

Diagnostic de pollution des sols

- Parcelle AH 137 - rue des Sources, Volvic (63530) -

Auteur :

Biobasic Environnement
Biopôle Clermont-Limagne
63360 Saint-Beauzire

🌐 www.biobasicenvironnement.com

✉ info@biobasicenvironnement.com

☎ 09 72 29 08 71

📠 09 72 28 64 25

Demandeur :

ALPHA BTP NORD
Parc d'activités du Cheix
12, rue Enrico Fermi
63540 Romagnat

Date de remise : 28 février 2022

Rapport BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt.v0

Document confidentiel

Copyright © 2022 - tous droits de reproduction réservés



Diagnostic de pollution des sols

Parcelle AH 137 - rue des Sources, Volvic (63530)

Demandeur

Société/Organisme : **ALPHA BTP NORD**

Adresse : Parc d'activités du Cheix
12, rue Enrico Fermi
63540 Romagnat

☎ 04 73 26 86 63

☎ 04 73 28 06 47

Interlocuteur(s) : **M. Loïc SANZELLE, M. André DUPONT**

Document

Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag

Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt.v0

Nombre de pages : 31

Nombre d'annexes : 7

Annexes en volume séparé : -

Date de commande : 11/01/2022

Date de réalisation des travaux : 28/01/2022

Date de remise : 28/02/2022

Diffusion : **Client**

1 exemplaire électronique sur plateforme web sécurisée

Archives : **Biobasic Environnement**

1 exemplaire électronique

Confidentialité : **Normale**

Les données répertoriées dans le présent document sont strictement confidentielles. Les éléments techniques et financiers contenus dans ce document sont réservés à l'information exclusive du demandeur.

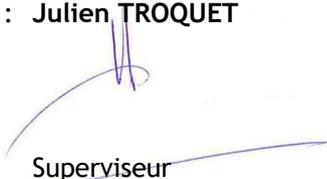
Copyright © 2022 - tous droits de reproduction réservés

Rédaction : **Doriane LOIRAT**



Ingénieur d'études

Validation / Approbation : **Julien TROQUET**



Superviseur

Diagnostic de pollution des sols

- Parcelle AH 137 - rue des Sources, Volvic (63530) -

Réf. Document : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt.v0	Date de remise : 28/02/2022
Auteur : BIOBASIC Environnement Biopôle Clermont-Limagne 63360 Saint-Beauzire	Demandeur : ALPHA BTP NORD Parc d'activités du Cheix 12, rue Enrico Fermi 63540 Romagnat
<p>Sommaire</p> <p>Documents de référence _____ 1</p> <p>Résumé vulgarisé _____ 2</p> <p>I. Contexte général de l'étude _____ 3</p> <p style="padding-left: 20px;">I.1. Cadre et périmètre de l'étude _____ 3</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2. Sources d'informations _____ 5</p> <p style="padding-left: 20px;">I.3. Personnes rencontrées ou contactées dans le cadre de l'étude _____ 5</p> <p>II. Description des investigations de terrain _____ 6</p> <p style="padding-left: 20px;">II.1. Reconnaissance des sols _____ 6</p> <p style="padding-left: 20px;">II.2. Définition du programme analytique _____ 8</p> <p>III. Résultats obtenus pour l'analyse des sols _____ 11</p> <p style="padding-left: 20px;">III.1. Valeurs de référence _____ 11</p> <p style="padding-left: 20px;">III.2. Résultats analytiques _____ 16</p> <p style="padding-left: 20px;">III.3. Interprétation des résultats _____ 27</p> <p>IV. Conclusions _____ 29</p> <p>Liste des Figures et Tableaux _____ 30</p> <p>Annexes _____ 31</p>	
Responsable de l'étude : > Julien Troquet ☎ 09 72 29 08 71	Dossier suivi par : > Doriane Loirat ☎ 09 72 29 08 71

Les données répertoriées dans le présent document sont strictement confidentielles ; les éléments techniques et financiers contenus dans ce document sont réservés à l'information exclusive du client. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable.

Documents de référence

Désignation	Références

Résumé vulgarisé

Contexte	<p>La présente étude consistait en la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols afin de déterminer l'état du milieu sol au droit de la parcelle cadastrale AH 137 située rue des Sources sur la commune de Volvic (63530) dans le cadre d'un projet d'aménagement de cette emprise foncière (parking du Goulet).</p> <p>Cette étude a été réalisée parallèlement à l'étude géotechnique.</p>
Nature des investigations réalisées	<p>Les investigations conduites sur le site d'intérêt en date du 28 janvier 2022 ont compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ la réalisation de huit (8) sondages à la pelle mécanique descendus entre 2 et 2,5 mètres de profondeur pour prélèvement de sol ; ■ la caractérisation selon les critères fixés par l'arrêté du 12 décembre 2014 définissant un matériau inerte de dix (10) échantillons représentatifs des sols de surface ; ■ l'analyse de douze éléments métalliques (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) sur le matériau brut sur les dix (10) échantillons de sol ayant également fait l'objet de la caractérisation complète vis-à-vis des critères définissant un matériau inerte.
Etat du milieu « sol »	<p>Les résultats obtenus montrent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ l'existence d'un très léger impact des hydrocarbures (HCT C₁₀-C₄₀) sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur, par le sondage PU4 entre 0,06 et 0,60 mètre de profondeur et par le sondage PU5 entre 0,40 et 0,80 mètre de profondeur ; ■ l'existence d'un impact notable des polychlorobiphényles (PCB) sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur ; ■ l'existence d'une légère anomalie pour le cuivre sur les remblais recoupés par le sondage PU4 entre 0,06 et 0,60 mètre de profondeur et pour le nickel sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur ; ■ que les remblais recoupés au droit du sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur ne peuvent pas être considérés comme inertes compte tenu de leur teneur en polychlorobiphényles (PCB) sur le matériau brut.
Conclusions / recommandations	<p>L'état des sols investigués dans le cadre de l'étude peut être considéré comme compatible avec l'usage futur qui consiste en la création d'un parking malgré le léger impact des hydrocarbures et l'impact des polychlorobiphényles mis en évidence localement dans la partie Nord de la parcelle, dans la mesure où ces sols seront maintenus isolés de la surface par un revêtement de type béton ou enrobé. En l'absence d'imperméabilisation de surface, il est recommandé de purger ces matériaux afin d'éviter tout risque de lessivage des polluants par infiltration des eaux météoriques.</p> <p>Par ailleurs, en cas de nécessité d'évacuation hors site des remblais non inertes (recoupés sur le secteur sur lequel a été réalisé le sondage PU3 / Impact des polychlorobiphényles) dans le cadre du projet d'aménagement, il conviendra de les orienter vers une filière agréée régulièrement autorisée pour la prise en charge de ce type de matériaux (ISDND par exemple).</p>
Limites / Incertitudes	<p>Les sondages réalisés sont ponctuels ; ils ne rendent pas compte de manière exhaustive de l'état global du sous-sol au droit de la totalité de la surface du site.</p>

I. Contexte général de l'étude

Il est rendu compte dans le présent rapport des résultats du diagnostic de pollution des sols, réalisé au droit de la parcelle AH 137 située rue des Sources sur la commune de Volvic (63530). Cette étude a été réalisée par la société Biobasic Environnement pour le compte de la Mairie de Volvic, à la demande de la société Alpha BTP Nord.

I.1. Cadre et périmètre de l'étude

La présente étude consiste à conduire un diagnostic de pollution des sols afin de déterminer l'état du milieu sol dans le cadre d'un projet d'aménagement de cette parcelle (parking du Goulet). Cette étude a été réalisée parallèlement à l'étude géotechnique.

Le site d'intérêt, situé rue des Sources sur la commune de Volvic (63530) présente une superficie de l'ordre de 6 484 m² (données cadastrales) et correspond à la parcelle cadastrale AH 137. Il est actuellement constitué d'une vaste plateforme imperméabilisée par un enrobé (Voir Figure 1).

- ☰ La situation générale du site d'intérêt est présentée en Annexe I.
- ☰ Le plan de masse du site d'intérêt est présenté en Annexe II.

La présente étude a été conduite selon la méthodologie d'étude définie par le Ministère chargé de l'Environnement, mise en application le 8 février 2007, puis mise à jour en date du 19 avril 2017, ainsi que selon les spécifications de la norme NF X31-620, parties 1 et 2, de décembre 2018. Les prestations réalisées dans le cadre de cette étude relèvent du domaine A, « études, assistance et contrôle » et correspondent à la codification suivante :

- **DIAG** - Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats ;
- **A100** - Visite du site ;
- **A130** - Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations ;
- **A200** - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
- **A270** - Interprétation des résultats des investigations.
-

Le présent rapport expose le résultat des investigations de terrain conduites en date du 28 janvier 2022. Sont détaillés en particulier dans ce document les observations visuelles et les résultats des analyses effectuées au moment du prélèvement, les coupes géologiques des sondages et les résultats des différentes analyses réalisées en laboratoire sur les échantillons de sol. Il est précisé qu'il n'a pas été réalisé d'étude historique et documentaire dans le cadre de la présente mission.



Légende :  Site d'intérêt (Parcelle AH 137 / 6 484 m²)



1:1 370

Source : IGN, Géoportail®, prise de vue de 2019

Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'intérêt et de son voisinage
(# source : IGN, Géoportail®)

I.2. Sources d'informations

Différentes sources d'informations ont été utilisées dans le cadre de cette étude :

Géoportail, portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN

➡ <https://www.geoportail.gouv.fr/>

Géorisques, site thématique dédié à la prévention des risques majeurs

➡ <http://www.georisques.gouv.fr/>

Banque de Données du Sous-Sol du BRGM

➡ <http://infoterre.brgm.fr>

I.3. Personnes rencontrées ou contactées dans le cadre de l'étude

Monsieur Loïc SANZELLE

Monsieur André DUPONT

Alpha BTP Nord

Parc d'activités du Cheix

12, rue Enrico Fermi

63450 Romagnat

☎ 04 73 26 86 63

➡ l.sanzelle@alphabt nord.fr

➡ a.dupont@alphabt nord.fr

II. Description des investigations de terrain

Les investigations de terrain, conduites le 28 janvier 2022, ont vu la réalisation de huit (8) sondages au droit du site d'intérêt pour prélèvement d'échantillons de sol.

II.1. Reconnaissance des sols

II.1.1. Réalisation des sondages

Un total de huit (8) sondages a été réalisé sur la zone d'intérêt dans le cadre de la présente étude. Ces sondages, notés PU1 à PU8, ont été réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique à la pelle mécanique (godet de 50 cm) et ont été soigneusement rebouchés à l'issue des prélèvements. Ils ont été descendus à des profondeurs comprises entre 2 et 2,5 mètres.

Le profil général des terrains recoupés est constitué, sous l'imperméabilisation de surface (enrobé sur concassé), d'un premier niveau de remblais relativement hétérogène (sondages PU3, PU4, PU5, PU7 et PU8), surmontant une succession d'horizons de limons sableux à argileux marron. Il est précisé que les remblais recoupés au droit du sondage PU3 entre 0,15 et 0,8 mètre de profondeur renferment des morceaux de briques, des ferrailles et des déchets plastiques. Il est également à noter qu'il a été recoupé un horizon constitué de déchets de bois entre 0,6 et 1,2 mètre au droit du sondage PU4 (résidus de bois et de végétaux) et entre 0,8 et 1,2 mètre au droit du sondage PU5 (bois broyé).

- ☰ Le plan d'implantation des sondages est présenté en Annexe III.
- ☰ Les photographies de chantier sont présentées en Annexe IV.
- ☰ Les profils lithologiques des sondages sont présentés en Annexe V.

II.1.2. Description des observations organoleptiques et mesures de terrain

Lors de la réalisation des sondages, il a été réalisé une observation visuelle et organoleptique (couleur, odeur) des sols, ainsi qu'une mesure de la teneur en composés organiques volatils (COV) des gaz du sol.

Cette mesure a été réalisée *in-situ* sur chacun des prélèvements à l'aide d'un appareil de mesure par détection à photoionisation (PID) de marque RAE (modèle MINIRAE 3000), régulièrement calibré. Un détecteur à photoionisation est un appareil qui détecte et mesure la teneur en composés organiques volatils à l'aide d'une lampe qui émet un rayonnement ultraviolet permettant d'ioniser les molécules d'hydrocarbures volatils. Durant le processus d'ionisation, des électrons sont générés et produisent un courant électrique proportionnel à leur nombre dont le signal est alors converti en concentration totale de composés volatils. Cette mesure est tout à fait adaptée au terrain puisque le temps de réponse d'un analyseur PID est de l'ordre de 2 à 5 secondes, ce qui permet de mesurer des concentrations très ponctuelles. Le résultat de cette mesure est exprimé en ppm (parties par million).

Les observations visuelles, ainsi que les résultats de la mesure des teneurs en COV effectuée *in-situ* sur les gaz du sol lors de la réalisation des sondages sont présentés dans le Tableau 1 page suivante.

Tableau 1 : Résultats obtenus pour l'analyse des COV effectuée *in-situ* sur les gaz du sol lors de l'opération de sondage et programme analytique retenu pour l'analyse des échantillons prélevés sur les huit sondages réalisés (sondages PU1 à PU8)

Localisation	Date de prélèvement	Sondage	Echantillon	Horizon (cm)	Lithologie	Indices organoleptiques	COV (ppm)	Programme analytique	
								Pack ISDI	Pack 12 EM
Parcelle AH 137	28/01/2022	PU1	PU1.70	70-150	Limons argilo-sableux avec végétaux	RAS	0,1	✓	✓
			PU1.150	150-200	Limons sableux marron	RAS	<0,1		
	28/01/2022	PU2	PU2.20	20-150	Limons sableux marron avec graves vers 1,10 m et végétaux	RAS	<0,1	✓	✓
			PU3	15-80	Remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques	RAS	<0,1	✓	✓
	28/01/2022	PU3	PU3.15		80-220	Limons sableux marron	RAS	<0,1	✓
			PU3.80						
	28/01/2022	PU4	PU4.6	6-60	Remblais sableux constitué de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane	RAS	<0,1	✓	✓
			PU4.60	60-120	Bois et végétaux	RAS	na		
			PU4.120	120-200	Limons sableux marron	RAS	0,1		
	28/01/2022	PU5	PU5.40	40-80	Remblais gris graveleux	RAS	0,1	✓	✓
			PU5.80	80-120	Bois broyé	RAS	na		
			PU5.120	120-210	Limons sableux marron	RAS	<0,1		
	28/01/2022	PU6	PU6.100	100-200	Limons sableux marron	RAS	<0,1	✓	✓
	28/01/2022	PU7	PU7.6	6-50	Mélange de blocs de pouzzolane et de remblais argileux jaune	RAS	0,1	✓	✓
			PU7.50	50-200	Limons sableux marron	RAS	<0,1	✓	✓
	28/01/2022	PU8	PU8.25	25-70	Remblais sablo-graveleux marron-gris avec blocs	RAS	0,2	✓	✓
PU8.70			70-220	Limons sableux marron	RAS	0,1	✓	✓	

COV : composés organiques volatils / RAS : rien à signaler / na : non analysé

Pack 12 EM : pack 12 éléments métalliques sur brut : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Pack ISDI : Pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Les profils lithologiques des sondages sont présentés en Annexe V.

A l'exception des déchets observés dans le niveau de remblais au droit du sondage PU3, aucun indice organoleptique notable de pollution n'a été relevé sur les huit (8) sondages réalisés.

Par ailleurs, les mesures des teneurs en composés organiques volatils (COV) effectuées *in-situ* sur les gaz du sol lors de la réalisation des sondages montrent des résultats inférieurs ou à peine supérieurs au seuil de quantification (max 0,2 ppm), traduisant l'absence d'impact de toute molécule organique volatile sur les sols investigués.

II.1.3. Modalités de prélèvement des échantillons de sol

Les échantillons ont été prélevés selon les règles de l'art, dans un flaconnage adapté au type d'analyse prévu à l'aide de gants en latex, jetables et changés à chaque prise. Les flacons contenant les prélèvements ont été fermés hermétiquement, étiquetés et stockés à l'abri de la lumière dans un conteneur réfrigéré (4°C) pour envoi au laboratoire d'analyse. Chaque prélèvement de sol a été effectué en doublon : un échantillon destiné à l'analyse en laboratoire et un réplikat de contrôle conservé par nos soins en chambre froide (4°C) pendant une durée maximale de trois mois à compter de la fin de l'étude.

Il a été prélevé un (1) échantillon représentatif de chacun des horizons recoupés sous le niveau d'imperméabilisation de surface (eronbé sur concassé) par chacun des huit (8) sondages réalisés. **Un total de seize (16) échantillons unitaires a ainsi été prélevé dans le cadre de la campagne de reconnaissance.**

II.2. Définition du programme analytique

Il est rappelé que l'objectif de la présente étude consiste à déterminer l'état du milieu sol au droit de la parcelle investiguée dans le cadre d'un projet de réaménagement de celle-ci.

II.2.1. Sélection des paramètres à analyser

Compte tenu du contexte de l'étude, il a été réalisé une caractérisation complète des sols selon les critères fixés par l'arrêté du 12 décembre 2014 définissant un matériau inerte, complétée par une analyse sur le matériau brut des douze éléments métalliques (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium et zinc).

Le programme analytique retenu est détaillé dans le Tableau 1 ci-avant.

II.2.2. Descriptif des différentes analyses réalisées sur les échantillons de sol

Les différents types d'analyse réalisés sur les échantillons de sol sont décrits ci-après.

- **Analyse quantitative des éléments métalliques (Pack 12 éléments) :**

Cette analyse consiste en la recherche et la quantification de douze (12) éléments métalliques couramment recherchés dans les sols (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium et zinc). Elle est réalisée par ICP-MS selon une méthode interne au laboratoire conforme à la norme NF EN ISO 17294-2. Les limites de quantification sont variables en fonction des éléments.

Cette analyse a été réalisée sur dix (10) échantillons de sol.

■ **Analyse de caractérisation des matériaux inertes (pack ISDI) selon l'arrêté du 12 décembre 2014 :**

Cette analyse permet de caractériser un matériau afin de vérifier s'il peut être stocké en centre de stockage de classe 3 (ou ISDI). Le programme analytique est donc conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24 heures selon la norme NF EN 12457-2. La liste des analyses est présentée pour mémoire dans le Tableau 2 ci-après.

Cette analyse a été réalisée sur dix (10) échantillons de sol.

Ces différentes analyses ont été réalisées par les laboratoires Wessling, agréés par le Ministère de la Transition écologique (MTE) et possédant les accréditations COFRAC.

☰ Les Accréditations des laboratoires Wessling sont présentées en Annexe VII.

Tableau 2 : Paramètres à analyser pour la définition d'un matériau inerte selon l'arrêté du 12 décembre 2014

Paramètres (analyse sur matériau brut)	Unités	Norme	Limite de quantification
Hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 16703	20
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (CAV)	mg/kg _{MS}	Selon NF EN ISO 11423-1	0,1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	mg/kg _{MS}	NF ISO 18287	0,05
Polychlorobiphényles (PCB)	mg/kg _{MS}	Selon NF EN ISO 6468	0,01
Carbone organique total (COT)	%	Selon NF EN 13039	0,2
Paramètres (analyse sur fraction solubilisée ; lixiviation 24 h avec L/S = 10 l/kg)	Unités	Norme	Limite de quantification
Cations, anions et éléments non métalliques			
Fluorures (F ⁻)	mg/kg _{MS}	Selon NF EN ISO 10304-1	1
Chlorures (Cl ⁻)	mg/kg _{MS}	Selon NF EN ISO 10304-1	100
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg _{MS}	Selon NF EN ISO 10304-1	100
Éléments métalliques			
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,05
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,03
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,05
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,015
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,05
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,05
Mercuré (Hg)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,002
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,1
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,1
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,1
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,1
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 17294-2	0,5
Indice Phénol	mg/kg _{MS}	NF EN ISO 14402	0,1
Carbone organique total (COT)	mg/kg _{MS}	NF EN 1484	34
Fraction soluble	mg/kg _{MS}	NF T90-029	1 000

III. Résultats obtenus pour l'analyse des sols

Les résultats analytiques obtenus à l'issue de la campagne de reconnaissance des sols conduite le 28 janvier 2022 sont présentés et discutés ci-après.

III.1. Valeurs de référence

III.1.1. Gestion des sols pollués ou non inertes

L'interprétation des résultats analytiques obtenus sera effectuée sur la base des valeurs réglementaires définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes et par la Décision n° 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant les critères et procédures d'admission des déchets (ou sols pollués) dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE.

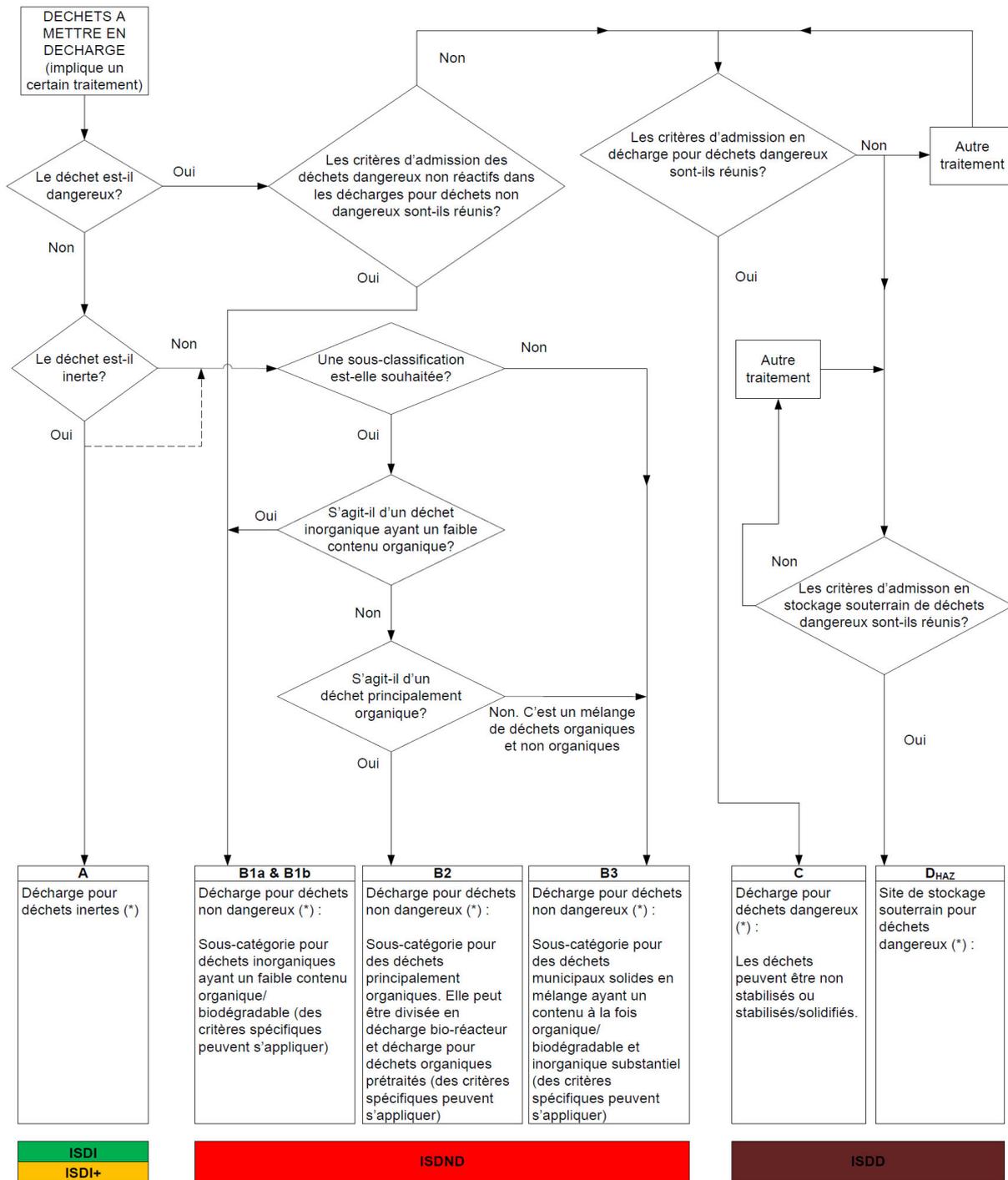
Le diagramme présenté sur la Figure 2 page suivante donne une vue d'ensemble des possibilités de mise en décharge de déchets (ou sols pollués) prévues par la Directive 1999/31/CE du 26 avril 1999 concernant la mise en décharge des déchets. Conformément à l'article 6, point a), de la Directive 1999/31/CE, la plupart des déchets doivent faire l'objet d'un traitement avant leur mise en décharge. La définition générale du « traitement » est relativement générale et est laissée, dans une large mesure, à l'appréciation des autorités compétentes des États membres.

Si le déchet n'est pas dangereux (au sens de la Directive 2008/98/CE relative aux déchets dangereux et de la liste de déchets actuelle) et s'il remplit les critères définis pour les déchets devant être stockés dans une installation de stockage de déchets inertes (catégorie A, Figure 2 et Tableau 3), le déchet peut être admis dans ce type d'installation. Cette catégorie peut être élargie aux déchets pour lesquels les valeurs de concentration mesurées sur lixiviat (à l'exception de celle relative au carbone organique total) sont comprises entre la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 et trois (3) fois cette valeur limite ; ces déchets seront considérés comme des déchets « inertes + » et pourront être stockés dans une ISDI+. Un déchet inerte (ou « inerte + ») peut aussi être placé dans une installation de stockage de déchets non dangereux, à condition qu'il remplisse les critères appropriés (ce qui est en général le cas).

Si le déchet n'est ni dangereux, ni inerte (ou « inerte + »), il s'agit d'un déchet non dangereux, qui doit alors être stocké dans une installation de stockage de déchets non dangereux (catégorie B, Figure 2 et Tableau 3) ou traité pour valorisation ultérieure (filiale biocentre par exemple pour les sols impactés par les hydrocarbures).

Si le déchet est dangereux (au sens de la Directive 2008/98/CE relative aux déchets dangereux et de la liste de déchets actuelle), son traitement peut lui permettre de remplir les critères d'admission des déchets dangereux stables et non réactifs admissibles dans les installations de stockage de déchets non dangereux (catégorie B). Si le déchet dangereux ne remplit pas les critères d'admission dans une installation de stockage de déchets non dangereux, il peut être placé dans une installation de stockage de déchets dangereux s'il remplit les critères d'admission (catégorie C, Figure 2 et Tableau 3). Si les critères d'admission dans une installation de stockage de déchets dangereux ne sont pas remplis, le déchet peut être soumis à un autre traitement et être à nouveau soumis à des essais correspondant aux critères établis, jusqu'à ce que ces derniers soient remplis.

Les critères réglementaires permettant de classer les déchets/matériaux dans les catégories de déchets inertes, déchets non dangereux et déchets dangereux, fixés par l'arrêté du 12 décembre 2014 et par la Décision n° 2003/33/CE du 19 décembre 2002 sont rappelés dans le Tableau 3 ci-après.



(*) En principe, le stockage souterrain est également possible pour les déchets inertes et non dangereux

Figure 2 : Diagramme relatif à l'orientation des déchets vers les différents types de décharge définis par la Directive 1999/31/CE
(# source : Décision n° 2003/33/CE du 19/12/02 établissant les critères et procédures d'admission des déchets dans les décharges)

Tableau 3 : Catégories des différents types de déchets/matériaux et filières de gestion associées

Catégories		Catégorie A	Catégorie B	Catégorie C
Filières associées		Installations de stockage de déchets inertes (ISDI)	Installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND)	Installations de stockage de déchets dangereux (ISDD)
Paramètres (analyse sur matériau brut)	Unités			
Hydrocarbures totaux (HCT C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg _{MS}	500	(1)	(1)
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	mg/kg _{MS}	6	(1)	(1)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	mg/kg _{MS}	50	(1)	(1)
Polychlorobiphényles (PCB)	mg/kg _{MS}	1	(1)	(1)
Composés organohalogénés volatils (COHV)	mg/kg _{MS}	(1)	(1)	(1)
Carbone organique total (COT)	% MS	3 ⁽ⁱⁱ⁾	5	6
Éléments métalliques	mg/kg _{MS}	(1)	(1)	(1)
Paramètres (analyse sur fraction solubilisée ; lixiviation 24 h avec L/S = 10 l/kg)	Unités			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Fluorures (F)	mg/kg _{MS}	10	150	500
Chlorures (Cl)	mg/kg _{MS}	800 ^(iv)	15 000	25 000
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg _{MS}	1 000 ^{(iii) (v)}	20 000	50 000
Éléments métalliques				
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	0,06	0,7	5
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	0,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	20	100	300
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	0,04	1	5
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	0,5	10	70
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	2	50	100
Mercure (Hg)	mg/kg _{MS}	0,01	0,2	2
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	0,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	0,4	10	40
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	0,5	10	50
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	0,1	0,5	7
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	4	50	200
Indice Phénol	mg/kg _{MS}	1	-	-
Carbone organique total (COT)	mg/kg _{MS}	500 ^(iv)	800	1 000
Fraction soluble	mg/kg _{MS}	4 000 ^(v)	60 000	100 000

(i) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(ii) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(iii) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(iv) Si le déchet ne satisfait pas la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(v) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble.

(1) Les valeurs limites pour ces paramètres sont fixées au cas par cas par les arrêtés préfectoraux encadrant spécifiquement l'activité de chaque installation de stockage.

Source : Décision n° 2003/33/CE du 19 décembre 2002 et Arrêté du 12 décembre 2014.

III.1.2. Qualité des sols

La méthodologie française définie par le ministère chargé de l'Environnement ne propose pas de valeurs guides en terme de qualité des sols. L'interprétation des résultats analytiques doit donc être effectuée en fonction du fond géochimique local de façon à comparer l'état de la zone d'intérêt à celui des milieux naturels voisins ou à son état initial.

■ **Éléments métalliques et métalloïdes**

Dans le cas présent, les concentrations en éléments métalliques mesurées sur le matériau brut seront comparées à la valeur médiane représentative du fond géochimique français déterminée dans le cadre du programme INRA-ASPITET ; les valeurs retenues, présentées dans le Tableau 4 ci-dessous, sont les valeurs médianes obtenues suite à l'analyse de 1 874 échantillons de sol représentatifs d'horizons de surface et d'horizons profonds de sols agricoles et forestiers.

Tableau 4 : Valeurs médianes représentatives du fond géochimique français pour les éléments métalliques déterminées dans le cadre du programme INRA-ASPITET

Paramètres (analyse sur matériau brut)	Unités	Teneurs médianes en ETM dans les sols français	Norme	Limite de quantification
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	10 mg/kg _{MS}
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	2 mg/kg _{MS}
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	0,1 mg/kg _{MS}
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	0,19	NF EN ISO 17294-2	0,5 mg/kg _{MS}
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	59,50	NF EN ISO 17294-2	1 mg/kg _{MS}
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	13,50	NF EN ISO 17294-2	1 mg/kg _{MS}
Mercure (Hg)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	0,1 mg/kg _{MS}
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	10 mg/kg _{MS}
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	27,20	NF EN ISO 17294-2	1 mg/kg _{MS}
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	31,60	NF EN ISO 17294-2	10 mg/kg _{MS}
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	nd	NF EN ISO 17294-2	5 mg/kg _{MS}
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	72,00	NF EN ISO 17294-2	1 mg/kg _{MS}

Source : données issues du programme INRA-ASPITET ; population générale de 1874 échantillons (horizons de surface et horizons profonds, sols agricoles et forestiers)
nd : non déterminé

Il est à noter qu'il existe par ailleurs pour le plomb, compte tenu de ses effets nocifs avérés sur la santé, des valeurs d'alerte proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP). Ce dernier recommande ainsi (Instruction ministérielle N° DGS/EA1/EA2/EA3/EA4/2016/283 du 21 septembre 2016), lorsque la moyenne des mesures dans les sols dépasse :

- ✎ la valeur de 100 mg/kg_{MS} pour les sols d'espaces collectifs habituellement fréquentés par les enfants : la réalisation d'une évaluation des risques prenant en compte les conditions locales d'exposition, suivie d'une analyse technico-économique, consistant à évaluer la faisabilité technique des mesures de gestion envisagées ainsi que leur coût pour déterminer les mesures de gestion adéquates ;
- ✎ la valeur de 300 mg/kg_{MS} : l'organisation d'un dépistage du saturnisme dans la population des enfants de moins de 7 ans et des femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les six mois.

La moyenne doit être calculée en prenant en compte la valeur dans les sols de tous les lieux fréquentés (école, square, habitation, etc...). Le HCSP précise qu'à défaut de pouvoir pondérer l'exposition par le temps passé, l'utilisation de la moyenne arithmétique revient à attribuer un temps passé équivalent à chacun des lieux fréquentés par un enfant.

Le HCSP considère en effet, pour les sols contaminés, qu'il n'est pas pertinent de fixer un objectif de qualité qui s'appliquerait pour tout type de sol tant est variable la biodisponibilité du plomb (en fonction de la nature du sol et des espèces du plomb) et tant sont variées les conditions et circonstances d'exposition. La définition d'objectifs de qualité doit nécessairement intégrer une analyse des circonstances particulières de contact entre les enfants et les milieux considérés, expertise qui ne peut être conduite qu'à l'échelle locale, site par site, permettant d'en dériver les mesures de gestion jugées les plus appropriées.

- **Substances organiques**

Pour les substances organiques (hydrocarbures, polychlorobiphényles, etc...), il peut être considéré que le bruit de fond local est équivalent aux limites de quantification, c'est-à-dire que tout résultat significativement supérieur au seuil de quantification de la méthode analytique peut être considéré comme représentatif d'une anomalie.

III.2. Résultats analytiques

Il est rappelé qu'il a été effectué une caractérisation complète vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes fixés par l'arrêté du 12 décembre 2014 complétée par une analyse sur le matériau brut des douze éléments métalliques (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn) sur dix (10) échantillons représentatifs des sols recoupés par les huit (8) sondages réalisés dans le cadre de la campagne de reconnaissance.

Les résultats obtenus sont présentés dans les Tableaux 5 à 11 et discutés ci-après paramètre par paramètre.

III.2.1. Caractérisation complète vis-à-vis des critères définissant un matériau inerte

L'ensemble du programme analytique fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 nécessaire à la caractérisation d'un matériau inerte a été réalisé sur dix (10) échantillons. Cette caractérisation comprend la réalisation de différentes analyses sur le matériau brut, ainsi que sur la fraction solubilisée après lixiviation de 24 heures selon la norme NF EN 12457-2.

Les résultats obtenus sont présentés dans les Tableaux 5 à 8 et discutés ci-après.

■ **Résultats obtenus sur le matériau brut**

✎ **Hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀)**

Les résultats obtenus pour l'analyse des hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀) sont inférieurs au seuil de quantification (<20 mg/kg_{MS}) pour six (6) des dix (10) échantillons analysés.

Le résultat obtenu pour l'échantillon PU1.70 (limons argilo-sableux avec végétaux), à peine supérieur au seuil de quantification (50 mg/kg_{MS}), peut être considéré comme non significatif.

Les résultats obtenus pour les échantillons PU3.15 (remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques), PU4.6 (remblais sableux constitués de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane) et PU5.40 (remblais gris graveleux), qui s'élèvent respectivement à 150, 210 et 140 mg/kg_{MS}, **peuvent être considérés comme représentatifs d'un très léger impact des hydrocarbures sur les sols analysés.**

Il est précisé que les résultats obtenus pour les dix (10) échantillons analysés restent nettement inférieurs à la valeur limite définissant un matériau inerte fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 500 mg/kg_{MS} pour les hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀).

✎ **Hydrocarbures aromatiques monocycliques (CAV)**

Les résultats obtenus pour l'analyse des hydrocarbures aromatiques monocycliques (CAV) sont inférieurs au seuil de quantification (<0,1 mg/kg_{MS} par substance) pour l'ensemble des molécules recherchées pour les dix (10) échantillons analysés.

Les résultats obtenus pour les dix (10) échantillons analysés sont donc largement inférieurs à la valeur limite définissant un matériau inerte fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 6 mg/kg_{MS} pour la somme des teneurs en benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX).

✎ **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Les résultats obtenus pour l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont inférieurs au seuil de quantification (<0,05 mg/kg_{MS} par substance) pour les seize molécules recherchées pour neuf (9) des dix (10) échantillons analysés.

Les résultats obtenus pour l'échantillon PU5.40 (remblais gris graveleux) montrent la présence à l'état de traces de fluoranthène, de pyrène et de benzo(b)fluoranthène, les

teneurs mesurées, à peine supérieures au seuil de quantification, pouvant être considérées comme non significatives.

Les résultats obtenus pour les dix (10) échantillons analysés sont donc largement inférieurs à la valeur limite définissant un matériau inerte fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 50 mg/kg_{MS} pour la somme des teneurs de seize HAP.

✎ **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les résultats obtenus pour l'analyse des polychlorobiphényles (PCB) sont inférieurs au seuil de quantification (<0,01 mg/kg_{MS} par congénère) pour les sept congénères recherchés pour huit (8) des dix (10) échantillons analysés.

Les résultats obtenus pour les échantillons PU3.15 (remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques) et PU4.6 (remblais sableux constitués de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane) montrent la présence de quatre à six des sept congénères recherchés, la somme des teneurs s'élevant respectivement à 1,70 et 0,062 mg/kg_{MS}. **Le résultat obtenu pour l'échantillon PU3.15 traduit l'existence d'un impact notable des polychlorobiphényles sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur, l'horizon sous-jacent n'étant pas impacté par ces substances.**

Le résultat obtenu pour l'échantillon PU3.15 est supérieur à la valeur limite définissant un matériau inerte fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 1 mg/kg_{MS} pour la somme des sept congénères de polychlorobiphényles. Les résultats obtenus pour les neuf (9) autres échantillons analysés restent inférieurs à cette valeur limite.

✎ **Carbone organique total (COT)**

Les teneurs en carbone organique total (COT) mesurées sur le matériau brut sont supérieures au seuil de quantification pour les dix (10) échantillons analysés et sont comprises entre 2 et 6,2 %.

Les résultats obtenus pour cinq (5) des dix (10) échantillons analysés (PU1.70, PU3.15, PU3.80, PU5.40, PU6.100) sont supérieures à la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 3 % pour ce paramètre ; il est toutefois précisé que ces valeurs restent acceptables dans la mesure où les teneurs en carbone organique total mesurées sur la fraction solubilisée restent inférieures à la valeur de 500 mg/kg_{MS}.

■ **Résultats obtenus sur la fraction solubilisée**

✎ **Anions**

Les résultats obtenus pour l'analyse des fluorures sur la fraction solubilisée sont compris entre 2 et 6 mg/kg_{MS} et restent donc inférieurs à la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 10 mg/kg_{MS}.

Les résultats obtenus pour l'analyse des chlorures et des sulfates sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification (<100 mg/kg_{MS}) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs aux valeurs limites respectivement fixées pour ces deux paramètres par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 800 et 1 000 mg/kg_{MS}.

✎ **Éléments métalliques**

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'antimoine sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification (<0,05 mg/kg_{MS}) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,06 mg/kg_{MS}.

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'arsenic sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,03 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour six (6) des dix (10) échantillons analysés ; ils sont compris entre 0,04 et 0,12 mg/kg_{MS} pour les quatre (4) autres échantillons. Ces résultats restent donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,5 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du baryum sur la fraction solubilisée sont compris entre 0,07 et 0,27 mg/kg_{MS} pour neuf (9) des dix (10) échantillons analysés ; le résultat obtenu pour l'échantillon PU4.6 est inférieur au seuil de quantification ($<0,05 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$). Ces résultats restent donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 20 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du cadmium sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,015 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,04 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du chrome sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,05 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,5 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du cuivre sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,05 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour cinq (5) des dix (10) échantillons analysés ; ils sont compris entre 0,05 et 0,08 mg/kg_{MS} pour les cinq (5) autres échantillons. Ces résultats restent donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 2 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du mercure sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,001 \text{ à } 0,002 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,01 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du molybdène sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,1 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,5 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du nickel sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,1 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,4 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du plomb sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,1 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,5 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du sélénium sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,1 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 0,1 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse du zinc sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,5 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée pour cet élément par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 4 mg/kg_{MS} .

Les résultats obtenus pour l'analyse des douze éléments métalliques sur la fraction solubilisée sont donc tous inférieurs aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour les dix (10) échantillons analysés.

✎ Indice phénol

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'indice phénol sur la fraction solubilisée sont inférieurs au seuil de quantification ($<0,1 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 1 mg/kg_{MS} pour ce paramètre.

✎ *Carbone organique total (COT)*

Les résultats obtenus pour l'analyse du carbone organique total (COT) sur la fraction solubilisée sont compris entre 41 et 110 mg/kg_{MS} pour neuf (9) des dix (10) échantillons analysés ; le résultat obtenu pour l'échantillon PU7.6 est inférieur au seuil de quantification (<34 mg/kg_{MS}). Ces résultats restent donc inférieurs à la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 500 mg/kg_{MS} pour ce paramètre.

✎ *Fraction soluble*

Les résultats obtenus pour la fraction soluble sont inférieurs au seuil de quantification (<1 000 mg/kg_{MS}) pour les dix (10) échantillons analysés et sont donc inférieurs à la valeur limite fixée par l'arrêté du 12 décembre 2014 à 4 000 mg/kg_{MS} pour ce paramètre.

Les résultats obtenus pour cette caractérisation montrent que les sols investigués peuvent être assimilés à des matériaux inertes à l'exception des remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur qui ne peuvent pas être considérés comme inertes compte tenu de leur teneur en polychlorobiphényles (PCB).

III.2.2. Analyse des éléments métalliques sur le matériau brut

Cette analyse a été réalisée sur les dix (10) échantillons ayant fait l'objet de la caractérisation vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes. Elle comprend la recherche et la quantification sur le matériau brut de douze éléments métalliques couramment rencontrés dans les sols : antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium et zinc. Les résultats obtenus pour cette analyse sont présentés dans les Tableaux 8 et 9 et discutés élément par élément ci-après.

✎ *Antimoine (Sb)*

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'élément antimoine sur le matériau brut sont inférieurs au seuil de quantification (<10 mg/kg_{MS}) pour les dix (10) échantillons de sol analysés. Ces résultats ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément.

✎ *Arsenic (As)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément arsenic sont comprises entre 10 et 26 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (14,5 mg/kg_{MS}) et moyenne (16,6 ± 3,7 mg/kg_{MS}) sont proches, traduisant l'absence de valeurs anormalement dispersées. Les teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

✎ *Baryum (Ba)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément baryum sont comprises entre 100 et 260 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (215 mg/kg_{MS}) et moyenne (190 ± 40,8 mg/kg_{MS}) restent proches, traduisant l'absence de valeurs anormalement dispersées. Les teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

✎ *Cadmium (Cd)*

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'élément cadmium sur le matériau brut sont inférieurs au seuil de quantification (<0,5 mg/kg_{MS}) pour neuf (9) des dix (10) échantillons de sol analysés ; le résultat obtenu pour l'échantillon PU3.15 est légèrement supérieur au seuil de quantification (0,7 mg/kg_{MS}). Ces résultats ne traduisent aucune anomalie notable vis-à-vis de cet élément.

❖ *Chrome (Cr)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément chrome sont comprises entre 19 et 81 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (27 mg/kg_{MS}) et moyenne (34,1 ± 11,4 mg/kg_{MS}) légèrement éloignées, ainsi que l'écart-type élevé traduisent l'existence de valeurs dispersées. La valeur de concentration mesurée sur l'échantillon PU3.15 est en effet significativement supérieure aux autres valeurs mesurées sans être toutefois représentative d'une réelle anomalie. A l'exception de la teneur mesurée sur l'échantillon PU3.15, les neuf (9) autres valeurs de concentration mesurées sont inférieures à la teneur médiane en chrome définie pour les sols français dans le cadre du programme INRA-ASPITET (59,50 mg/kg_{MS}). Les teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

❖ *Cuivre (Cu)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément cuivre sont comprises entre 18 et 64 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (20 mg/kg_{MS}) et moyenne (28,8 ± 10,1 mg/kg_{MS}) légèrement éloignées, ainsi que l'écart-type élevé, traduisent l'existence de valeurs dispersées. La valeur de concentration mesurée sur l'échantillon PU4.6 est en effet significativement supérieure aux autres valeurs mesurées et peut être considérée comme étant représentative d'une légère anomalie vis-à-vis de cet élément. Il est précisé que les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons analysés sont supérieures à la teneur médiane en cuivre définie pour les sols français dans le cadre du programme INRA-ASPITET (13,50 mg/kg_{MS}). Toutefois, à l'exception de la teneur anormale mesurée sur l'échantillon PU4.6, les autres teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

❖ *Mercuré (Hg)*

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'élément mercure sur le matériau brut sont inférieurs au seuil de quantification (<0,1 mg/kg_{MS}) pour neuf (9) des dix (10) échantillons de sol analysés ; le résultat obtenu pour l'échantillon PU3.15 est légèrement supérieur au seuil de quantification (0,2 mg/kg_{MS}). Ces résultats ne traduisent aucune anomalie notable vis-à-vis de cet élément.

❖ *Molybdène (Mo)*

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'élément molybdène sur le matériau brut sont inférieurs au seuil de quantification (<10 mg/kg_{MS}) pour les dix (10) échantillons de sol analysés. Ces résultats ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément.

❖ *Nickel (Ni)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément nickel sont comprises entre 21 et 110 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (27 mg/kg_{MS}) et moyenne (37,6 ± 16,9 mg/kg_{MS}) légèrement éloignées, ainsi que l'écart-type élevé, traduisent l'existence de valeurs dispersées. La valeur de concentration mesurée sur l'échantillon PU3.15 est en effet significativement supérieure aux autres valeurs mesurées et peut être considérée comme étant représentative d'une légère anomalie vis-à-vis de cet élément. Les valeurs de concentration mesurées sur cinq (5) des dix (10) échantillons analysés sont légèrement supérieures à nettement supérieure pour l'échantillon PU3.15 à la teneur médiane en nickel définie pour les sols français dans le cadre du programme INRA-ASPITET (27,20 mg/kg_{MS}). A l'exception de la teneur anormale mesurée sur l'échantillon PU3.15, les autres teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

❖ *Plomb (Pb)*

Les valeurs de concentration mesurées sur neuf (9) des dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément plomb sont comprises entre 11 et 27 mg/kg_{MS}. Les valeurs médiane (21 mg/kg_{MS}) et moyenne (19,8 ± 3,9 mg/kg_{MS}) calculées sur la base des neuf résultats supérieurs au seuil

de quantification sont proches, traduisant l'absence de valeurs anormalement dispersées. Le résultat obtenu pour l'échantillon PU7.50 est inférieur au seuil de quantification ($<10 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$). Les résultats obtenus sont inférieurs à la teneur médiane en plomb définie pour les sols français dans le cadre du programme INRA-ASPITET ($31,60 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$). Les teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

✎ *Sélénium (Se)*

Les résultats obtenus pour l'analyse de l'élément sélénium sur le matériau brut sont inférieurs au seuil de quantification ($<5 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) pour les dix (10) échantillons de sol analysés. Ces résultats ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément.

✎ *Zinc (Zn)*

Les valeurs de concentration mesurées sur les dix (10) échantillons de sol analysés pour l'élément zinc sont comprises entre 64 et $200 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$. Les valeurs médiane ($97,5 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) et moyenne ($104,9 \pm 24,7 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) restent proches, traduisant l'absence de valeurs anormalement dispersées. Il est à noter que la valeur la plus élevée a été mesurée sur l'échantillon PU3.15. Les valeurs de concentration mesurées sur huit (8) des dix (10) échantillons analysés sont supérieures à la teneur médiane en zinc définie pour les sols français dans le cadre du programme INRA-ASPITET ($72 \text{ mg/kg}_{\text{MS}}$) sans toutefois traduire une quelconque anomalie. Les teneurs mesurées ne traduisent aucune anomalie particulière vis-à-vis de cet élément et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local.

Les résultats obtenus pour l'analyse des éléments métalliques effectuée sur le matériau brut montrent l'existence d'une légère anomalie pour le cuivre sur les remblais recoupés par le sondage PU4 entre 0,06 et 0,60 mètre de profondeur et pour le nickel sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur. Les concentrations mesurées pour les autres éléments métalliques recherchés ne traduisent en revanche aucune anomalie particulière et peuvent être considérées comme représentatives du fond géochimique local. Il est à noter que les remblais recoupés par le sondage PU3 présentent de façon générale les concentrations les plus élevées pour la majorité des éléments analysés.

Tableau 5 : Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU1.70, PU2.20, PU3.15, PU3.80 et PU4.6 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur le matériau brut (Arrêté du 12 décembre 2014)

Identification de l'échantillon		PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80	PU4.6	Valeurs limites définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 ⁽ⁱ⁾
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	
Profondeur	cm	70-150	20-150	15-80	80-220	6-60	
Lithologie		Limons argilo-sableux avec végétaux	Limons sableux marron avec graves vers 1,10 m et végétaux	Remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques	Limons sableux marron	Remblais sableux constitués de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane	
Indices organoleptiques		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	
Composés organiques volatils (Mesure PID)	ppm	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Résultats sur matériau brut							
Hydrocarbures totaux - HCT C₁₀-C₄₀							
Hydrocarbures totaux (C ₁₀ -C ₁₂)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₁₂ -C ₁₆)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₁₆ -C ₂₁)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₂₁ -C ₃₅)	mg/kg _{MS}	35	<20	110	<20	160	
Hydrocarbures totaux (C ₃₅ -C ₄₀)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	27	
Indice hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀)	mg/kg _{MS}	50	<20	150	<20	210	500
Hydrocarbures aromatiques monocycliques - CAV							
Benzène *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène (méthylbenzène) *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène (2-éthyl méthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-, p-Ethyltoluène (3 et 4-éthyl méthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethyltoluènes totaux	mg/kg _{MS}	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
o-Xylène (1,2-Diméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m,p-Xylène (1,3 et 1,4-Diméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Xylènes totaux *	mg/kg _{MS}	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Pseudocumène (1,2,4-Triméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Mésitylène (1,3,5-Triméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cumène (isopropylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des BTEX (*)	mg/kg _{MS}	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Somme des CAV	mg/kg _{MS}	<1	<1	<1	<1	<1	6
Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP							
Naphtalène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphylène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Phénanthrène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène *	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Pyrène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Chrysène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(b)fluoranthène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(k)fluoranthène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)pyrène *	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(ghi)pérylène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Indéno(123-cd)pyrène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Somme des 4 HAP (*)	mg/kg _{MS}	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Somme des 6 HAP (*)	mg/kg _{MS}	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Somme des 16 HAP	mg/kg _{MS}	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	50
Polychlorobiphényles - PCB							
PCB n° 28	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 52	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,11	<0,01	<0,01	
PCB n° 101	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,35	<0,01	0,012	
PCB n° 118	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,19	<0,01	<0,01	
PCB n° 138	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,45	<0,01	0,025	
PCB n° 153	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,40	<0,01	0,012	
PCB n° 180	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,01	0,24	<0,01	0,012	
Somme des 7 PCB	mg/kg _{MS}	<0,35	<0,07	1,70	<0,07	0,062	1
Carbone organique total - COT	% mass MS	5,4	2,7	6,2	4,5	3,0	3 ⁽ⁱⁱ⁾

(i) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(ii) Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

RAS : rien à signaler

Légende :

> valeurs limites de l'arrêté du 12 décembre 2014 (i)

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Tableau 6 : Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU5.40, PU6.100, PU7.6, PU7.50 et PU8.25 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur le matériau brut (Arrêté du 12 décembre 2014)

Identification de l'échantillon		PU5.40	PU6.100	PU7.6	PU7.50	PU8.25	Valeurs limites définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 ⁽ⁱ⁾
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	
Profondeur	cm	40-80	100-200	6-50	50-200	25-70	
Lithologie		Remblais gris graveleux	Limons sableux marron	Mélange de blocs de pouzzolane et de remblais argileux jaune	Limons sableux marron	Remblais sablo-graveleux marron-gris avec blocs	
Indices organoleptiques		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	
Composés organiques volatils (Mesure PID)	ppm	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Résultats sur matériau brut							
Hydrocarbures totaux - HCT C₁₀-C₄₀							
Hydrocarbures totaux (C ₁₀ -C ₁₂)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₁₂ -C ₁₆)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₁₆ -C ₂₁)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₂₁ -C ₃₅)	mg/kg _{MS}	110	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures totaux (C ₃₅ -C ₄₀)	mg/kg _{MS}	<20	<20	<20	<20	<20	
Indice hydrocarbures totaux (HCT C₁₀-C₄₀)	mg/kg _{MS}	140	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques - CAV							
Benzène *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène (méthylbenzène) *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène (2-éthyl méthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-, p-Ethyltoluène (3 et 4-éthyl méthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethyltoluènes totaux	mg/kg _{MS}	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
o-Xylène (1,2-Diméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m,p-Xylène (1,3 et 1,4-Diméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Xylènes totaux *	mg/kg _{MS}	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Pseudocumène (1,2,4-Triméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Mésitylène (1,3,5-Triméthylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène *	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cumène (isopropylbenzène)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des BTEX (*)	mg/kg _{MS}	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Somme des CAV	mg/kg _{MS}	<1	<1	<1	<1	<1	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP							
Naphtalène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphylène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Phénanthrène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène *	mg/kg _{MS}	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Pyrène	mg/kg _{MS}	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Chrysène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(b)fluoranthène **	mg/kg _{MS}	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(k)fluoranthène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)pyrène *	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(ghi)pérylène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Indéno(123-cd)pyrène **	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Somme des 4 HAP (*)	mg/kg _{MS}	0,07 - 0,22	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Somme des 6 HAP (*)	mg/kg _{MS}	0,22 - 0,42	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Somme des 16 HAP	mg/kg _{MS}	0,33 - 0,98	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	
Polychlorobiphényles - PCB							
PCB n° 28	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 52	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 101	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 118	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 138	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 153	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 180	mg/kg _{MS}	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg _{MS}	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Carbone organique total - COT	% mass MS	4,4	4,0	2,3	2,0	2,0	

(i) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(ii) Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

RAS : rien à signaler

Légende :

> valeurs limites de l'arrêté du 12 décembre 2014 (i)

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Tableau 7 : Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU1.70, PU2.20, PU3.15, PU3.80 et PU4.6 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur la fraction solubilisée (Arrêté du 12 décembre 2014)

Identification de l'échantillon		PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80	PU4.6	Valeurs limites définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 ⁽ⁱ⁾
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	
Profondeur	cm	70-150	20-150	15-80	80-220	6-60	
Lithologie		Limons argilo-sableux avec végétaux	Limons sableux marron avec graves vers 1,10 m et végétaux	Remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques	Limons sableux marron	Remblais sableux constitués de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane	
Indices organoleptiques		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	
Composés organiques volatils (Mesure PID)		ppm	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Paramètres de lixiviation							
Paramètres globaux							
Masse totale de l'échantillon	g	74	78	70	73	74	
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21	20	20	
Refus > 4 mm	g	29	26	35	21	25	
Matière sèche	% mass MB	82,2	82,7	75	73,4	80,3	
pH	-	8,1	8,1	8,1	7,9	8,2	
Conductivité (25°C)	µS/cm	190	33	150	42	160	
Résultats sur fraction solubilisée							
Cations, anions et éléments non métalliques							
Fluorures (F ⁻)	mg/kg _{MS}	4	2	3	2	4	10
Chlorures (Cl ⁻)	mg/kg _{MS}	<100	<100	<100	<100	<100	800 ^(v)
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg _{MS}	<100	<100	<100	<100	<100	1 000 ⁽ⁱⁱⁱ⁾ ^(v)
Éléments métalliques							
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,5
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	0,11	0,12	0,07	0,07	0,05	20
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,04
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	2
Mercure (Hg)	mg/kg _{MS}	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	0,01
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
Indice PhénoI	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Carbone organique total - COT	mg/kg _{MS}	110	48	91	47	41	500 ^(iv)
Fraction soluble	mg/kg _{MS}	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	4 000 ^(v)

(i) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(iii) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(iv) Si le déchet ne satisfait pas la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(v) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble.

RAS : rien à signaler

Légende :

> valeurs limites de l'arrêté du 12 décembre 2014 (i)

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Tableau 8 : Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU5.40, PU6.100, PU7.6, PU7.50 et PU8.25 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur la fraction solubilisée (Arrêté du 12 décembre 2014)

Identification de l'échantillon		PU5.40	PU6.100	PU7.6	PU7.50	PU8.25	Valeurs limites définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 ⁽ⁱ⁾
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	
Profondeur	cm	40-80	100-200	6-50	50-200	25-70	
Lithologie		Remblais gris graveleux	Limons sableux marron	Mélange de blocs de pouzzolane et de remblais argileux jaune	Limons sableux marron	Remblais sablo-graveleux marron-gris avec blocs	
Indices organoleptiques		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	
Composés organiques volatils (Mesure PID)		ppm	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Paramètres de lixiviation							
Paramètres globaux							
Masse totale de l'échantillon	g	82	81	110	76	96	
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20	20	21	
Refus > 4 mm	g	40	22	71	21	50	
Matière sèche	% mass MB	84,4	79,4	81,7	82,5	83,7	
pH	-	8	8	8	8,1	8	
Conductivité (25°C)	µS/cm	160	44	33	34	62	
Résultats sur fraction solubilisée							
Cations, anions et éléments non métalliques							
Fluorures (F ⁻)	mg/kg _{MS}	3	2	6	6	4	10
Chlorures (Cl ⁻)	mg/kg _{MS}	<100	<100	<100	<100	<100	800 ^(v)
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg _{MS}	<100	<100	<100	<100	<100	1 000 ⁽ⁱⁱⁱ⁾ ^(v)
Éléments métalliques							
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	0,07	<0,03	0,08	0,04	0,12	0,5
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	0,22	0,22	0,18	0,27	0,16	20
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,04
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	<0,05	0,05	0,08	<0,05	0,08	2
Mercure (Hg)	mg/kg _{MS}	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	0,01
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
Indice PhénoI	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Carbone organique total - COT	mg/kg _{MS}	41	73	<34	49	59	500 ^(iv)
Fraction soluble	mg/kg _{MS}	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	4 000 ^(v)

(i) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(iii) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(iv) Si le déchet ne satisfait pas la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(v) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble.

RAS : rien à signaler

Légende :

> valeurs limites de l'arrêté du 12 décembre 2014 (i)

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Tableau 9 : Résultats obtenus pour l'analyse des éléments traces métalliques (ETM) effectuée sur le matériau brut pour les dix (10) échantillons de sol analysés

Identification de l'échantillon		PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6	PU7.50	PU8.25	Teneurs médianes en ETM dans les sols français *
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	
Profondeur	cm	70-150	20-150	15-80	80-220	6-60	40-80	100-200	6-50	50-200	25-70	
Lithologie		Limons argilo-sableux avec végétaux	Limons sableux marron avec graves vers 1,10 m et végétaux	Remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques	Limons sableux marron	Remblais sableux constitués de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane	Remblais gris graveleux	Limons sableux marron	Mélange de blocs de pouzzolane et de remblais argileux jaune	Limons sableux marron	Remblais sablo-graveleux marron-gris avec blocs	
Eléments métalliques												
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	25	23	10	13	12	13	16	17	11	26	-
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	190	240	260	240	120	110	250	100	250	140	-
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,19
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	40	30	81	25	45	27	26	21	19	27	59,5
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	46	23	43	18	64	18	19	18	18	21	13,5
Mercuré (Hg)	mg/kg _{MS}	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	40	28	110	24	53	25	26	21	21	28	27,2
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	25	21	26	11	27	17	14	14	<10	23	31,6
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	130	110	200	95	120	68	100	64	77	85	72

* Données issues du programme INRA-ASPITET ; population générale de 1874 échantillons (horizons de surface et horizons profonds, sols agricoles et forestiers)

Légende :

> Valeurs médianes des teneurs en ETM dans les sols français

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe VI.

Tableau 10 : Valeurs médianes et moyennes des concentrations en éléments traces métalliques (ETM) mesurées sur le matériau brut pour les dix (10) échantillons de sols analysés

Paramètre	Unités	Nbre échantillons	Nbre valeurs > LQ	Concentration						Teneurs médianes en ETM dans les sols français *
				Valeur minimale	Valeur maximale	Médiane	Moyenne	Ecart type	Intervalle de confiance à 95%	
Eléments métalliques										
Antimoine (Sb)	mg/kg _{MS}	10	0	<LQ	<LQ	-	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/kg _{MS}	10	10	10	26	14,5	16,6	6,0	3,7	-
Baryum (Ba)	mg/kg _{MS}	10	10	100	260	215,0	190,0	65,8	40,8	-
Cadmium (Cd)	mg/kg _{MS}	10	1	<LQ	0,7	-	-	-	-	0,19
Chrome total (Cr)	mg/kg _{MS}	10	10	19	81	27,0	34,1	18,3	11,4	59,5
Cuivre (Cu)	mg/kg _{MS}	10	10	18	64	20,0	28,8	16,3	10,1	13,5
Mercuré (Hg)	mg/kg _{MS}	10	1	<LQ	0,2	-	-	-	-	-
Molybdène (Mo)	mg/kg _{MS}	10	0	<LQ	<LQ	-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/kg _{MS}	10	10	21	110	27,0	37,6	27,3	16,9	27,2
Plomb (Pb)	mg/kg _{MS}	10	9	<LQ	27	21,0	19,8	5,9	3,9	31,6
Sélénium (Se)	mg/kg _{MS}	10	0	<LQ	<LQ	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg _{MS}	10	10	64	200	97,5	104,9	39,8	24,7	72

* Données issues du programme INRA-ASPITET ; population générale de 1874 échantillons (horizons de surface et horizons profonds, sols agricoles et forestiers)

LQ : limite de quantification

Légende :

> Valeurs médianes des teneurs en ETM dans les sols français

III.3. Interprétation des résultats

Les résultats obtenus montrent l'existence d'un très léger impact des hydrocarbures sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur, par le sondage PU4 entre 0,06 et 0,60 mètre de profondeur et par le sondage PU5 entre 0,40 et 0,80 mètre de profondeur.

Ils montrent également l'existence d'un impact notable des polychlorobiphényles sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur, l'horizon sous-jacent n'étant pas impacté par ces substances.

Les résultats obtenus pour l'analyse des éléments métalliques sur le matériau brut montrent de plus l'existence d'une légère anomalie pour le cuivre sur les remblais recoupés par le sondage PU4 entre 0,06 et 0,60 mètre de profondeur et pour le nickel sur les remblais recoupés par le sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur.

La présente étude montre donc que la couche de remblais d'assez faible épaisseur (40 à 70 cm) recoupée sur le secteur sur lequel ont été réalisés les sondages PU3, PU4 et PU5 (c'est-à-dire la partie Nord de la parcelle d'intérêt) est globalement de mauvaise qualité vis-à-vis des hydrocarbures (HCT C₁₀-C₄₀), des polychlorobiphényles (PCB), ainsi que du cuivre et du nickel. Il est précisé qu'il existe des niveaux de végétaux et de bois broyé ou en décomposition sous ce premier niveau de remblais au droit du même secteur (sondages PU4 et PU5). Il est également rappelé que les remblais recoupés au droit du sondage PU3 renferment des morceaux de briques, des ferrailles et des déchets plastiques ; il est de plus à noter que ces remblais (recoupés au droit du sondage PU3) ne peuvent pas être assimilés à des matériaux inertes compte tenu de la teneur en polychlorobiphényles (PCB) mesurée sur le matériau brut (Voir Tableau 11). En cas de nécessité d'évacuation hors site de ces derniers dans le cadre du projet d'aménagement, ils devront être orientés vers une filière agréée régulièrement autorisée pour la prise en charge de ce type de matériaux (ISDND par exemple).

Tableau 11 : Synthèse des résultats obtenus pour la caractérisation des sols vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes

Paramètres analytiques	Unités	PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6	PU7.50	PU8.25	Valeurs limites fixées par l'arrêté du 12 décembre 2014 (*)	Valeurs limites définissant les matériaux "inertes +"	Catégorie B Déchets Non Dangereux (stockage ISDND)	Catégorie C Déchets Dangereux (stockage ISDD)
Date de prélèvement		28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022	28/01/2022				
Profondeur	cm	70-150	20-150	15-80	80-220	6-60	40-80	100-200	6-50	50-200	25-70				
Matière sèche	%	82,2	82,7	75	73,4	80,3	84,4	79,4	81,7	82,5	83,7				
Paramètres (analyse sur matériau brut)															
Hydrocarbures totaux (HCT C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg MS	50	<20	150	<20	210	140	<20	<20	<20	<20	500	<500	(1)	(1)
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6	<6	(1)	(1)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	mg/kg MS	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,33 - 0,98	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	50	<50	(1)	(1)
Polychlorobiphényles (PCB)	mg/kg MS	<0,35	<0,07	1,7	<0,07	0,062	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	1	<1	(1)	(1)
Carbone organique total (COT) (*)	% MS	5,4	2,7	6,2	4,5	3	4,4	4	2,3	2	2	3	<6	5	6
Paramètres (analyse sur fraction solubilisée)															
Cations, anions et éléments non métalliques															
Chlorures (Cl) (****)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	800	<2 400	15 000	25 000
Fluorures (F)	mg/kg MS	4	2	3	2	4	3	2	6	6	4	10	<30	150	500
Sulfates (SO ₄ ²⁻) (**) (****)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	1 000	<3 000	20 000	50 000
Éléments métalliques															
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,18	0,7	5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	<0,03	0,08	0,04	0,12	0,5	<1,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,11	0,12	0,07	0,07	<0,05	0,22	0,22	0,18	0,27	0,16	20	<60	100	300
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,04	<0,12	1	5
Chrome total (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	<1,5	10	70
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,05	0,08	<0,05	0,08	2	<6	50	100
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	<0,03	0,2	2
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<1,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	<1,2	10	40
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<1,5	10	50
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,3	0,5	7
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4	<12	50	200
Indice Phénol	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	<3	-	-
Carbone organique total (COT) (***)	mg/kg MS	110	48	91	47	41	41	73	<34	49	59	500	<500	800	1 000
Fraction soluble (****)	mg/kg MS	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	<1 000	4 000	<12 000	60 000	100 000
Classification		Inerte	Inerte	Non Dangereux	Inerte	Inerte	Inerte	Inerte	Inerte	Inerte	Inerte				

(*) Critères à respecter pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable, Annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

(*) une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(**) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(***) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(****) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble.

(1) Les valeurs limites pour ces paramètres sont fixées au cas par cas par les arrêtés préfectoraux encadrant spécifiquement l'activité de chaque installation de stockage.

Légende :

Valeurs conformes aux valeurs limites fixées par l'arrêté du 12 décembre 2014
Valeurs supérieures aux valeurs limites pour les matériaux inertes, mais tolérées compte tenu des règles définies par l'arrêté du 12 décembre 2014
Valeurs comprises entre 1 et 3 fois les valeurs limites fixées sur la fraction solubilisée (à l'exception du COT) par l'arrêté du 12 décembre 2014
Valeurs supérieures aux valeurs limites fixées sur le matériau brut ou à 3 fois les valeurs limites fixées sur la fraction solubilisée (à l'exception du COT) par l'arrêté du 12 décembre 2014
Valeurs supérieures aux valeurs limites définissant un déchet non dangereux

IV. Conclusions

La présente étude consistait en la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols afin de déterminer l'état du milieu sol au droit de la parcelle cadastrale AH 137 située rue des Sources sur la commune de Volvic (63530) dans le cadre d'un projet d'aménagement de cette emprise foncière (parking du Goulet). Cette étude a été réalisée parallèlement à l'étude géotechnique.

Huit (8) sondages, descendus entre 2 et 2,5 mètres de profondeur, ont été réalisés dans le cadre de l'étude. Le profil général des terrains recoupés est constitué, sous l'imperméabilisation de surface (enrobé sur concassé), d'un premier niveau de remblais relativement hétérogène (sondages PU3, PU4, PU5, PU7 et PU8), surmontant une succession d'horizons de limons sableux à argileux marron. Il est précisé que les remblais recoupés au droit du sondage PU3 entre 0,15 et 0,80 mètre de profondeur renferment des morceaux de briques, des ferrailles et des déchets plastiques. Il est également à noter qu'il a été recoupé un horizon constitué de déchets de bois entre 0,60 et 1,20 mètre au droit du sondage PU4 (résidus de bois et de végétaux) et entre 0,80 et 1,20 mètre au droit du sondage PU5 (bois broyé).

A l'exception des déchets observés dans le niveau de remblais au droit du sondage PU3, aucun indice organoleptique notable de pollution n'a été relevé sur les huit (8) sondages réalisés. Par ailleurs, les mesures des teneurs en composés organiques volatils (COV) effectuées *in-situ* sur les gaz du sol lors de la réalisation des sondages montrent des résultats inférieurs ou à peine supérieurs au seuil de quantification (max 0,2 ppm), traduisant l'absence d'impact de toute molécule organique volatile sur les sols investigués.

Les résultats obtenus montrent que la couche de remblais d'assez faible épaisseur (40 à 70 cm) recoupée sur le secteur sur lequel ont été réalisés les sondages PU3, PU4 et PU5, c'est-à-dire la partie Nord de la parcelle d'intérêt, est globalement de mauvaise qualité vis-à-vis des hydrocarbures (HCT C₁₀-C₄₀), des polychlorobiphényles (PCB), ainsi que du cuivre et du nickel. Il est précisé qu'il existe des niveaux de végétaux et de bois broyé ou en décomposition sous ce premier niveau de remblais au droit du même secteur (sondages PU4 et PU5). Il est également rappelé que les remblais recoupés au droit du sondage PU3 renferment des morceaux de briques, des ferrailles et des déchets plastiques ; il est de plus à noter que ces remblais (recoupés au droit du sondage PU3) ne peuvent pas être assimilés à des matériaux inertes compte tenu de leur teneur en polychlorobiphényles (PCB).

L'état des sols investigués dans le cadre de l'étude peut être considéré comme compatible avec l'usage futur qui consiste en la création d'un parking malgré le léger impact des hydrocarbures et l'impact des polychlorobiphényles mis en évidence localement dans la partie Nord de la parcelle, dans la mesure où ces sols seront maintenus isolés de la surface par un revêtement de type béton ou enrobé. En l'absence d'imperméabilisation de surface, il est recommandé de purger ces matériaux afin d'éviter tout risque de lessivage des polluants par infiltration des eaux météoriques. Par ailleurs, en cas de nécessité d'évacuation hors site des remblais non inertes (recoupés sur le secteur sur lequel a été réalisé le sondage PU3 / Impact des polychlorobiphényles) dans le cadre du projet d'aménagement, il conviendra de les orienter vers une filière agréée régulièrement autorisée pour la prise en charge de ce type de matériaux (ISDND par exemple).

Liste des Figures et Tableaux

Liste des Figures :

Figure 1 :	Vue aérienne de la zone d'intérêt et de son voisinage	4
Figure 2 :	Diagramme relatif à l'orientation des déchets vers les différents types de décharge définis par la Directive 1999/31/CE	12

Liste des Tableaux :

Tableau 1 :	Résultats obtenus pour l'analyse des COV effectuée in-situ sur les gaz du sol lors de l'opération de sondage et programme analytique retenu pour l'analyse des échantillons prélevés sur les huit sondages réalisés (sondages PU1 à PU8)	7
Tableau 2 :	Paramètres à analyser pour la définition d'un matériau inerte selon l'arrêté du 12 décembre 2014	10
Tableau 3 :	Catégories des différents types de déchets/matériaux et filières de gestion associées	13
Tableau 4 :	Valeurs médianes représentatives du fond géochimique français pour les éléments métalliques déterminées dans le cadre du programme INRA-ASPITET	14
Tableau 5 :	Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU1.70, PU2.20, PU3.15, PU3.80 et PU4.6 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur le matériau brut (Arrêté du 12 décembre 2014)	22
Tableau 6 :	Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU5.40, PU6.100, PU7.6, PU7.50 et PU8.25 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur le matériau brut (Arrêté du 12 décembre 2014)	23
Tableau 7 :	Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU1.70, PU2.20, PU3.15, PU3.80 et PU4.6 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur la fraction solubilisée (Arrêté du 12 décembre 2014)	24
Tableau 8 :	Résultats obtenus pour la caractérisation des échantillons PU5.40, PU6.100, PU7.6, PU7.50 et PU8.25 vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes sur la fraction solubilisée (Arrêté du 12 décembre 2014)	25
Tableau 9 :	Résultats obtenus pour l'analyse des éléments traces métalliques (ETM) effectuée sur le matériau brut pour les dix (10) échantillons de sol analysés	26
Tableau 10 :	Valeurs médianes et moyennes des concentrations en éléments traces métalliques (ETM) mesurées sur le matériau brut pour les dix (10) échantillons de sols analysés	26
Tableau 11 :	Synthèse des résultats obtenus pour la caractérisation des sols vis-à-vis des critères définissant les matériaux inertes	28

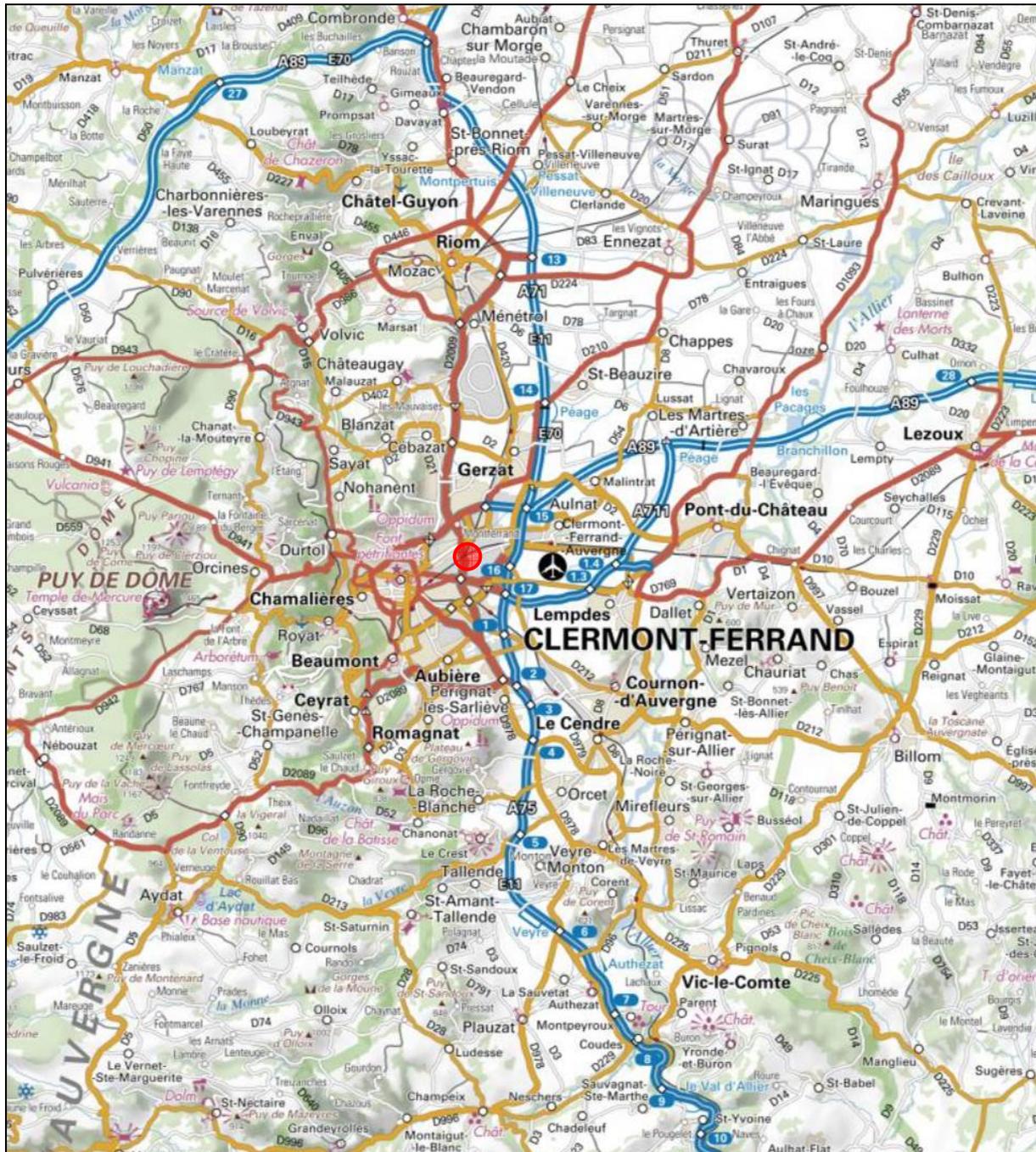
Annexes

Désignation
Annexe I Situation générale du site d'intérêt
Annexe II Plan de masse du site d'intérêt
Annexe III Plan d'implantation des sondages
Annexe IV Reportage photographique
Annexe V Profils lithologiques des sondages
Annexe VI Bordereaux d'analyse
Annexe VII Accréditations du laboratoire d'analyse

Annexe I

Sources : IGN & Cadastre

Situation générale du site d'intérêt



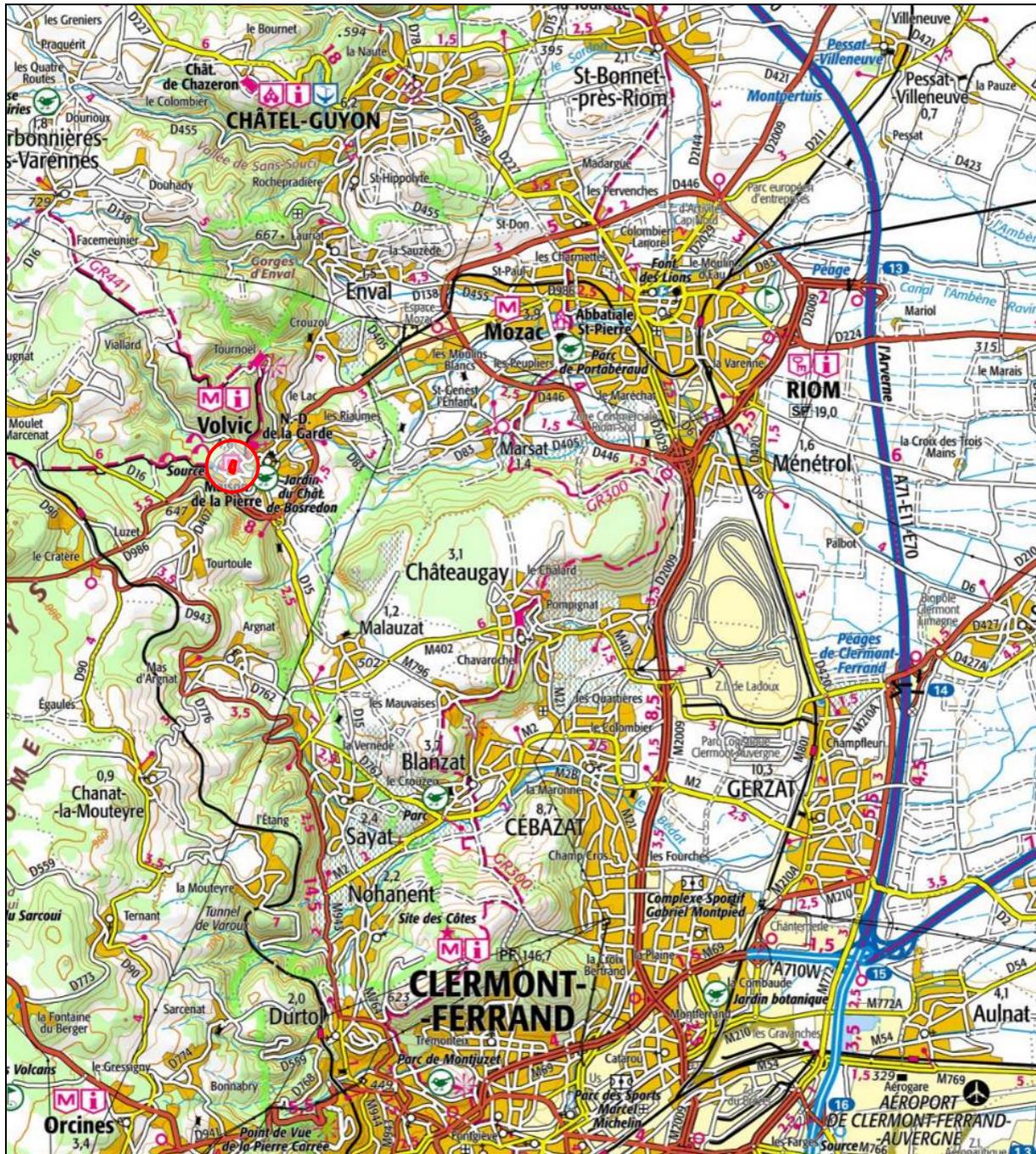
Site d'intérêt



1:255 800

Source : IGN, Géoportail®

Diagnostic de pollution des sols
Parcelle AH 137 - rue des Sources, Volvic (63530)
BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt.v0 - confidentiel
Annexe I ; Sources : IGN & Cadastre
Copyright © 2022, Biobasic Environnement® - Tous droits de reproduction réservés

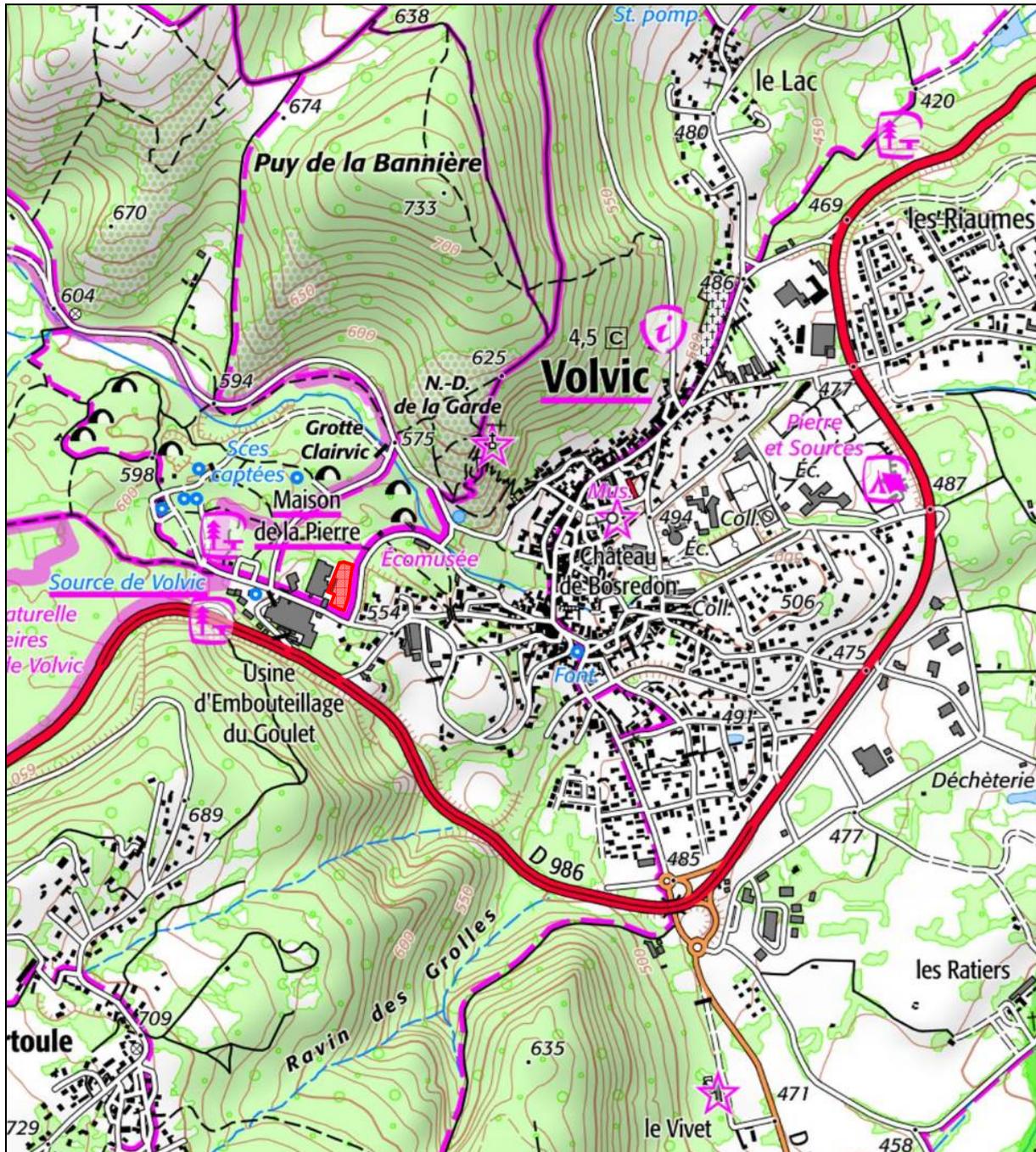


Site d'intérêt



1:95 400

Source : IGN, Géoportail®



Site d'intérêt



1:14 400

Source : IGN, Géoportail®

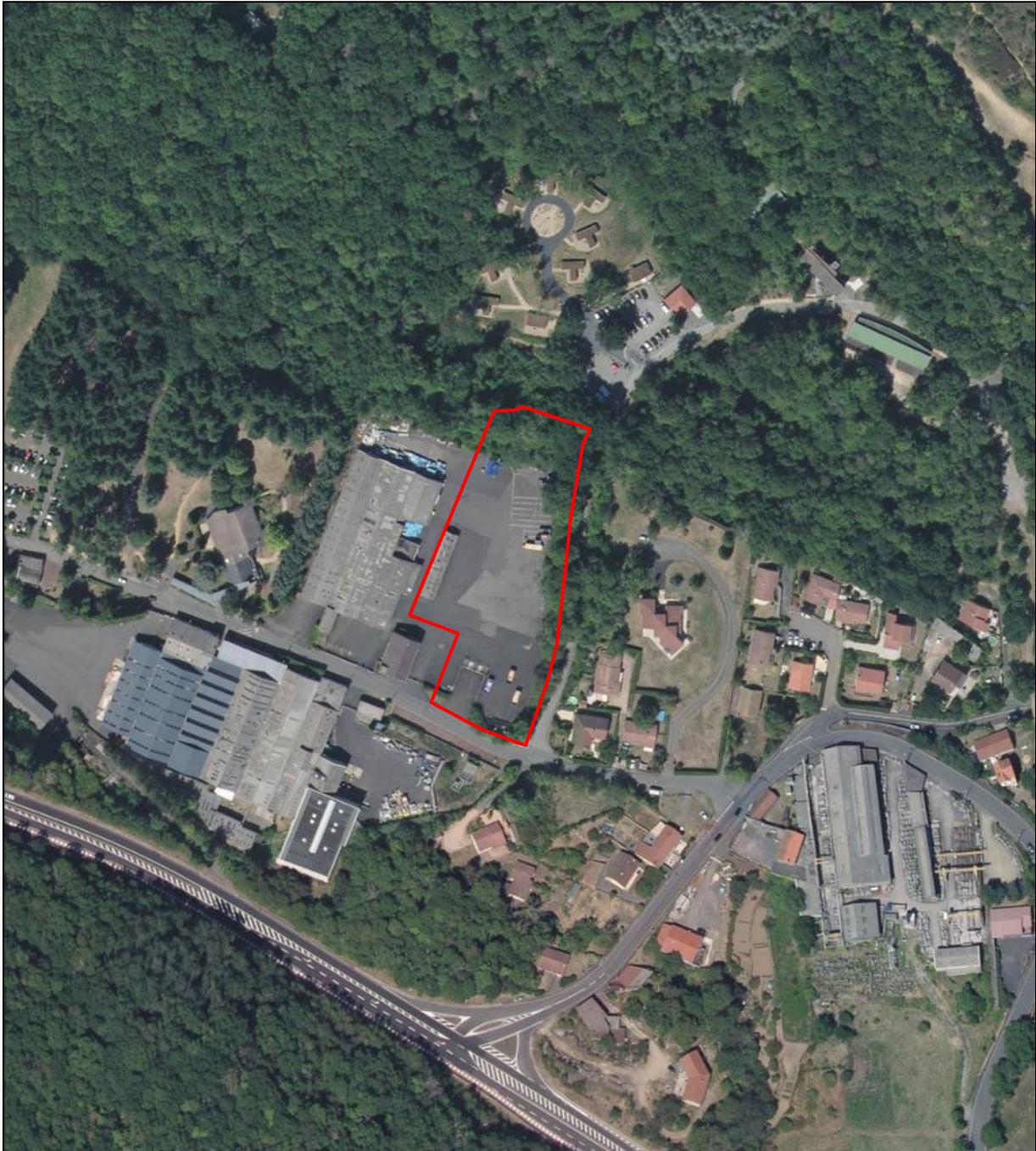


Site d'intérêt



1:2 730

Source : IGN, Géoportail®



Site d'intérêt



1:2 730

Source : IGN, Géoportail®, vue aérienne de 2019

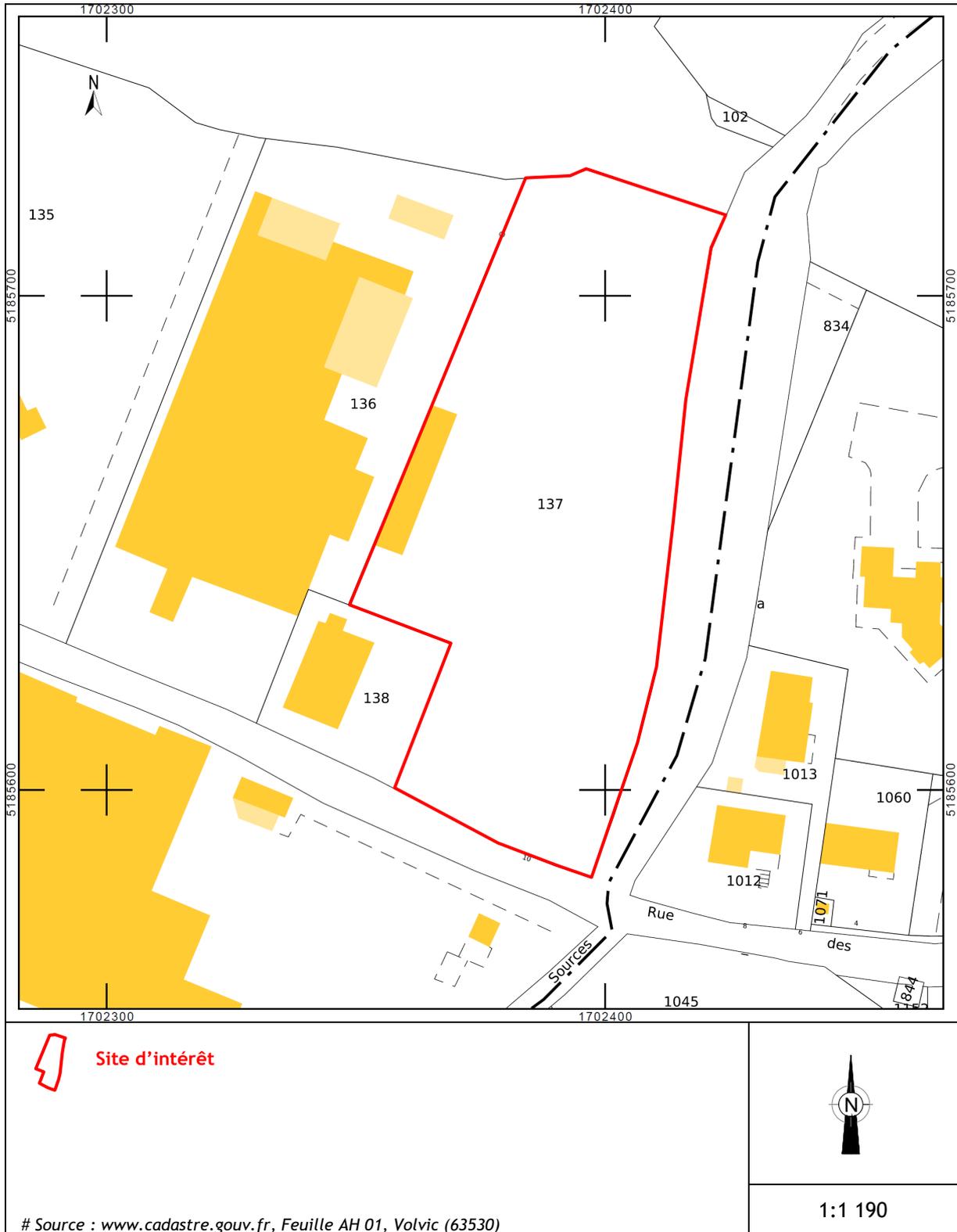


Site d'intérêt



1:1 370

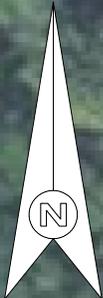
Source : IGN, Géoportail®, vue aérienne de 2019



Annexe II

Source : Biobasic Environnement

Plan de masse du site d'intérêt



Légende	
	Parcelle d'intérêt

Maître d'ouvrage :



Parc d'activités du Cheix - 12, rue Enrico Fermi - Romagnat (63540)
Tél. 04 73 26 86 63

Plan de masse

Diagnostic de pollution des sols
Parcelle AH 137 - Rue des sources - Volvic (63530)

Entreprise :



L'intelligence environnementale

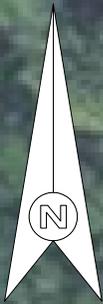
Biopôle Clermont-Limagne - Saint-Beauzire (63360)
Tél. 09 72 29 08 71 - info@biobasicenvironnement.com

Date	Version	Auteur	Vérificateur	Approuvateur	Objet de la modification
18/02/2022	0.0	D. Loirat	J. Troquet	J. Troquet	Création
Plan établi sur la base d'une vue aérienne					Echelle : 1/800 en édition A4
Copyright 2022, Biobasic environnement - Tous droits de reproduction réservés					

Annexe III

Source : Biobasic Environnement

Plan d'implantation des sondages



Légende	
	Parcelle d'intérêt
	Sondage

Maître d'ouvrage :



Parc d'activités du Cheix - 12, rue Enrico Fermi - Romagnat (63540)
Tél. 04 73 26 86 63

Plan d'implantation des sondages

Diagnostic de pollution des sols
Parcelle AH 137 - Rue des sources - Volvic (63530)

Entreprise :



Biopôle Clermont-Limagne - Saint-Beauzire (63360)
Tél. 09 72 29 08 71 - info@biobasicenvironnement.com

Date	Version	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Objet de la modification
18/02/2022	0.0	D. Loirat	J. Troquet	J. Troquet	Création

Plan établi sur la base d'une vue aérienne Echelle : 1/800 en édition A4
Copyright 2022, Biobasic environnement - Tous droits de reproduction réservés

Annexe IV

Source : Biobasic Environnement

Reportage photographique - prises de vue du 28 janvier 2022 -



Figure 1 : Vue du site d'intérêt



Figure 2 : Vue du site d'intérêt



Figure 3 : Vue du site d'intérêt



Figure 4 : Vue de la réalisation du sondage PU1



Figure 5 : Vue de la réalisation du sondage PU2



Figure 6 : Vue de la réalisation du sondage PU3



Figure 7 : Vue du profil lithologique du sondage PU3



Figure 8 : Vue des remblais recoupés par le sondage PU3



Figure 9 : Vue des limons sableux marron recoupés sous le niveau de remblais par le sondage PU3



Figure 10 : Vue de la réalisation du sondage PU4



Figure 11 : Vue de la réalisation du sondage PU5



Figure 12 : Vue du profil lithologique du sondage PU5 (avec présence de bois sous l'horizon de remblais)



Figure 13 : Vue de la réalisation du sondage PU6



Figure 14 : Vue du profil lithologique du sondage PU6



Figure 15 : Vue de la réalisation du sondage PU7



Figure 16 : Vue du profil lithologique du sondage PU7



Figure 17 : Vue de la réalisation du sondage PU8



Figure 18 : Vue du profil lithologique du sondage PU8

Annexe V

Source : Biobasic Environnement

Profils lithologiques des sondages

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU1								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration	Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution				
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,07		Enrobé					
	0,70		Remblais constitués de concassé graveleux beige			0,70		
	1,50		Limons argilo-sableux marron avec végétaux			0,1	PU1.70 (70-150 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM
	2,00		Limons sableux marron			<0,1	PU1.150 (150-200 cm)	
	2,50		Sables limoneux marron					
					Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière			2,50

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU2								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration		Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution			
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,05		Enrobé					
	0,20		Concassé			0,20		
	2,10		Limons sableux marron avec graves vers 1,10 m et végétaux		Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière	<0,1	PU2.20 (20-210 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

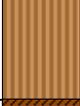
Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU3								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration		Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution			
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Godet de 50 cm)	0,07		Enrobé					
	0,15		Concassé graveleux					
	0,80		Remblais limono-graveleux marron-noir avec briques, ferrailles et plastiques					
	2,20							
Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière					2,20			

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU4								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration	Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution				
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,06		Enrobé			0,06		
	0,60		Remblais sableux constitué de concassé gris-noir avec blocs de pouzzolane			<0,1	PU4.6 (6-60 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM
	1,20		Bois et végétaux				PU4.60 (60-120 cm)	
	2,00		Limons sableux marron		Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière	0,1	PU4.120 (120-200 cm)	
	2,00					2,00		

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU5								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration	Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution				
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Godet de 50 cm)	0,04		Enrobé					
	0,20		Graves non traitées					
	0,40		Remblais constitués de blocs de pouzzolane		0,40			
	0,80		Remblais gris graveleux		0,80	0,1	PU5.40 (40-80 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM
	1,20		Bois broyé		1,20		PU5.80 (80-120 cm)	
	2,10		Limons sableux marron			<0,1	PU5.120 (120-210 cm)	
	2,30		Sables gris-beige					
					Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière	2,30		

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.
Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU6								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration	Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution				
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,06		Enrobé					
	0,25		Dalle béton bitumineuse			0,25		
	1,00		Concassé gris avec blocs			1,00		
	2,00		Limons sableux marron		Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière	<0,1	PU6.100 (100-200 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU7								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration		Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution			
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,06		Enrobé			0,06		
	0,50		Mélange de blocs de pouzzolane et de remblais argileux jaune			0,1	PU7.6 (6-50 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM
	2,00		Limons sableux marron		Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière	<0,1	PU7.50 (50-200 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.

Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Sondage de reconnaissance de pollution								
Sondage PU8								
Référence affaire : BEA903-007-VOL-SSP.diag Référence rapport : BE/VOL.AH137.SSP.diag/01.22/jt				Client : Alpha BTP Nord Maître d'œuvre : Biobasic Environnement Lieux des travaux : Parcelle AH 137 Rue des sources, Volvic (63530) Date de réalisation : 28/01/2022				
Foration		Renseignements Géologiques et Hydrogéologiques			Renseignements Pollution			
Type de sondage	Prof. (m)	Schéma	Description lithologique	Hydrologie	Observation visuelle de la pollution	COV (ppm)*	Référence prélèvements	Type d'analyse
Sondage à la pelle mécanique (Codet de 50 cm)	0,04		Enrobé					
	0,10		Concassé marron graveleux					
	0,25		Blocs de pouzzolane			0,25		
	0,70		Remblais sablo-graveleux marron-gris avec blocs			0,70	PU8.25 (25-70 cm)	Pack ISDI Pack 12 EM
	2,20		Limons sableux marron				0,1	PU8.70 (70-220 cm)
					Pas de pollution apparente, aucune odeur particulière			

* Mesure de la teneur en Composés Organiques Volatils dans les gaz du sol par détection à photo-ionisation (PID)

Pack ISDI : pack analytique comprenant l'ensemble des analyses nécessaires à la définition d'un matériau inerte. Le programme analytique est conforme à celui fixé par l'arrêté du 12 décembre 2014 et comprend la réalisation d'analyses sur le matériau brut et sur le lixiviat après lixiviation de 24h selon la norme NF EN 12457-2.
Pack 12 EM : Pack 12 éléments métalliques : Sb, As, Ba, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn.

Annexe VI

Source : Laboratoires Wesling

Bordereaux d'analyse



Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr



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

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

BIOBASIC ENVIRONNEMENT
Julien TROQUET (adresse générale)
biopôle Clermont Limagne
63360 SAINT-BEAUZIRE

N° rapport d'essai ULY22-002743-1
N° commande ULY-02265-22
Interlocuteur (interne) C. Delente
Téléphone +33 474 999 629
Courrier électronique Caroline.Delente@wessling.fr
Date 09.02.2022

Rapport d'essai

BEA903-007-VOL-SSP.diag



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA 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.

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-01	22-015544-02	22-015544-03	22-015544-04
Désignation d'échantillon	Unité	PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80

Analyse physique

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

Matière sèche	% mass MB	82,2 (A)	82,7 (A)	75,0 (A)	73,4 (A)
---------------	-----------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	54000	27000	62000	45000
-------------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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	50 (A)	<20 (A)	150 (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	35	<20	110	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Métaux lourds

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

Chrome (Cr)	mg/kg MS	40 (A)	30 (A)	81 (A)	25 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	40 (A)	28 (A)	110 (A)	24 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	46 (A)	23 (A)	43 (A)	18 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	130 (A)	110 (A)	200 (A)	95 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	25 (A)	23 (A)	10 (A)	13 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,5 (A)	0,7 (A)	<0,5 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	190 (A)	240 (A)	260 (A)	240 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,2 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	25 (A)	21 (A)	26 (A)	11 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-01	22-015544-02	22-015544-03	22-015544-04
Désignation d'échantillon	Unité	PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80

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

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)	0,11 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	0,35 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	0,19 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	0,45 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	0,4 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,01 (A)	0,24 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	1,7	-/-

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	78 (A)	70 (A)	73 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	29 (A)	26 (A)	35 (A)	21 (A)

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

pH		8,1 à 18,9°C (A)	8,1 à 18,7°C (A)	8,1 à 18,5°C (A)	7,9 à 18,7°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	190 (A)	33 (A)	150 (A)	42 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
 Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-01	22-015544-02	22-015544-03	22-015544-04
Désignation d'échantillon	Unité	PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80

Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,2 (A)	0,3 (A)	0,2 (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	11 (A)	4,8 (A)	9,1 (A)	4,7 (A)
-------------------------------	----------	--------	---------	---------	---------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	7,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	11 (A)	12 (A)	7,0 (A)	7,0 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,1 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

WESSLING France S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)7 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-01	22-015544-02	22-015544-03	22-015544-04
Désignation d'échantillon	Unité	PU1.70	PU2.20	PU3.15	PU3.80

Fraction solubilisée

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

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,002	<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	110	48,0	91,0	47,0
-------------------------------	----------	-----	------	------	------

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	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	2,0	3,0	2,0
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	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,11	0,12	0,07	0,07
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

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	28.01.2022	28.01.2022	28.01.2022	28.01.2022
Heure de prélèvement :	12:00	12:00	12:00	12:00
Récepteur :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	4	4	4	4
Début des analyses :	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022
Fin des analyses :	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Préleveur :	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-05	22-015544-06	22-015544-07	22-015544-08
Désignation d'échantillon	Unité	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6

Analyse physique

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

Matière sèche	% mass MB	80,3 (A)	84,4 (A)	79,4 (A)	81,7 (A)
---------------	-----------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	30000	44000	40000	23000
-------------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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	210 (A)	140 (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	160	110	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	27	<20	<20	<20

Métaux lourds

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

Chromé (Cr)	mg/kg MS	45 (A)	27 (A)	26 (A)	21 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	53 (A)	25 (A)	26 (A)	21 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	64 (A)	18 (A)	19 (A)	18 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	120 (A)	68 (A)	100 (A)	64 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)	13 (A)	16 (A)	17 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	120 (A)	110 (A)	250 (A)	100 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	27 (A)	17 (A)	14 (A)	14 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-05	22-015544-06	22-015544-07	22-015544-08
Désignation d'échantillon	Unité	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6

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	<0,05 (A)	0,15 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,11 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,07 (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	-/-	0,33	-/-	-/-

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	0,012 (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	0,025 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	0,012 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	0,012 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,062	-/-	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

Lixiviation

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

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	82 (A)	81 (A)	110 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	25 (A)	40 (A)	22 (A)	71 (A)

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

pH		8,2 à 18,6°C (A)	8 à 18,7°C (A)	8 à 19,2°C (A)	8 à 19,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	160 (A)	160 (A)	44 (A)	33 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
 Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-05	22-015544-06	22-015544-07	22-015544-08
Désignation d'échantillon	Unité	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6

Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

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

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)	0,3 (A)	0,2 (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	4,1 (A)	4,1 (A)	7,3 (A)	<3,4 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	----------

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	7,0 (A)	<5,0 (A)	5,0 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	7,0 (A)	<3,0 (A)	8,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)	22 (A)	22 (A)	18 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	11 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,2 (A)	<0,1 (A)	<0,2 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon		22-015544-05	22-015544-06	22-015544-07	22-015544-08
Désignation d'échantillon	Unité	PU4.6	PU5.40	PU6.100	PU7.6

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	41,0	41,0	73,0	<34,0
-------------------------------	----------	------	------	------	-------

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	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0	3,0	2,0	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	0,07	<0,05	0,05	0,08
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,07	<0,03	0,08
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	0,22	0,22	0,18
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	0,11	<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

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	28.01.2022	28.01.2022	28.01.2022	28.01.2022
Heure de prélèvement :	12:00	12:00	12:00	12:00
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	4	4	4	4
Début des analyses :	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022	01.02.2022
Fin des analyses :	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Préleveur :	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
 Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Désignation d'échantillon		PU7.50	PU8.25

Analyse physique

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

Matière sèche	% mass MB	82,5 (A)	83,7 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	20000

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

Métaux lourds

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

Chromé (Cr)	mg/kg MS	19 (A)	27 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	21 (A)	28 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	18 (A)	21 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	77 (A)	85 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	11 (A)	26 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	250 (A)	140 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	23 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

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

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

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Désignation d'échantillon		PU7.50	PU8.25

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

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

	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

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

	Unité	22-015544-09	22-015544-10
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-

Préparation d'échantillon

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

Minéralisation à l'eau régale	MS	07/02/2022 (A)	07/02/2022 (A)

Lixiviation

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

	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	96 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	21 (A)	50 (A)

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

	Unité	22-015544-09	22-015544-10
pH		8,1 à 19,2°C (A)	8 à 19,2°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	34 (A)	62 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
 Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Désignation d'échantillon		PU7.50	PU8.25

Sur lixiviat filtré

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

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)

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

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

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

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

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

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	8,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)	12 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	27 (A)	16 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercuré (Hg)	µg/l E/L	<0,2 (A)	<0,2 (A)

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

N° d'échantillon	Unité	22-015544-09	22-015544-10
Désignation d'échantillon		PU7.50	PU8.25

Fraction solubilisée

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

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

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

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	49,0	59,0
-------------------------------	----------	------	------

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

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

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

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------

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

Fluorures (F)	mg/kg MS	6,0	4,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<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
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	0,08
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04	0,12
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,27	0,16
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05

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

Informations sur les échantillons

Date de réception :	01.02.2022	01.02.2022
Type d'échantillon :	Sol	Sol
Date de prélèvement :	28.01.2022	28.01.2022
Heure de prélèvement :	12:00	12:00
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	4	4
Début des analyses :	01.02.2022	01.02.2022
Fin des analyses :	09.02.2022	09.02.2022
Préleveur :	Julie BARRIERE	Julie BARRIERE

Rapport d'essai n° : ULY22-002743-1
Projet : BEA903-007-VOL-SSP.diag



Quality of Life

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

Le 09.02.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

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

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour l'échantillon 22-015544-08

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

Signataire approuvateur :

Guillaume OLIVIER

Responsable de laboratoire environnement



Annexe VII

Source : Laboratoires Wessling

Accréditations du laboratoire d'analyse (et extrait de l'annexe technique relative aux analyses de sol)

D'ACCREDITATION

COMITE FRANCAIS



Laboratoires WESSLING

ZI de Chesnes Tharabie
30 rue du Ruisseau
38070 SAINT QUENTIN FALLAVIER

est accrédité
is accredited

par la section LABORATOIRES
by LABORATORIES section

**selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 et les règles d'application du Cofrac
sous le numéro**

*in compliance with ISO/IEC 17025 standard and Cofrac rules of application
under n°*

1-1364

Pour : des activités d'essais
For : test activities

Les activités couvertes et la validité de l'accréditation sont précisées dans
l'attestation en vigueur qui lui a été délivrée.

*The activities covered and the validity of accreditation are stipulated in the
accreditation certificate in force which has been issued with it.*

Durant cette période, l'organisme s'engage à respecter
à tout moment les exigences de l'accréditation.

*During this period, the organisation undertakes to abide
at all times by the requirements of accreditation.*

Le Directeur Général
Managing Director

Daniel Pierre



Section Laboratoires

Convention N° 1058

ATTESTATION D'ACCREDITATION
ACCREDITATION CERTIFICATE

N° 1-1364 rév. 28

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

WESSLING FRANCE SARL
N° SIREN : 423257542

Satisfait aux exigences de la norme **NF EN ISO/IEC 17025 : 2017**
Fulfils the requirements of the standard

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :

**ENVIRONNEMENT / AMIANTE - BATIMENT ET MATERIAUX - Qualité de l'Air - QUALITE DE L'EAU
- MATRICES SOLIDES**
*ENVIRONMENT / ASBESTOS - BUILDING AND MATERIALS - AIR QUALITY - WATER QUALITY -
SOLID MATRICES*
LIEUX DE TRAVAIL / Air
WORKPLACES / AIR

réalisées par / *performed by :*

Laboratoires WESSLING
ZI DE CHESNES DE THARABIE
40 RUE DU RUISSEAU
38070 SAINT-QUENTIN-FALLAVIER

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe
and precisely described in the attached technical appendix

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/IEC 17025 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management adapté (cf. communiqué conjoint ISO-ILAC-IAF en vigueur disponible sur le site internet du Cofrac www.cofrac.fr)

Accreditation in accordance with the recognised international standard NF EN ISO/IEC 17025 demonstrates the technical competence of the laboratory for a defined scope and the proper operation in this laboratory of an appropriate management system (see current Joint ISO-ILAC-IAF Communiqué available on Cofrac web site www.cofrac.fr).

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.
Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.

Convention N° 1058

Date de prise d'effet / *granting date* : **20/10/2021**
Date de fin de validité / *expiry date* : **31/10/2022**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Chimie Environnement,
Pole manager - Chemistry Environment,

Stéphane BOIVIN

La présente attestation n'est valide qu'accompagnée de l'annexe technique.
This certificate is only valid if associated with the technical appendix.

L'accréditation peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment. Pour une utilisation appropriée, la portée de l'accréditation et sa validité doivent être vérifiées sur le site internet du Cofrac (www.cofrac.fr).
The accreditation can be suspended, modified or withdrawn at any time. For a proper use, the scope of accreditation and its validity should be checked on the Cofrac website (www.cofrac.fr).

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 1-1364 Rév 27.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 1-1364 [Rév 27](#).

Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac.
The Cofrac's liability applies only to the french text.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031 www.cofrac.fr



Section Laboratoires

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 1-1364 rév. 28

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

Laboratoires WESSLING
ZI DE CHESNES DE THARABIE
40 RUE DU RUISSEAU
38070 SAINT-QUENTIN-FALLAVIER

Dans ses unités :

- **Laboratoires de Saint Quentin Fallavier**
- **Pôle Amiante**

Elle porte sur : voir pages suivantes

* **Analyses des sols en relation avec l'environnement (ex. Prog. 134)**

Le prétraitement de l'échantillon est obligatoirement suivi d'une analyse au sein du laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques			
Analyses des sols en relation avec l'environnement (ex. Prog. 134)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	Prétraitement (paramètres inorganiques)	Séchage, tamisage, broyage	Méthode interne: PREPARATION SOLS *
Sols	Prétraitement (paramètres organiques)	Carottage	NF ISO 14507
Sols	Prétraitement (semi volatils)	Carottage, séchage, tamisage, broyage	NF EN 16179
Sols	Matières sèches (ou humidité)	Gravimétrie	NF ISO 11465
Sols	Matières sèches	Séchage par infra rouge	Méthode interne : MS-IR *
Sols	pH	Potentiométrie	NF ISO 10390
Sols	Carbone organique total	Combustion sèche	NF ISO 10694
Sols	Cyanures aisément libérables et totaux	Agitation dans soude 1M durant 1 heure et flux continu	NF EN ISO 17380
Sols	Chrome VI	Spectrométrie visible	Méthode interne : CrVI - SPECTROMETRIE *
Sols	Chrome VI	Digestion alcaline et chromatographie ionique avec détection spectrophotométrique	NF ISO 15192
Sols	<u>Métaux :</u> Aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bismuth, cadmium, calcium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, gallium, indium, lithium, magnésium, manganèse, mercure, molybdène, nickel, phosphore, plomb, potassium, sélénium, sodium, strontium, thallium, titane, uranium, vanadium, zinc	Minéralisation à l'eau régale (Digiprep) et dosage par ICP/MS	Méthode interne : MINERALISATION METAUX* Méthode interne : METAUX-ICP/MS *
Sols	Hydrocarbures (C10 à C40)	Extraction solide/liquide et dosage par GC/FID	NF EN ISO 16703
Sols	Indices hydrocarbures volatils de C5 à C10	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS *
Sols	Dosage des fractions aliphatiques de C5 à C10	Espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 16558-1
Sols	Détermination des fractions aliphatiques et aromatiques des hydrocarbures de pétrole semi-volatils	Extraction solide/liquide et dosage par GC/FID	XP CEN ISO / TS 16558-2
Sols	<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques :</u> Naphtalène, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(ah)anthracène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	NF ISO 18287
Sols	<u>Polychlorobiphényles :</u> PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS *
Sols	<u>Polychlorobiphényles :</u> PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	NF EN 17322

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques			
Analyses des sols en relation avec l'environnement (ex. Prog. 134)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	<u>Pesticides :</u> Alpha-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, epsilon-HCH, aldrine, dieldrine, opDDD, opDDE, ppDDD, ppDDE, op'-DDT (2,4'-DDT), pp'-DDT (4,4'-DDT), alpha-endosulfan, bêta-endosulfan, endrine, heptachlore, heptachlor-endo-epoxide (trans), heptachlor-exo-epoxide (cis), 4,4'-méthoxychlore	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne : ChloroB Lourds - GC/MS *
Sols	<u>Chlorobenzènes lourds :</u> Hexachlorobenzène, 1,2,3,4-tétrachlorobenzène, 1,2,4,5-tétrachlorobenzène, 1,2,3,5-tétrachlorobenzène, pentachlorobenzène	Extraction solide/liquide et dosage par GC/MS	Méthode interne : ChloroB Lourds - GC/MS *
Sols	<u>Chlorobenzènes volatils :</u> Monochlorobenzène, 1,2-dichlorobenzène, 1,3-dichlorobenzène, 1,4-dichlorobenzène, 1,2,3-trichlorobenzène, 1,2,4-trichlorobenzène, 1,3,5-trichlorobenzène	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne : ChloroB-HS/GC/MS *
Sols	<u>Chlorobenzènes volatils :</u> Monochlorobenzène, 1,2-dichlorobenzène, 1,3-dichlorobenzène, 1,4-dichlorobenzène	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 22155
Sols	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> 1,1,2-trichloroéthane, bromoforme, bromochlorométhane, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane, chloroéthane, 1,2-dichloropropane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, hexachloroéthane, tétrachloroéthane, trichloroéthane, tétrachlorométhane, 1,1,1-trichloroéthane, trichlorométhane, cis-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthane, trans-dichloroéthane, dichlorométhane, 1,1-dichloroéthane, chlorure de vinyle, 1,2-dichloroéthane, bromométhane, cis-1,3-dichloropropène, 1,2-dibromo-3-chloropropane, 1,1,1,2-tétrachloroéthane, hexachlorobutadiène, 1,2-dibromoéthane, dibromométhane, trichlorotrifluoroéthane (fréon 113)	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne : COHV-HS/GC/MS *
Sols	<u>Composés organohalogénés volatils :</u> Tétrachloroéthane, trichloroéthane, tétrachlorométhane, 1,1,1-trichloroéthane, trichlorométhane, cis-dichloroéthane, 1,1-dichloroéthane, trans-dichloroéthane, dichlorométhane, 1,1-dichloroéthane, chlorure de vinyle, 1,2-dichloroéthane, 1,1,2-trichloroéthane, bromoforme, bromochlorométhane, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane, chloroéthane, 1,2-dichloropropane, 1,1,2,2-tétrachloroéthane, hexachloroéthane, bromométhane, cis-1,3-dichloropropène, 1,2-dibromo-3-chloropropane, 1,1,1,2-tétrachloroéthane, hexachlorobutadiène, 1,2-dibromoéthane, dibromométhane, trichlorotrifluoroéthane (freon 113)	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 22155
Sols	<u>Benzène et aromatiques :</u> Benzène, toluène, éthylbenzène, m,p-xylène, o-xylène, cumène, p,m-éthyltoluène, pseudocumène, hémélitène, mésitylène, o-éthyltoluène, naphthalène, styrène	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS *
Sols	<u>Benzène et aromatiques :</u> Benzène, toluène, éthylbenzène, m,p-xylène, o-xylène, cumène, p,m-éthyltoluène, pseudocumène, hémélitène, mésitylène, o-éthyltoluène, naphthalène, styrène	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 22155
Sols	Ethyltertiobutyléther (ETBE), Méthyltertiobutyléther (MTBE), Diisopropyléther (DIPE)	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	Méthode interne : MTBE-ETBE-HS/GC/MS *

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques			
Analyses des sols en relation avec l'environnement (ex. Prog. 134)			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	Ethyltertiobutyléther (ETBE), Méthyltertiobutyléther (MTBE), Diisopropyléther (DIPE)	Extraction solide/liquide, espace de tête statique et dosage par GC/MS	NF EN ISO 22155

Portée de type FLEX1 : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en suivant les méthodes référencées et leurs révisions ultérieures.

** Portée de type FIXE : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.*

* Caractérisation des sols

Les sols sont des sols potentiellement pollués.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques			
Caractérisation des sols – Préparation et traitement des échantillons – HP ENV			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Sols	Lixiviation	Lixiviation (10 l/kg)	Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H *
Sols	Lixiviation	Lixiviation (10 l/kg) 1*16H	Méthode interne : LIXIVIATION 1X16H *
Sols	Lixiviation	Lixiviation (10 l/kg)	NF EN 12457-2

** Portée de type FIXE : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.*

Portée de type FLEX1 : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en suivant les méthodes référencées et leurs révisions ultérieures.

L'étape de préparation de l'échantillon est obligatoirement suivie d'une analyse. De même, les essais suivants sont réalisés sur les éluats obtenus adaptée du test de lixiviation obligatoirement mis en œuvre par le laboratoire.

ENVIRONNEMENT / MATRICES SOLIDES / Analyses physico-chimiques			
Caractérisation des sols – Analyses des éluats (sols) – HP ENV			
OBJET	CARACTERISTIQUE MESUREE OU RECHERCHEE	PRINCIPE DE LA METHODE	REFERENCE DE LA METHODE
Eluats (sols)	Résidu sec	Gravimétrie	NF T 90-029
Eluats (sols)	Conductivité	Méthode à la sonde	NF EN 27888
Eluats (sols)	pH	Potentiométrie	NF T 90-008 (février 2001 – norme abrogée) **
Eluats (sols)	pH	Potentiométrie	NF EN ISO 10523
Eluats (sols)	Fluorures	Potentiométrie	NF T 90-004
Eluats (sols)	<u>Anions</u> : Bromures, chlorures, fluorures, nitrates, nitrites, sulfates, iodures	Filtration à 0,2 µm et chromatographie ionique	Méthode interne : ANIONS – IC *
Eluats (sols)	Carbone organique total	Combustion / IR	NF EN 1484
Eluats (sols)	AOX	Adsorption / Combustion / Coulométrie	Méthode interne : AOX-COULOMETRIE *
Eluats (sols)	Azote Kjeldhal	Distillation et volumétrie	NF EN 25663
Eluats (sols)	Ammonium	Flux continu	NF EN ISO 11732
Eluats (sols)	Indice phénol	Flux continu	NF EN ISO 14402
Eluats (sols)	Cyanures libres et totaux	Flux continu	NF EN ISO 14403-2
Eluats (sols)	Chrome VI	Spectrométrie visible	NF T 90-043
Eluats (sols)	<u>Métaux dissous</u> : Aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bismuth, cadmium, calcium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, gallium, indium, lithium, magnésium, manganèse, mercure, molybdène, nickel, phosphore, plomb, potassium, sélénium, sodium, strontium, thallium, titane, uranium, vanadium, zinc	Dosage par ICP/MS	NF EN ISO 17294-2

Portée de type FLEX1 : le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en suivant les méthodes référencées et leurs révisions ultérieures.

* **Portée de type FIXE** : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

** **Portée de type FIXE** : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation.