



# RAPPORT

## Diagnostic de la qualité des sols

Site : Croisement rue Guilloux / chemin de la Mouche à Saint-Genis-Laval (69)

Projet de création d'une chaufferie



**Agence de Lyon**

Démarche de gestion des sites et sols pollués – avril 2017  
Prestations élémentaires : A200 et A270 selon la norme NFX 31-620-

Les prestations d'étude, d'assistance et de contrôle (domaine A) relatives aux sites et sols pollués SA sont certifiées LNE suivant le référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués. Plus d'information sur [www.lne.fr](http://www.lne.fr)

N° de rapport : C23056578  
N° de version : 2  
Date : 05/10/2023

Lieu d'intervention :

**Projet de création d'une chaufferie  
rue Guilloux et chemin de la Mouche  
69204 - Saint-Genis-Laval**

Superviseur :  
VERRAEST Christophe  
[christophe.verraest@apave.com](mailto:christophe.verraest@apave.com)

Chef de projet :  
PETITPREZ Lucile  
[lucile.petitprez@apave.com](mailto:lucile.petitprez@apave.com)  
Signature :

Ingénieur d'étude :  
MINOT Vincent  
[vincent.minot@apave.com](mailto:vincent.minot@apave.com)  
Signature :

Ce rapport comporte 42 pages M.VSSP0010.086- v9 (11/2022)

## SOMMAIRE

SYNTHESE TECHNIQUE ET CONCLUSION .....	4
SYNTHESE NON TECHNIQUE .....	6
CHAPITRE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS ET PERIMETRE .....	7
1.1. CADRE, OBJECTIFS ET PERIMETRE .....	7
1.2. REGLEMENTATION, REFERENTIELS ET GUIDES METHODOLOGIQUES .....	7
CHAPITRE 2 : PRESTATIONS ANTERIEURES SITES ET SOLS POLLUES .....	8
2.1. PRESTATIONS ANTERIEURES .....	8
2.2. SYNTHESE TECHNIQUE ET RECOMMANDATION DE L'ETUDE INFOS A534190327 .....	8
CHAPITRE 3 : SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	11
CHAPITRE 4 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200) ET INTERPRETATION DES RESULTATS (A270) .....	13
4.1. STRATEGIE D'INVESTIGATIONS .....	13
4.1.1. Présentation de la stratégie d'investigation retenue .....	13
4.1.2. Problèmes rencontrés lors du choix des zones à investiguer .....	13
4.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS DE TERRAIN .....	13
4.3. PRECAUTIONS PRISES POUR LA SECURITE DES PERSONNES ET DE L'ENVIRONNEMENT .....	13
4.4. IMPLANTATION ET REALISATION DES SONDAGES .....	14
4.5. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS .....	15
4.6. PROBLEMES RENCONTRES LORS DE LA REALISATION DES SONDAGES .....	16
4.7. FORMATIONS RECONNUES LORS DES SONDAGES ET RESULTATS PID .....	17
4.8. PROGRAMME DES ANALYSES REALISEES SUR LES SOLS .....	17
4.9. VALEURS REGLEMENTAIRES, GUIDES OU DE REFERENCES - FOND GEOCHIMIQUE .....	18
4.9.1. Fond géochimique en métaux et métalloïdes dans les sols .....	18
4.9.2. Concentrations ubiquitaires en composés organiques .....	18
4.9.3. Valeurs réglementaires d'acceptabilité en ISDI selon l'arrêté du 12 décembre 2014 .....	19
4.9.4. Valeurs guides pour la valorisation hors site des terres excavées .....	20
4.10. SYNTHESE DES RESULTATS BRUTS DES ANALYSES DE SOL .....	20
4.10.1. Métaux lourds et métalloïdes (ML) .....	21
4.10.2. Analyses pack ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) et COHV .....	22
4.11. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS .....	25
4.11.1. Synthèse des principales anomalies / identification des sources – compatibilité avec le projet .....	25
4.11.2. Gestion des terres excavées pour les besoins du projet .....	25
4.12. CARTOGRAPHIES SYNTHETIQUES DES DONNEES SOLS RECENSEES SUR LE SITE .....	29
CHAPITRE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL APRES INVESTIGATIONS SOLS .....	31
5.1. SOURCES : ANOMALIES RETENUES LORS DES INVESTIGATIONS SOLS .....	31
5.2. IDENTIFICATION DES VECTEURS DE TRANSFERT .....	31
5.3. IDENTIFICATION DES CIBLES ET/OU ENJEUX A PROTEGER .....	31
CHAPITRE 6 : EVALUATION DES INCERTITUDES .....	34
CHAPITRE 7 : CONCLUSION ET PRECONISATIONS SUR LA SUITE A DONNER .....	35
LISTE DES ANNEXES .....	39

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site (carte topographique IGN /Photographie Aérienne / cadastre / source Géoportail) .....	11
Figure 2 : Localisation du projet (source : donneur d'ordre) .....	12
Figure 3 : Schéma d'implantation de la chaufferie .....	12
Figure 4 : Localisation des investigations de sol (fond vue aérienne).....	15
Figure 5 : Localisation des investigations de sol par rapport au projet (source : donneur d'ordre – exemple d'implantation) .....	16
Figure 6 : Anomalies identifiés sur site au stade du diagnostic initial (fond vue aérienne).....	29
Figure 7 : Anomalies identifiés sur site au stade du diagnostic initial sur fond de projet (source : donneur d'ordre) .....	30
<b>Figure 8 : Schéma conceptuel « SUR SITE » après investigations initiales SOLS</b> .....	33

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification et localisation du site d'étude .....	7
Tableau 2 : Prestations antérieures Sites & Sols Pollués réalisées sur le site d'étude .....	8
Tableau 3 : Origine du programme d'investigations prévues .....	13
Tableau 4 : Programme synthétique des investigations réalisées .....	13
Tableau 5 : Problèmes éventuels rencontrés lors de la réalisation des sondages .....	16
Tableau 6 : Formations reconnues lors des sondages et résultats des mesures PID (ppm) .....	17
Tableau 7 : Programme d'analyses réalisées sur les échantillons de sols .....	17
Tableau 8 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses en métaux et métalloïdes (mg/kg MS).....	18
Tableau 9 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses pour les HAP (mg/kg MS).....	19
Tableau 10 : Critères d'acceptation en ISDI – Arrêté ministériel du 12/12/14 .....	20
Tableau 11 : Résultats pour les métaux et métalloïdes sur brut .....	21
Tableau 12 : Résultats des analyses packs ISDI et COHV .....	23
Tableau 13 : Résultats des analyses comparés aux seuils de référence pour une valorisation matière hors site .....	27
Tableau 14 : Synthèse des possibilités de valorisation hors site selon les guides disponibles .....	28
Tableau 15 : Caractéristiques des conditions futures d'état et d'usage du site base de la synthèse des voies d'exposition .....	31
Tableau 16 : Synthèse des scénarii d'exposition de la population future « SUR SITE » – après investigations SOLS.....	32

## Liste des annexes

### ANNEXE 1 : FICHES DE SONDAGES ET DE PRELEVEMENTS SOLS

### ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES : SOLS (LABORATOIRE)

### ANNEXE 3 : RELEVÉ GEOMETRES DES SONDAGES REALISES

## SYNTHESE TECHNIQUE ET CONCLUSION

SYNTHESE	
Donneur d'Ordre	Métropole de Lyon
Localisation du site	Rue Guilloux / chemin de la mouche à Saint-Genis-Laval (69)
Contexte de(s) prestation(s)	Projet de création d'une chaufferie urbaine
Objectif(s) de(s) prestation(s)	Réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux : prestation globale DIAG avec les prestations élémentaires suivantes (selon NFX31-620-2) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvements et analyses des sols (A200)</li> <li>• Interprétation des résultats d'analyses (A270)</li> </ul> Ces prestations sont réalisées dans le but de caractériser le site d'étude afin d'évaluer sa compatibilité avec le projet envisagé et appréhender les éventuelles mesures de gestion susceptibles d'être nécessaires, notamment en matière de gestion des éventuelles terres excavées pour les besoins du projet.
SOLS : Prestation élémentaire : A200 et A270 (NFX31-620-2) – Prélèvements mesures observations et/ou analyses sur les sols et interprétation des résultats	
Nombre de sondages / profondeur	Réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 sondages à la pelle mécanique à 2,5 m/sol au maximum réparti sur l'ensemble du site.</li> <li>- 2 sondages au droit de talus à l'Est du site (zone de mesure compensatoire)</li> </ul>
Type d'analyses SOLS	21 échantillons analysés : Pack ISDI selon arrêté du 12 décembre 2014 + COHV + 12 métaux lourds sur brut (As, Cr, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni, Cu, Sb, Se, Ba, Mo)
Résultats / Anomalies mesurées (SOL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anomalie en HCT C10-C40 sur l'échantillon S6 (0-0,4) et S7 (0,4-1) avec des teneurs respectives pour les éléments à 780 et 1900 mg/kg MS.</li> <li>- Anomalie en HAP (somme) sur l'échantillon S7 (0,4-1) avec une teneur de 193,5 mg/kg MS.</li> <li>- Absence d'anomalie constatée sur le reste des échantillons analysés.</li> </ul>
Acceptabilité des futurs déblais en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) selon arrêté du 12 décembre 2014	<p>En cas d'excavation et de déblais excédentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les matériaux issus des sondages S1, S2, S3, S4, S5, S8, S9, S10 et S11</b> seront admissibles en filière ISDI (Installation de stockage de déchets inertes).</li> <li>- <b>Les matériaux des sondages S6 (entre 0 et 0,4 m) et S7 (entre 0,4 et 1 m)</b> devront être gérés en <b>filière non inerte de type Biocentre ou équivalent</b></li> </ul>
Schéma conceptuel initial après investigations sols « Sur Site » (source / vecteur / cibles) : prestation A270 (NFX31-620-2)	
Usage(s)	Industriel – Chaufferie Urbaine
Population générale	Population adulte avec présence ponctuelle
Anomalies - source(s) par milieux	Anomalies sur les sols en HCT C10-C40 et HAP sur les sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur ainsi que sur S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur
Scénarios d'exposition	Inhalation à l'extérieur de composés volatils provenant des sols (mercure jugée volatil)
Archivage - communication	
Rapport à joindre aux pièces foncières et réglementaires du site pour assurer la pérennité de sa communication et l'information des partis concernés.	
CONCLUSION (et préconisations sur les « suites à donner » le cas échéant)	

Dans le cadre d'un projet de construction d'une chaufferie (raccordée à un réseau de chauffage urbain) sur la commune de Saint-Genis-Laval, la Métropole de Lyon a mandaté APAVE pour une caractérisation du milieu sol afin de vérifier la qualité des matériaux du site et ainsi s'assurer de leur compatibilité avec le projet envisagé

L'implantation des sondages lors de cette étude vise à caractériser la qualité matériaux présent sur l'ensemble de la parcelle prévoyant le projet d'installation de chaufferie ainsi que la caractérisation de matériaux mise en talus à l'Est du périmètre d'étude (zone de mesure compensatoire). Cette intervention a été réalisée les 4 et 5 septembre conjointement à l'étude géotechnique menée par la société ERG (prélèvements des échantillons de sol au droit des sondages réalisées par le géotechnicien) mandatée par la Métropole de Lyon.

Les lithologies observées ont été les suivantes :

- Remblais limoneux marron avec graves et galets entre 0,3 et 2 m de profondeur sur l'ensemble des sondages réalisés
- Sables beiges limono-graveleux très compacts jusqu' 2,5 m de profondeur au maximum
- Limons argileux marrons observés seulement sur le sondage S7

Aucune détection de composés organiques volatils au PID (mesures semi-quantitatives) n'a été observée.

## SYNTHESE

Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- Des anomalies en HCT C10-C40 et HAP au droit des sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur et de S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur ;
- Des anomalies en arsenic, plomb et cuivre au droit des sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur, de S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur et de S11 entre 0,8 et 1,3 m de profondeur.

### Recommandation :

La présence de ces impacts en composés organiques au niveau de S6 et S7 devra être prise en compte dans le cadre des futurs travaux de réaménagement du site pour le projet de la chaufferie. Il est recommandé de procéder à la purge des matériaux pollués au droit de S7 (0,4-1m) et un recouvrement des matériaux au droit de S6.

L'évacuation de ces matériaux devra être réalisée en filière adaptée avec validation au préalable du centre accepteur. Il conviendra de mettre en place une stratégie d'analyse afin de vérifier la bonne gestion des anomalies, soit par la réalisation de sondages complémentaire en amont des travaux soit par la réception de bords et fond de fouille lors de l'évacuation des matériaux.

Concernant les anomalies en composés métalliques sur brut sur S6 et S11 (S7 ayant été considéré comme purgé suite à la recommandation précédente) et compte tenu du projet, il est recommandé de procéder à un recouvrement de ces matériaux.

## SYNTHESE NON TECHNIQUE

---

L'étude menée au droit du site de la futur chaufferie) Saint Genis Laval (Rue Guilloux, chemin de la mouche) a fait l'objet de la réalisation de 11 sondages sur le milieu SOL. Les prélèvements de sols à la pelle mécanique ont été réalisés les 4 et 5 septembre 2023 accompagné d'un intervenant Apave qualifié en sites et sols pollués lors du diagnostic initial de pollution des sols.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence une anomalie en HCT C10-C40 et HAP au droit des sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur et de S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur avec des valeur supérieures aux seuils d'admission en ISDI.

La présence de ces impacts en composés organiques au niveau de S6 et S7 devra être prise en compte dans le cadre des futurs travaux de réaménagement du site pour le projet de la chaufferie. Il est recommandé de procéder à la purge des matériaux pollués localisés au droit de S7 (0,4-1m).

Concernant les anomalies en composés métalliques sur brut sur S6 et S11 et compte tenu du projet, il est recommandé de procéder à un recouvrement de ces matériaux.

---

## CHAPITRE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS ET PERIMETRE

### 1.1. CADRE, OBJECTIFS ET PERIMETRE

Dans le cadre d'un projet de construction d'une chaufferie (raccordée à un réseau de chauffage urbain) sur la commune de Saint-Genis-Laval, la Métropole de Lyon a mandaté APAVE pour une caractérisation du milieu sol afin de vérifier la qualité des matériaux du site et ainsi s'assurer de leur compatibilité avec le projet envisagé. La prestation de diagnostic fait suite aux recommandations issues d'une étude INFOS (Etude historique, documentaire et étude de vulnérabilité) réalisée par APAVE (Rapport A534190327 en date du 31/01/2022) mettant en évidence la présence potentielle de remblais / déblais de qualité inconnue.

L'implantation des sondages lors de cette étude vise à caractériser la qualité matériaux présent sur l'ensemble de la parcelle prévoyant le projet d'installation de chaufferie ainsi que la caractérisation de matériaux mise en talus à l'Est du périmètre d'étude (zone de mesure compensatoire). Cette intervention a été réalisée les 4 et 5 septembre conjointement à l'étude géotechnique menée par la société ERG (prélèvements des échantillons de sol au droit des sondages réalisées par le géotechnicien) mandatée par la Métropole de Lyon.

Le présent rapport rend compte de l'ensemble des investigations menées.

Les caractéristiques du site, objet de ce rapport, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Chaufferie secteur Guilloux/mouche et caractérisation de talus		
Adresse/commune	Chaufferie : Rue Guilloux Mouche – chemin de la mouche à Saint-Genis-Laval (69) Talus (zone de mesure compensatoire) : chemin de la Noue / chemin des platanes à Saint-Genis-Laval (69)		
Surface en m <sup>2</sup> (ou ha) site d'étude (Périmètre d'intervention spécifique)	Environ 43 000 m <sup>2</sup>		
Parcelle cadastrale	BC 4, 153, 154, 155 et 156		
Coordonnées géographiques (LAMBERT 93 centre du site)	X = 840 784,23 m	Y = 6 511 749,25 m	Z = 186,34 m NGF

**Tableau 1 : Identification et localisation du site d'étude**

L'objectif de la mission Apave est de réaliser des investigations de terrain au droit du site avec interprétation des résultats ; selon la norme NFX31-620-2, la prestation globale est codifiée « DIAG » ; les prestations élémentaires réalisées dans le cadre de cette mission sont les suivantes :

- Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200)
- Interprétation des résultats d'investigations (A270)

Le présent rapport Apave rend compte des moyens mis en œuvre et des résultats obtenus.

### 1.2. REGLEMENTATION, REFERENTIELS ET GUIDES METHODOLOGIQUES

Cette prestation a été réalisée conformément :

- à la réglementation en vigueur et notamment le Code de l'Environnement
- à la méthodologie nationale de gestion des Sites et Sols Pollués définie par la note ministérielle et guide du 19 avril 2017
- aux guides méthodologiques nationaux
- à la norme NFX31-620-2 et aux référentiels d'application associés
- aux procédures QSSE Apave.

## CHAPITRE 2 : PRESTATIONS ANTERIEURES SITES ET SOLS POLLUES

### 2.1. PRESTATIONS ANTERIEURES

Le tableau suivant précise, sur la base des données disponibles, si des prestations de services ou des travaux « Sites et Sols Pollués » ont déjà été réalisés dans l'emprise du site d'étude.

Objet	Oui	Non	NC*	Synthèse des données disponibles
Est-ce que le site a déjà fait l'objet d'étude de pollution des sols ? (Périmètre foncier partiel ou global)	X			Une étude INFOS n°A534190327 en date du 31/01/2022 a été réalisée par APAVE. La synthèse technique et la conclusion du rapport sont présentées ci-après
Est-ce que le site a déjà fait l'objet de travaux de dépollutions ? (Périmètre foncier partiel ou global)		X		Absence de travaux de dépollution réalisés sur site

\*NC : Non connu : les données disponibles ne permettent pas de répondre de façon définitive (incertitude)

Tableau 2 : Prestations antérieures Sites & Sols Pollués réalisées sur le site d'étude

### 2.2. SYNTHESE TECHNIQUE ET RECOMMANDATION DE L'ETUDE INFOS A534190327

La synthèse technique et la conclusion issue du rapport A534190327 en date du 31/10/2022 sont présentées ci-dessous avec l'emprise des zones sources identifiées

#### SYNTHESE TECHNIQUE ET CONCLUSION

SYNTHESE	
Donneur d'Ordre	METROPOLE DE LYON
Localisation du site	Secteur Guilloux Mouche à Saint-Genis-Laval (69)
Contexte de(s) prestation(s)	Projet d'implantation d'une chaufferie urbaine et d'un Centre Technique Municipal
Objectif(s) de(s) prestation(s)	Diagnostic de pollution des sols pour uniquement la prestation « INFOS ». La prestation globale INFOS de la norme NFX31-620-2 correspond à la réalisation d'une visite de site, des études historique et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel en vue d'établir un programme d'investigations pertinent
Prestation élémentaire : A100 (NFX31-620-2) – Visite de site	
Date visite	04/01/2022
Usage actuel du site	Une carrosserie dans l'angle nord-est du site. Présence d'une construction en bordure sud de la carrosserie. Des maisons individuelles dans l'angle nord-ouest du site. Zones de talus au centre et au sud du site
Mesures d'urgences éventuelles	Aucune
Prestation élémentaire : A110 (NFX31-620-2) - Etudes historiques documentaires et mémorielles	
Historique général du site (périodes et activités principales)	De 1938 à 1965 : Le site est composé de plusieurs maisons à en bordure ouest et nord du site. Le reste du site est occupé par des champs. En 1973 : Les maisons en bordure ouest sont démolies. L'activité de casse automobile débute avec la présence d'un bâtiment au nord-est. 1979 à 2011 : L'activité de casse automobile se développe. Le reste du site est en friche. Depuis 2015 le site est dans sa configuration actuelle.
Site ICPE actuel/ et/ou équivalent historique	RHA-I-69-00145 (société PENET Frères) soumise à autorisation pour les activités de démantèlement d'épaves, recyclage de matières métalliques et décharge de pneus usagés Enregistrement pour Installation d'entreposage, dépollution, démontage ou découpage de véhicule hors d'usages
Site ICPE / cessation d'activité	Non



Site identifié comme SIS	Non
Site identifié BASIAS/BASOL	BASIAS : RHA-I-69-00145 BASOL : Non
Environnement BASIAS/BASOL	BASIAS amont : Oui BASOL amont : Non
Sources potentielles de pollution des sols identifiées	Carrosserie et remblais potentiels de mauvaise qualité
<b>Prestation élémentaire : A120 (NFX31-620-2) – Etude de vulnérabilité des milieux</b>	
Type d'occupation des sols dans l'environnement du site	Habitations individuelles avec jardin / habitat collectif avec parking / Zone industrielle / Zone d'activité
Formation géologique principale	Nappes de raccordement fluvio-glaciaires ; raccordement amont au : Stade de Fourvière (Ny2)
Formation hydrogéologique principale	Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône
Niveau et qualité des eaux souterraines	Aucune information précise n'est disponible à l'échelle du site. Toutefois les niveaux d'eau mesurés sur les ouvrages les plus proches ont été rencontrés entre 1 et 11 m de profondeur. D'après la fiche masse d'eau souterraine, l'état chimique de l'eau est bon.
Usage public des eaux souterraines	Le site n'est pas intégré dans un périmètre de protection de captage AEP
Usage privé des eaux souterraines	La présence de puits privé ne peut-être exclue en aval du site
<b>Schéma conceptuel préliminaire « sur site » (sources vecteurs cibles) : prestation A130 (NFX31-620-2)</b>	
Usage(s)	Carrosserie / Terrain nu
Population générale	Adultes travailleurs / Adultes
Source(s) potentielles de pollution des sols	Les principales sources potentielles identifiées sont présentées ci-avant.

## SYNTHESE

Scénarios d'exposition potentielle	Inhalation de poussières de sol Contact direct de sol Inhalation de volatils des sols et/ou des eaux souterraines
------------------------------------	---

## Préconisations sur les éventuelles suites à donner

Préconisations sur les éventuelles suites à donner	Sur la base des résultats obtenus à l'issue des prestations A100 A110 et A120, il est préconisé des investigations pour caractériser les sources potentielles de pollution des sols identifiées.
Est-il nécessaire de réaliser une prestation A130 selon la norme NFX31-620-2 ?	Oui pour la définition du programme prévisionnel des investigations à réaliser pour la reconnaissance des sources potentielles de pollution des sols identifiées lors de la présente mission.
Archivage - communication	Rapport à joindre aux pièces foncières et réglementaires (ICPE le cas échéant) du site pour assurer la pérennité de sa communication.

## Archivage - communication

Rapport à joindre aux pièces foncières et réglementaires du site pour assurer la pérennité de sa communication et l'information des partis concernés.

## CONCLUSION (et préconisations sur les « suites à donner » le cas échéant)

Trois zones sources de pollution (dont 1 ancien site BASIAS) ont été retenues sur le site :

- ZSP1 : Casse automobile
- ZSP2 : Maisons individuelles
- ZSP3 : Remblais de qualité dégradée

### Suite à donner :

APAVE recommande donc la réalisation d'une phase d'investigations pour lever les incertitudes sur les potentielles pollutions identifiées lors de cette prestation.

Localisation des zones sources identifiées dans le cadre de l'étude INFOS n°A534190327 :





## CHAPITRE 3 : SITUATION GEOGRAPHIQUE

Cf tableau 1 ci-avant ; le site est localisé et délimité sur les figures ci-après avec l'emprise de la tranchée ayant fait l'objet d'observation organoleptique sur les sols lors de l'étude archéologique :

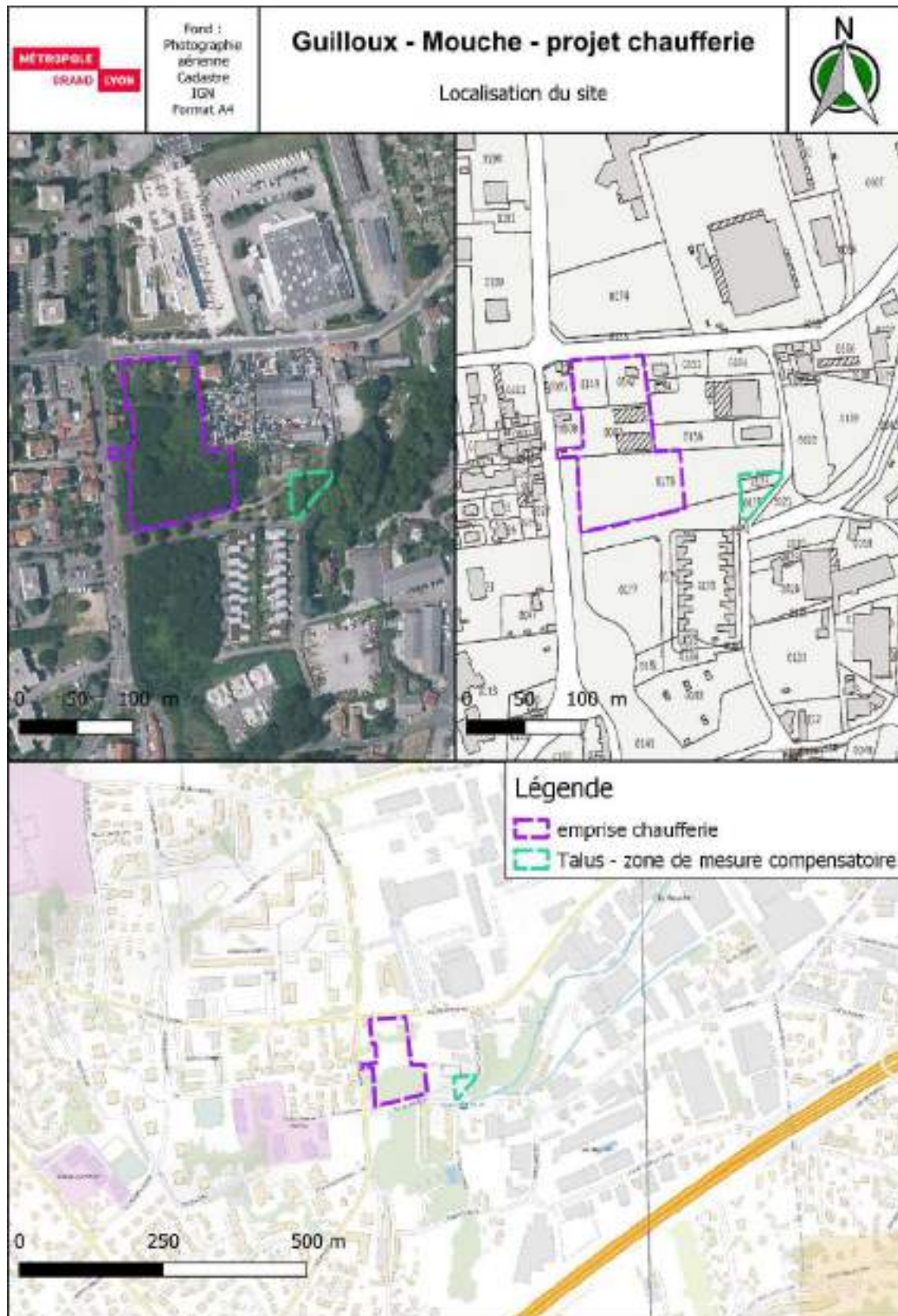


Figure 1 : Localisation du site (carte topographique IGN / Photographie Aérienne / cadastre / source Géoportail)





Figure 2 : Localisation du projet (source : donneur d'ordre)



Figure 3 : Schéma d'implantation de la chaufferie

## CHAPITRE 4 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200) ET INTERPRETATION DES RESULTATS (A270)

### 4.1. STRATEGIE D'INVESTIGATIONS

#### 4.1.1. Présentation de la stratégie d'investigation retenue

L'origine du programme prévisionnel d'investigations est présentée dans le tableau ci-après.

Le programme prévisionnel d'investigations sur les sols a été défini sur la base :	Oui	Non	Informations complémentaires le cas échéant
Des résultats des prestations préalables codifiées INFOS A100 A110 A120 A130 selon la norme NFX31-620-2	X		La synthèse et la conclusion de l'étude sont présentées dans le chapitre 2 ci-avant
Des résultats d'études antérieures Sites et Sols Pollués fournies à Apave	X		
D'un cahier des charges		X	/
D'une visite de site préalable à la réalisation d'investigations de terrains		X	
Des données de l'opération / projet d'aménagement / construction future	X		L'implantation des sondages tient compte de l'emprise du projet de chaufferie
Autre	X		En fonction de la présence des ouvrages enterrés. Sondages positionnés et réalisés dans le cadre d'une étude géotechnique menée conjointement à la présente étude

Tableau 3 : Origine du programme d'investigations prévues

#### 4.1.2. Problèmes rencontrés lors du choix des zones à investiguer

La localisation exacte des investigations a été déterminée par la société ERG en fonction des réponses aux DICT et des besoins de l'étude.

### 4.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Le programme réalisé est précisé dans le tableau ci-dessous :

Milieux investigués	Méthode	Caractéristiques investigations		Observations éventuelles (Cf. localisation figure 2)
		Nombre	Prof (m/sol)	
Diagnostic initial de juillet 2023				
SOL : réalisation de sondages superficiels à la tarière manuelle en vue de permettre le prélèvement d'échantillons des matériaux de surface	Pelle mécanique	11	1 à 2,5	9 sondages au droit de la future zone de chaufferie 2 sondages sur les talus à l'Est  Des refus sur les sondages ont été constatés S2, S3, S4, S5, S6, S8, S9
TOTAL SOL		11	17,7 ml au réel	

Tableau 4 : Programme synthétique des investigations réalisées

### 4.3. PRECAUTIONS PRISES POUR LA SECURITE DES PERSONNES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Les intervenants qualifiés sur le chantier possèdent les équipements de protection individuelle nécessaires (détecteurs, EPI...).

Les sondages de sol ont fait l'objet de consultation des plans issus de la demande de Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) effectuée par ERG.

Une surveillance de l'atelier de sondage a été réalisée par APAVE pendant l'ensemble du temps de foration lorsque cela a été possible. Toutes les précautions sont prises afin d'éviter les risques de contamination croisée le cas échéant (nettoyage des outils après chaque prélèvement, rebouchage avec les cuttings issus du point de sondage et mise en place d'un revêtement de surface le cas échéant). Les déchets sont gérés conformément à la réglementation en vigueur.

#### 4.4. IMPLANTATION ET REALISATION DES SONDAGES

Les prélèvements de sols ont été réalisés par un intervenant qualifié Apave en sites et sols pollués et les sondages ont été réalisés par la société ERG dans le cadre de l'étude géotechnique

L'intervention s'est déroulée les 4 et 5 septembre 2023

L'intervenant qualifié Apave :

- note sur la fiche de chantier pour les profondeurs reconnues par sondage :
  - les caractéristiques des formations de sols (structure, éléments...),
  - les observations organoleptiques associées (exemple : couleur),
  - les mesures de terrain (sonde PID pour les composés organiques volatils en ppm),
  - la présence éventuelle de venue d'eau ;
- prélève les échantillons de sol avec des outils adaptés (inertes, nettoyables...) selon les observations et mesures de terrain réalisées et également selon le contexte spécifique du site et de la demande client base de la définition préalable du plan d'échantillonnage (données disponibles, sécurité, cadre réglementaire, projet, profondeur déblais...) ;
  - NB : les profondeurs prélevées sont précisées en annexe 1 de ce rapport (fiche sondage sols) ;
- conditionne ces échantillons dans des bocaux en verre fermés hermétiquement fournis par le laboratoire ;
- stocke ces bocaux dans des glacières réfrigérées pour leur acheminement au laboratoire.

La remise en état du site consiste en un rebouchage complet des sondages par les matériaux réservés extraits (cuttings excédentaires). Ce rebouchage peut être complété par une reconstitution du revêtement initial sur les aires revêtues (béton, enrobés, sablés...). La mise en œuvre est réalisée par Apave et/ou l'entreprise de sondage.

Les références des échantillons prélevés sont présentées en annexe 1 (fiche sondages sol).

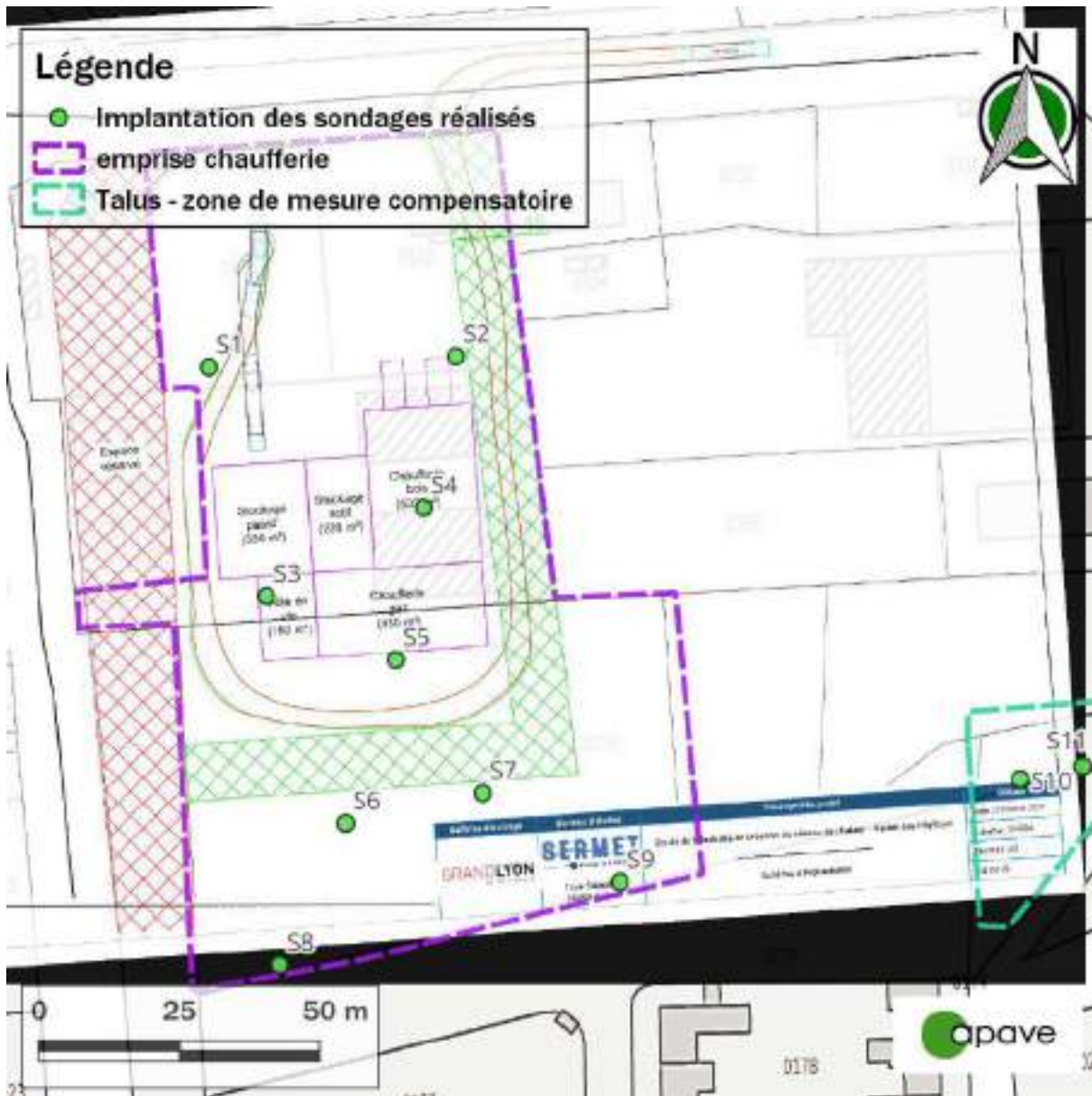


#### 4.5. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS

11 sondages ont été réalisés sur site, leur localisation est présentée sur la figure 4 ci-dessous. 9 sondages ont été réalisés au droit de la future chaufferie (schéma à titre indicatif de projet non défini), 2 sondages ont été réalisés dans les talus (zone de mesure compensatoire) présent au croisement du chemin de la noue et du chemin des platanes. L'ensemble des sondages réalisés a été relevé par un géomètre expert, dont l'implantation présenté en figure 2 est issu du relevé présenté en annexe 3 de l'étude (source ALTEA).



Figure 4 : Localisation des investigations de sol (fond vue aérienne)



**Figure 5 : Localisation des investigations de sol par rapport au projet (source : donneur d'ordre – exemple d'implantation)**

#### 4.6. PROBLEMES RENCONTRES LORS DE LA REALISATION DES SONDAGES

Les éventuels problèmes rencontrés lors de la réalisation des sondages (avec prélèvements) sont présentés de façon synthétique dans le tableau ci-dessous :

Problèmes rencontrés	Oui	Non	Informations complémentaires le cas échéant sur les écarts au programme prévisionnel
Refus sur dalle béton		X	Les sondages S2, S3, S4, S5, S6, S8, S9 ont fait l'objet d'un refus sur lithologie très compacte
Refus sur lithologie	X		
Refus sur matériaux (cuve, réseaux ?)		X	
Refus sur remblais avec blocs de démolition		X	

**Tableau 5 : Problèmes éventuels rencontrés lors de la réalisation des sondages**



#### 4.7. FORMATIONS RECONNUES LORS DES SONDAGES ET RESULTATS PID

Les profils détaillés des sondages réalisés sont présentés en annexe 1 sur les fiches de sondage sol ; de façon synthétique, les formations reconnues du haut vers le bas sont présentées dans le tableau ci-dessous avec les mesures éventuelles de composés organiques volatils au PID (max en ppm).

Le PID (détecteur par photoionisation) permet une mesure semi-quantitative instantanée des composés organiques volatils émanant de l'échantillon. Ce dispositif ne permet pas directement de spécifier les substances mais donne un premier niveau de caractérisation des échantillons.

Formations reconnues	Profondeur (m/sol) - de/a	Epaisseur (m)	Mesures PID (max ppm)	Autres observations organoleptiques éventuelles
Remblais limoneux marron avec graves et galets	0 à 2 m (Profondeur maximum des sondages réalisés)	0,3 à 1,4 m	0	Absence de remblais sur S4 <b>De nombreux déchets d'origines anthropique sont présent dans les remblais du sondage S11 entre 0,8 et 1,3 m de profondeur</b>
Sables beiges limono-graveleux très compacts	0 à 2,5 m (Profondeur maximum des sondages réalisés)	0,3 à 1,3 m	0	A tendance limono-sableux sur les
Limons argileux avec graves	1 à 2 m	1 m	0	Observé seulement au droit du sondage S7

Tableau 6 : Formations reconnues lors des sondages et résultats des mesures PID (ppm)

#### 4.8. PROGRAMME DES ANALYSES REALISEES SUR LES SOLS

Le tableau ci-après présente le programme des analyses réalisées sur les échantillons de sols prélevés.

Futur aménagement projet	N° sond.	Prof échantillon m/sol	N° échantillon	Lithologie	Analyses réalisées	
					ISDI + ML12 + COHV	HCT + HAP
Futur chaufferie	S1	0 à 0,3	S1 (0-0,3)	Remblais limoneux	X	
		0,3 à 1,2	S1 (0,3-1,2)			
	S2	0 à 0,3	S2 (0-0,3)	Sables Limoneux		
		0,3 à 1	S2 (0,3-1)			
	S3	0 à 0,4	S3 (0-0,4)	Remblais limoneux		
		0,4 à 1,4	S3 (0,4-1,4)			
	S4	0 à 1	S4 (0-1)	Sables Limoneux		
		0 à 0,7	S5 (0-0,7)			
	S5	0,7 à 1,2	S5 (0,7-1,2)	Sables Limoneux		
		0 à 0,4	S6 (0-0,4)			
	S6	0,4 à 1,2	S6 (0,4-1,2)	Sables Limoneux		
		S7	0 à 0,4			
	0,4 à 1		S7 (0,4-1)			
	1 à 2		S7 (1-2)			
S8	0 à 0,3	S8 (0-0,3)	Sables Limoneux	X		
	0,3 à 1,2	S8 (0,3-1,2)				
S9	0,05 à 1	S9 (0,05-1)	Remblais limoneux			
	1 à 1,3	S9 (1-1,3)				Sables Limoneux
	Talus (remblais)	S10 (talus+0)				
S10	0 à 1,4	S10 (0-1,4)	Remblais limoneux			
	0 – 0,8	S11 (0-0,8)				
	S11	0,8 à 1,3				S11 (0,8-1,3)

**Légende** : ML12 : Métaux Lourds (As, Cd, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, Sb, Se, Mo, Ba) / COHV : Composés OrganoHalogénésVolatils

ISDI : analyses d'acceptabilité pour Installation de Stockage de déchets Inertes selon l'arrêté du 12 décembre 2014

Inclus ISDI notamment : HCT : Hydrocarbures Totaux / HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques / BTEX : Benzène Toluène Ethylbenzène Xylène / PCB : Polychlorobiphényles

Tableau 7 : Programme d'analyses réalisées sur les échantillons de sols

#### 4.9. VALEURS REGLEMENTAIRES, GUIDES OU DE REFERENCES - FOND GEOCHIMIQUE

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués définie dans la note ministérielle du 19 avril 2017 et le guide associé précise que les valeurs réglementaires nationales doivent être utilisées lorsqu'elles existent pour l'interprétation de la qualité des milieux. Ces données n'existent pas pour les sols. En l'absence de valeurs réglementaires, les teneurs mesurées dans les échantillons de sols sont à comparer en priorité aux valeurs caractérisant le fond géochimique le plus représentatif et concentrations ubiquitaires disponibles. Si ces informations ne sont pas renseignées pour toutes les substances, les valeurs peuvent être comparées entre elles pour identifier les zones d'anomalies les plus concentrées.

##### 4.9.1. Fond géochimique en métaux et métalloïdes dans les sols

La détermination du fond géochimique national et/ou régional est réalisée à partir du croisement (ou à minima valeurs INRA-ASPITET) de sources d'informations lorsqu'elles sont disponibles pour le site d'étude (voir ci-dessous) :

- Guide « *Fond géochimique naturel - Etat des connaissances à l'échelle nationale* » - 2000, INRA et BRGM (rapport BRGM RP-50158-FR)
- Programme INRA-ASPITET (uniquement en milieu rural - échelle nationale - 40 département irrégulièrement répartis - essentiellement Bassin parisien)
- Atlas géochimique européen qui fournit des cartes donnant les teneurs moyennes en éléments traces métalliques.
- INDIQUASOL : Base de Données Indicateurs de la Qualité des Sols (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) de maille 16 Km \* 16 Km - Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol))

Le tableau suivant présente les données utilisées pour définir les valeurs de comparaison retenues pour définir les seuils d'anomalies pour les métaux et métalloïdes sur le site d'étude.

Source données/Paramètres (mg/kg MS)	Hg	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Mo	Sb	Se	Ba
ASPITET (max) – sols ordinaires	0,10	25	0,45	90	20	50	60	100	-	-	-	-
Guide valorisation TEX niveau 1 BRGM/INERIS/MTE	0,1	25	0,4	90	40	50	60	150	1,5	1	1	150
RMQS Indiquasol ETM (0-35 cm) (mg.kg-1) Cellule 1474	-	-	0,70	137,6	52,9	98,4	82,3	219	1,97	-	-	-
<b>Valeurs retenues métaux et métalloïdes</b>	<b>0,1</b>	<b>25</b>	<b>0,70</b>	<b>137,6</b>	<b>52,9</b>	<b>98,4</b>	<b>82,3</b>	<b>219</b>	<b>1,97</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>150</b>

Hg : Mercure / Cu : Cuivre / Se : Sélénium / As : Arsenic / Pb : Plomb / Sb : Antimoine  
Cd : Cadmium / Ni : Nickel / Ba : Baryum / Cr : Chrome / Zn : Zinc / Mo : Molybdène

**Tableau 8 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses en métaux et métalloïdes (mg/kg MS)**

NB : Si plusieurs sources de données sont utilisées, pour un même élément, c'est la valeur la plus haute, par défaut, qui est retenue par l'APAVE parmi les sources disponibles considérant que celle-ci couvre la variabilité naturelle des concentrations. L'interprétation de ces données se fera à l'issue de la présentation des résultats d'analyses.

##### 4.9.2. Concentrations ubiquitaires en composés organiques

Il n'existe pas à ce jour de données publiées équivalentes à celles disponibles pour les métaux et métalloïdes au niveau national pour les composés organiques. Des concentrations ubiquitaires disponibles sont donc utilisées par défaut. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous sans prétendre être exhaustives et exclusives (autres sources justifiées à fournir à Apave le cas échéant).

- L'ATSDR (Agency for Toxic Substance and Disease Registry) a déterminé des gammes de bruits de fond pour les sols pour les HAP (Source : ATSDR, Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, 1995) : <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp69.pdf>
- Pour les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, les fiches de données toxicologiques et environnementales INERIS et le guide INERIS « *Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, Guide méthodologique - Acquisition des données d'entrée des modèles analytiques ou numériques de transfert dans les sols et les eaux souterraines* », rapport d'étude du 18/08/2005, DRC 66244, DESP, R01 donne des éléments de détermination de concentrations ubiquitaires en HAP.

HAP	Source ATSDR mg/kg MS	Source INERIS mg/kg MS	Valeur proposée seuil anomalie (et si > LQ sinon LQ = seuil) mg/kg MS
Naphtalène	Pas de valeurs	< 0.002	0,002

NB : le naphtalène qui est considéré comme le HAP le plus volatil fait l'objet d'une interprétation spécifique en sus du total HAP (16)

HAP	Source ATSDR mg/kg MS	Source INERIS mg/kg MS	Valeur proposée seuil anomalie (et si > LQ sinon LQ = seuil) mg/kg MS
Acénaphthylène	0,005	Pas de valeur	0,005
Acénaphthène	0,0017 - 0,006	< 0.01	0,01
Fluorène	0,0097	< 0.01	0,01
Phénanthrène	0,030 - 0,14	< 0.01	0,14
Anthracène	0.011 - 0,013	< 0.01	0,013
Fluoranthène	0,0003 - 0,21	< 0.04	0,21
Pyrène	0,001 - 0,15	< 0.02	0,15
Benzo(a)anthracène	0,005 - 0,11	Pas de valeur	0,11
Chrysène	0,038 - 0,12	0.05	0,12
Benzo(b)fluoranthène	0,02 - 0,22	< 0.1	0,22
Benzo(k)fluoranthène	0,010 - 0,25	< 0.05	0,25
Benzo(a)pyrène	0,002 - 0,9	0.002	0,9
Dibenzo(a,h)anthracène	Pas de valeurs	< 0.01	0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	0,010 - 0,066	0.07	0,07
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,01 - 0,1	0.015	0,1
Somme des 16 HAP	Pas de valeurs	Pas de valeurs	2,32

**Tableau 9 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses pour les HAP (mg/kg MS)**

Pour les autres polluants organiques, en l'absence de sondage de référence / témoin et/ou de bruit de fond géochimique, tout dépassement de la Limite de Quantification (désignée : « LQ » dans les résultats d'analyse du laboratoire accrédité) est considéré en approche de base comme le critère d'identification de la présence d'une anomalie.

NB : pour infos et aide à la décision : la détection d'une anomalie à ce stade de la démarche ne préjuge pas des résultats des étapes ultérieures d'interprétation ; et notamment :

- celle d'élaboration du schéma conceptuel pour identifier les voies d'expositions pertinentes à retenir ou pas ;
- et/ou celle, si besoin, d'identifier des mesures simples de gestion
- et/ou celle, le cas échéant, d'un calcul de risque sanitaire sur la compatibilité avec un usage défini ;
- et/ou celle de la nécessité de faire réaliser des travaux de dépollution.

#### 4.9.3. Valeurs réglementaires d'acceptabilité en ISDI selon l'arrêté du 12 décembre 2014

Pour pouvoir statuer réglementairement sur l'acceptabilité réglementaire de futurs déblais en stockage hors site en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes), les résultats d'analyses réalisées conformément à la réglementation applicable doivent être comparés avec l'annexe II : critères à respecter pour l'acceptation de déchets non dangereux inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable prévue à l'article 3 de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Les seuils fixés dans cet arrêté ministériel sont repris dans le tableau suivant.

Paramètres		Valeur limite à respecter Exprimée en mg/kg de matière sèche
Sur éluât	As	0,5
	Ba	20
	Cd	0,04
	Cr total	0,5
	Cu	3
	Hg	0,01
	Mo	0,5
	Ni	0,4
	Pb	0,5
	Sb	0,06
	Se	0,1
	Zn	4
	Chlorures	800
	Fluorure	10
	Sulfate	1 000
	Indice phénol	1
	COT	500
	Fraction Soluble	4 000
Sur brut	COT	30 000
	BTEX	6
	7 PCB	1
	HCT C10-C40	500
	HAP	50

Tableau 10 : Critères d'acceptation en ISDI – Arrêté ministériel du 12/12/14

#### 4.9.4. Valeurs guides pour la valorisation hors site des terres excavées

Pour statuer, en première approche, sur la possibilité d'une valorisation hors site des terres excavées, les guides méthodologiques suivants ont été utilisés :

- Valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (version 2, BRGM / INERIS / DPGR, avril 2020) : ce guide présente les critères et valeurs seuils à respecter pour la réutilisation des terres excavées hors site en projets d'aménagement pour différents usages (résidentiel, industriel, extérieur).
- Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière (SETRA, mars 2011) et guide d'application Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – les matériaux de déconstruction issus du BTP (CEREMA / SETRA) : le second guide présente les critères et valeurs seuils à respecter pour la valorisation des déchets du BTP en technique routière, utilisé dans l'attente du guide spécifique relatif aux terres excavées, en cours de finalisation par le CEREMA (pour lequel les valeurs seuils ne devraient cependant pas ou peu être modifiées par rapport à celles utilisées pour les déchets du BTP).

Notre présente expertise s'attache à la qualité chimique des terres, en cas valorisation des terres hors site, les caractéristiques géotechniques des terres à valoriser devront être évaluées par le maître d'ouvrage et l'ensemble des recommandations des guides cités ci-dessus devra être pris en compte.

#### 4.10. SYNTHÈSE DES RESULTATS BRUTS DES ANALYSES DE SOL

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire WESSLING, possédant toutes les accréditations nécessaires. Les résultats complets des analyses, les différentes méthodes analytiques et les limites de quantification sont présentées en annexe 2.

#### 4.10.1. Métaux lourds et métalloïdes (ML)

Les teneurs en métaux lourds et métalloïdes sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les concentrations **en gras et en rouge** sont celles qui sont supérieures aux valeurs de comparaison retenues. Le mercure qui est considéré comme volatil est surligné **en couleur**.

Echantillons	unité	Valeur de comparaison	S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)	S5 (0,7-1,2)	S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)	S7 (0,4-1)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)	S11 (0,8-1,3)
zones / projets			projet de chaufferie																	zone de mesure compensatoire			
lithologies*			R	R	R	SL	R	SL	SL	R	SL	R	SL	R	R	R	SL	R	SL	R	R	R	R
Hg	mg/kg MS	0,1	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,6	<0,1	0,2	0,4	0,2	1,8	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,5
As		25	19	10	12	12	23	17	16	13	18	99	21	15	67	19	18	14	12	16	11	20	12
Cd		0,7	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	<0,4	<0,4	0,6	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Cr		137,6	24	14	22	27	36	38	36	21	45	27	23	28	27	33	33	23	21	23	13	32	16
Cu		52,9	34	7	25	20	33	19	22	12	20	150	24	19	260	30	25	12	10	25	8	33	17
Pb		98,4	62	<10	38	31	54	21	31	13	20	120	20	25	120	39	43	11	<10	54	<10	58	340
Ni		82,3	21	14	19	24	33	38	30	22	38	28	24	25	30	31	29	26	23	25	13	25	15
Zn		219	71	23	53	53	83	61	67	43	70	120	53	62	110	70	82	41	38	71	24	92	110
Se		1,97	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Mo		1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sb		1	1	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	<1,0	3	1	<1,0	3	1	1	1	<1,0	1	<1,0	1	1
Ba		150	110	28	79	110	140	90	130	66	130	150	65	110	140	110	120	53	48	70	34	210	52

Tableau 11 : Résultats pour les métaux et métalloïdes sur brut

Les résultats des analyses mettent en évidence des dépassements des valeurs de comparaison retenue :

- En **mercure** sur les échantillons S1 (0-0,3), S3 (0-0,4), S5 (0,7-1,2), S6 (0-0,4), S7(0-0,4), S7(0,4-1), S8 (0-0,3), **S8 (0,3-1,4)** et S11 (0,8-1,3) avec des valeurs comprises entre 0,2 et 1,8 mg/kg MS correspondant à une gamme de valeur couramment observées dans les remblais de l'agglomération lyonnaise et jugées non significatives d'un impact ;
- Au droit des **échantillons S6 (0-0,4) et S7 (0,4-1) en élément arsenic, cuivre, plomb et antimoine** avec un dépassement allant de 1,2 à 5 fois les valeurs de comparaison retenues mais correspondant à une gamme de valeur couramment observées dans les remblais de l'agglomération lyonnaise et jugées non significatives d'un impact ;
- En **plomb** au droit de l'échantillon **S11 (0,8-1,3)** avec une teneur de 340 mg/kg MS pour une valeur de comparaison de 98,4 mg/kg MS ;
- En **baryum** sur l'échantillon **S11 (0-0,8)** avec une valeur de 210 mg/kg MS légèrement supérieur à la valeur de comparaison (1,4 fois le seuil) jugée toutefois non significative d'un impact et correspondant à une valeur couramment observée dans les remblais de l'agglomération lyonnaise.

En synthèse, il est observé :

- **3 points présentant des anomalies marquées en certains composés (mercure, plomb, cuivre) au niveau de S6 (0-0,4 m), S7 (0,4-1 m) et S11 (0,8-1,3 m). Ces zones seront à recouvrir en cas d'aménagement afin d'éviter tout contact des usagers avec ces sols (ce qui est déjà le cas au droit de S7 et S11).**
- **Il n'est pas observé de dépassement des valeurs de comparaison pour l'ensemble des autres métaux et échantillons analysés sur les autres points. Les teneurs sur ces échantillons relèvent donc du bruit de fond géochimique.**

#### 4.10.2. Analyses pack ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) et COHV

Les résultats d'analyses sont présentés, pour chaque composé, sous la forme d'un tableau de synthèse avec les valeurs de comparaison retenues sur le tableau ci-après

Echantillons	Unités	Valeur de référence	Limite de Référence Gestion hors site			S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)	S5 (0,7-1,2)
			ISDI	ISDND	ISDD									
			R	R	R	SL	R	SL	SL	R	SL			
COT														
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg M.S.	19 000	30 000	50 000		12000	1400	8000	5200	12000	5400	6200	4300	3800
Hydrocarbures C10-C40														
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg M.S.	20	500	5000	10000	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12		/	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16		/	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21		/	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35		/	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	/	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques														
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène		0,05	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène		0,05	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène		0,05	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène		0,14	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène		0,05	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène		0,21	/	/	/	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène		0,15	/	/	/	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène		0,11	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène		0,12	/	/	/	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène		0,22	/	/	/	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène		0,25	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène		0,9	/	/	/	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène		0,01	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène		0,1	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)peryène		0,07	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP		2,32	50	100	500	0,44	-/-	-/-	-/-	0,13	-/-	-/-	-/-	-/-
BTEX : benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène														
Somme des CAV	mg/kg M.S.		6	30	/	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV : Composés organiques halogénés volatils														
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.		/	/	/	<0,1	<0,1	-/-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV		/	/	/	/	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
PCB														
Somme des 7 PCB	mg/kg M.S.		1	10	50	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Métaux et métalloïdes sur Eluats														
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,5	2	25*	0,05	0,07	0,07	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chrome (Cr)			0,5	10	70*	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb (Pb)			0,5	10	50*	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sélénium (Se)			0,1	0,5	7*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)			0,5	10	30*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)			0,06	0,7	5*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre (Cu)			2	50	100*	0,06	<0,05	0,25	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)			0,4	10	40*	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)			4	50	200*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)			0,01	0,2	2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum (Ba)			20	100	300*	0,15	0,06	0,46	0,23	0,16	<0,05	0,14	0,11	0,07
Cadmium (Cd)			0,04	1	5*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Cations, anions et éléments non métalliques sur éluats														
Sulfates (SO4) (*)	mg/kg MS		1000	20000		<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble (***)			4000	/		<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100
Fluorures (F)			10	150	500*	3	2	3	4	4	3	4	<5,0	
Chlorures (Cl)			800	15000		<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Carbone organique total (COT) (**)			500	800	1000	43	21	120	46	39	12	22	46	34
Indice Phénol		1	/	100		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

-/- : élément non observé par l'appareil du laboratoire

Echantillons	Unités	Valeur de référence	Limite de Référence Gestion hors site			S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)	S7 (0,4-1)	S7 (1-2)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)	S11 (0,8-1,3)
			ISDI	ISOND	ISOD	R	SL	R	R	LA	R	SL	R	SL	R	R	R	R
			COT															
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg M.S.	19 000	30 000	50 000		32000**	3700	6900	39000**	n.a	11000	7800	<1100	<1100	7300	<1100	6100	4200
Hydrocarbures C10-C40																		
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg M.S.	20	500	5000	10000	780	51	<20	1900	230	<20	<20	<20	<20	<20	<20	24	490
Hydrocarbures > C10-C12		/	/	/	<20	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16		/	/	/	23	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C16-C21		/	/	/	150	<20	<20	410	59	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	30
Hydrocarbures > C21-C35		/	/	/	530	33	<20	1100	140	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	340
Hydrocarbures > C35-C40		/	/	/	71	<20	<20	230	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques																		
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05	/	/	2,1	0,09	0,08	<0,05	2,6	0,58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène		0,05	/	/		0,22	0,18	<0,05	2,6	0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène		0,05	/	/		0,1	0,09	<0,05	4,4	0,93	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène		0,05	/	/	/	0,1	0,08	<0,05	4,7	0,68	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène		0,14	/	/	/	0,93	0,65	0,06	23	3,3	0,06	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène		0,05	/	/	/	0,5	0,35	<0,05	12	2,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène		0,21	/	/	/	1,9	1,2	0,16	32	7,1	0,15	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
Pyrene		0,15	/	/	/	1,6	1	0,12	24	5,5	0,11	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(a)anthracène		0,11	/	/	/	1,1	0,74	<0,09	14	2,9	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
Chrysène		0,12	/	/	/	0,97	0,63	<0,08	13	2,8	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
Benzo(b)fluoranthène		0,22	/	/	/	2,2	1,4	0,15	21	4,7	0,14	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Benzo(k)fluoranthène		0,25	/	/	/	0,71	0,45	<0,05	7	1,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
Benzo(a)pyrene		0,9	/	/	/	1,3	0,89	0,09	14	3,2	0,1	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
Dibenz(a,h)anthracène		0,01	/	/	/	<0,36	<0,27	<0,05	<3,0	<0,64	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(123-cd)pyrine		0,1	/	/	/	1,2	0,78	0,07	9,8	2,4	0,06	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(ghi)perylene		0,07	/	/	/	1,2	0,77	0,09	9,2	2,3	0,06	0,11	<0,05	<0,06	<0,06	<0,05	0,13	<0,05
Somme des HAP		2,32	50	100	500	14,1	9,3	0,74	193,5	41,7	0,68	0,72	-/-	-/-	-/-	-/-	0,7	-/-
BTX : benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène																		
Somme des CAV	mg/kg M.S.		6	30	/	-/-	-/-	-/-	n.a	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV : Composés organiques halogénés volatils																		
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.		/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des COHV		/	/	/	/	-/-	-/-	-/-	-/-	n.a	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,11	-/-	-/-
PCB																		
Somme des 7 PCB	mg/kg M.S.		1	10	50	-/-	-/-	-/-	-/-	n.a	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Métaux et métalloïdes sur éluats																		
Arsenic (As)	mg/kg MS		0,5	2	25*	0,2	<0,03	<0,03	0,08	n.a	0,04	0,06	<0,03	<0,03	0,03	0,04	<0,03	<0,03
Chrome (Cr)			0,5	10	70*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb (Pb)			0,5	10	50*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sélénium (Se)			0,1	0,5	7*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)			0,5	10	30*	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)			0,06	0,7	5*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre (Cu)			2	50	100*	0,1	<0,05	<0,05	0,08	n.a	0,14	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)			0,4	10	40*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)			4	50	200*	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	n.a	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercuré (Hg)			0,01	0,2	2*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	n.a	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum (Ba)			20	100	300*	0,2	0,06	0,12	0,31	n.a	0,08	0,09	0,06	<0,05	0,1	0,1	0,14	0,16
Cadmium (Cd)			0,04	1	5*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	n.a	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Cations, anions et éléments non métalliques sur éluats																		
Sulfates (SO4) (*)	mg/kg MS		1000	20000		<100	<100	<100	610	n.a	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
Fraction soluble (***)			4000	7		<1100	<1100	<1100	<1100	n.a	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100
Fluorures (F)			10	150	500*	<5,0	<7,0	<6,0	8	n.a	<10	<4,0	<4,0	<3,0	6	<3,0	5	<3,0
Chlorures (Cl)			800	15000		<100	<100	<100	<100	n.a	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Carbone organique total (COT) (**)			500	800	1000	59	34	33	45	n.a	65	54	<9,00	<9,00	38	14	30	28
Indice Phénol			1	/	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.a	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

-/- : élément non observé par l'appareil du laboratoire n.a : élément non analysé

(\*) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble. / Si le déchet ne respecte pas ces valeurs pour le sulfate, il peut encore être jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l de C à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser un essai de percolation pour déterminer la valeur limite lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation en bûche ou par un essai de percolation dans des conditions approchant l'équilibre local.

(\*\*) Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg (un projet de méthode fondé sur la prénorme européenne n°14429 est disponible).

(\*\*\*) Les valeurs correspondant à la fraction soluble (FS) peuvent être utilisées à la place des valeurs fixées pour le sulfate et le chlorure.

(S) Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg (un projet de méthode fondé sur la prénorme européenne n°14429 est disponible).

## Tableau 12 : Résultats des analyses packs ISDI et COHV

Les résultats d'analyses obtenus mettent en évidence les éléments suivants :

**Composés organiques sur brut :**

- **Hydrocarbures C10-C40** : détection sur 5 échantillons avec des teneurs comprises entre 51 et 1900 mg/kg, il est observé un dépassement des valeurs d'acceptation en ISDI pour les échantillons S6 (0-0,4) et S7 (0,4-1) respectivement à 780 et 1900 mg/kg MS.
- **HAP (somme)** : détection sur 10 échantillons avec des teneurs comprises entre 0,44 et 193,5 mg/kg pour la somme des HAP, on note le dépassement de la valeur de comparaison retenue en somme HAP pour les échantillons S6 (0-0,4), S6 (0,4-1,2) et S7 (0,4-1) respectivement à 14,1, 9,3 et 193,5 mg/kg MS. **Un dépassement de la valeur d'acceptation en ISDI** est de plus mis en évidence pour ces composés au droit de l'échantillon S7 (0,4-1) avec la valeur de 193,5 pour un seuil de limite de gestion en ISDI fixé à 50 mg/kg. Il est noté au droit des échantillons de S6 et S7 cités, la présence de composé naphtalène et Benzo(a)pyrène.
- L'absence de détection des composés **BTEX et PCB** sur l'ensemble des échantillons analysés.
- **COHV** : détection au droit de 1 échantillon de composé trichloroéthylène à l'état de trace au droit de S10 dans les remblais de talus de surface avec une teneur de 0,11 avec un seuil de détection par l'appareil de laboratoire de 0,1 mg/kg.
- **Carbone organique total** : absence de dépassement des seuils d'acceptation ISDI des composés en COT sur brut et sur éluât pour l'ensemble des échantillons analysés. Seul deux échantillons sur élément brut sont observés au-dessus du seuil ISDI, toutefois, les matériaux peuvent être jugé conforme du fait du respect des valeurs sur éluât pour ces mêmes échantillons.

**Analyses sur éluât :**

- **Fluorures** : Détection au droit de 3 échantillons de composés fluorures dont les teneurs respectivement depuis la surface sont observés à 70 et 11 mg/kg MS, valeurs supérieures au seuil d'acceptation en ISDI fixé à 10 mg/kg MS.
- **Sulfates, fluorures, fraction solubles**, chlorures, COT, Indice Phénol : présence à l'état de trace des teneurs sur une majorité d'échantillons avec toutefois l'absence de dépassement des seuils ISDI fixant le caractère inerte des déchets.
- **Métaux sur éluât** : absence de dépassement des seuils ISDI pour l'ensemble des composés de métaux et métalloïdes sur éluât.

Globalement, il est observé des dépassements de certains seuils ISDI au droit des échantillons S6 (0-0,4) et S7 (0,4-1) pour les composés de HCT C10-C40 ainsi qu'en somme des HAP pour S7 (0,4-1).

On peut donc conclure à la présence d'un impact en hydrocarbures et HAP au droit de S7 sur les matériaux entre 0,4 et 1 m et dans une moindre mesure en S6 en surface (0 à 0,4 m de profondeur) pour les hydrocarbures uniquement.



#### 4.11. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS

##### 4.11.1. Synthèse des principales anomalies / identification des sources – compatibilité avec le projet

Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- Des anomalies en **HCT C10-C40 et HAP** sur deux échantillons : S6 (0-0,4) et S7 (0,4-1).
- Des anomalies en arsenic, plomb et cuivre sur trois échantillons : S6 (0-0,4), S7 (0,4-1) et S11 (0,8-1,3).

La présence de ces impacts en composés organiques au niveau de S6 et S7 devra être prise en compte dans le cadre des futurs travaux de réaménagement du site pour le projet de la chaufferie. Il est recommandé de procéder à la purge des matériaux pollués au droit de S7 (0,4-1m) et un recouvrement des matériaux au droit de S6.

Concernant les anomalies en composés métalliques sur brut sur S6 et S11 (S7 ayant été considéré comme purgé suite à la recommandation précédente) et compte tenu du projet, il est recommandé de procéder à un recouvrement de ces matériaux.

##### 4.11.2. Gestion des terres excavées pour les besoins du projet

###### ➤ Réemploi des déblais sur site

En cas de terrassement pour les besoins du projet, l'ensemble des matériaux du site à l'étude hormis au droit de S7 pourront être réutilisés sur site. C'est cette solution qui est préconisée par APAVE.

###### ➤ Valorisation des déblais hors site

Pour les matériaux amenés à être excavés dans le cadre d'un futur projet, et en cas d'impossibilité de réutilisation de ceux-ci sur site, il est recommandé une gestion hors site avec une optique de **revalorisation matière**. Pour cela, il convient de se conformer aux prescriptions du Ministère de la Transition Ecologique et présentées dans le **Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement**, BRGM, INERIS, MTE, avril 2020 et aux prescriptions figurant dans les **Guide d'acceptabilité des matériaux alternatifs en technique routière**, SETRA, mars 2011 et CEREMA. La comparaison des résultats obtenus avec les différentes valeurs issues des guides est présentée dans le tableau suivant.

Echantillons	Unités	Guide des terres excavés (BRGM)			Guide CEREMA			S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)	S5 (0,7-1,2)
		Niveau 1 approche nationale	Niveau 2 - Approche locale urbaine		Famille mixte (matériaux excavés en mélange)											
			VSA (bureaux, industriel, commercial)	VSB (aménagement paysager ou routier)	Usage 3 usage 2 + sous- couche de chaussée ou accotement non revêtus et système drainant	Usage 2 usage 1 + remblai technique connexte à l'infrastructure routière	Usage 1 sous-couche de chaussée ou accotement revêtus									
COT																
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg M.S.	/	/	/	30 000	30 000	30 000	12000	1400	8000	5200	12000	5400	6200	4300	3800
Hydrocarbures C10-C40																
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg M.S.	50	50	500	/	/	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C10-C12		/	/	/	300,0	300,0	300,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16		/	/	/				<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21		/	/	/				<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35		/	/	/				<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40		/	/	/				<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques																
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,1	0,3	5	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène		/	/	/	/	/	/	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène		/	/	/	/	/	/	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène		/	/	/	/	/	/	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène		/	/	/	/	/	/	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène		/	/	/	/	/	/	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(a,h)anthracène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)peryène		/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP		10	/	/	50	50	500 (recyclage à froid)	0,44	-/-	-/-	-/-	0,13	-/-	-/-	-/-	-/-
BTEx : benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène																
Somme des CAV	mg/kg M.S.	/	/	/	6	6	6	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV : Composés organiques halogénés volatils																
Somme des COHV	mg/kg M.S.	/	/	/	/	/	/	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
PCB																
Somme des 7 PCB	mg/kg M.S.	0,1	/	/	1	1	1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Métaux et métalloïdes sur brut																
Mercurie (Hg)	mg/kg MS	0,1	/	/	/	/	/	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Arsenic (As)		25	/	/	/	/	/	19	10	12	12	23	17	16	13	18
Cadmium (Cd)		0,4	/	/	/	/	/	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Chrome (Cr)		90	/	/	/	/	/	24	14	22	27	36	38	36	21	45
Cuivre (Cu)		40	/	/	/	/	/	34	7	25	20	33	19	22	12	20
Plomb (Pb)		50	/	/	/	/	/	62	<10	38	31	54	21	31	13	20
Nickel (Ni)		60	/	/	/	/	/	21	14	19	24	33	38	30	22	38
Zinc (Zn)		150	/	/	/	/	/	71	23	53	53	83	61	67	43	70
Sélénium (Se)		1	/	/	/	/	/	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Molybdène (Mo)		2	/	/	/	/	/	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Antimoine (Sb)		1	/	/	/	/	/	1	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	<1,0
Baryum (Ba)		150	/	/	/	/	/	110	28	79	110	140	90	130	66	130
Métaux et métalloïdes sur Eluats																
Arsenic (As)	mg/kg MS	/	/	/	0,6	0,6	0,05	0,07	0,07	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Chrome (Cr)		/	/	/	0,6	2	4	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb (Pb)		/	/	/	0,6	0,6	0,6	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sélénium (Se)		/	/	/	0,1	0,4	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)		/	/	/	0,6	2,8	5,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)		/	/	/	0,08	0,3	0,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre (Cu)		/	/	/	3	5	10	0,06	<0,05	0,25	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)		/	/	/	0,5	0,5	0,5	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)		/	/	/	5	5	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mercurie (Hg)		/	/	/	0,01	0,01	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum (Ba)		/	/	/	25	25	36	0,15	0,06	0,46	0,23	0,16	<0,05	0,14	0,11	0,07
Cadmium (Cd)		/	/	/	0,05	0,05	0,05	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Cations, anions et éléments non métalliques sur éluats																
Sulfates (SO4) (*)	mg/kg MS	/	/	/	1300	5000	10000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble (****)		/	/	/	/	/	/	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100
Fluorures (F)		/	/	/	13	30	60	3	2	3	4	4	4	3	4	<5,0
Chlorures (Cl)		/	/	/	1000	5000	10000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Carbone organique total (COT) (*)		/	/	/	/	/	/	43	21	120	46	39	12	22	46	34
Indice Phénol		/	/	/	/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

-/- : élément non observé par l'appareil du laboratoire

Echantillons	Unités	Guide des terres excavées (BRGM)				Guide CEREMA																
		Niveau 1 approche nationale	Niveau 2 - Approche locale urbaine		Famille mixte (matériaux excavés en mélange)	Usage 2 usage 2 + sous- couche de chaussée ou accotement non revêtus et système drainant		Usage 1 sous-couche de chaussée ou accotement revêtus														
			VSA (bureaux, industriel, commercial)	VSB (aménagement paysager ou routier)		S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)		S7 (0-0,4)	S7 (0,4-1)	S7 (1-2)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)	S9 (1-1,3)	S10 (sans+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)	S11 (0,8-1,3)			
COT																						
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg M.S.	/	/	/	/	30 000	30 000	30 000	32000	3700	6900	39000**	n.s.	11000	7800	<1100	<1100	7300	<1100	6100	4200	
Hydrocarbures C10-C40																						
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg M.S.	50	50	500	/	/	/	/	780	51	<20	1900	230	<20	<20	<20	<20	<20	<20	24	490	
Hydrocarbures > C10-C12		/	/	/	/	/	/	/	<20	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16		/	/	/	/	300,0	300,0	300,0	/	23	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C16-C21		/	/	/	/	/	/	/	/	150	<20	<20	<20	410	59	<20	<20	<20	<20	<20	30	30
Hydrocarbures > C21-C35		/	/	/	/	/	/	/	/	530	33	<20	1100	140	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	340
Hydrocarbures > C35-C40	/	/	/	/	/	/	/	/	71	<20	<20	230	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	110
HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques																						
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,1	0,3	5	/	/	/	/	0,09	0,08	<0,05	2,1	0,58	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphtylène		/	/	/	/	/	/	/	0,22	0,18	<0,05	2,6	0,85	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphtylène		/	/	/	/	/	/	/	0,1	0,09	<0,05	4,4	0,93	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorène		/	/	/	/	/	/	/	0,1	0,08	<0,05	4,7	0,68	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Phénanthrène		/	/	/	/	/	/	/	0,93	0,65	0,06	23	3,3	0,06	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène		/	/	/	/	/	/	/	0,5	0,35	<0,05	12	2,8	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène		/	/	/	/	/	/	/	1,9	1,2	0,16	32	7,1	0,15	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	
Pyrrène		/	/	/	/	/	/	/	1,6	1	0,12	24	5,5	0,11	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	
Benz(a)anthracène		/	/	/	/	/	/	/	1,1	0,74	<0,05	14	2,9	<0,09	<0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	
Chrysène		/	/	/	/	/	/	/	0,97	0,63	<0,05	13	2,8	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	
Benz(b)fluoranthène		/	/	/	/	/	/	/	2,2	1,4	0,15	21	4,7	0,14	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	
Benz(k)fluoranthène		/	/	/	/	/	/	/	0,71	0,45	<0,05	7	1,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	
Benz(a)pyrène		/	/	/	/	/	/	/	1,3	0,89	0,09	14	3,2	0,1	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	
Dibenz(a,h)anthracène		/	/	/	/	/	/	/	<0,38	<0,27	<0,05	<3,0	<0,64	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Indénol(123-cd)pyrène		/	/	/	/	/	/	/	1,2	0,78	0,07	9,8	2,4	0,06	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	
Benz(g,h)pyrène		/	/	/	/	/	/	/	1,2	0,77	0,09	9,2	2,3	0,06	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	
Somme des HAP	/	10	/	/	/	50	50	500 (recyclage à froid)	14,1	9,3	0,74	193,5	41,7	0,68	0,72	-	-	-	-	0,7	-	
BTX : benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène																						
Somme des CAV	mg/kg M.S.	/	/	/	/	6	6	6	-	-	-	-	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
COHV : Composés organiques halogénés volatils																						
Somme des COHV	mg/kg M.S.	/	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	n.s.	-	-	-	-	-	0,11	-	-	
PCB																						
Somme des 7 PCB	mg/kg M.S.	0,1	/	/	/	1	1	1	-	-	-	-	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Métaux et métalloïdes sur brut																						
Mercur (Hg)	mg/kg MS	0,1	/	/	/	/	/	/	0,6	0,6	0,2	0,4	n.s.	0,2	0,4	0,2	1,8	<0,1	<0,1	0,1	0,1	
Arsenic (As)		25	/	/	/	/	/	/	99	21	15	67	n.s.	19	18	14	12	16	11	20	12	
Cadmium (Cd)		0,4	/	/	/	/	/	/	0,4	<0,4	<0,4	0,6	n.s.	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Chrome (Cr)		90	/	/	/	/	/	/	27	23	28	27	n.s.	33	33	23	21	23	13	32	16	
Cuivre (Cu)		40	/	/	/	/	/	/	150	24	19	200	n.s.	30	25	12	10	25	8	33	17	
Plomb (Pb)		50	/	/	/	/	/	/	120	20	25	120	n.s.	39	43	11	<10	54	8	58	340	
Nickel (Ni)		60	/	/	/	/	/	/	28	24	25	30	n.s.	31	29	26	23	25	13	25	15	
Zinc (Zn)		150	/	/	/	/	/	/	120	53	62	110	n.s.	70	82	41	38	71	24	92	110	
Sélénium (Se)		1	/	/	/	/	/	/	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	n.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Molybdène (Mo)		2	/	/	/	/	/	/	1	<1,0	<1,0	1	n.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
Antimoine (Sb)		1	/	/	/	/	/	/	3	1	<1,0	3	n.s.	1	1	1	1	<1,0	1	<1,0	1	1
Baryum (Ba)		150	/	/	/	/	/	/	150	65	110	140	n.s.	110	120	53	48	70	34	210	52	
Métaux et métalloïdes sur éluats																						
Arsenic (As)		mg/kg MS	/	/	/	0,6	0,6	0,6	0,2	<0,03	<0,03	0,08	n.s.	0,04	0,06	<0,03	<0,03	0,03	0,04	<0,03	<0,03	
Chrome (Cr)			/	/	/	0,6	2	4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.s.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Plomb (Pb)			/	/	/	0,6	0,6	0,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Sélénium (Se)	/		/	/	0,1	0,4	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Molybdène (Mo)	/		/	/	0,6	2,8	5,6	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	n.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Antimoine (Sb)	/		/	/	0,08	0,3	0,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.s.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Cuivre (Cu)	/		/	/	3	5	10	0,1	<0,05	<0,05	0,08	n.s.	0,14	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Nickel (Ni)	/		/	/	0,5	0,5	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Zinc (Zn)	/		/	/	5	5	5	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	n.s.	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6		
Mercur (Hg)	/		/	/	0,01	0,01	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	n.s.	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Baryum (Ba)	/		/	/	25	25	35	0,2	0,06	0,12	0,31	n.s.	0,08	0,09	0,06	<0,05	0,1	0,1	0,14	0,16		
Cadmium (Cd)	/		/	/	0,05	0,05	0,05	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	n.s.	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015		
Cations, anions et éléments non métalliques sur éluats																						
Sulfates (SO4) (*)	mg/kg MS		/	/	/	1300	5000	10000	<100	<100	<100	610	n.s.	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	
Fraction soluble (**)			/	/	/	/	/	/	<1100	<1100	<1100	<1100	n.s.	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	<1100	
Fluorures (F)			/	/	/	13	30	60	<5,0	<5,0	<5,0	8	n.s.	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	6	<5,0	5	<5,0	
Chlorures (Cl)		/	/	/	1000	5000	10000	<100	<100	<100	<100	n.s.	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100		
Carbone organique total (COT) (**)		/	/	/	/	/	/	59	34	33	45	n.s.	65	54	<50,0	<50,0	38	14	30	28		
Indice Phenol		/	/	/	/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	n.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		

-

Le tableau ci-après récapitule les possibilités de valorisation hors site des éventuels déblais.

Référence échantillon	Valorisation en projets d'aménagement (guide BRGM)			Valorisation en technique routière (guides SETRA / CEREMA)		
	Niveau 1	Niveau 2 ou 3 Bureaux, industriel ou commercial	Niveau 2 ou 3 Aménagements paysagers ou routiers	Usage type 3	Usage type 2	Usage type 1
S1 (0,3-1,2), S2 (0-0,3), S2 (0,3-1), S3 (0,4-1,4), S4 (0-1), S5 (0-0,7), S9 (0,05-1), S9 (1-1,3), S10 (0-1,4)	Oui			Oui		
S1 (0-0,3), S3 (0-0,4)	Non (mercure et plomb)	Oui		Oui		
S5 (0,7-1,2), S7 (0-0,4), S8 (0-0,3), S8 (0,3-1,2)	Non (mercure)	Oui		Oui		
S6 (0-0,4)	Non (HCT C10-C40 et HAP, mercure, arsenic, cuivre, plomb, antimoine)	Non (HCT C10-C40) A étudier par approche au cas par cas suivant le niveau 3 du guide BRGM		Non (COT sur brut)		
S6 (0,4-1,2)	Non (HCT C10-C40)		A étudier par approche au cas par cas suivant le niveau 3 du guide BRGM	Oui		
S7 (0,4-1)	Non (HCT C10-C40, naphtalène, HAP, mercure, arsenic, cuivre, plomb, antimoine)	Non (HCT C10-C40, naphtalène)	Non (HCT C10-C40) A étudier par approche au cas par cas suivant le niveau 3 du guide BRGM	Non (COT sur brut, HCT C10-C21, HAP)		
S7 (1-2)	Non (HCT C10-C40, Naphtalène, HAP)	Non (HCT C10-C40, Naphtalène,)	Oui	Oui		
S10 (talus+0)	Non (plomb)	Oui		Oui		
S11 (0-0,8)	Non (plomb, baryum)	Oui		Oui		
S11 (0,8-1,3)	Non (HCT C10-C40, mercure, plomb)	Non (HCT C10-C40)	Oui	Oui		

Tableau 14 : Synthèse des possibilités de valorisation hors site selon les guides disponibles

#### ➤ **Evacuation et élimination des déblais non réemployés ni valorisés**

En cas de terrassement et d'impossibilité de réemployer les déblais sur site, ou de les valoriser hors site, les matériaux pourront être éliminés dans les filières suivantes :

- **S6 (0 à 0,4 m de profondeur) : admissibles en filière de type Biocentre ou équivalent, sous réserve d'acceptation préalable,**
- **S7 (0,4 à 1m de profondeur) : admissibles en filière de type Biocentre ou équivalent, sous réserve d'acceptation préalable,**
- **Le reste des échantillons analysés présente des teneurs admissibles en filière de type ISDI (Installation de stockage de déchets inertes) après consultation préalable au regard des teneurs en métaux sur bruts au niveau de S11.**

#### 4.12. CARTOGRAPHIES SYNTHETIQUES DES DONNEES SOLS RECENSEES SUR LE SITE

Les anomalies identifiées sur le site d'étude, au stade du diagnostic initial réalisé les 4 et 5 septembre, sont reprises sur la figure suivante. Les sondages présentant une anomalie sont identifiés au sud de la parcelle d'étude hors emprise des futurs bâtiments.

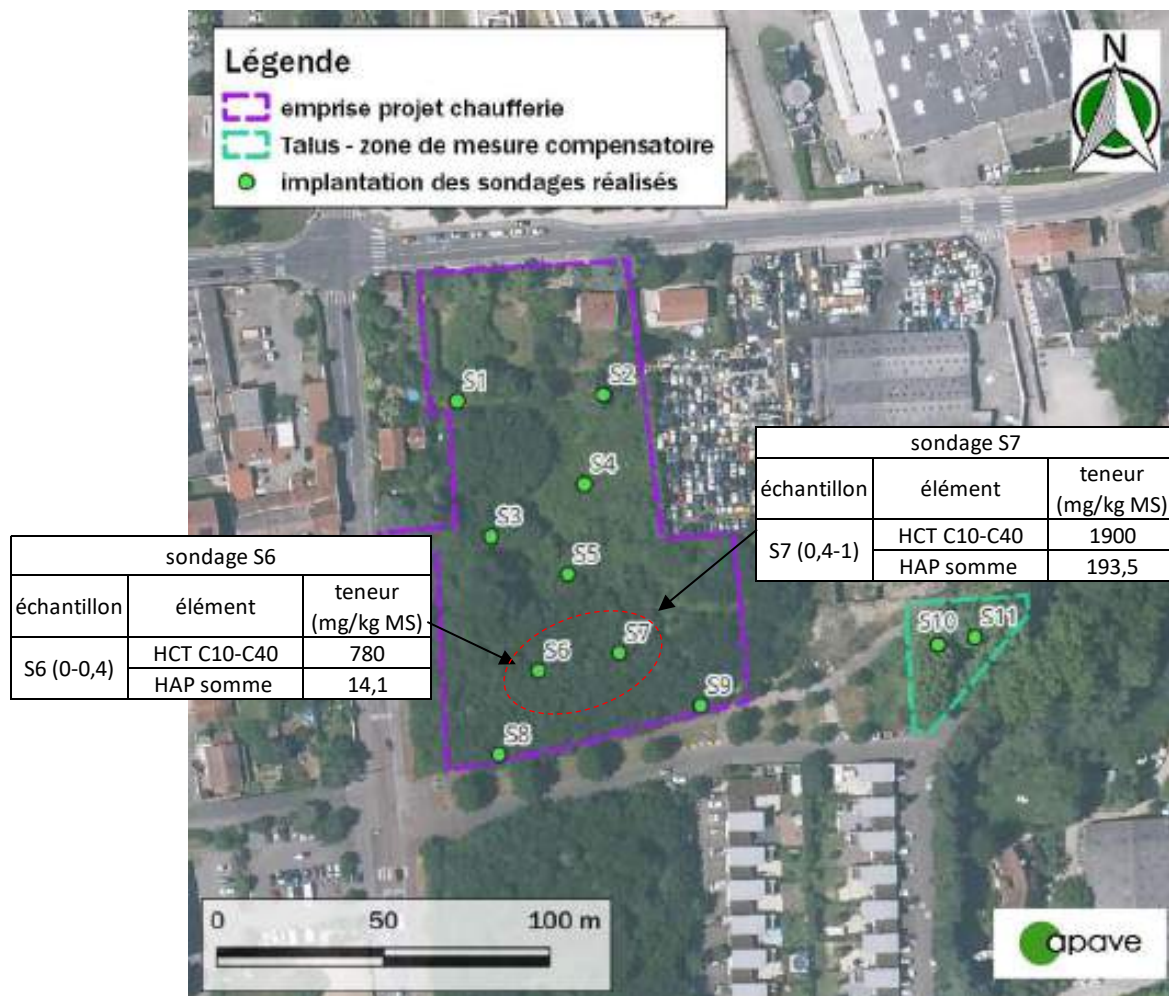


Figure 6 : Anomalies identifiés sur site au stade du diagnostic initial (fond vue aérienne)

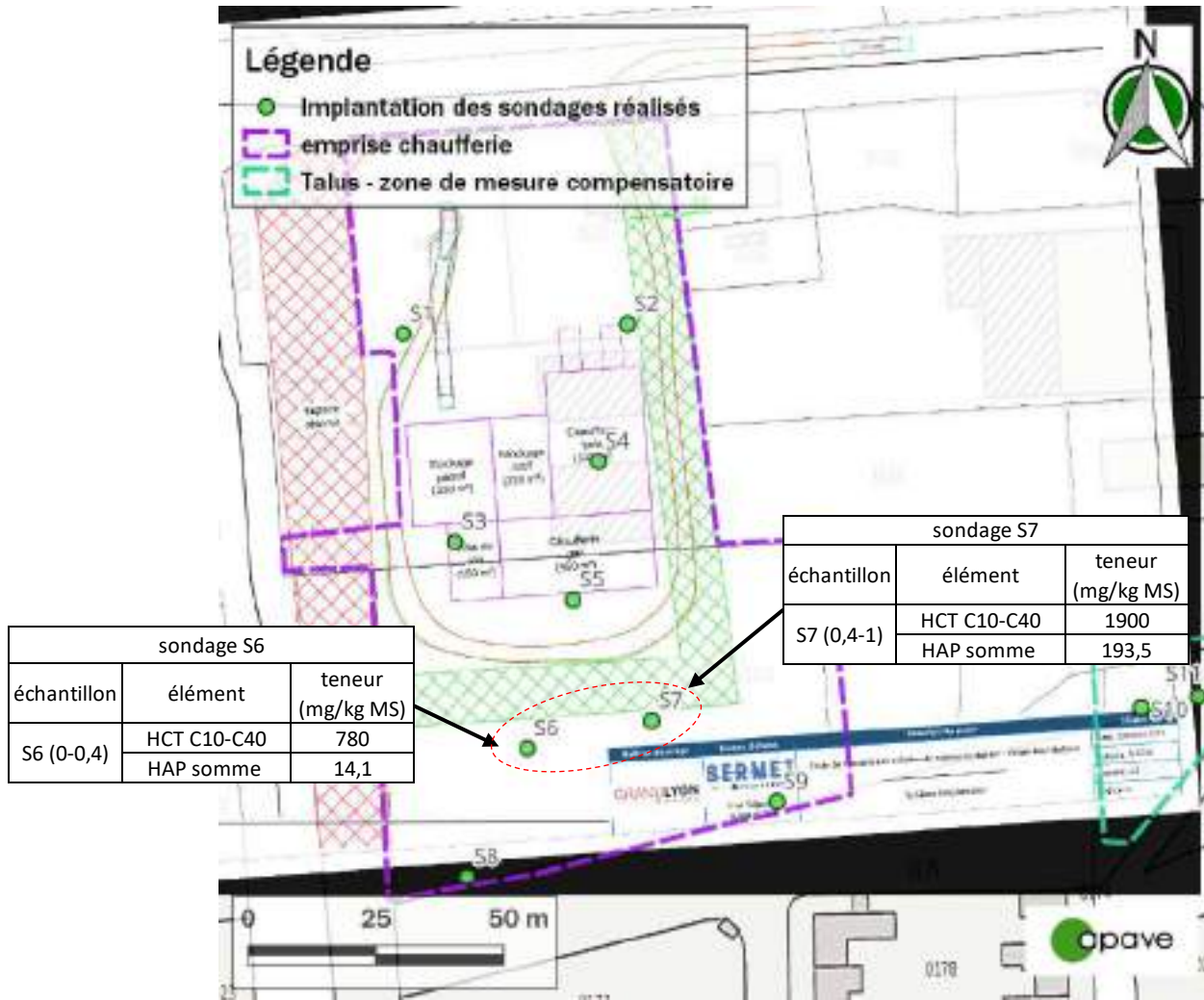


Figure 7 : Anomalies identifiés sur site au stade du diagnostic initial sur fond de projet (source : donneur d'ordre)



## CHAPITRE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL APRES INVESTIGATIONS SOLS

### 5.1. SOURCES : ANOMALIES RETENUES LORS DES INVESTIGATIONS SOLS

Les anomalies retenues dans les sols (sources) sur le site sont :

- Des anomalies en HCT et HAP sur les sondages S6 et S7 respectivement entre 0 et 0,4 m de profondeur et entre 0,4 et 1 m de profondeur situés au sud du site d'étude

### 5.2. IDENTIFICATION DES VECTEURS DE TRANSFERT

Les vecteurs reconnus (le cas échéant à ce stade) et possibles/potentiels de migration des substances retenues comme anomalies dans les différents milieux considérés sont identifiés dans le tableau de synthèse d'étude des scénarios d'expositions ci-après.

### 5.3. IDENTIFICATION DES CIBLES ET/OU ENJEUX A PROTEGER

Les vecteurs reconnus (le cas échéant à ce stade) et possibles/potentiels de migration des substances retenues comme anomalies dans les différents milieux considérés sont identifiés dans le tableau de synthèse d'étude des scénarios d'expositions ci-après.

A ce stade de la démarche, les récepteurs (cibles) considérés sont :

- De type adultes et enfants ;
- Fréquentant l'ensemble du site de manière ponctuelle en extérieur.

Les hypothèses retenues pour les conditions d'usages sur la base des données disponibles sont présentées dans le tableau de la page suivante.

Conditions d'usages futurs	Oui	Non	?	Source données/observations
Est-ce que l'usage et l'état futur du site seront identiques à ceux constatés lors de la visite de site (actuel) ? <i>Conservation : bâti, espaces int./ext., recouvrement des sols...</i>		X		Construction d'une chaufferie urbaine
Est-ce que l'usage et l'état futur du site sont de type générique ? <i>Pas de projet défini, pas de plan masse...</i>		X		
Est-ce que l'usage et l'état futur du site font l'objet d'une opération (projet) spécifique ? <i>Construction, aménagement extérieurs, parking enterré, Vide Sanitaire, réseaux ?...</i>	X			
Usage habitat / logements collectifs avec population : adultes et enfants ?		X		Usage industriel avec présence ponctuelle d'une population d'adultes dans un cadre professionnel
Usage habitat individuel avec jardins avec population : adultes et enfants ?		X		
Usage tertiaire (bureaux) et/ou commerces avec population : adultes ?		X		
Usage industriel avec population : adulte ?	X			
Usage enfance : crèche, école, collège, Lycée...avec population : adultes et enfants ?		X		
Usages sportifs : gymnase, terrain de sports...avec population adulte et enfants		X		
Aménagements extérieurs sensibles :				
Jardin individuel (donc avec potagers par défaut ...) ?		X		/
Jardin collectif avec potagers ?		X		/
Espaces verts paysagers collectifs ?		X		Bandes d'espaces verts privatifs
Espaces collectifs récréatifs (aire de jeu, sports, pique-nique...?)		X		/
Bâtiments :				
Parking (semi) enterré ? <i>profondeur déblais, ventilation...</i>		X		Absence des détails techniques
Vide Sanitaire ? Vide sous dalle ? galerie technique ? <i>ventilation...</i>			X	
Gestion des terres :				
Déblais- remblais sur site ? <i>volume...</i>			X	Les détails des aménagements n'est pas déterminé ou communiqué
Réutilisation de la Terre Végétale ? <i>décapage, mise en stockage temporaire...</i>			X	
Usage des eaux (réseaux, surface, souterraines) :				
Réseaux d'eau potable : modifications, créations ?			X	Non précisé
Usage des eaux souterraines (arrosage, piscine...) ?		X		
Usage des eaux de surface (plan d'eau, gravière, bassin EP en eau...) ?		X		

? : Non connu en l'état des données disponibles

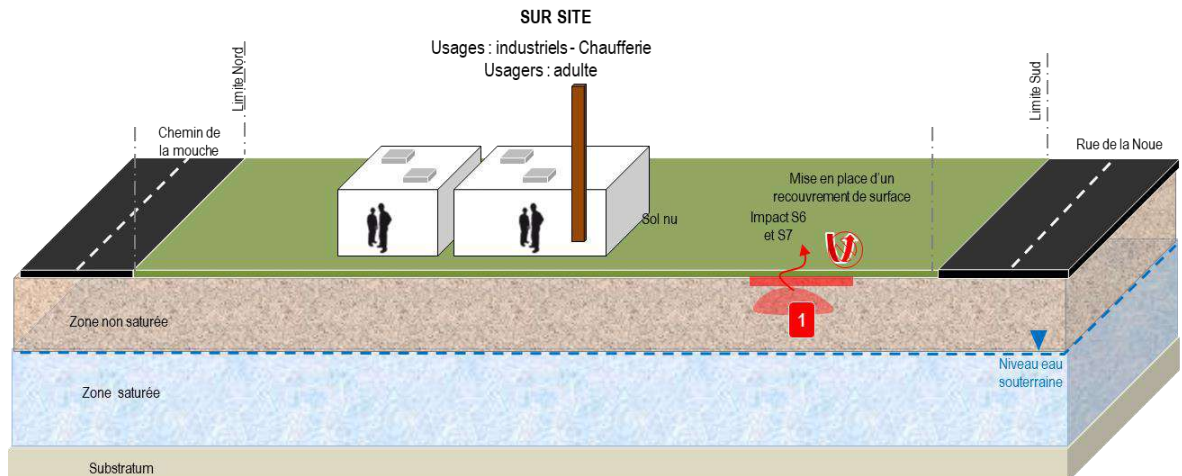
**Tableau 15 : Caractéristiques des conditions futures d'état et d'usage du site base de la synthèse des voies d'exposition**

Le tableau ci-dessous présente les scénarios d'exposition pertinents retenus « **SUR SITE** » à ce stade de la démarche en considérant le projet de réaménagement du site et la prise en compte des recommandations figurant au paragraphe 4.12.

Milieu/substances potentiellement polluantes identifiées	Modalités d'exposition	Cibles/usagers « sur site »	Voie (scénario) d'exposition retenue	Observations/hypothèses/conditions retenues selon tableau ci-avant
<b>Sol : HCT C10-C40, HAP</b>	Ingestion de sols par portage main bouche enfant	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Apave retient l'hypothèse et la condition d'un recouvrement et/ou une substitution de matériaux à faire au droit des futurs espaces verts
	Inhalation de sols par mise en suspension poussières (envol)	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	
	Contact direct de sols (cutané)	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	
	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Absence de cet usage
<b>Air : HAP</b>	Inhalation à l'intérieur des bâtiments de composés volatils provenant des sols et/ou des eaux souterraines (air intérieur via l'air du sol)	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Anomalie au droit du sondage S7 en HAP avec présence de naphtalène
	Inhalation à l'extérieur de composés volatils provenant des sols et/ou des eaux souterraines (air ambiant via l'air du sol)	Adultes/Enfants	<b>OUI</b>	
<b>Eaux souterraines : non identifié</b>	Contact direct d'eaux souterraines (cutané) à partir de puits sur site	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Pas d'usage des eaux souterraines sur site
	Ingestion d'eau souterraine à partir de puits sur site (et donc inhalation si produits volatils)	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	
<b>Eaux de surface : non présent</b>	Contact direct d'eaux de surface (cutané) à partir de plan d'eau et/ou ruisseau sur site	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Absence d'eaux de surface sur le site
	Ingestion d'eau de surface à partir de plan d'eau et/ou ruisseau sur site	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	
	Ingestion potentielle de poisson en plan d'eau privé aval		<b>NON</b>	
<b>Sol/air/eaux</b>	Transfert par les conduites enterrées (perméation et contamination eau potable) et inhalation lors de la douche, ingestion eau et absorption cutanée (via l'air du sol - sol - eaux)	Adultes/Enfants	<b>NON</b>	Hypothèse non retenue, partant du principe d'une pose des réseaux au niveau de terrains sains

**Tableau 16 : Synthèse des scénarii d'exposition de la population future « SUR SITE » – après investigations SOLS**





Source anomalie POTENTIELLE : SOLS		Scénario d'exposition POTENTIEL :	
1	HAP	NON	Ingestion de sol par portage main bouche enfant
		OUI	Inhalation de poussières de sol
		OUI	Contact du sol avec la peau (cutané)
		NON	Ingestion de végétaux issus du potager
		OUI	Inhalation de volatils des sols et/ou des eaux souterraines
		NON	Ingestion eau, inhalation de vapeurs et contact douche
			Vecteur de transfert ou scénario d'exposition non retenu
Vecteur de transfert POTENTIEL :			
	Sol affleurant (exposé au vent)		
	Percolation – migration en profondeur		
	Volatilisation (gaz de sol)		
	Perméation conduite d'eau potable (gaz de sol)		
	Écoulement des eaux souterraines		
	Arrosage avec eau souterraine		

**SCHEMA CONCEPTUEL  
« SUR SITE »  
STADE PRELIMINAIRE  
USAGE Chaufferie urbaine**

Figure 8 : Schéma conceptuel « SUR SITE » après investigations initiales SOLS

## CHAPITRE 6 : EVALUATION DES INCERTITUDES

La caractérisation des milieux est réalisée à partir des moyens mis en œuvre dans des délais impartis dans le cadre d'une prestation contractuelle.

L'acquisition de données pour la reconnaissance de la qualité chimique des sols est réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques disponibles ou bien encore en fonction de la localisation supposée ou réelle des installations qui ont été indiquées par l'exploitant ou le propriétaire comme pouvant être à l'origine d'une pollution.

Cette démarche ne permet pas de lever la totalité des incertitudes et des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages (et de leur profondeur), et qui sont liés à des hétérogénéités liées par nature aux zones anthropisées (remblais, dépôts ponctuels, source mobile, cheminement préférentiel, interactions avec le bâti ...).

De façon générale, les incertitudes sur les implantations des sondages peuvent être liées notamment (liste non exhaustive) :

- au périmètre, objet de la prestation ;
- aux conditions d'accès (gabarit des matériels, pente rampe...) ;
- aux conditions de sécurité (réseaux enterrés, dalle béton en profondeur, zone ATEX...) ;
- aux contraintes environnementales extérieures (étanchéité rétention, protection murs, parkings véhicules, gestion des eaux, réseaux chauffage sous dalle, épaisseur dalle, ...) ;
- aux contraintes environnementales intérieures (poussières, bruits, vibration, gaz moteur thermique, réseaux chauffage sous dalle...) ;
- aux risques spécifiques : présence d'amiante, présence d'engins pyrotechnique...

De façon générale, les incertitudes sur la réalisation des sondages peuvent être liées notamment (liste non exhaustive) :

- aux profondeurs atteintes avec les matériels mis en œuvre (refus...) ;
- aux hétérogénéités des matériaux reconnus (variations transversales et verticales...) ;
- aux contraintes des milieux (zone saturée, poche de gaz...)
- à la tenue des terrains
- aux passages en forage destructif le cas échéant...

De façon générale, les incertitudes sur la constitution des échantillons et le programme analytique peuvent être liées notamment (liste non exhaustive) :

- aux résultats de l'étude historique (liste composés utilisés...) ;
- à la représentativité de l'échantillon pour la formation reconnue (granulométrie pleine masse...) ;
- à la conservation des composés volatils dans des terrains à refus ;
- aux analyses disponibles (développement de composés chimiques complexes) ;
- aux contraintes des milieux (zone saturée, poche de gaz...) ;
- aux variations saisonnières dans les sols et sous-sols (battance de nappe...) ;
- à la sensibilité des techniques d'investigations qui peuvent être mises en œuvre pour les composés recherchés dans les milieux (équilibre triphasique) ....

Les observations éventuelles spécifiques à la prestation réalisée sur les incertitudes identifiées lors des investigations de terrains sont présentées ci-avant et en annexe 1.

## CHAPITRE 7 : CONCLUSION ET PRECONISATIONS SUR LA SUITE A DONNER

Dans le cadre d'un projet de construction d'une chaufferie (raccordée à un réseau de chauffage urbain) sur la commune de Saint-Genis-Laval, la Métropole de Lyon a mandaté APAVE pour une caractérisation du milieu sol afin de vérifier la qualité des matériaux du site et ainsi s'assurer de leur compatibilité avec le projet envisagé. La prestation de diagnostic fait suite aux recommandations issues d'une étude INFOS (Etude historique, documentaire et étude de vulnérabilité) réalisée par APAVE (Rapport A534190327 en date du 31/01/2022) mettant en évidence la présence potentielle de remblais / déblais de qualité inconnue. La parcelle à l'étude est située entre le chemin de la mouche et la rue Guilloux à Saint Genis Laval (69).

L'implantation des sondages lors de cette étude vise à caractériser la qualité matériaux présent sur l'ensemble de la parcelle prévoyant le projet d'installation de chaufferie ainsi que la caractérisation de matériaux mise en talus à l'Est du périmètre d'étude (zone de mesure compensatoire). Cette intervention a été réalisée les 4 et 5 septembre conjointement à l'étude géotechnique menée par la société ERG (prélèvements des échantillons de sol au droit des sondages réalisées par le géotechnicien) mandatée par la Métropole de Lyon.

Les lithologies observées ont été les suivantes :

- Remblais limoneux marron avec graves et galets entre 0,3 et 2 m de profondeur sur l'ensemble des sondages réalisés ;
- Sables beiges limono-graveleux très compacts jusqu' 2,5 m de profondeur au maximum ;
- Limons argileux marrons observés sur le sondage S7.

Aucune détection de composés organiques volatils au PID (mesures semi-quantitatives) n'a été observée.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- Des anomalies en HCT C10-C40 et HAP au droit des sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur et de S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur ;
- Des anomalies en arsenic, plomb et cuivre au droit des sondages S6 entre 0 et 0,4m de profondeur, de S7 entre 0,4 et 1 m de profondeur et de S11 entre 0,8 et 1,3 m de profondeur.

### Recommandation :

La présence de ces impacts en composés organiques au niveau de S6 et S7 devra être prise en compte dans le cadre des futurs travaux de réaménagement du site pour le projet de la chaufferie. Il est recommandé de procéder à la purge des matériaux pollués au droit de S7 (0,4-1m) et un recouvrement des matériaux au droit de S6.

L'évacuation de ces matériaux devra être réalisée en filière adapté avec validation au préalable du centre accepteur. Il conviendra de mettre en place une stratégie d'analyse afin de vérifier la bonne gestion des anomalies, soit par la réalisation de sondages complémentaire en amont des travaux soit par la réception de bords et fond de fouille lors de l'évacuation des matériaux.

Concernant les anomalies en composés métalliques sur brut sur S6 et S11 (S7 ayant été considéré comme purgé suite à la recommandation précédente) et compte tenu du projet, il est recommandé de procéder à un recouvrement de ces matériaux.

### PRESTATION(S) REALISEE(S) SELON LA NORME NFX 31-620-2

Le tableau suivant précise les prestations élémentaires et globales « Sites et Sols Pollués » réalisées, objet du présent rapport, selon la norme NFX31-620-2.

#### CODE PRESTATION ELEMENTAIRE

Offre Apave	Code	Désignation	Objectifs
	A100	Visite de site	Procéder à un état des lieux
	A110	Etudes historiques, documentaire et mémorielles	Reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné.
	A120	Etude de vulnérabilité des milieux	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages réels des milieux concernés.
	A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	Définir, caractériser et localiser un programme prévisionnel d'investigations.
X	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	Procéder aux prélèvements, mesures, observations et/ou analyses en fonction des milieux concernés.
	A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
	A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	
	A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
	A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
	A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
X	A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter pour chaque milieu reconnu les résultats des investigations réalisées.
	A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Évaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution. Définir les actions pour prévenir et améliorer la qualité de la ressource en eau.
	A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution et définir les mesures de prévention appropriées.
	A320	Analyse des enjeux sanitaires	Évaluer les risques sanitaires pour la population générale en fonction des contextes de gestion.
	A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un Bilan Coûts Avantages (BCA)	Proposer les options de gestion présentant le bilan coûts/avantages le plus adapté.
	A400	Dossiers de restriction d'usages ou de servitudes	Élaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

**CODE PRESTATION GLOBALE**

Offre Apave	Code	Désignation	Objectifs
	AMO Etudes	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) en phase Etudes	Assister et conseiller le Donneur d'Ordre pendant tout ou partie de la durée du projet.
	LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites pollués	Identifier les sites qui n'ont pas été pollués par des activités industrielles et/ou de service (sites industriels, zones de stockage, décharges, etc.), ou par des activités d'épandage des effluents ou de déchets.
	INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations	La prestation INFOS est généralement le principal point d'entrée de toute étude dans le domaine des sites et sols pollués. Elle intervient dès lors que le site, objet de l'étude, relève de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués. Cette prestation est réalisée notamment dans le contexte d'acquisition de terrain, réaménagement des friches, de reconstitution de l'historique d'un site du point de vue environnemental.
	DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	La prestation DIAG correspond à la réalisation d'un diagnostic et comprend obligatoirement des investigations sur les milieux. L'élaboration préalable d'un programme prévisionnel d'investigations (A130) est un prérequis pour réaliser la prestation DIAG. <u>La prestation DIAG comporte :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A260) ;</li> <li>l'interprétation des résultats des investigations (A270).</li> </ul>
	PG	Plan de Gestion (PG) dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	Définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué. Supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.
	IEM	Interprétation de l'Etat d'un Milieu (IEM)	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés qui : ne nécessitent aucune action particulière ; peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ; nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion.
	SUIVI	Surveillance environnementale	Lorsqu'une surveillance environnementale est mise en œuvre, les résultats sont interprétés après chaque campagne de suivi et les actions appropriées sont recommandées en cas de constats d'anomalies.
	BQ	Bilan Quadriennal	Dans tous les cas où une surveillance environnementale (prestation globale SUIVI) s'inscrit dans la durée (par exemple : eaux souterraines, gaz du sol, etc.), à l'issue d'une période de surveillance de quatre ans, un bilan est réalisé pour décider de sa poursuite avec ou sans adaptation, voire de son arrêt. La prestation globale SUIVI est un prérequis pour la réalisation de la prestation globale BQ.
	CONT	Contrôles : <ul style="list-style-type: none"> <li>de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance</li> <li>de la mise en œuvre des mesures de gestion</li> </ul>	Vérifier la conformité des travaux d'exécution des ouvrages d'investigations ou de surveillance. Contrôler, au fur et à mesure de leur avancement, que les mesures de gestion (opérations de dépollution, réalisation des aménagements, etc.) sont réalisées conformément aux dispositions prévues.
	XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique de l'intégralité du dossier ou répondre à des questions spécifiques.
	VERIF	Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise	La prestation VERIF correspond au volet sites et sols pollués de l'évaluation du passif environnemental d'un ou plusieurs sites réalisés généralement dans le cadre d'une cession/acquisition d'une entreprise (due diligence en anglais) et/ou d'une demande d'une tierce partie souhaitant évaluer spécifiquement ce passif (banque, assurance, actionnaire principal, futur actionnaire, etc.).

### Observations sur les limites d'utilisation des prestations dans le domaine des Sites et Sols Pollués

Il est précisé que le diagnostic (mission, audit, ...) repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques disponibles ou bien encore en fonction de la localisation supposée ou réelle des installations qui ont été indiquées par l'exploitant ou le propriétaire comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des incertitudes et des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages (et de leur profondeur), et qui sont liés à des hétérogénéités qui sont toujours possibles en milieu naturel (fond géochimique, ...) ou artificiel (remblais, dépôts, ...).

Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société (distance de sécurité minimum/sources potentielles de pollution, recouvrement fondation béton, ...).

Cette étude n'a pas pour but de déterminer les caractéristiques géotechniques des sols, leurs qualités physico chimiques vis-à-vis des infrastructures (béton par exemple) et toute autre mission non spécifiquement détaillée dans l'offre contractuelle et ce rapport.

La mission confiée dans le cadre d'un contrat spécifique à chaque site rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs (interventions humaines ou phénomènes naturels, ...) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

### Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport (dans son intégralité) :

- est réalisé pour le donneur d'ordre selon le contrat passé avec Apave Exploitation France
- est la propriété exclusive du donneur d'ordre
- est basé sur les limites et incertitudes à la date de sa rédaction des :
  - connaissances techniques, réglementaires, normatives et scientifiques disponibles et applicables...
  - informations transmises à Apave Exploitation France
- est limité à une emprise spatiale précise à la date de son élaboration

Le présent rapport est un tout indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation, ou décisions prises à l'issue de son élaboration et/ou en dehors de ses limites de validité ne saurait engager la responsabilité de Apave Exploitation France.

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1 : Fiches de sondages et de prélèvements sols**

**Annexe 2 : Résultats des analyses chimiques : sols (laboratoire)**

**Annexe 3 : relevé géomètres des sondages réalisés**

## ANNEXE 1



Selon norme NF ISO 18400-107 du 22 décembre 2017



[illegible]













Selon norme NF ISO 18400-107 du 22 décembre 2017



## ANNEXE 2



Accréditation n°1-1364  
Portée disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20  
[labo@wessling.fr](mailto:labo@wessling.fr) · [www.wessling.fr](http://www.wessling.fr)

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**APAVE EXPLOITATION FRANCE - AEF**  
**Monsieur Vincent MINOT**  
**4, chemin du Ruisseau - Bâtiment B**  
**69130 ECULLY**

N° rapport d'essai	ULY23-021665-1
N° commande	ULY-19711-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	<a href="mailto:Claudia.Bergia@wessling.fr">Claudia.Bergia@wessling.fr</a>
Date	15.09.2023

## Rapport d'essai

**BC34 - St Genis**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-01	23-127466-02	23-127466-05	23-127466-06
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	91,9 (A)	97,1 (A)	92,6 (A)	94,5 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	12000 (A)	1400 (A)	8000 (A)	5200 (A)
-------------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	24 (A)	14 (A)	22 (A)	27 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	21 (A)	14 (A)	19 (A)	24 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	34 (A)	7,0 (A)	25 (A)	20 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	71 (A)	23 (A)	53 (A)	53 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	19 (A)	10 (A)	12 (A)	12 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	110 (A)	28 (A)	79 (A)	110 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,2 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)	0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	62 (A)	<10 (A)	38 (A)	31 (A)

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-01	23-127466-02	23-127466-05	23-127466-06
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,09 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,10 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,44	-/-	-/-	-/-

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

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





Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-01	23-127466-02	23-127466-05	23-127466-06
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	87 (A)	80 (A)	100 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	24 (A)	35 (A)	37 (A)	32 (A)

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

pH		8,3 à 21,6°C (A)	8,8 à 21,6°C (A)	7,7 à 21,6°C (A)	8,1 à 21,6°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	140 (A)	55 (A)	18 (A)	120 (A)

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)	0,2 (A)	0,3 (A)	0,4 (A)

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,3 (A)	2,1 (A)	12 (A)	4,6 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	--------	---------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	9,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	11 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	6,0 (A)	<5,0 (A)	25 (A)	5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	5,0 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	15 (A)	6,0 (A)	46 (A)	23 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	13 (A)	<10 (A)



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-01	23-127466-02	23-127466-05	23-127466-06
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-0,3)	S1 (0,3-1,2)	S2 (0-0,3)	S2 (0,3-1)

## Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	43,0	21,0	120	46,0
-------------------------------	----------	------	------	-----	------

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	2,0	3,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,09	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,06	<0,05	0,25	0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,07	0,07	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,15	0,06	0,46	0,23
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,13	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Heure de prélèvement :	10:04	10:04	10:04	10:04
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	2.1	2.1	2.1	2.1
Début des analyses :	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Fin des analyses :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023
Préleveur :	vmi			VMI



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-08	23-127466-09	23-127466-10	23-127466-11
Désignation d'échantillon	Unité	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	95,4 (A)	88,4 (A)	92,7 (A)	94,7 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	12000 (A)	5400 (A)	6200 (A)	4300 (A)
-------------------------------	----------	-----------	----------	----------	----------

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	36 (A)	38 (A)	36 (A)	21 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	33 (A)	38 (A)	30 (A)	22 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	33 (A)	19 (A)	22 (A)	12 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	83 (A)	61 (A)	67 (A)	43 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	23 (A)	17 (A)	16 (A)	13 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	140 (A)	90 (A)	130 (A)	66 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,3 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	54 (A)	21 (A)	31 (A)	13 (A)

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-08	23-127466-09	23-127466-10	23-127466-11
Désignation d'échantillon	Unité	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,06 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	0,13	-/-	-/-	-/-

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-08	23-127466-09	23-127466-10	23-127466-11
Désignation d'échantillon	Unité	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	73 (A)	77 (A)	79 (A)	86 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	44 (A)	26 (A)	34 (A)	38 (A)

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

pH		7,9 à 21,5°C (A)	8,3 à 21,4°C (A)	7,8 à 21,3°C (A)	8,3 à 21°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	75 (A)	73 (A)	130 (A)	82 (A)

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,4 (A)	0,3 (A)	0,4 (A)

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,9 (A)	1,2 (A)	2,2 (A)	4,6 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	16 (A)	<5,0 (A)	14 (A)	11 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-08	23-127466-09	23-127466-10	23-127466-11
Désignation d'échantillon	Unité	S3 (0-0,4)	S3 (0,4-1,4)	S4 (0-1)	S5 (0-0,7)

## Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	39,0	12,0	22,0	46,0
-------------------------------	----------	------	------	------	------

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	4,0	3,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,16	<0,05	0,14	0,11
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Heure de prélèvement :	10:04	10:04	10:04	10:04
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	2.1	2.1	2.1	2.1
Début des analyses :	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Fin des analyses :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023
Préleveur :	vmi			





Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-12	23-127466-13	23-127466-14	23-127466-15
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0,7-1,2)	S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	91,6 (A)	92,7 (A)	96,1 (A)	95,4 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	3800 (A)	32000 (A)	3700 (A)	6900 (A)
-------------------------------	----------	----------	-----------	----------	----------

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	780 (A)	51 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	23	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	150	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	530	33	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	71	<20	<20

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	45 (A)	27 (A)	23 (A)	28 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	38 (A)	28 (A)	24 (A)	25 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	20 (A)	150 (A)	24 (A)	19 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	70 (A)	120 (A)	53 (A)	62 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	18 (A)	99 (A)	21 (A)	15 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	3,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	130 (A)	150 (A)	65 (A)	110 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,3 (A)	0,6 (A)	<0,1 (A)	0,2 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	20 (A)	120 (A)	20 (A)	25 (A)

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-12	23-127466-13	23-127466-14	23-127466-15
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0,7-1,2)	S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,09 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,22 (A)	0,18 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,10 (A)	0,09 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,10 (A)	0,08 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,93 (A)	0,65 (A)	0,06 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,50 (A)	0,35 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,9 (A)	1,2 (A)	0,16 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,6 (A)	1,0 (A)	0,12 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,1 (A)	0,74 (A)	<0,09 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,97 (A)	0,63 (A)	<0,08 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	2,2 (A)	1,4 (A)	0,15 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,71 (A)	0,45 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,3 (A)	0,89 (A)	0,09 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,36 (A)	<0,27 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,2 (A)	0,78 (A)	0,07 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	1,2 (A)	0,77 (A)	0,09 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	14,1	9,3	0,74

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-12	23-127466-13	23-127466-14	23-127466-15
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0,7-1,2)	S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	80 (A)	72 (A)	92 (A)	70 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	28 (A)	28 (A)	21 (A)	26 (A)

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

pH		8,2 à 21,4°C (A)	8,2 à 21,4°C (A)	8,6 à 21,5°C (A)	8,2 à 21,4°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	93 (A)	130 (A)	70 (A)	130 (A)

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,7 (A)	<0,6 (A)

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	3,4 (A)	5,9 (A)	3,4 (A)	3,3 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	10 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	20 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	7,0 (A)	20 (A)	6,0 (A)	12 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-12	23-127466-13	23-127466-14	23-127466-15
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0,7-1,2)	S6 (0-0,4)	S6 (0,4-1,2)	S7 (0-0,4)

## Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	34,0	59,0	34,0	33,0
-------------------------------	----------	------	------	------	------

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<7,0	<6,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,1	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,2	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,07	0,2	0,06	0,12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Heure de prélèvement :	10:04	10:04	10:04	10:04
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	2.1	2.1	2.1	2.1
Début des analyses :	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Fin des analyses :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023
Préleveur :	VMJ			



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-16	23-127466-18	23-127466-19	23-127466-20
Désignation d'échantillon	Unité	S7 (0,4-1)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	91,1 (A)	93,9 (A)	93,9 (A)	97,8 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	39000 (A)	11000 (A)	7800 (A)	<1100 (A)
-------------------------------	----------	-----------	-----------	----------	-----------

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1900 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<100	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<100	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	410	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	1100	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	230	<20	<20	<20

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	27 (A)	33 (A)	33 (A)	23 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	30 (A)	31 (A)	29 (A)	26 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	260 (A)	30 (A)	25 (A)	12 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110 (A)	70 (A)	82 (A)	41 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	67 (A)	19 (A)	18 (A)	14 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,6 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	3,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	140 (A)	110 (A)	120 (A)	53 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,4 (A)	0,2 (A)	1,8 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	120 (A)	39 (A)	43 (A)	11 (A)

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-16	23-127466-18	23-127466-19	23-127466-20
Désignation d'échantillon	Unité	S7 (0,4-1)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	2,1 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	2,6 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	4,4 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	4,7 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	23 (A)	0,06 (A)	0,06 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	12 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	32 (A)	0,15 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	24 (A)	0,11 (A)	0,12 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	14 (A)	<0,09 (A)	<0,09 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	13 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	21 (A)	0,14 (A)	0,14 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	7,0 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	14 (A)	0,10 (A)	0,10 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<3,0 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	9,8 (A)	0,06 (A)	0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	9,2 (A)	0,06 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	193,5	0,68	0,72	-/-

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,3 (A)	<0,01 (A)	<0,03 (A)	<0,05 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-





Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-16	23-127466-18	23-127466-19	23-127466-20
Désignation d'échantillon	Unité	S7 (0,4-1)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	75 (A)	87 (A)	83 (A)	93 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	22 (A)	36 (A)	35 (A)	36 (A)

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

pH		8,1 à 21,1°C (A)	8,1 à 20,6°C (A)	8,1 à 20,7°C (A)	8,8 à 21,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	240 (A)	98 (A)	83 (A)	61 (A)

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	61 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,8 (A)	<1,0 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,5 (A)	6,5 (A)	5,4 (A)	<0,9 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	----------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	8,0 (A)	14 (A)	5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0 (A)	4,0 (A)	6,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	11 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	31 (A)	8,0 (A)	9,0 (A)	6,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2 (A)	<0,1 (A)	<0,2 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-16	23-127466-18	23-127466-19	23-127466-20
Désignation d'échantillon	Unité	S7 (0,4-1)	S8 (0-0,3)	S8 (0,3-1,2)	S9 (0,05-1)

## Fraction solubilisée

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

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,001	<0,002	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	45,0	65,0	54,0	<9,00
-------------------------------	----------	------	------	------	-------

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	610	<100	<100	<100
----------------	----------	-----	------	------	------

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	8,0	<10	<4,0	<4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,08	0,14	0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	0,04	0,06	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,31	0,08	0,09	0,06
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,11	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Heure de prélèvement :	10:04	10:04	10:04	10:04
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	2.1	2.1	2.1	2.1
Début des analyses :	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Fin des analyses :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-21	23-127466-22	23-127466-23	23-127466-25
Désignation d'échantillon	Unité	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	96,8 (A)	95,2 (A)	97,7 (A)	98,8 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<1100 (A)	7300 (A)	<1100 (A)	6100 (A)
-------------------------------	----------	-----------	----------	-----------	----------

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	24 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)	11/09/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	21 (A)	23 (A)	13 (A)	32 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	23 (A)	25 (A)	13 (A)	25 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10 (A)	25 (A)	8,0 (A)	33 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	38 (A)	71 (A)	24 (A)	92 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)	16 (A)	11 (A)	20 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<1,0 (A)	1,0 (A)	<1,0 (A)	1,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	48 (A)	70 (A)	34 (A)	210 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	54 (A)	<10 (A)	58 (A)

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,11 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	0,11	-/-	-/-



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-21	23-127466-22	23-127466-23	23-127466-25
Désignation d'échantillon	Unité	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,1 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,1 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,15 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	0,08 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,06 (A)	<0,06 (A)	<0,05 (A)	0,13 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	0,70

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,03 (A)	<0,02 (A)	<0,05 (A)	<0,07 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-21	23-127466-22	23-127466-23	23-127466-25
Désignation d'échantillon	Unité	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	83 (A)	73 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	27 (A)	37 (A)	18 (A)	57 (A)

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

pH		8,9 à 21,4°C (A)	8,6 à 21,3°C (A)	8,9 à 21,2°C (A)	8,3 à 21,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	56 (A)	90 (A)	57 (A)	82 (A)

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)	<110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,3 (A)	0,6 (A)	<0,3 (A)	0,5 (A)

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<0,9 (A)	3,8 (A)	1,4 (A)	3,0 (A)
-------------------------------	----------	----------	---------	---------	---------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	3,0 (A)	4,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)	10 (A)	10 (A)	14 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)



Le 15.09.2023

N° d'échantillon		23-127466-21	23-127466-22	23-127466-23	23-127466-25
Désignation d'échantillon	Unité	S9 (1-1,3)	S10 (talus+0)	S10 (0-1,4)	S11 (0-0,8)

## Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<9,00	38,0	14,0	30,0
-------------------------------	----------	-------	------	------	------

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	<1100	<1100	<1100
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	<3,0	6,0	<3,0	5,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,03	0,04	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05	0,1	0,1	0,14
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023	05.09.2023
Heure de prélèvement :	10:04	10:04	10:04	10:04
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	2.1	2.1	2.1	2.1
Début des analyses :	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Fin des analyses :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023
Préleveur :		vmi		vmi





Le 15.09.2023

N° d'échantillon 23-127466-26  
Désignation d'échantillon Unité S11 (0,8-1,3)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	95,9 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

## Paramètres globaux / Indices

Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche) - NF ISO 10694 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	4200 (A)			
-------------------------------	----------	----------	--	--	--

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	490 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	30			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	340			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	110			

## Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	11/09/2023 (A)			
-------------------------------	----	----------------	--	--	--

## Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	16 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	15 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	17 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)			
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1,0 (A)			
Baryum (Ba)	mg/kg MS	52 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,5 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	340 (A)			

## Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

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

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



Le 15.09.2023

N° d'échantillon 23-127466-26  
Désignation d'échantillon Unité S11 (0,8-1,3)

## Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-			

## Polychlorobiphényles (PCB)

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

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,04 (A)			
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			



Le 15.09.2023

N° d'échantillon 23-127466-26  
Désignation d'échantillon Unité S11 (0,8-1,3)

## Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)			
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)			
Refus >4mm	g	17 (A)			

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

pH		8,3 à 21,2°C (A)			
Conductivité [25°C]	µS/cm	110 (A)			

## Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110 (A)			
-----------------------------	----------	----------	--	--	--

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	10 (A)			
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,3 (A)			

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

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)			
-----------------	----------	---------	--	--	--

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

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	2,8 (A)			
-------------------------------	----------	---------	--	--	--

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)			
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)			
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)			
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)			
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)			
Baryum (Ba)	µg/l E/L	16 (A)			
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)			



Le 15.09.2023

N° d'échantillon 23-127466-26  
Désignation d'échantillon Unité S11 (0,8-1,3)

## Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	28,0			
-------------------------------	----------	------	--	--	--

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	100			
----------------	----------	-----	--	--	--

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

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1			
-----------------	----------	------	--	--	--

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1100			
------------------	----------	-------	--	--	--

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	<3,0			
---------------	----------	------	--	--	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100			
----------------	----------	------	--	--	--

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05			
-------------	----------	-------	--	--	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1			
-------------	----------	------	--	--	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05			
-------------	----------	-------	--	--	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5			
-----------	----------	------	--	--	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03			
--------------	----------	-------	--	--	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1			
---------------	----------	------	--	--	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015			
--------------	----------	--------	--	--	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,16			
-------------	----------	------	--	--	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1			
------------	----------	------	--	--	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1			
----------------	----------	------	--	--	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05			
----------------	----------	-------	--	--	--

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023			
Type d'échantillon :	Soi			
Date de prélèvement :	05.09.2023			
Heure de prélèvement :	10:04			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	2.1			
Début des analyses :	06.09.2023			
Fin des analyses :	15.09.2023			



**Le 15.09.2023**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

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

Présence de HAP inclus dans l'indice HCT :

-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 23-127466-13, -14, -16

Limite de quantification augmentée en raison d'interférences chimiques. :

-Anions dissous (filtration à 0,2 µm), Fluorures (F) : Valable pour les échantillons 23-127466-12, -13, -14, -15, -18, -19, -20, -21, -23, -26

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de minéralisation supérieur à la limite de quantification de la méthode :

-Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 23-127466-20, -21, -23

Présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40) :

-Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil), Indice hydrocarbure C10-C40 : Valable pour les échantillons 23-127466-16, -26

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :

-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 23-127466-20, -21

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

Approuvé par :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice de Production des Laboratoires France



Accréditation n°1-1364  
Portée disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



# WESSLING

Quality of Life

WESSLING France  
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau  
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier  
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20  
[labo@wessling.fr](mailto:labo@wessling.fr) · [www.wessling.fr](http://www.wessling.fr)

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**APAVE EXPLOITATION FRANCE - AEF**  
**Monsieur Vincent MINOT**  
**4, chemin du Ruisseau - Bâtiment B**  
**69130 ECULLY**

N° rapport d'essai	ULY23-023214-1
N° commande	ULY-19711-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	<a href="mailto:Claudia.Bergia@wessling.fr">Claudia.Bergia@wessling.fr</a>
Date	04.10.2023

## Rapport d'essai

**CDE N° 8000041744 - Date : 27-SEP-2023**  
**BC34 - St Genis**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 04.10.2023

N° d'échantillon 23-127466-17  
 Désignation d'échantillon Unité S7 (1-2)

## Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	88,6 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

## Paramètres globaux / Indices

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

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	230 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	59			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	140			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

Naphtalène	mg/kg MS	0,58 (A)			
Acénaphthylène	mg/kg MS	0,85 (A)			
Acénaphthène	mg/kg MS	0,93 (A)			
Fluorène	mg/kg MS	0,68 (A)			
Phénanthrène	mg/kg MS	3,3 (A)			
Anthracène	mg/kg MS	2,8 (A)			
Fluoranthène	mg/kg MS	7,1 (A)			
Pyrène	mg/kg MS	5,5 (A)			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	2,9 (A)			
Chrysène	mg/kg MS	2,8 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	4,7 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	1,7 (A)			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	3,2 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,64 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	2,4 (A)			
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	2,3 (A)			
Somme des HAP	mg/kg MS	41,7			

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

## Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.09.2023			
Type d'échantillon :	Sol			
Date de prélèvement :	05.09.2023			
Heure de prélèvement :	10:04			
Récipient :	2*250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	2.1			
Début des analyses :	29.09.2023			
Fin des analyses :	03.10.2023			





**Le 04.10.2023**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

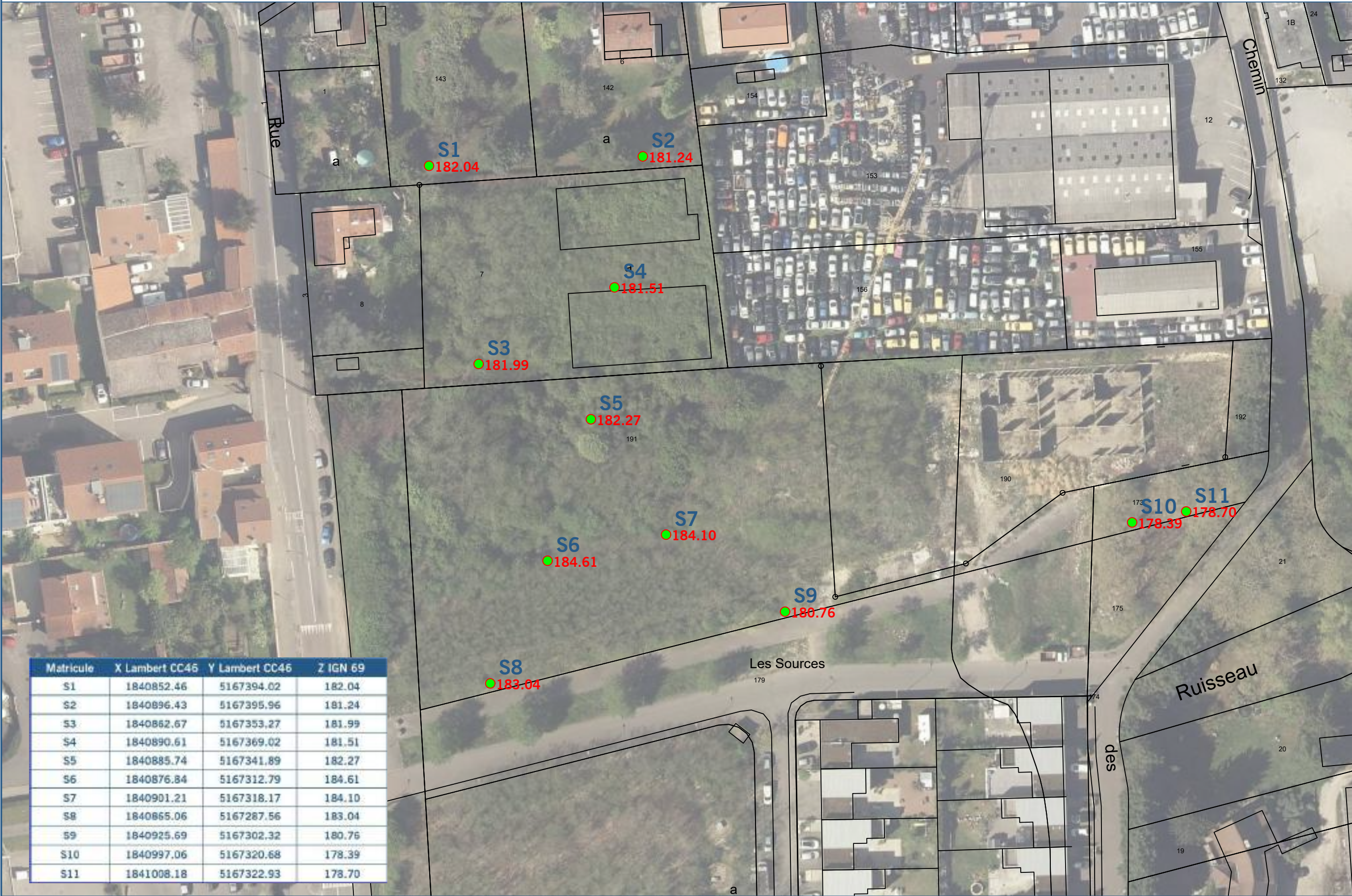
Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.  
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Compléments d'analyses au rapport d'essai n° ULY 23-021665-1

Approuvé par :  
Olivier GUILLAUME  
Responsable de laboratoire environnement

## ANNEXE 3





Matricule	X Lambert CC46	Y Lambert CC46	Z IGN 69
S1	1840852.46	5167394.02	182.04
S2	1840896.43	5167395.96	181.24
S3	1840862.67	5167353.27	181.99
S4	1840890.61	5167369.02	181.51
S5	1840885.74	5167341.89	182.27
S6	1840876.84	5167312.79	184.61
S7	1840901.21	5167318.17	184.10
S8	1840865.06	5167287.56	183.04
S9	1840925.69	5167302.32	180.76
S10	1840997.06	5167320.68	178.39
S11	1841008.18	5167322.93	178.70



Légende

Piézomètres récolés

Piézairs récolés

Sondages récolés