

**BUREAU VERITAS EXPLOITATION**

Service Maîtrise des Risques HSE  
ZA LENFANT / 405 rue Emilien Gautier  
13290 AIX EN PROVENCE

**ADC ALLARD Patrice****USID de Corse /Antenne de Calvi**

## Rapport d'investigations des sols

*MISSION A200/A270 SELON NORME NF X31-620-2*

Stand de tir du Camp RAFFALLI à Calvi

Référence du rapport : 797217- 23426917/1

Version 0 du 29/11/2024

Ce rapport contient 33 pages et 3 annexes.



**Certification LNE Sites et  
Sols Pollués n°32509**

Liste des sites certifiés  
disponible sur [www.LNE.fr](http://www.LNE.fr)

## Bureau Veritas Exploitation

Siège social  
 4 Place des Saisons  
 92400 COURBEVOIE  
 SAS au capital de 36 315 050 euros – RCS 790 184 675  
 Code NAF : 7120B : Analyses, essais et inspections techniques  
 Représentant légal : David CARLE  
 Pour en savoir plus [www.bureauveritas.fr](http://www.bureauveritas.fr)

	Emetteur du Rapport			
	Bureau Veritas Exploitation Service Maitrise des Risques HSE			
Adresse	ZA LENFANT – 405 rue Emilien Gautier – 13290 AIX EN PROVENCE			
Votre contact	Rodolphe Ordronneau			
Téléphone	+336 89 77 58 97			
Mail	rodolphe.ordronneau@bureauveritas.com			
Référence du rapport : 797217- 23426917/1				
Version	V0			
Date	29/11/2024			
Rédacteur	Rodolphe Ordronneau			
Chef de Projet	Rodolphe Ordronneau			
Superviseur	Annie Meda			

### Note de version (principales modifications effectuées) :

*V0 : version initiale*

## TABLE DES MATIERES

<b>AVANT-PROPOS : LIMITATIONS.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
1.1 CADRE ET PERIMETRE DE L'ETUDE.....	5
1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	5
1.3 CONTENU DU RAPPORT .....	5
<b>2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>6</b>
2.1 TEXTES ET OUTILS DE REFERENCE .....	6
2.2 PRINCIPE DE GESTION DES SITES ET SOLS POLLUES.....	7
2.3 SOURCES D'INFORMATION .....	8
<b>3 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>8</b>
3.1 LOCALISATION.....	8
3.2 USAGE ACTUEL .....	9
<b>4 PROGRAMME DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>10</b>
4.1 PROGRAMME DES TRAVAUX .....	10
4.2 PROGRAMME ANALYTIQUE.....	13
<b>5 RESULTATS DES INVESTIGATIONS .....</b>	<b>14</b>
5.1 RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS .....	14
<b>6 INTERPRETATIONS.....</b>	<b>22</b>
6.1 GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE .....	22
6.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS.....	22
6.3 INCERTITUDES .....	23
6.4 REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS .....	23
6.5 SOURCES POTENTIELLES OU AVEREES DE CONTAMINATION ET ETENDUE.....	24
6.6 IMPACT POTENTIEL DE LA CONTAMINATION .....	24
<b>7 SCHEMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>25</b>
<b>8 CONCLUSIONS : RESUME TECHNIQUE.....</b>	<b>26</b>
8.1 SYNTHESE DE L'ETUDE .....	26
8.2 RECOMMANDATIONS .....	26
<b>ANNEXE 1 : DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 2 : FICHES DE FORAGES ET PRELEVEMENTS .....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE 3 : RESULTATS ANALYTIQUES – SOL .....</b>	<b>31</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Schéma de principe de gestion des Sites et Sols Pollués .....	7
Figure 2 : Localisation du site (source : géoportail) .....	8
Figure 3 : Localisation du Stand de Tir (source : client) .....	9
Figure 4 : Localisation des prélèvements .....	10
Figure 5 : Cartographie des contaminations identifiées .....	24
Figure 6 : Schéma conceptuel .....	25

Tableau 1 : Echantillonnage des sols .....	12
Tableau 2 : Analyses de sol réalisées .....	13
Tableau 3 : Données INRA – ASPITET .....	14
Tableau 4 : Critères d'admission des déchets dans les ISDI (annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014) .....	15
Tableau 5 : Critères d'admission des déchets dans les ISDND (Décision N°2003/33/CE du 19/12/02) .....	16
Tableau 6 : Critères d'admission des déchets dans les ISDD (Annexe I de l'arrêté du 30/12/02 relatif au stockage de déchets dangereux) .....	17
Tableau 7 : Résultats des métaux sur brut .....	18
Tableau 8 : Résultats des métaux sur lixiviation .....	19
Tableau 9 : Résultats des tests inertes .....	21

## ABREVIATIONS

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils
COT : Carbone Organique Total
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT : Hydrocarbures Totaux
INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
INRA : Institut National de Recherche Agronomique
ISDI : Installation de Stockage des Déchets Inertes
LQ : Limite de Quantification
MS : Masse Sèche
NGF : Nivellement Général de la France
PCB : Polychlorobinéphyles
PID : Détecteur photo-ionisant (Photo Ionisation Detector)
QSSE : Qualité Santé Sécurité et Environnement

# Rapport d'investigations des sols du stand de tir du Camp Raffali à Calvi

## Avant-propos : Limitations

*Le présent rapport a été préparé pour et à la demande de l'antenne de Calvi de l'Unité du Service Infrastructure de la Défense de Corse (le « Client ») dans le cadre de la commande passée à Bureau Veritas par le Client le 19/07/2024 sous la référence «0797217/240620-4373-V0 du 20/06/2024».*

*Il est indissociable du contrat liant Bureau Veritas et le Client. Il est essentiel d'en considérer les termes pour la lecture de ce document qui en constitue le livrable principal. L'engagement n'est pris par Bureau Veritas que vis-à-vis du Client et aucun engagement ou garantie, de quelque nature que ce soit, n'est concédée à une tierce partie en ce qui concerne les opinions, conclusions ou recommandations exprimées dans ce rapport.*

*L'étude a été réalisée en s'appuyant sur la connaissance que Bureau Veritas avait, à la date de rédaction du présent document, de l'Etat de l'Art, de la législation environnementale et de la méthodologie applicables en matière de gestion de sites et sols pollués. Toute modification apportée aux textes de référence est susceptible d'affecter l'exactitude des opinions, conclusions ou recommandations contenues dans le présent rapport. Bureau Veritas ne pourra être tenu, après la remise du présent rapport, d'informer le Client de tels changements ou de leurs éventuelles répercussions.*

*Excepté en cas de contradiction ou incompatibilité avec les informations déjà en sa possession ou en cas d'incohérence, Bureau Veritas a utilisé les informations qui lui ont été fournies en supposant leur exactitude, sans vérification indépendante, sans que ceci puisse lui être reproché car la responsabilité des données reste à ceux qui les ont fournis.*

*Les investigations de site se faisant par sondages, forages et prélèvements, même si elles sont réalisées avec la plus grande diligence et dans le respect des règles de l'art, ont un caractère aléatoire qui dépend en particulier des conditions du milieu souterrain qui peuvent changer ou être influencées par de nombreux facteurs environnementaux. Quelques soit le détail des investigations, elles ne peuvent être exhaustives. De ce fait, l'interprétation et l'utilisation des résultats doit se faire avec la plus grande prudence : la non-détection d'une substance en un point ne veut pas dire qu'elle n'est pas présente ailleurs. Enfin, rappelons aussi qu'un diagnostic rend compte de la qualité des milieux à un instant donné. Des événements ultérieurs à ce diagnostic peuvent modifier la situation observée à cet instant. En tout état de cause, le fait de n'avoir détecté aucune des substances recherchées ne peut être considéré par le Client comme un quelconque certificat de non-pollution.*

*Le contenu du présent rapport reflète l'opinion professionnelle du personnel de Bureau Veritas spécialiste de l'environnement mais ne constitue en aucun cas des conseils ou avis d'ordre juridique qui doivent être adressés par des juristes de profession.*

*Le résumé et les conclusions de l'étude représentent des données synthétiques. Leur considération ne peut se faire sans avoir au préalable pris connaissance et étudié le rapport dans son ensemble et le détail. Ils n'ont de sens que dans le contexte du rapport entier.*

## Résumé non technique

N° d'affaire :	797217- 23426917/1
Type de mission et codification (NF X 31-620)	Diagnostic de pollution des sols intégrant, selon la norme NFX 31-620-2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>A200 : prélèvements, échantillonnage et analyses de sols</li> <li>A270 : Interprétation des résultats</li> </ul>
Nom du client	USID de Corse - antenne de Calvi
Localisation du site	Stand de tir du Camp RAFFALLI à Calvi
Diagnostics SSP antérieurs pris en compte	Aucun
Usage sur site au moment de l'étude	Champ de Tir de l'armée de Terre
Usage futur considéré	Identique
Activités actuelles potentiellement polluantes sur site	Impacts et résidus des essais de tirs
Statut ICPE du site	Non classé
Synthèse des risques de dégradation de qualité environnementale de sol identifiés par Bureau Veritas et constats après vérification	<p>Les concentrations en polluants trouvées sont essentiellement des métaux. Plus particulièrement, le cuivre, le plomb, le zinc et l'antimoine se retrouvent en plus grande quantité dans les prélèvements.</p> <p>Trois prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI: S2-1ELT, S3-1ELT et S3-2ELT.</p> <p>5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI+: S2-1LT, S2-2LT, S3-2LT, S1-2ELT et S2-2ELT</p> <p>5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDND : S1-1LT, S1-2LT, S3-1LT, S1-1ELT et SF</p> <p>A noter que les fortes valeurs en métaux sur brut pourraient ne pas être compatibles avec l'installation de stockage</p>
Recommandations	Etant donné les risques de lixiviation des métaux, il est recommandé d'envoyer les terres impactées dans des installations de stockage de déchets adaptées à ces concentrations en métaux.

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 CADRE ET PERIMETRE DE L'ETUDE

Dans le cadre de travaux de purge prévu du stand de tir de RAFFALLI, l'antenne de Calvi de l'Unité du Service Infrastructure de la Défense de Corse souhaite procéder à un diagnostic de sol potentiellement pollué

L'opération consiste à réaliser un diagnostic du sable qui constitue la butte du stand de tir en prévision des travaux de purge profonde du sable de cette butte.

L'étude comprend les prélèvements et analyses du sable ainsi que la remise d'un rapport complet définissant les possibilités de traitement de ces déchets.

Ce rapport a été préparé sur la base des résultats des investigations de site réalisées le 07/11/2024.

## 1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de l'étude tels que définis en collaboration avec le client et précisé dans la proposition sont :

### Investigations de terrain

- caractériser sommairement la qualité des sols au droit des zones identifiées comme pouvant potentiellement être des sources de pollution.

## 1.3 CONTENU DU RAPPORT

Ce rapport qui présente le résultat des investigations comprend :

- La présente introduction ;
- Une présentation de l'approche et de la méthodologie retenue ;
- La localisation du site et son environnement ;
- La description du programme d'investigations ;
- La présentation des résultats d'investigations ;
- L'interprétation des résultats ;
- Nos conclusions et recommandations.

## 2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET METHODOLOGIE

Les prestations objet du présent rapport ont été réalisées conformément à l'approche française en vigueur.

### 2.1 TEXTES ET OUTILS DE REFERENCE

Les textes et outils de référence utilisés dans le cadre de cette étude sont :

1. La politique nationale en matière de gestion de sites (potentiellement) pollués définie par le Ministère en charge de l'environnement telle que présentée dans :
  - la **note ministérielle du 19 avril 2017** relative aux sites et sols pollués – Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des Sites et Sols Pollués du 8 février 2007.
  - Les « **Outils de gestion** » regroupant les guides méthodologiques permettant de mettre en œuvre les différentes démarches de gestion possibles sur un site pollué. (outil du Ministère et outil d'appui développé par des tiers).
2. Les normes NF X 31-620 (parties 1 et 2) et documents associés définissant notamment les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.
3. La zone du diagnostic n'est pas classée au titre des ICPE, par conséquent, il n'y a pas de documents associés.



## 2.2 PRINCIPE DE GESTION DES SITES ET SOLS POLLUES

L'approche française en matière de gestion des sites et sols pollués est détaillée dans les textes de référence cités ci-dessus. Néanmoins, le processus s'appuie sur une approche par étape qui peut être résumé par le schéma présenté ci-après :

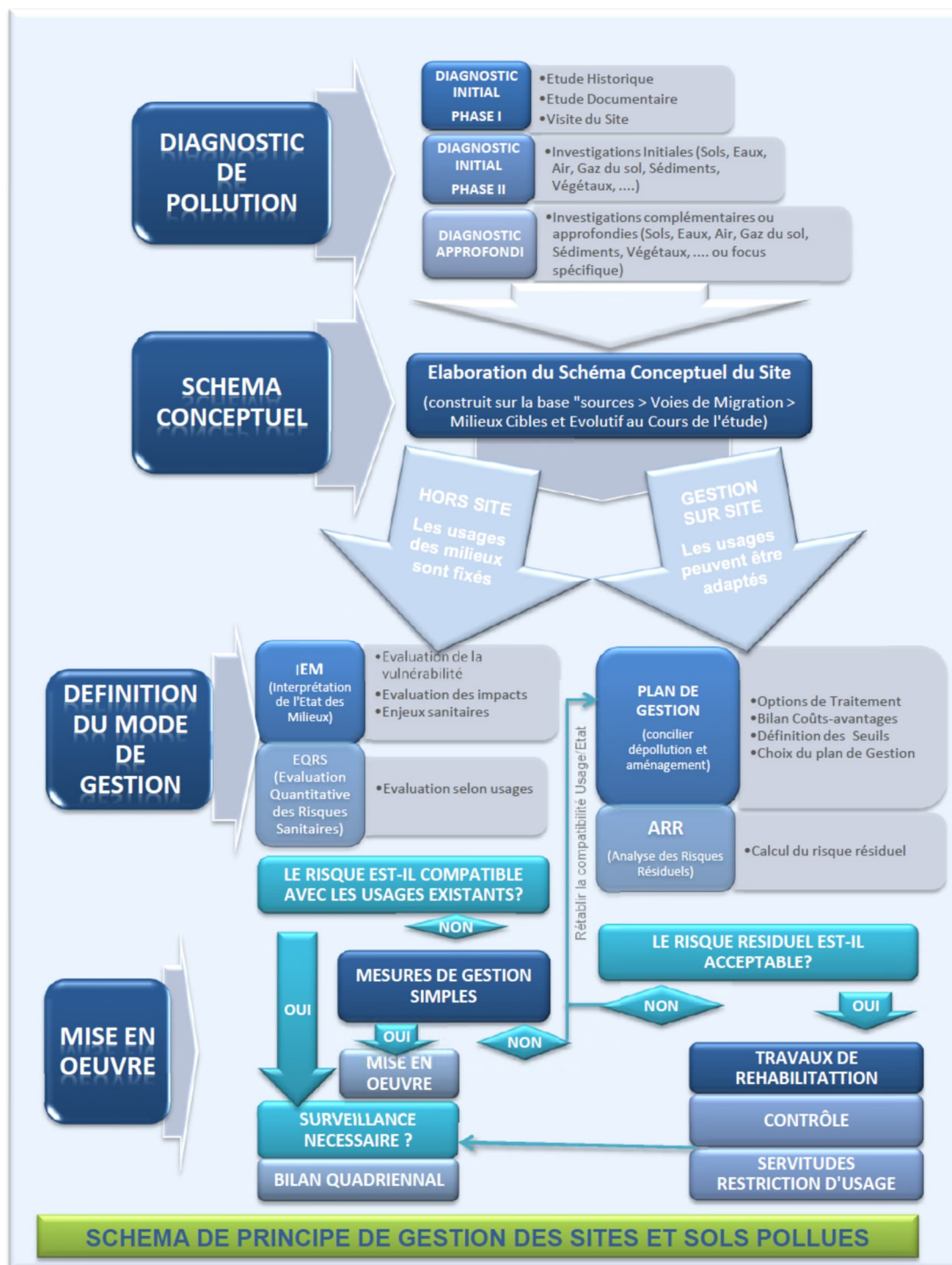


Figure 1 : Schéma de principe de gestion des Sites et Sols Pollués

## 2.3 SOURCES D'INFORMATION

Les informations obtenues et utilisées dans le cadre de cette étude proviennent des résultats d'investigations.

# 3 DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

## 3.1 LOCALISATION

Le stand de tir de RAFFALLI se situe dans le Camp militaire basé à Calvi.

Localisation de la butte en coordonnées Lambert 93 :

X : 1176982.52

Y : 6179607.29

Z : 17.36



Figure 2 : Localisation du site (source : géoportail)

Le stand de tir de RAFFALLI se situe au niveau du repère 106.



Figure 3 : Localisation du Stand de Tir (source : client)

Seule la butte de sable du stand de tir fait partie du périmètre d'étude.

### 3.2 USAGE ACTUEL

La zone d'étude correspond à une butte qui présente une dimension de 25 m de long et de 7 m de hauteur et qui est constituée de sable.



## 4 PROGRAMME DES INVESTIGATIONS

### 4.1 PROGRAMME DES TRAVAUX

#### a ) *Elaboration du programme d'investigations*

Le programme des investigations a été élaboré conjointement avec le client sur la base des propositions de Bureau Veritas.

L'USID de Corse souhaite analyser la couche de surface de la butte qui doit être curée. L'objectif est de déterminer l'utilisation possible de ces matériaux en fonction des concentrations en polluants (métaux) et les risques de lixiviation en vue de leur maintien sur site ou de leur transfert vers une installation de stockage de déchets.

#### b ) *Travaux préliminaires et de reconnaissance*

Bureau Veritas a pris en compte les éléments transmis par le client qui a validé les points de sondage.

#### c ) *Description des sondages et dispositifs de prélèvement*

Conformément au programme d'investigations prévu, Bureau Veritas a réalisé les prélèvements détaillés dans le tableau suivant et dont la localisation sur plan est donnée en figure 4.

Les prélèvements ont été réalisés le 07/11/2024.



Figure 4 : Localisation des prélèvements

REF.	LOCALISATION / COORDONNEES	OBJET	PROFON- DEUR	EQUIP. PIEZO / PIEZAIR
SONDAGES				
S1-1LT	Butte de tir	Destiné à obtenir des informations sur la qualité du sable	1 m	Non
S1-2LT				
S2-1LT				
S2-2LT				
S3-1LT				
S3-2LT				
S1-1ELT				
S1-2ELT				
S2-1ELT				
S2-2ELT				
S3-1ELT				
S3-2ELT				
SF				

Au total, 16 sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle par Bureau Veritas le 07/11/2024.

L'appellation de chaque sondage a été établie selon l'ordre de prélèvement.

#### *d ) Difficultés rencontrées et adaptation du programme d'investigation*

Nous n'avons rencontré aucune difficulté lors des investigations.

#### *e ) Echantillonnage des sols*

Des échantillons de sols ont été collectés de façon continue au cours des forages pour être immédiatement testés à l'aide d'un PID (Photo Ionisation Detector) portatif. Les résultats de ces mesures de terrain figurent sur les coupes de forages présentées en annexe.

Le numéro de chaque sondage correspond à l'ordre dans lequel celui-ci a été réalisé. Le premier sondage réalisé étant S1-1LT et le dernier étant SF.

Les prélèvements de sols ont été effectués conformément aux recommandations formulées dans les guides méthodologiques. En l'absence de signe organoleptique de pollution, un à plusieurs prélèvements de sol ont été réalisés sur les différents sondages, suivant la profondeur de ce dernier, sur une tranche de sol homogène d'un point de vue lithologique.

Les échantillons de sol ont été prélevés à l'aide d'une spatule par le représentant de Bureau Veritas et placés dans des flacons en verre remplis au maximum.

Tous les flacons ont ensuite été fermés, conservés au froid, à l'abri de la lumière et ont été acheminés sous 24 heures par navette, au laboratoire EUROFINs accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation). Ceci permet de limiter les risques de biodégradation, décomposition photochimique et volatilisation des éventuels polluants.

Un total de 13 échantillons a ainsi été collecté :

**Tableau 1 : Echantillonnage des sols**

DETAIL DES ECHANTILLONS DE SOLS		
REFERENCE (PAR ORDRE DE PRELEVEMENT)	DESCRIPTION / PROFONDEUR	COMMENTAIRE/PARAMETRES ANALYTIQUES
S1-1LT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S1-2LT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
S2-1LT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S2-2LT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
S3-1LT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S3-2LT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
S1-1ELT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S1-2ELT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
S2-1ELT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S2-2ELT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
S3-1ELT	Echantillon ponctuel (0-0.5)	RAS
S3-2ELT	Echantillon ponctuel (0.5-1)	RAS
SF	Echantillon ponctuel (0-0.3)	RAS
Note : La date et l'heure de prélèvement est précisée sur les fiches de prélèvement fournies en annexe		

### *f ) Programme d'assurance et contrôle qualité*

Toutes les mesures ont été prises pour limiter les risques de contaminations croisées depuis la réalisation des forages jusqu'à la réception des échantillons par le laboratoire.

Pour les sols, le matériel et équipement en contact direct avec les terres et nécessaire pour la réalisation des échantillons sont nettoyés après chaque sondage.

Les échantillons sont conditionnés dans des flacons adaptés et protégés pour limiter tout risque de casse lors du transport vers le laboratoire. Les flacons ont été numérotés et scannés pour éviter toute confusion entre les différents échantillons.

## g) Gestion des déchets

Il n'y a pas eu de déchets.

## 4.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

Le programme analytique réalisé est conforme au programme initial.

### a) Sol

Les analyses réalisées sur les échantillons de sol sont détaillées dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Analyses de sol réalisées**

PROGRAMME ANALYTIQUE SUR ECHANTILLONS DE SOLS	
REFERENCE	ANALYSES ET METHODES
S1-1LT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S1-2LT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
S2-1LT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S2-2LT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
S3-1LT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S3-2LT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
S1-1ELT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S1-2ELT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
S2-1ELT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S2-2ELT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
S3-1ELT	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014
S3-2ELT	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)
SF	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014

## 5 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

### 5.1 RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS

#### a ) Valeurs de référence retenues

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sol sont détaillés dans les procès-verbaux du laboratoire fournis en Annexe 3.

#### Valeurs de référence retenues

Les concentrations mesurées ont été comparées aux valeurs de bruit de fond issues de différents documents :

- pour les métaux et métalloïdes : comparaison aux teneurs mises en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) par l'INRA (Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, 1997),

**Tableau 3 : Données INRA – ASPITET**

Paramètre	Unité	INRA-ASPITET		
		gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires »	gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
Arsenic (As)	mg/kg	1 à 25	30 à 60	60 à 280
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 46,3
Chrome (Cr)	mg/kg	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Cuivre (Cu)	mg/kg	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Mercuré (Hg)	mg/kg	0,02 à 0,1	0,15 à 2,3	-
Nickel (Ni)	mg/kg	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Plomb (Pb)	mg/kg	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Zinc (Zn)	mg/kg	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

Les résultats d'analyses sont également comparés, à titre indicatif :

- aux teneurs mentionnées dans l'annexe 2 du décret du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) et les conditions d'exploitation de ces installations.



**Tableau 4 : Critères d'admission des déchets dans les ISDI (annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014)**

PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche	PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche
Sur éluât		Sur éluât	
As	0,5	Fluorures	10
Ba	20	Chlorure (****)	800
Cd	0,04	Sulfates (****)	1 000 (**)
Cr total	0,5	COT sur éluât (***)	500
Cu	2	FS (fraction soluble) (****)	4 000
Hg	0,01	En contenu total	
Mo	0,5	Indice phénols	1
Ni	0,4	COT (carbone organique total)	30 000 (****)
Pb	0,5	BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6
Sb	0,06	PCB (Polychlorobiphényles 7 congénères)	1
Se	0,1	Hydrocarbures (C10 à C40)	500
Zn	4	HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	50

- (\*) Les valeurs limites à respecter peuvent être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 10.
- (\*\*) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.
- (\*\*\*) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluât 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 éluât 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 le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.
- (\*\*\*\*\*) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

**Certains ISDI ayant obtenu une dérogation ISDI+ ont la capacité d'accepter des valeurs majorées de 3 fois pour tous les paramètres sur lixiviats sauf pour COT sur contenu total (fois 2) le COT sur éluât (valeur identique).**

**Tableau 5 : Critères d'admission des déchets dans les ISDND (Décision N°2003/33/CE du 19/12/02)**

PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche	PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche
Sur éluât		Sur éluât	
As	2	Fluorures	150
Ba	100	Chlorure	15 000
Cd	1	Sulfates	20 000
Cr total	10	COT sur éluât	800 (*)
Cu	50	FS (fraction soluble)	60 000 (**)
Hg	0.2	En contenu total	
Mo	10	Indice phénols	1
Ni	10	COT (carbone organique total)	50 000 (***)
Pb	10	BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	30
Sb	0.7	PCB (Polychlorobiphényles 7 congénères)	50
Se	0.5	Hydrocarbures (C10 à C40)	5000
Zn	50	HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	100

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

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

(\*\*\*) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente, à condition que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluât pour L/S = 10 l/kg, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

**Tableau 6 : Critères d'admission des déchets dans les ISDD (Annexe I de l'arrêté du 30/12/02 relatif au stockage de déchets dangereux)**

PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche
Sur éluât	
As	25
Ba	300
Cd	5
Cr total	70
Cu	100
Hg	2
Mo	30
Ni	40
Pb	50
Sb	5
Se	7
Zn	200

PARAMÈTRES	Valeur limite à respecter (*) exprimée en mg/kg de matière sèche
Sur éluât	
Fluorures	500
COT sur éluât	1000 (*)
FS (fraction soluble)	< 10 % en masse de déchet sec
En contenu total	
COT (carbone organique total)	≤ à 6 % en masse de déchet sec

(\*) Si cette valeur est dépassée, une valeur plus élevée peut être admise à la condition que la valeur limite de 1 000 mg/kg soit respectée pour le COT sur le lixiviat sur la base d'un pH 7 ou au pH du déchet.

## b) Résultats des analyses de sol

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sol prélevés sont détaillés dans les procès-verbaux du laboratoire fournis en Annexe 3. Ils sont repris dans les tableaux ci-après.

### Métaux sur brut :

Tableau 7 : Résultats des métaux sur brut

	S1-1LT	S1-2LT	S2-1LT	S2-2LT	S3-1LT	S3-2LT
<b>Métaux sur brut</b>						
Antimoine (Sb)	27,4	12,5	7,71	3,3	2,09	3,03
Arsenic (As)	1,75	2,04	1,66	2,01	1,07	1,58
Baryum (Ba)	8,37	14,7	9,32	17,9	6,05	10,8
Cadmium (Cd)	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	<5.00	7,68	<5.00	9,51	<5.00	5,76
Cuivre (Cu)	423	275	132	43,3	17,5	26,4
Molybdène (Mo)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nickel (Ni)	1,08	4,02	<1.00	4,63	<1.00	2,03
Plomb (Pb)	1480	1250	414	179	77,9	184
Sélénium (Se)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Zinc (Zn)	81,1	185	28,2	55,5	19,1	40,7
Mercure (Hg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

	S1-1ELT	S1-2ELT	S2-1ELT	S2-2ELT	S3-1ELT	S3-2ELT	SF
<b>Métaux sur brut</b>							
Antimoine (Sb)	12,8	4,53	1,21	3,77	1,17	3,03	7,83
Arsenic (As)	1,74	1,09	<1.00	1,72	1,02	1,84	1,79
Baryum (Ba)	7,04	5,98	4,39	14,6	5,18	13	21,7
Cadmium (Cd)	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	<5.00	<5.00	<5.00	7,28	<5.00	7,39	7,83
Cuivre (Cu)	283	67,2	22,5	124	8,93	61,7	167
Molybdène (Mo)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nickel (Ni)	2,44	<1.00	<1.00	2,7	<1.00	3,03	3,3
Plomb (Pb)	706	289	69,1	200	58,4	207	529
Sélénium (Se)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Zinc (Zn)	44,8	51,2	22,5	61,4	18,1	57,5	72,5
Mercure (Hg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	Teneurs supérieures aux anomalies naturelles						
	Fortes anomalies naturelles (mg/kg MS)						
	Anomalies naturelles modérées (mg/kg MS)						
	Valeurs ordinaires (mg/kg MS)						
	Pas de données de références						

De teneurs supérieures aux fortes anomalies naturelles ont été retrouvées pour le cuivre pour 4 prélèvements : S1-1LT (avec 423 mg/kg), S1-2LT (avec 275 mg/kg) S1-1ELT (avec 283 mg/kg) et SF (avec 167 mg/kg).

Des concentrations considérées comme de fortes anomalies naturelles sont retrouvées :

- En S1-1LT pour le plomb ;
- En S1-2LT pour le plomb ;
- En S2-1LT pour le cuivre et le plomb ;
- En S2-2LT pour le plomb ;
- En S3-2LT pour le plomb ;
- En S1-1ELT pour le plomb ;
- En S1-2ELT pour le cuivre, le plomb ;
- En S2-2ELT pour le cuivre, le plomb ;
- En S3-2ELT pour le plomb ;
- En SF pour le cuivre et le plomb.

Les autres concentrations sont considérées comme des anomalies naturelles modérées ou des valeurs ordinaires.

### Métaux sur lixiviation :

**Tableau 8 : Résultats des métaux sur lixiviation**

	S1-1LT	S1-2LT	S2-1LT	S2-2LT	S3-1LT	S3-2LT	S1-1ELT
Métaux lixiviation							
Antimoine (Sb)	0,47	0,17	0,079	0,083	0,3	0,13	0,2
Arsenic (As)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.101
Baryum (Ba)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.101
Cadmium (Cd)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Chrome (Cr)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre (Cu)	0,585	0,996	0,176	<0.101	0,356	<0.102	0,163
Molybdène (Mo)	0,012	<0.01	0,017	0,015	<0.01	<0.010	0,017
Nickel (Ni)	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.101
Plomb (Pb)	3,07	1,59	0,625	0,24	0,784	0,3	0,985
Sélénium (Se)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Zinc (Zn)	0,129	0,44	<0.100	<0.101	<0.100	<0.102	<0.101
Mercure (Hg)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
XX	Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDI						
XX	Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDI+						
XX	Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDND						
XX	Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDD						

		S1-2ELT	S2-1ELT	S2-2ELT	S3-1ELT	S3-2ELT	SF
<b>Métaux lixiviation</b>							
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,13	0,032	0,1	0,013	0,057	0,17
Arsenic (As)		<0.100	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.101
Baryum (Ba)		<0.100	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.101
Cadmium (Cd)		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Chrome (Cr)		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre (Cu)		0,257	<0.100	0,107	<0.101	<0.100	0,148
Molybdène (Mo)		0,017	0,011	0,015	<0.010	0,011	0,014
Nickel (Ni)		<0.100	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.101
Plomb (Pb)		1,02	0,128	0,153	<0.101	0,145	0,209
Sélénium (Se)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Zinc (Zn)		0,111	<0.100	<0.101	<0.101	<0.100	<0.101
Mercure (Hg)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
XX		Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDI					
XX		Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDI+					
XX		Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDND					
XX		Valeurs supérieures aux valeurs limite à respecter pour le critère seuil ISDD					

Pour les métaux sur lixiviation, ce sont les concentrations en antimoine et en plomb qui présentent des valeurs supérieures aux seuils demandées dans les installations de stockages de déchets.

Trois prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI par rapport aux critères des métaux sur lixiviation : S2-1ELT, S3-1ELT et S3-2ELT.

6 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI+ par rapport aux critères des métaux sur lixiviation : S2-1LT, S2-2LT, S3-2LT, S1-2ELT et S2-2ELT et SF.

4 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDND par rapport aux critères des métaux sur lixiviation : S1-1LT, S1-2LT, S3-1LT, S1-1ELT

Tableau 9 : Résultats des tests inertes

		S1-1LT	S2-1LT	S3-1LT	S1-1ELT	S2-1ELT	S3-1ELT	SF	Valeur limite à respecter	Valeur limite à respecter	Valeur limite à respecter
									(Critère seuil inerte ISDI)	(Critère seuil ISDND)	(Critère seuil ISDD)
Paramètres	Unités										
COT	mg/kg MS	<1000	<1000	<1010	<1000	<1000	<1000	<1000	30 000	50 000	≤ à 6 % en masse de déchet sec
Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)											
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	20	<15.0	39,5	<15.0	25,7	75,9	1750	500	5000	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	2,48	<4.00	7,74	<4.00	5,15	1,65	1,92			
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	1,75	<4.00	7,98	<4.00	8,08	1,06	36			
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	6,57	<4.00	14,9	<4.00	7,07	47,1	1100			
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	9,19	<4.00	8,86	<4.00	5,44	26,1	608			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)											
Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	50	100	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<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	<0.05	<0.05			
Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Acénaphthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<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	<0.05	<0.05			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<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	<0.05	<0.05			
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
PCB congénères réglementaires (7 composés) (Brut)											
PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	1	50	
BTEX											
Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Toluène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
o-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
m+p-Xylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	6	30	
Lixiviation 1x24 heures											
Fraction soluble sur éluat	mg/kg MS	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	4 000	60 000	< 10 % en masse de déchet sec
COT sur éluat	mg/kg MS	<50	<50	<50	<51	<50	<50	<50	500	800	1 000
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	800	15 000	
Fluorures	mg/kg MS	5,38	5,08	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	10	150	500
Sulfates	mg/kg MS	<50.0	<50.0	<50.0	<50.6	<50.0	<50.5	<50.3	1 000	20 000	
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	1	1	
XXXX	Dépassement de la valeur seuil ISDI										

### **HCT C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>**

Les concentrations en HCT sont faibles au niveau de la butte de tir (max 78 mg/kgMS) ou inférieures au seuil de détection du laboratoire.

Seul le prélèvement réalisé au niveau de la zone devant la butte présente une teneur plus élevée avec 1750 mg/kg.

### **HAP**

Les concentrations en HAP sont inférieures au seuil de détection du laboratoire pour tous les prélèvements.

### **BTEX**

Les concentrations sont toutes inférieures au seuil de détection du laboratoire.

### **PCB**

Les concentrations sont toutes inférieures au seuil de détection du laboratoire.

### **Résultats des critères d'acceptation des terres :**

Seul l'échantillon réalisé au niveau de la zone devant la butte ne respecte pas le critère pour les hydrocarbures totaux avec une concentration supérieure à 500mg/kg.

## **6 INTERPRETATIONS**

### **6.1 GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE**

Les prélèvements étaient essentiellement constitués de sable.

### **6.2 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS**

Les concentrations en polluants trouvées sont essentiellement des métaux. Plus particulièrement, le cuivre, le plomb et l'antimoine se retrouvent en plus grande quantité dans les prélèvements.

Trois prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI: S2-1ELT, S3-1ELT et S3-2ELT.

5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI+: S2-1LT, S2-2LT, S3-2LT, S1-2ELT et S2-2ELT.

5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDND : S1-1LT, S1-2LT, S3-1LT, S1-1ELT et SF.



## 6.3 INCERTITUDES

Les incertitudes sur les résultats analytiques ainsi que leurs causes à prendre en considération dans la cadre de cette étude sont :

- Un diagnostic de site ne peut raisonnablement prétendre à une détermination exhaustive du sous-sol, dû à l'hétérogénéité de la localisation de l'impact des balles sur la butte de tir. Des variations de concentrations de polluants peuvent donc être recensées dans les prélèvements.
- Les incertitudes concernant la représentativité des prélèvements. En effet, la précision sur la caractérisation de la qualité environnementale des sols est fonction des analyses réalisées, limitées aux échantillons prélevés. Des variations par rapport aux concentrations mesurées sont possibles sans que ces variations puissent être quantifiées précisément ;
- Les incertitudes concernant les teneurs analysées dans les échantillons du fait des phénomènes de volatilisation, de dégradation des polluants lors des phases d'échantillonnage et de transport des échantillons ;

Toutefois les mesures suivantes sont prises pour limiter les incertitudes :

- Les échantillons des sols ont été prélevés sur chaque faciès de terrain de manière à s'assurer d'une représentation complète de la contamination ;
- Les échantillons ont été composés de manière à limiter des incertitudes liées aux écarts possibles résultants de l'hétérogénéité des terrains ;
- Les échantillons ont été conditionnés, stockés et transportés selon des modalités prédéfinies avec le laboratoire (choix des flaconnages et/ou supports de prélèvement par type d'analyse, stockage et transport en glacière réfrigérée, ...) ;
- Les échantillons d'eaux souterraines ont été réalisés sur la partie haute de la colonne d'eau du fait du caractère flottant des paramètres analysés.

Dans les bordereaux d'analyses présentés en annexe, le laboratoire EUROFINs peut indiquer des interférences à d'autres paramètres susceptibles de modifier, pour certains échantillons, les concentrations des paramètres analysés. Les incertitudes sur les résultats d'analyses proviennent également des méthodes analytiques, de l'hétérogénéité des échantillons, de la méthode de prélèvement et de la méthode de conservation des échantillons. Pour diminuer les incertitudes sur les méthodes analytiques appliquées par les laboratoires accrédités, il serait nécessaire de réaliser plusieurs mesures sur le même échantillon afin d'en déterminer la moyenne et l'écart-type pour chaque échantillon.

## 6.4 REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS

La figure suivante synthétise les contaminations de sols détectées.

L'unité des valeurs étant des mg/kg MS pour les sols.

S2-1ELT, S3-1ELT et S3-2ELT

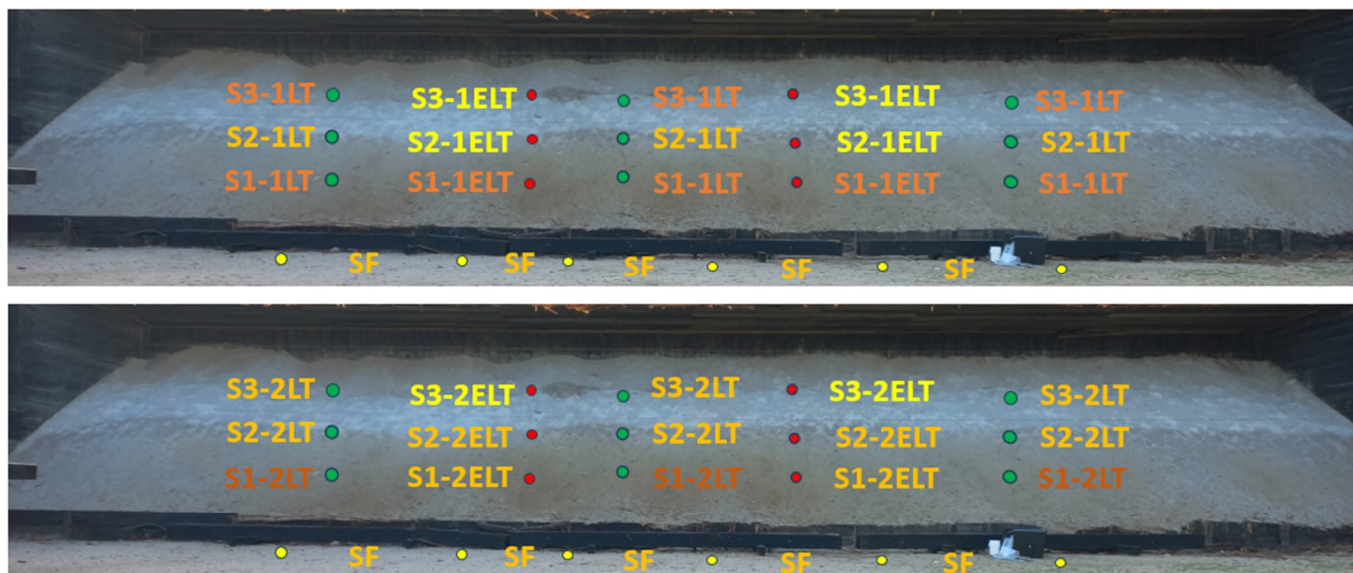
Fortes anomalies sur brut en plomb, cuivre et antimoine.

Respect des valeurs **ISDI**

S2-1LT, S2-2LT, S3-2LT, S1-2ELT, S2-2ELT et SF :

Fortes anomalies sur brut en plomb, cuivre et antimoine.

Respect des valeurs **ISDI+**



S1-1LT, S1-2LT, S3-1LT, S1-1ELT :

Fortes anomalies sur brut en plomb, cuivre et antimoine

Respect des valeurs en **ISDND**

Figure 5 : Cartographie des contaminations identifiées

## 6.5 SOURCES POTENTIELLES OU AVEREES DE CONTAMINATION ET ETENDUE

La nature des munitions génère la présence de nombreux métaux (notamment plomb, cuivre, zinc et antimoine). Il peut s'agir de résidus de munitions mais aussi de polluants vaporisés lors de l'impact ou lixiviés qui s'adsorbent sur les sols en place.

## 6.6 IMPACT POTENTIEL DE LA CONTAMINATION

La zone de la butte et ses alentours sont impactés par les métaux.

## 7 Schéma conceptuel

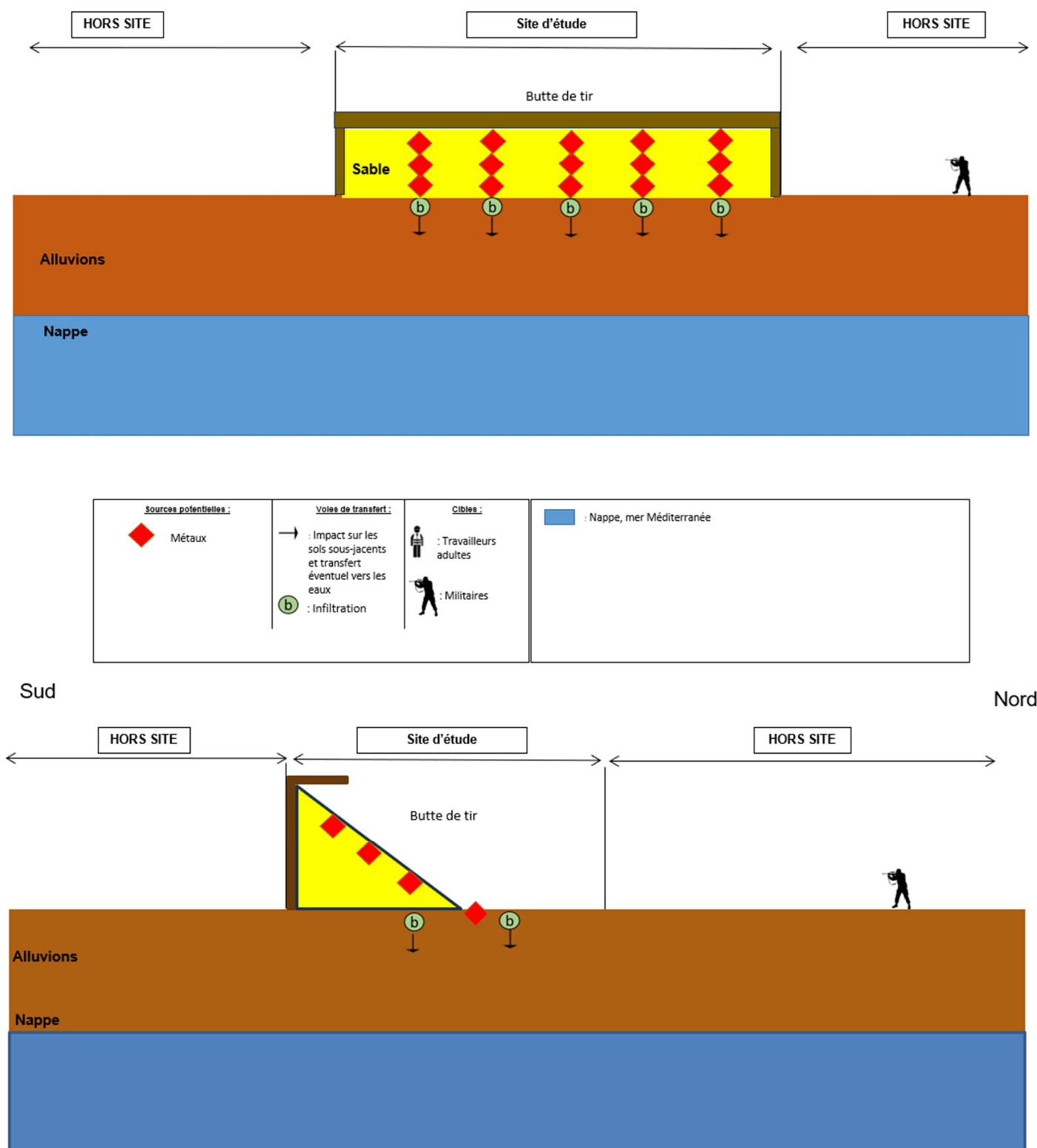


Figure 6 : Schéma conceptuel

## 8 CONCLUSIONS : RESUME TECHNIQUE

Ce chapitre présente les conclusions et recommandations associées à la réalisation des investigations sur le site USID de Calvi. Il représente le résumé technique de l'étude.

### 8.1 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

#### Usage du sol considéré :

Nous considérons l'usage actuel en tant que stand de tir. Les conclusions et préconisations suivantes sont adaptées pour cet usage.

#### Qualité environnementale des sols :

L'ensemble de la zone investiguée est impactée par les métaux (Antimoine, Cuivre, Zinc et Plomb).

#### Qualité des eaux souterraines :

Non contrôlée dans le cadre de cette étude.

#### Compatibilité des sols avec les usages :

Bureau Veritas préconise l'évacuation de la butte de sable en centre de traitements adapté.

#### Filières de traitement :

Trois prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI : S2-1ELT, S3-1ELT et S3-2ELT.

5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDI+ : S2-1LT, S2-2LT, S3-2LT, S1-2ELT et S2-2ELT.

5 prélèvements respectent les critères d'admission en ISDND : S1-1LT, S1-2LT, S3-1LT, S1-1ELT et SF.

A noter que les fortes valeurs en métaux sur brut pourraient ne pas être compatibles avec l'installation de stockage.

### 8.2 RECOMMANDATIONS

Les mesures suivantes sont proposées pour les usages indiqués pour ce terrain. Étant donné les risques de lixiviation des métaux, il est recommandé d'envoyer les terres impactées dans des installations de stockage de déchets adaptées à ces concentrations en métaux.

Pour information, la méthodologie nationale recommande dans un premier temps de supprimer les sources de pollutions et dans un second temps, si cette première solution n'est technico-économiquement pas envisageable, de supprimer les voies de transfert (contact direct, ingestion de poussières, inhalation) des sources de pollution identifiées vers les cibles (usagers du site).

En cas de travaux ultérieurs d'excavation de terres, une attention particulière devra être portée au tri et à l'orientation des terres afin de les évacuer vers des centres agréés adaptés aux teneurs présentes dans les sols.

Notons que les centres de stockage des terres pourront demander des analyses complémentaires préalablement à l'acceptation de ces terres.

Par ailleurs, afin d'éviter un risque pour les travailleurs devant manipuler des terres potentiellement polluées ou devant intervenir à proximité, nous recommandons l'élimination du contact direct entre les terres et les travailleurs, par le respect d'une hygiène stricte de chantier (protection contre les risques de contacts directs mais également contre les risques d'inhalation de composés volatils présents dans le sol, etc.).

Nous vous recommandons de suivre les mesures de protection des travailleurs explicitées dans le guide « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués » édité par l'INRS. Ceci peut induire des mesures à mettre en œuvre dans les documents relatifs à la sécurité devant être rédigés (PGC, PPSPS).

Notons que les conclusions et recommandations ici apportées ne sont valables qu'en fonction des investigations menées et du projet d'aménagement considéré dans cette étude. Si l'usage du site venait à être modifié ou si des travaux, nouveaux aménagements étaient prévus, un nouveau diagnostic serait à réaliser.

-o0o-

Pour toute question, n'hésitez pas à contacter les rédacteurs et vérificateurs de ce rapport dont les coordonnées sont rappelées en tête de ce dossier.



## ANNEXE 1 : DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE







## ANNEXE 2 : FICHES DE FORAGES ET PRELEVEMENTS





## FICHES DE PRELEVEMENTS DE SOL

Version 1 du 12/02/2014

Ref affaire 797217- 23426917/1

## DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Référence du prélèvement	S1-1LT	S1-2LT	S2-1LT	S2-2LT	S3-1LT	S3-2LT	S1-1ELT
Matrice	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sol
Texture	Sable	Sable	Sable	Sable	Sable	Sable	Sable
Hygrométrie	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Profondeur	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5
Type de prélèvement	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel

## Localisation (Lambert 93)

Localisation (Lambert 93)	X (m)	1176982.52 m					
	Y (m)	6179607.29 m					
	Z (m)	17,36 m NGF					

Date de prélèvement	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024
Heure de prélèvement	08:00:00	08:20:00	08:40:00	09:00:00	09:20:00	09:40:00	10:00:00
Description de l'environnement du prélèvement (source investiguée)	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir

## Caractéristiques météorologiques

Température air ambiant (°C)	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps
Pluviométrie	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant

## TYPOLOGIE DU PRELEVEMENT

Méthode de sondage	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière
Matériel de prélèvement	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière
Méthode de nettoyage	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant
Mesures in-situ	PID	PID	PID	PID	PID	PID	PID
Méthodes de rebouchage	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

## CONDITIONNEMENT/ EXPEDITION/RECEPTION

Flaconnage	Verre + Seau plastique	Pot en verre	Verre + Seau plastique	Pot en verre	Verre + Seau plastique	Pot en verre	Verre + Seau plastique
Volume unitaire de prélèvement	2500	500	500	2500	2500	500	500
Volume total prélèvement	2500	500	500	2500	2500	500	500
Délai entre prélèvement et conditionnement	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat
Ajout de méthanol	non	non	non	non	non	non	non
Date d'expédition	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024
Heure d'expédition	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00
Conditions de transport	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur
Date et heure de réception du laboratoire	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024

## CARACTERISATIONS PHYSICO-CHIMIQUES

Nom du laboratoire	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins
Description des analyses	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014



## FICHES DE PRELEVEMENTS DE SOL

Version 1 du 12/02/2014

Ref affaire

797217- 23426917/1

## DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Référence du prélèvement	S1-2ELT	S2-1ELT	S2-2ELT	S3-1ELT	S3-2ELT	SF
Matrice	sol	sol	sol	sol	sol	sol
Texture	Sable	Sable	Sable	Sable	Sable	Sable
Hygrométrie	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Profondeur	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,3
Type de prélèvement	ponctue	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel

## Localisation (Lambert 93)

Localisation (Lambert 93)	X (m)	1176982.52 m				
	Y (m)	6179607.29 m				
	Z (m)	17,36 m NGF				

Date de prélèvement	#####	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024
Heure de prélèvement	#####	10:40:00	11:00:00	11:20:00	11:40:00	12:00:00
Description de l'environnement du prélèvement (source investiguée)	Munitio ns du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir	Munitions du champ de tir

## Caractéristiques météorologiques

Température air ambiant (°C)	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps	15°C - beau temps
Pluviométrie	néant	néant	néant	néant	néant	néant

## TYPOLOGIE DU PRELEVEMENT

Méthode de sondage	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière
Matériel de prélèvement	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière	Tarière
Méthode de nettoyage	néant	néant	néant	néant	néant	néant
Mesures in-situ	PID	PID	PID	PID	PID	PID
Méthodes de rebouchage	NON	NON	NON	NON	NON	NON

## CONDITIONNEMENT/ EXPEDITION/RECEPTION


Flaconnage	Pot en verre	Verre + Seau plastique	Pot en verre	Verre + Seau plastique	Pot en verre	Verre + Seau plastique
Volume unitaire de prélèvement	2500	2500	500	500	2500	2500
Volume total prélèvement	2500	2500	500	500	2500	2500
Délai entre prélèvement et conditionnement	Immédi at	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat	Immédiat
Ajout de méthanol	non	non	non	non	non	non
Date d'expédition	#####	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024	12/11/2024
Heure d'expédition	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00	≈ 9h00
Conditions de transport	Transp orteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur	Transporteur
Date et heure de réception du laboratoire	#####	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024	13/11/2024

## CARACTERISATIONS PHYSICO-CHIMIQUES

Nom du laboratoire	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins	Eurofins
Description des analyses	Paquet 12 métaux toxique s sur Eluat (Typ. K1,K2, K3) Paquet	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat (Typ. K1,K2,K3) Paquet 12 métaux toxiques sur Brut (Typ. K1,K2,K3)	LIXITEST + 12 métaux sur brut - Arrêté 12/12/2014

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S1LT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014


<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	1 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0						
0,5		Sable	RAS 0 ppm	S1-1LT (0-0.5)	Lixitest + 12 métaux sur brut	Non
0,8				S1-2LT (0.5-1)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	
1						
1,5						
2						
2,5						
3						

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S2LT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014


<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	1 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0						Non
0,5		Sable	RAS 0 ppm	S2-1LT (0-0.5)	Lixitest + 12 métaux sur brut	
0,8				S2-2LT (0.5-1)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	
1						
1,5						
2						
2,5						
3						

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S3LT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014


<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	1 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------



Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0						
0,5		Sable	RAS 0 ppm	S3-1LT (0-0.5)	Lixitest + 12 métaux sur brut	Non
0,8				S3-2LT (0.5-1)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	
1						
1,5						
2						
2,5						
3						

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S1ELT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014


Opérateur	Rodolphe Ordronneau	Positionnement (Lambert 93)		
Date et heure des investigations	07-nov-24	1176982.52 m		
Météorologie	15°C - beau temps	6179607.29 m		
Société de forage	Aucune	17,36 m NGF		
Méthode de forage	Tarière	Profondeur du sondage	1 m	
Fluide de forage	néant	Diamètre	ND	
Mode de gestion des cuttings et de rebouchage	Non	Appareil de mesure in situ si mis en œuvre	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0		Sable	RAS 0 ppm			Non
0,5				S1-1ELT (0-0.5)	Lixitest + 12 métaux sur brut	
0,8				S1-2ELT (0.5-1)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	
1						
1,5						
2						
2,5						
3						

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S2ELT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014


<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	1 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0		Sable	RAS 0 ppm			Non
0,5				S2-1ELT (0-0.5)	Lixitest + 12 métaux sur brut	
0,8						
1				S2-2ELT (0.5-1)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	
1,5						
2						
2,5						
3						

	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>S3ELT</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014

<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	1 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	


<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0						
0,5		Sable	RAS 0 ppm	S3-1ELT (0-0.5)	Paquet 12 métaux toxiques sur Eluat + brut	Non
0,8						
1				S3-2ELT (0.5-1)	Lixitest + 12 métaux sur brut	
1,5						
2						
2,5						
3						



	<b>USID Corse Antenne Calvi</b>	<b>SF</b>
	<b>Stand de Tir Camp Raffali</b>	

Version 1 du 12/02/2014

<b>Opérateur</b>	Rodolphe Ordronneau	<b>Positionnement (Lambert 93)</b>		
<b>Date et heure des investigations</b>	07-nov-24	1176982.52 m		
<b>Météorologie</b>	15°C - beau temps	6179607.29 m		
<b>Société de forage</b>	Aucune	17,36 m NGF		
<b>Méthode de forage</b>	Tarière	<b>Profondeur du sondage</b>	0,3 m	
<b>Fluide de forage</b>	néant	<b>Diamètre</b>	ND	
<b>Mode de gestion des cuttings et de rebouchage</b>	Non	<b>Appareil de mesure in situ si mis en œuvre</b>	PID	

<b>Description de la zone d'investigation</b>	Munitions du champ de tir
---	---------------------------

Prof. (m)	Log	Texture et description des couches lithologiques	Indices organoleptiques et/ou résultats de mesures in-situ	Echantillons		Arrivée d'eau et niveau de nappe
				Identifiant et profondeurs	Analyses réalisées	
0						
		Sable	RAS 0 ppm	SF (0-0,3)	Lixitest + 12 métaux sur brut	Non
0,5						
1						
1,5						
2						
2,5						
3						

## ANNEXE 3 : RESULTATS ANALYTIQUES – SOL

**BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS**

**Monsieur Rodolphe ORDRONNEAU**

ZA Lenfant

405 Rue Emilien Gautier - Les Milles

13290 AIX EN PROVENCE

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1-1LT
002	Sol	(SOL)	S1-2LT
003	Sol	(SOL)	S2-1LT
004	Sol	(SOL)	S2-2LT
005	Sol	(SOL)	S3-1LT
006	Sol	(SOL)	S3-2LT
007	Sol	(SOL)	S1-1ELT
008	Sol	(SOL)	S1-2ELT
009	Sol	(SOL)	S2-1ELT
010	Sol	(SOL)	S2-2ELT
011	Sol	(SOL)	S3-1ELT
012	Sol	(SOL)	S3-2ELT
013	Sol	(SOL)	SF

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001**
**S1-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**002**
**S1-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**003**
**S2-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**004**
**S2-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**005**
**S3-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**006**
**S3-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait \* Fait \* Fait \* Fait \* Fait \* Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\* 96.6 \* 95.2 \* 98.7 \* 97.5 \* 100.0 \* 98.3

### Indices de pollution

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg C/kg M.S.

\* &lt;1000 \* 1090 \* 1090

### Métaux

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* Fait \* Fait \* Fait \* Fait \* Fait \* Fait

 LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

\* 27.4 \* 12.5 \* 7.71 \* 3.30 \* 2.09 \* 3.03

 LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\* 1.75 \* 2.04 \* 1.66 \* 2.01 \* 1.07 \* 1.58

 LS866 : **Baryum (Ba)**

mg/kg M.S.

\* 8.37 \* 14.7 \* 9.32 \* 17.9 \* 6.05 \* 10.8

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.40 \* &lt;0.40 \* &lt;0.40 \* &lt;0.40 \* &lt;0.40 \* &lt;0.40

 LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\* &lt;5.00 \* 7.68 \* &lt;5.00 \* 9.51 \* &lt;5.00 \* 5.76

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\* 423 \* 275 \* 132 \* 43.3 \* 17.5 \* 26.4

 LS880 : **Molybdène (Mo)**

mg/kg M.S.

\* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00

 LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\* 1.08 \* 4.02 \* &lt;1.00 \* 4.63 \* &lt;1.00 \* 2.03

 LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\* 1480 \* 1250 \* 414 \* 179 \* 77.9 \* 184

 LS885 : **Sélénium (Se)**

mg/kg M.S.

\* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00 \* &lt;1.00

 LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\* 81.1 \* 185 \* 28.2 \* 55.5 \* 19.1 \* 40.7

 LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.10 \* &lt;0.10 \* &lt;0.10 \* &lt;0.10 \* &lt;0.10 \* &lt;0.10

### Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

\* 20.0 \* &lt;15.0 \* 39.5

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

2.48 &lt;4.00 7.74

HCT (&gt;nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

1.75 &lt;4.00 7.98

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****S1-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**002****S1-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**003****S2-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**004****S2-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**005****S3-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**006****S3-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Hydrocarbures totaux

**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
**(C10-C40)**

HCT (&gt;nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.

6.57

&lt;4.00

14.9

HCT (&gt;nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.

9.19

&lt;4.00

8.86

**ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

&gt; C10 - C12 inclus (%)

%

0.57

-

6.17

&gt; C12 - C16 inclus (%)

%

11.86

-

13.42

&gt; C16 - C20 inclus (%)

%

6.82

-

14.34

&gt; C20 - C24 inclus (%)

%

6.31

-

11.97

&gt; C24 - C28 inclus (%)

%

28.48

-

19.36

&gt; C28 - C32 inclus (%)

%

12.03

-

20.51

&gt; C32 - C36 inclus (%)

%

23.06

-

11.12

&gt; C36 - C40 exclus (%)

%

10.85

-

3.10

&gt; C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

0.11

&lt;2.000

2.44

&gt; C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

2.37

&lt;2.000

5.30

&gt; C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

1.36

&lt;2.000

5.66

&gt; C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

1.26

&lt;2.000

4.73

&gt; C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

5.69

&lt;2.000

7.64

&gt; C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

2.41

&lt;2.000

8.10

&gt; C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

4.61

&lt;2.000

4.39

&gt; C36 - C40 exclus

mg/kg M.S.

2.17

&lt;2.000

1.22

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : **Fluorène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHJ : **Phénanthrène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHM : **Pyrène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHP : **Chrysène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001**
**S1-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**002**
**S1-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**003**
**S2-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**004**
**S2-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**005**
**S3-1LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**006**
**S3-2LT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
ZS04B : <b>Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)</b>	mg/kg M.S.		<0.05			<0.05			<0.05

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010			<0.010			<0.010

### Composés Volatils

LS32C : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1-1LT	S1-2LT	S2-1LT	S2-2LT	S3-1LT	S3-2LT
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024
Date de début d'analyse :	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024
Température de l'air de l'enceinte :	7°C	7°C	7°C	7°C	7°C	7°C

### Composés Volatils

LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures													
Masse d'échantillon utilisée	g	*	3958.0	*	3685.0	*	3887.0	*	3708.0	*	3348.0	*	3543.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	%	*	18.6	*	32.7	*	18.6	*	19.8	*	46.7	*	23.7
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation													
Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	96.8	*	94.9	*	96.6	*	98.00	*	96.4	*	95.8

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat													
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.00	*	7.4	*	7.6	*	7.4	*	8.9	*	7.5
Température	°C		20		20		21		20		20		20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat													
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	44	*	44	*	46	*	32	*	45	*	32
Température de mesure de la conductivité	°C		19.9		20.3		21.1		20.4		19.8		20.4
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat													
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000			*	<2000			*	<2000		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2			*	<0.2			*	<0.2		

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<20.0	*	<20.0	*	<20.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****S1-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**002****S1-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**003****S2-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**004****S2-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**005****S3-1LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**006****S3-2LT****SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Indices de pollution sur éluat

LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	5.38		*	5.08		*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfates sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50.0		*	<50.0		*	<50.0
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50		*	<0.50		*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.47	*	0.17	*	0.079	*	0.083	*	0.3	*	0.13
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.102
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.102
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.585	*	0.996	*	0.176	*	<0.101	*	0.356	*	<0.102
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.012	*	<0.01	*	0.017	*	0.015	*	<0.01	*	<0.010
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.102
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	3.07	*	1.59	*	0.625	*	0.24	*	0.784	*	0.300
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.129	*	0.44	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.102
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**
**S1-1ELT**
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**008**
**S1-2ELT**
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**009**
**S2-1ELT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**010**
**S2-2ELT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**011**
**S3-1ELT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**012**
**S3-2ELT**
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\* 91.1

\* 95.0

\* 98.3

\* 97.6

\* 98.4

\* 98.4

### Indices de pollution

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg C/kg M.S.

\* &lt;1000

\* &lt;1000

\* &lt;1000

### Métaux

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

\* Fait

 LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

\* 12.8

\* 4.53

\* 1.21

\* 3.77

\* 1.17

\* 3.03

 LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\* 1.74

\* 1.09

\* &lt;1.00

\* 1.72

\* 1.02

\* 1.84

 LS866 : **Baryum (Ba)**

mg/kg M.S.

\* 7.04

\* 5.98

\* 4.39

\* 14.6

\* 5.18

\* 13.0

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.40

\* &lt;0.40

\* &lt;0.40

\* &lt;0.40

\* &lt;0.40

\* &lt;0.40

 LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\* &lt;5.00

\* &lt;5.00

\* &lt;5.00

\* 7.28

\* &lt;5.00

\* 7.39

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\* 283

\* 67.2

\* 22.5

\* 124

\* 8.93

\* 61.7

 LS880 : **Molybdène (Mo)**

mg/kg M.S.

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

 LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\* 2.44

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* 2.70

\* &lt;1.00

\* 3.03

 LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\* 706

\* 289

\* 69.1

\* 200

\* 58.4

\* 207

 LS885 : **Sélénium (Se)**

mg/kg M.S.

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

\* &lt;1.00

 LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\* 44.8

\* 51.2

\* 22.5

\* 61.4

\* 18.1

\* 57.5

 LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

### Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

\* &lt;15.0

\* 25.7

\* 75.9

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00

\* 5.15

\* 1.65

HCT (&gt;nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

\* &lt;4.00

\* 8.08

\* 1.06

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**  
**S1-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**008**  
**S1-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**009**  
**S2-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**010**  
**S2-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**011**  
**S3-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**012**  
**S3-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**Hydrocarbures totaux**
**LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
**(C10-C40)**

HCT (&gt;nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.

&lt;4.00

7.07

47.1

HCT (&gt;nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.

&lt;4.00

5.44

26.1

**ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

&gt; C10 - C12 inclus (%)

%

-

0.000

1.47

&gt; C12 - C16 inclus (%)

%

-

19.99

0.70

&gt; C16 - C20 inclus (%)

%

-

22.29

0.41

&gt; C20 - C24 inclus (%)

%

-

16.29

4.29

&gt; C24 - C28 inclus (%)

%

-

13.10

44.77

&gt; C28 - C32 inclus (%)

%

-

12.55

13.98

&gt; C32 - C36 inclus (%)

%

-

10.57

30.23

&gt; C36 - C40 exclus (%)

%

-

5.22

4.15

&gt; C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

0.000

1.12

&gt; C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

5.15

0.53

&gt; C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

5.74

0.31

&gt; C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

4.19

3.26

&gt; C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

3.37

34.00

&gt; C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

3.23

10.62

&gt; C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

2.72

22.96

&gt; C36 - C40 exclus

mg/kg M.S.

&lt;2.000

1.34

3.15

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**
LSRHI : **Fluorène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHJ : **Phénanthrène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHM : **Pyrène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

LSRHP : **Chrysène**

mg/kg M.S.

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

\* &lt;0.05

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**  
**S1-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**008**  
**S1-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

13/11/2024

7°C

**009**  
**S2-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**010**  
**S2-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**011**  
**S3-1ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**012**  
**S3-2ELT**  
**SOL**

07/11/2024

14/11/2024

7°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
ZS04B : <b>Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)</b>	mg/kg M.S.		<0.05			<0.05			<0.05

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01		*	<0.01		*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010			<0.010			<0.010

**Composés Volatils**

LS32C : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

### Dossier N° : 24E212765

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007

S1-1ELT

SOL

07/11/2024

13/11/2024

7°C

008

S1-2ELT

SOL

07/11/2024

13/11/2024

7°C

009

S2-1ELT

SOL

07/11/2024

14/11/2024

7°C

010

S2-2ELT

SOL

07/11/2024

14/11/2024

7°C

011

S3-1ELT

SOL

07/11/2024

14/11/2024

7°C

012

S3-2ELT

SOL

07/11/2024

14/11/2024

7°C

### Composés Volatils

LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05		*	<0.05		*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500			<0.0500			<0.0500

### Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures													
Masse d'échantillon utilisée	g	*	3687.0	*	3510.0	*	2918.0	*	3628.0	*	3531.0	*	3761.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	%	*	26.5	*	27.0	*	34.3	*	24.4	*	33.4	*	29.2
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation													
Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	93.8	*	95.6	*	96.8	*	93.8	*	94.6	*	97.1

### Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat													
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.5	*	7.7	*	9.00	*	7.5	*	9.00	*	7.5
Température	°C		20		20		20		21		19		20
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat													
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	45	*	38	*	40	*	35	*	41	*	34
Température de mesure de la conductivité	°C		19.8		20.1		20.1		20.7		19.2		20.4
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat													
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000			*	<2000			*	<2000		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2			*	<0.2			*	<0.2		

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<51			*	<50			*	<50		
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<20.0			*	<20.0			*	<20.0		



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
S1-1ELT	S1-2ELT	S2-1ELT	S2-2ELT	S3-1ELT	S3-2ELT
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024	07/11/2024
13/11/2024	13/11/2024	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024	14/11/2024
7°C	7°C	7°C	7°C	7°C	7°C

### Indices de pollution sur éluat

LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfates sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50.6	*	<50.0	*	<50.5
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.51	*	<0.50	*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.2	*	0.13	*	0.032	*	0.1	*	0.013	*	0.057
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.163	*	0.257	*	<0.100	*	0.107	*	<0.101	*	<0.100
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.017	*	0.017	*	0.011	*	0.015	*	<0.010	*	0.011
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.985	*	1.02	*	0.128	*	0.153	*	<0.101	*	0.145
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	0.111	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

**013**

Référence client :

**SF**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

07/11/2024

Date de début d'analyse :

14/11/2024

Température de l'air de l'enceinte :

7°C

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\* 92.7

### Indices de pollution

LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg C/kg M.S.

\* 6960

### Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

\* Fait

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

\* 7.83

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

\* 1.79

LS866 : **Baryum (Ba)**

mg/kg M.S.

\* 21.7

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

\* <0.40

LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

\* 7.83

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

\* 167

LS880 : **Molybdène (Mo)**

mg/kg M.S.

\* <1.00

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

\* 3.30

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

\* 529

LS885 : **Sélénium (Se)**

mg/kg M.S.

\* <1.00

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

\* 72.5

LSA09 : **Mercure (Hg)**

mg/kg M.S.

\* <0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

\* 1750

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

1.92

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

36.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

**013**

Référence client :

**SF**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

07/11/2024

Date de début d'analyse :

14/11/2024

Température de l'air de l'enceinte :

7°C

### Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

**(C10-C40)**

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.

1100

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.

608

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**

**nC40**

> C10 - C12 inclus (%)

%

0.05

> C12 - C16 inclus (%)

%

0.06

> C16 - C20 inclus (%)

%

0.77

> C20 - C24 inclus (%)

%

5.61

> C24 - C28 inclus (%)

%

45.48

> C28 - C32 inclus (%)

%

13.29

> C32 - C36 inclus (%)

%

32.29

> C36 - C40 exclus (%)

%

2.45

> C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

0.87

> C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

1.05

> C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

13.47

> C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

98.17

> C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

795.9

> C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

232.6

> C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

565.1

> C36 - C40 exclus

mg/kg M.S.

42.87

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : **Fluorène**

mg/kg M.S.

\*

<0.05

LSRHJ : **Phénanthrène**

mg/kg M.S.

\*

<0.05

LSRHM : **Pyrène**

mg/kg M.S.

\*

<0.05

LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**

mg/kg M.S.

\*

<0.05

LSRHP : **Chrysène**

mg/kg M.S.

\*

<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

**013**

Référence client :

**SF**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

07/11/2024

Date de début d'analyse :

14/11/2024

Température de l'air de l'enceinte :

7°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
ZS04B : <b>Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)</b>	mg/kg M.S.		<0.05

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.		<0.010

### Composés Volatils

LS32C : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

**013**

Référence client :

**SF**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

07/11/2024

Date de début d'analyse :

14/11/2024

Température de l'air de l'enceinte :

7°C

### Composés Volatils

LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>			
Masse d'échantillon utilisée	g	*	3657.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	%	*	21.5
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>			
Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	96.00

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	7.5
Température	°C		20
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	33
Température de mesure de la conductivité	°C		20.5
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<20.0

## RAPPORT D'ANALYSE

### Dossier N° : 24E212765

Version du : 20/11/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

N° Echantillon

013

Référence client :

SF

Matrice :

SOL

Date de prélèvement :

07/11/2024

Date de début d'analyse :

14/11/2024

Température de l'air de l'enceinte :

7°C

### Indices de pollution sur éluat

LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfates sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<50.3
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.17
LSM99 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN01 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.002
LSN08 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSN10 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.148
LSN26 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.014
LSN28 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN33 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	0.209
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSN53 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.101
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	*	<0.001



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 24E212765**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Référence Dossier : N° Projet : 23426917/1/1

Nom Projet : USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

Référence Commande : 1510797217-24-092

Version du : 20/11/2024

Date de réception technique : 13/11/2024

Première date de réception physique : 13/11/2024



**Marion Baumgarten**

Coordinatrice Projets Clients EAEF

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 22 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

## Annexe technique

### Dossier N° :24E212765

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Emetteur : M. Rodolphe ORDRONNEAU

Commande EOL : 006-10514-1224967

Nom projet : N° Projet : 23426917/1/1

Référence commande : 1510797217-24-092

USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	

## Annexe technique

**Dossier N° :24E212765**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Emetteur : M. Rodolphe ORDRONNEAU

Commande EOL : 006-10514-1224967

Nom projet : N° Projet : 23426917/1/1

Référence commande : 1510797217-24-092

USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Masse d'échantillon utilisée Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1		g  %	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	20%	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm	

## Annexe technique

**Dossier N° :24E212765**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Emetteur : M. Rodolphe ORDRONNEAU

Commande EOL : 006-10514-1224967

Nom projet : N° Projet : 23426917/1/1

Référence commande : 1510797217-24-092

USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure de la conductivité				°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphthène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume de lixiviant ajouté Masse de la prise d'essai	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%)	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % %	

## Annexe technique

**Dossier N° :24E212765**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Emetteur : M. Rodolphe ORDRONNEAU

Commande EOL : 006-10514-1224967

Nom projet : N° Projet : 23426917/1/1

Référence commande : 1510797217-24-092

USID Raffali

Nom Commande : USID Raffali

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 24E212765**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-249897-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1224967

Nom projet : N° Projet : 23426917/1/1

Référence commande : 1510797217-24-092

USID Raffali

Nom Commande : USID Raffalli

### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique <sup>(1)</sup>	Date de Réception Technique <sup>(2)</sup>	Code-Barre	Nom Flacon
001	S1-1LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
002	S1-2LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
003	S2-1LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
004	S2-2LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
005	S3-1LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
006	S3-2LT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
007	S1-1ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
008	S1-2ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
009	S2-1ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
010	S2-2ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
011	S3-1ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
012	S3-2ELT	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		
013	SF	07/11/2024	13/11/2024	13/11/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.