : Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

Problème avec la sonde conductivité => conductivité mesurée par la laboratoire
0 ppm à l'ouverture
Apparition de substances brillantes dans l'eau + flottants (tâches) blanchâtres
dénnoyé à 20 min reprise à 25 min / dénnoyé à 27 min reprise à 35 min
dénnoyé à 62 L, arrêt de la purge

CISMA Environnement	**Fiche de prélèvement d'eau souterraine**	**Référence**	**QUAL 51** **Version 0**
	Nom de l'ouvrage : Pz23		

N° de projet :	2023S13B	Nom de l'opérateur :	JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc	Responsable du projet :	NS
Situation géographique : Port-de-Bouc		Date et heure de prélèvement :	24/01/2024 15H20

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	1,25	(m/repère)	Positionnement hydraulique :	aval	
Niveau de surnageant :	-	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	11,50	(m/repère)
Nature du repère :	bouche à clé		Diamètre intérieur du tubage :	50	(mm)
Hauteur du repère / sol :	0	(m)	Volume de l'ouvrage :	20	(litres)
Cote du repère :	1,526	□ relative	Volume minimal à purger :	60	(litres)
		X absolue(mNGF)	Volume pompé	60	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe :	immergée	Conditions météorologiques :	soleil, vent et frais
Position de la crépine d'aspiration :	7,5 (m/repère)	Environnement du point :	proche canal

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct µs/cm	Redox	Odeur
0	1,25	2,00	claire	17,0	7,36	42300	36	H2S
5	2,39	2,00	claire	16,5	7,37	37600	-187	H2S
10	2,4	2,00	claire	16,4	7,24	36600	-121	H2S
15	3,55	2,00	claire	16,2	7,74	38100	-188	H2S
25	4,6	2,00	claire	16,8	6,42	40100	-133	H2S

Flaconnage : Fourni par le laboratoire

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : Interne flaconnage

X Utilisation d'un acide ou d'une base

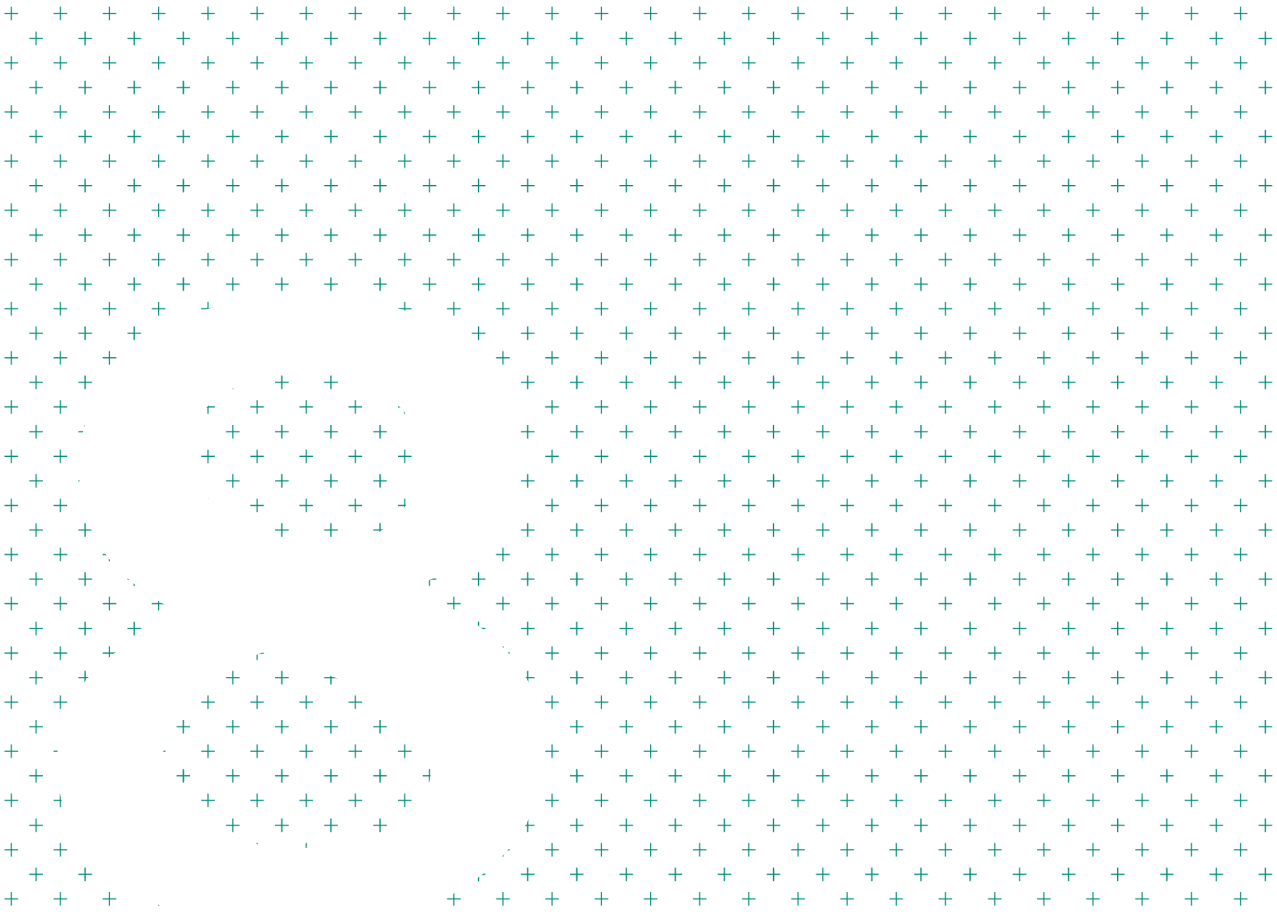
X Filtration

Gestion des eaux de purges : Réinfiltration après passage sur filtre au charbon actif

Remarques / justification du non suivi du mode opératoire :

0 ppm à l'ouverture

Annexe 8 : Coupes lithologiques des piézairs



FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc		**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B		**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN-BELLUSCI

Opérateur	SOLUM hydrogéologie
Méthode de sondage	Tarière Hélicoïdale
Date	12/01/2024
Heure début	10H40
Heure fin	11H00

OUVRAGE			
Nom du sondage	**Pg1**	**Coord. X L93**	862 122
Prof. Initiale	-	**Coord. Y L93**	6 258 191
Prof. Réalisée	1,4	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	-

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité
0, 05	Bi	-	-	-
	Rb Li Ag gris foncé marron avec MO	-	0	non
0,5				
1				
1,5				
	Fin de sondage			
			-	

Equipement piézomètre

Bouche à clé
ras de sol

Tube PEHD 25/32
Plein : 0-0,9 m
Crépiné: 0,9-1,4 m

Béton : 0-0,2 m
Bentonite :0,2-0,8 m
Graviers (2-4 mm) :
0,8-1,4 m

Bouchon de fond

Abréviations

Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID fond de sondage = 0 ppm
Nappe à environ 1,6 m (fond de l'ouvrage 0,2 m au-dessus du niveau de la nappe en janvier 2024)

Gestion des cuttings :
□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : Ensoleillé et frais

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN-BELLUSCI

Opérateur	SOLUM hydrogéologie
Méthode de sondage	Tarière Hélicoïdale
Date	12/01/2024
Heure début	11H05
Heure fin	11H35

OUVRAGE			
Nom du sondage	**Pg2**	**Coord. X L93**	862 123
Prof. Initiale	-	**Coord. Y L93**	6 258 172
Prof. Réalisée	1,3	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	-

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi	-	-	-	Bouche à clé ras de sol Tube PEHD 25/32 Plein : 0-0,8 m Crépiné: 0,8-1,3 m Béton : 0-0,2 m Bentonite :0,2-0,7 m Graviers (2-4 mm) : 0,7-1,3 m Bouchon de fond
	Rb Li marron clair compact Gr (mm)	-	0	non	
0,5					
0,7					
1	Rb Li Ag noir				
1,5					
	Fin de sondage				
			-		

Abréviations	
Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID fond de sondage = 0,2 ppm
Nappe à environ 1,5 m (fond de l'ouvrage 0,2 m au-dessus du niveau de la nappe en janvier 2024)

Gestion des cuttings :
□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)
□ Mise en big-bag
X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : Ensoleillé et frais

FICHE DE SUIVI DE FORAGE

Référence	QUAL 50 Version 0

PROJET	Vinci Port-de-Bouc	**RESP. PROJET**	Nicolas SAILLE
REF	2023S13 B	**SUIVI / SITE**	Steccy PORIKIAN-BELLUSCI

Opérateur	SOLUM hydrogéologie
Méthode de sondage	Tarière Hélicoïdale
Date	12/01/2024
Heure début	11H40
Heure fin	12H20

OUVRAGE

Nom du sondage	**Pg1**	**Coord. X L93**	862 124
Prof. Initiale	-	**Coord. Y L93**	6 258 143
Prof. Réalisée	1,3	**Coord. Z**	-
Piézomètre	non	**Niveau eau**	-

Prof. (m)	Lithologie / Echantillons		Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)	Humidité	Equipement piézomètre
0,05	Bi	-	-	-	Bouche à clé ras de sol Tube PEHD 25/32 Plein : 0-0,8 m Crépiné: 0,8-1,3 m Béton : 0-0,2 m Bentonite :0,2-0,7 m Graviers (2-4 mm) : 0,7-1,3 m Bouchon de fond
	Rb Li beige compact + Gr (mm)	-	0	non	
0,5					
0,8					
1	Rb Li noir				
1,2					
1,5	Rb Ag Li grise				
	Fin de sondage				
			-		

Ag	Argile
Agr	Arène granitique
Be	Béton
Bi	Bitume
Br	Brique
Ca	Calcaire
Cr	Craie
Ga	Galets
Gr	Graviers
Li	Limons
Ma	Marne
Rb	Remblais
Sa	Sables
Sc	Schiste
Si	Silt
Tv	Terre végétale

COMMENTAIRES / REMARQUES

PID fond de sondage = 0 ppm

Nappe à environ 1,5 m (fond de l'ouvrage 0,2 m au-dessus du niveau de la nappe en janvier 2024)

Gestion des cuttings :

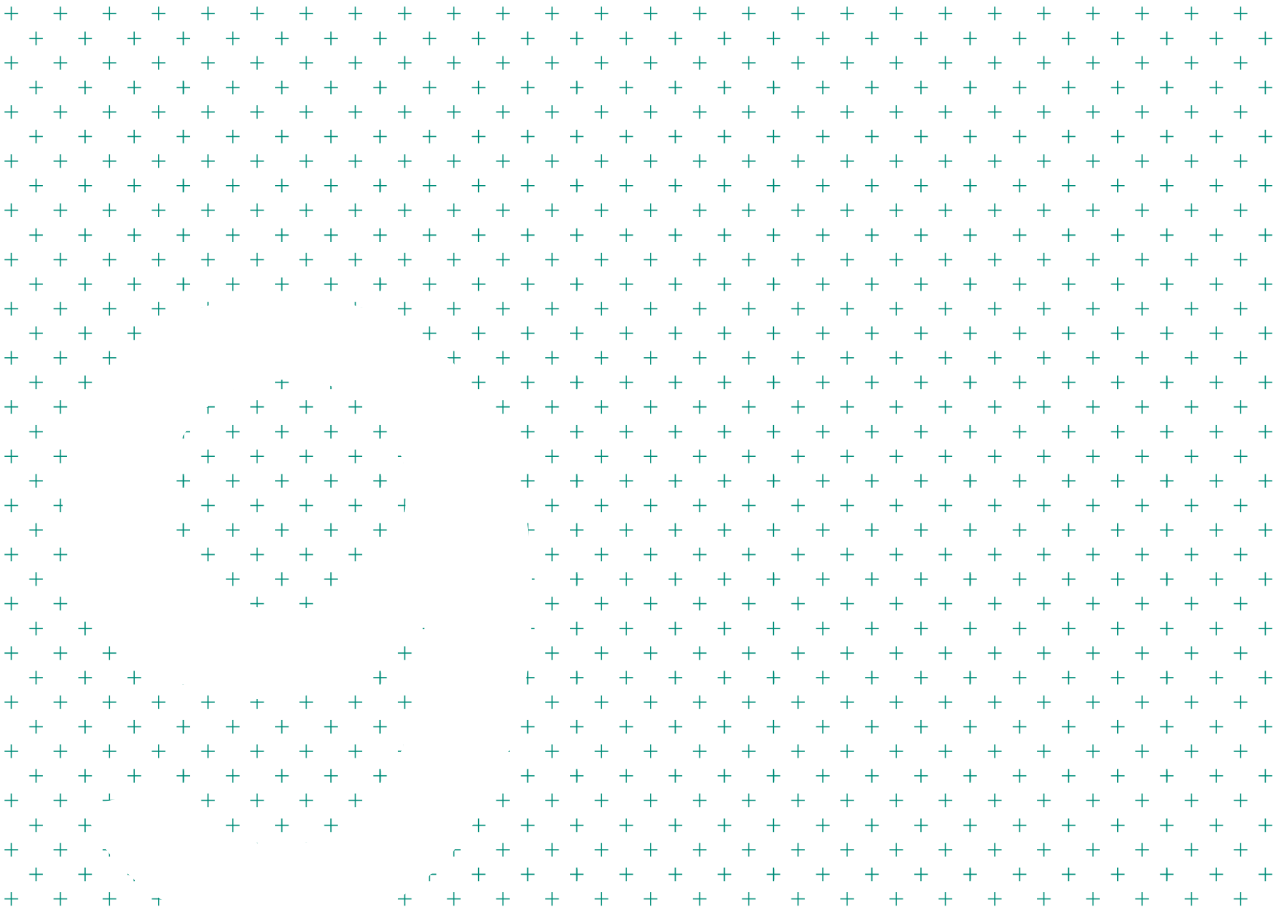
□ Remise en place dans sondage ou fouille (selon ordre d'excavation)

□ Mise en big-bag

X Remblaiement en surface (en absence de signe organoleptique de pollution et accord du client)

Conditions météorologiques : Ensoleillé et frais

Annexe 9 : Fiches de prélèvement des gaz du sol



CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol Nom du prélèvement : Pg1 Hg	Référence	QUAL 52 Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	25/01/2024 08h25
X L93 :	862122	**Y L93 :**	6258191	**Fin du prélèvement :**	25/01/2024 14h40

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,9 - 1,4	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,4
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,86
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,45
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,9 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 0 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe X Actif naturel □ Passif □

Supports de prélèvement :	carulite 50/100	0164304592
Description de l'installation :	1 support carulité connecté à une pompe GILAIR+	
Environnement du point :	nord de la dalle	
Blance de mesure :	carulite 50/100	0164304588
Conditions météorologiques :	**frais soleil et vent**	
Temp. ext. intiale (°C) :	**12,6**	
RH ext initiale (%) :	**73,1**	
Temp. ext. finale (°C) :	**23**	
RH ext finale (%) :	**36,4**	

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	12,7	83,2	-	0	non	RAS
5	6	1,25	12,2	89	-	0	non	RAS
10	12,5	1,25	12,1	89,8	-	0	non	RAS
358	**71,344**	**0,199**	**21,1**	**40,8**	**-**	**0**	non	RAS

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	**26/01/2024**	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	carulite 50/100	164304587			

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol Nom du prélèvement : Pg2 Hg	Référence	QUAL 52 Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	25/01/2024 08h42
X L93 :	862123	**Y L93 :**	6258172	**Fin du prélèvement :**	25/01/2024 14h55

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,8 - 1,3	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,3
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,80
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,20
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,8 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 0 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe X Actif naturel □ Passif □

Supports de prélèvement :	carulite 50/100	0164304583	
Description de l'installation :	1 support carulité connecté à une pompe GILAIR+		
Environnement du point :	centre de la dalle		
Blance de mesure :	carulite 50/100	0164304588	
Conditions météorologiques :	**frais soleil et vent**		
Temp. ext. intiale (°C) :	**13,5**		
RH ext initiale (%) :	**71,7**		
Temp. ext. finale (°C) :	**21,74**		
RH ext finale (%) :	**37,8**		

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	13,7	81,2	-	0	non	RAS
5	6	1,25	16,8	70,6	-	0	non	RAS
10	12,5	1,25	18,1	65,3	-	0	non	RAS
358	**71,349**	**0,200**	**25,2**	**35,8**	**-**	**0**	non	RAS

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	**26/01/2024**	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	carulite 50/100	164304587			

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol Nom du prélèvement : Pg3 Hg	Référence	QUAL 52 Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	25/01/2024 09h00
X L93 :	862124	**Y L93 :**	6258143	**Fin du prélèvement :**	25/01/2024 15h15

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,8 - 1,3	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,3
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,80
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,20
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,8 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 0 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe X Actif naturel □ Passif □

Supports de prélèvement :	carulite 50/100	0164304586
Description de l'installation :	1 support carulité connecté à une pompe GILAIR+	
Environnement du point :	sud de la dalle	
Blance de mesure :	carulite 50/100	0164304588
Conditions météorologiques :	**frais soleil et vent**	
Temp. ext. intiale (°C) :	**13,2**	
RH ext initiale (%) :	**72,7**	
Temp. ext. finale (°C) :	**23,3**	
RH ext finale (%) :	**25,7**	

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	14	79,6	-	0	non	RAS
5	6	1,25	13,6	79,5	-	0	non	RAS
10	12,5	1,25	13,8	75,6	-	0	non	RAS
358	**71,345**	**0,199**	**26,5**	**33,4**	**-**	**0**	non	RAS

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	**26/01/2024**	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	carulite 50/100	164304587			

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol Nom du prélèvement : Pg1	Référence	QUAL 52 Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	24/01/2024 08h17
X L93 :	862122	**Y L93 :**	6258191	**Fin du prélèvement :**	24/01/2024 16h40

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,9 - 1,4	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,4
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,86
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,45
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,9 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 1,3 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe | Actif naturel □ | Passif x

Supports de prélèvement :	canister #	6L011
Description de l'installation :	connection directe du tubage sur le canister	
Environnement du point :	nord de la dalle	
Blance de mesure :	sans objet	
Conditions météorologiques :	**couvert et froid**	
Temp. ext. intiale (°C) :	**6,7**	
RH ext initiale (%) :	**78**	
Temp. ext. finale (°C) :	**22**	
RH ext finale (%) :	**43,3**	

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	8,1	85,5	-	0,1	non	humidité
5	6	1,25	6,8	83	-	0	non	humidité
10	12,5	1,25	6,5	86,2	-	0	non	humidité
480	6	-	23,6	71,1	-	0	non	-

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	25/01/2024	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	sans objet				

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol	Référence	QUAL 52
	Nom du prélèvement : Pg2		Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	24/01/2024 08h45
X L93 :	862123	**Y L93 :**	6258172	**Fin du prélèvement :**	24/01/2024 16h54

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,8 - 1,3	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,3
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,80
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,20
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,8 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 1,3 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe | Actif naturel □ | Passif x

Supports de prélèvement :	canister #	6L0083
Description de l'installation :	connection directe du tubage sur le canister	
Environnement du point :	centre de la dalle	
Blance de mesure :	sans objet	
Conditions météorologiques :	**couvert et froid**	
Temp. ext. intiale (°C) :	**6,8**	
RH ext initiale (%) :	**76,8**	
Temp. ext. finale (°C) :	**20,4**	
RH ext finale (%) :	**47**	

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	7,1	87,6	19,4	0	non	RAS
5	6	1,25	8,6	91	-	0	non	RAS
10	12,5	1,25	7,7	91,3	-	0	non	RAS
480	6 l	-	19,8	75,7	-	0	non	RAS

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	25/01/2024	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	sans objet				

CISMA Environnement	Fiche de prélèvement de gaz du sol Nom du prélèvement : Pg3	Référence	QUAL 52 Version 0

N° de projet :	2023S13 B			**Nom de l'opérateur :**	SPB JP
Intitulé :	Vinci Port-de-Bouc			**Responsable du projet :**	NS
Localisation / Adresse :	Port-de-Bouc			**Date et heure début du prélèvement :**	24/01/2024 08h45
X L93 :	862124	**Y L93 :**	6258143	**Fin du prélèvement :**	24/01/2024 16h54

Caractéristique du piézair

Côte haute / Côte basse de la crépine (m) :	0,8 - 1,3	**Profondeur de l'ouvrage (m/repère) :**	1,3
Présénce d'eau dans l'ouvrage :	Non	**Diamètre intérieur du tubage (mm) :**	28
***Si oui*, à quelle profondeur :**	-	**Volume d'air (L) :**	0,80
Résultats du test d'étanchéité :	OK	**Débit de la purge (L/min) :**	1,25
Observations organoleptiques :	RAS	**Volume minimal à purger (L) :**	3,20
Type d'étanchéité (nature et épaisseur) :	0,8 m bentonite	**Temp de la purge (min) :**	10
Autres observations :	pid ouverture = 0,7 ppm	**Volume purgé (L) :**	12,5

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Type d'échantillonnage :

Actif avec pompe | Actif naturel □ | Passif x

Supports de prélèvement :	canister #	6L0042
Description de l'installation :	connection directe du tubage sur le canister	
Environnement du point :	sud de la dalle	
Blance de mesure :	sans objet	
Conditions météorologiques :	**couvert et froid**	
Temp. ext. intiale (°C) :	**7**	
RH ext initiale (%) :	**79,1**	
Temp. ext. finale (°C) :	**19,7**	
RH ext finale (%) :	**48,4**	

Suivi des paramètres physico-Chimiques

Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	Débit d'air (L/min)	Temp. Pg (°C)	RH Pg (%)	O2 (%)	PID (ppm)	Odeur	Autres observations
0	0	1,25	7,4	86,3	20,8	0	non	RAS
5	6	1,25	9,7	85	20,8	0	non	RAS
10	12,5	1,25	9,6	83,4	20,8	0	non	RAS
480	6 l	-	20,1	77,5	20,7	0	non	RAS

Conditionnement et laboratoire

Mode de conditionnement :	carton	**Date d'envoi au laboratoire :**	**25/01/2024**	**Laboratoire :**	Eurofins
Blanc de transport :	sans objet				

Annexe 10 : Tableau des résultats d'analyses des sols



ANALYSES	Unités	LQ	D9-1 (0-1)	D9-1 (1-2)	D9-1 (2-3)	D9-1 (3-4)	D9-1 (4-5)	D11 (0-1)	D11 (1-2)	D11 (2-3)	D11 (3-4)	D11 (4-5)	D13-1 (0-1)	D13-1 (1-2)	D13-1 (2-3)	D13-1 (3-3.8)	D13-1 (4-5)	Niveau 1 - TE [1]	FGA [2]
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	86,5	92,9	77,8	68,5	62,3	91,5	87,4	75,2	69,3	63	86,9	91	94	85,8	74,1		
ANALYSES SUR SOL BRUT																			
Métaux																			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*1*	8,84	3,80	14,60	12,10	4,55	3,14	4,27	<1.00	<1.00	<1.00	6,79	2,49	2,49	1,69	<1.00	1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*0,4*	**8,71**	**3,84**	**11,80**	**4,39**	**31,10**	**3,63**	**4,41**	2,17	**3,06**	**11,10**	**7,11**	**5,01**	**6,15**	1,17	**2,99**	1,5	**2,24**

ANALYSES	Unités	LQ	F9-1 (0-1)	F9-1 (1-2)	F9-1 (2-3)	F9-1 (3-4)	F9-1 (4-5)	F11-1 (0-1)	F11-1 (1-2)	F11-1 (2-3)	F11-1 (3-4)	F11-1 (4-5)	F13-1 (0-1)	F13-1 (1-2)	F13-1 (2-3)	F13-1 (3-4)	F13-1 (4-5)	Niveau 1 - TE [1]	FGA [2]
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	95,3	84,5	69,7	68,1	66,6	93	92,5	79,8	72,2	62,5	85,2	91,2	85,6	83,3	67,1		
ANALYSES SUR SOL BRUT																			
Métaux																			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*1*	3,38	8,18	4,34	1,87	1,30	5,14	6,13	3,31	1,26	<1.00	11,50	3,58	10,40	10,30	1,09	1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*0,4*	**4,09**	**4,58**	**17,00**	**13,50**	**16,50**	**3,90**	**5,39**	**17,80**	**4,83**	**14,60**	**11,50**	**7,16**	**4,87**	**8,06**	<1.00	1,5	**2,24**

ANALYSES	Unités	LQ	H9 (0-1)	H9 (1-2)	H9 (2-3)	H9 (3-4)	H9 (4-5)	H11 (0-1)	H11 (1-2)	H11 (2-3)	H11 (3-4)	H11 (4-5)	H13 (0-1)	H13 (1-2)	H13 (2-3)	H13 (3-4)	H13 (4-5)	Niveau 1 - TE [1]	FGA [2]
Matière sèche	% P,B,	*0,1*	92,6	79,9	70,4	68,6	62,60	91,90	91,20	70,50	67,70	66,50	90,50	66,20	69,30	65,20	58,30		
ANALYSES SUR SOL BRUT																			
Métaux																			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*1*	4,05	49,30	<1.00	3,29	4,40	5,09	9,09	<1.00	<1.00	<1.02	27,40	<1.00	1,09	<1.00	<1.00	1	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*0,4*	**7,56**	**13,60**	**7,04**	**7,69**	**19,00**	**3,49**	**6,12**	**7,01**	**5,50**	**19,20**	**5,10**	**6,78**	**2,53**	**9,01**	**33,60**	1,5	**2,24**

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique

[1] Teneur supérieure au niveau 1 défini par le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols pollués (BRGM 2017) - MAJ d'avril 2020

[2] Teneur supérieure au Fond Géochimique Anthropisé local (RMQS)