



DEPARTEMENT DE LA GIRONDE

Direction du Patrimoine

Esplanade Charles de Gaulle

33 074 BORDEAUX CEDEX

A l'attention de monsieur Jean-François GOUDEAU



**Site : Route de Canteloup, Beychac et Caillau
(33)**

**Prélèvements, mesures, observations et/ou
analyses sur les sols et interprétation des
résultats**

**Projet de construction d'un parc routier
départemental**

Démarche de gestion des sites et sols pollués – avril 2017

Prestations élémentaires : A200 et A270 selon la norme NFX 31-620-2

N° de mission : A533592196

Date : 14/12/2020



Apave SudEurope SAS

Environnement

Sites & Sols Pollués (SSP)

ZI – Avenue Gay Lussac

33 370 ARTIGUES-PRES-BORDEAUX

Tel : 05 56 77 27 27 – Fax : 05 56 77 27 00

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

DEPARTEMENT DE LA GIRONDE

Direction du Patrimoine
Esplanade Charles de Gaulle
33 074 BORDEAUX CEDEX

A l'attention de monsieur Jean-François GOUDEAU

Site : Route de Canteloup, Beychac et Caillau (33)

Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et interprétation des résultats

Projet de construction d'un parc routier départemental

Démarche de gestion des sites et sols pollués – avril 2017

Prestations élémentaires : A200 et A270 selon la norme NFX 31-620-2

N° de mission : A533592196

Version	Date	Chef de Projet	Superviseur
		Alexis GRIS	Frédéric TICHANE
1	14/12/20		



Apave Sudeurope SAS
Environnement
Sites & Sols Pollués (SSP)
Avenue Gay Lussac
Artigues près Bordeaux
05 56 77 27 27 – 05 56 77 27 00

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

SOMMAIRE

SYNTHESE TECHNIQUE ET CONCLUSION	5
SYNTHESE NON TECHNIQUE	6
CHAPITRE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS ET PERIMETRE.....	7
1.1. CADRE, OBJECTIFS ET PERIMETRE	7
1.2. REGLEMENTATION, REFERENTIELS ET GUIDES METHODOLOGIQUES	7
CHAPITRE 2 : PRESTATIONS ANTERIEURES SITES ET SOLS POLLUES	8
CHAPITRE 3 : SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	9
CHAPITRE 4 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200) ET INTERPRETATION DES RESULTATS (A270).....	11
4.1. STRATEGIE D'INVESTIGATIONS.....	11
4.1.1. Présentation de la stratégie d'investigation retenue	11
4.1.2. Problèmes rencontrés lors du choix des zones à investiguer.....	11
4.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS DE TERRAIN	11
4.3. PRECAUTIONS PRISES POUR LA SECURITE DES PERSONNES ET DE L'ENVIRONNEMENT	12
4.4. IMPLANTATION ET REALISATION DES SONDAGES	12
4.5. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS	13
4.6. PROBLEMES RENCONTRES LORS DE LA REALISATION DES SONDAGES.....	13
4.7. FORMATIONS RECONNUES LORS DES SONDAGES ET RESULTATS PID.....	13
4.8. PROGRAMME DES ANALYSES REALISEES SUR LES SOLS	14
4.9. VALEURS REGLEMENTAIRES, GUIDES OU DE REFERENCES - FOND GEOCHIMIQUE.....	14
4.9.1. Fond géochimique en métaux et métalloïdes dans les sols	14
4.9.2. Concentrations ubiquitaires en composés organiques	15
4.9.3. Valeurs réglementaires d'acceptabilité en ISDI selon l'arrêté du 12 décembre 2014	16
4.10. SYNTHESE DES RESULTATS BRUTS DES ANALYSES DE SOL	16
4.10.1. ML8 / HCT C6-C40 / HAP / BTEX / COHV / PCB.....	17
4.11. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS	24
4.12. CARTOGRAPHIE SYNTHETIQUE DES ANOMALIES SOLS RECENSEES SUR LE SITE.....	26
CHAPITRE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL APRES INVESTIGATIONS SOLS	27
5.1. SOURCES : ANOMALIES RETENUES LORS DES INVESTIGATIONS SOLS	27
CHAPITRE 6 : EVALUATION DES INCERTITUDES.....	27
CHAPITRE 7 : CONCLUSION ET PRECONISATIONS SUR LA SUITE A DONNER	29
Liste des ANNEXES	33

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site (périmètre prestation) (carte topographique IGN / Source Géoportail).....	9
Figure 2 : Présentation du site (périmètre prestation) et de son environnement immédiat (Photographie aérienne / source Géoportail).....	10

Figure 3 : Localisation du périmètre de la prestation sur extrait de plan cadastral sur support à jour (Source cadastre.gouv.fr).....	10
Figure 4 : Localisation des sondages.....	13
Figure 5 : Localisation des investigations réalisées et anomalies retenues dans les sols.....	26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification et localisation du site d'étude.....	7
Tableau 2 : Prestations antérieures Sites & Sols Pollués réalisées sur le site d'étude.....	8
Tableau 3 : Origine du programme d'investigations prévues.....	11
Tableau 4 : Problèmes éventuels rencontrés lors du choix des zones à investiguer.....	11
Tableau 5 : Programme synthétique des investigations réalisées.....	11
Tableau 6 : Formations reconnues lors des sondages et résultats des mesures PID (ppm).....	13
Tableau 7 : Programme d'analyses réalisées sur les échantillons de sols.....	14
Tableau 8 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses en métaux et métalloïdes (mg/kg MS).....	15
Tableau 9 : Valeurs retenues pour comparaison aux résultats d'analyses pour les HAP (mg/kg MS).....	16
Tableau 10 : Résultats pour les métaux et métalloïdes (mg/kg MS).....	17
Tableau 11 : Résultats pour les HCT C ₁₀ -C ₄₀ (mg/kg MS).....	18
Tableau 12 : Résultats pour les HAP (mg/kg MS).....	20
Tableau 13 : Résultats pour les BTEX (mg/kg MS).....	20
Tableau 14 : Résultats pour les PCB (mg/kg MS).....	21
Tableau 15 : Résultats pour les analyses d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).....	23
Tableau 16 : Interprétation des résultats d'analyses des sols.....	24
Tableau 17 : Interprétation des résultats d'analyses des sols – acceptabilité en ISDI.....	25

Liste des annexes

ANNEXE 1 : FICHE DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT SOLS - PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES - DONNEES DE LOCALISATION

ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES SOLS (LABORATOIRE)

ANNEXE 3 : DONNEES SUR LES COMPORTEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES DES COMPOSES DETECTES

SYNTHESE TECHNIQUE ET CONCLUSION

SYNTHESE	
Donneur d'Ordre	DEPARTEMENT DE LA GIRONDE
Localisation du site	Route de Canteloup, Beychac et Caillau (33)
Contexte de(s) prestation(s)	Projet de construction d'un parc routier départemental
Objectif(s) de(s) prestation(s)	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et interprétation des résultats.
SOLS : Prestation élémentaire : A200 et A270 (NFX31-620-2) – Prélèvements mesures observations et/ou analyses sur les sols et interprétation des résultats	
Nombre de sondages / profondeur	18 sondages sols méthode tarière manuelle – profondeur 1m/sol (total : 18 ml)
Type d'analyses SOLS	HCT C10-C40 / BTEX / HAP/ Métaux Lourds (As, Cr, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni,Cu) / Pack ISDI selon arrêté du 12 décembre 2014
Résultats / Anomalies mesurées (SOL)	Aucune anomalie n'est retenue à l'issue du diagnostic de pollution.
Acceptabilité des futurs déblais en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) selon arrêté du 12 décembre 2014	<p>Pour les sols qui pourraient faire l'objet de déblais avec traitement hors site et qui ont fait l'objet d'une analyse d'acceptabilité en ISDI selon les critères de l'arrêté du 12/12/2014, les résultats sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> échantillons S1 (Fluorures), S3 (cuivre après lixiviation), S4 (cuivre après lixiviation) et S11 (plomb après lixiviation) non acceptables selon arrêté du 12/12/2014
Schéma conceptuel initial après investigations sols « Sur Site » (source / vecteur / cibles) : prestation A270 (NFX31-620-2)	
Usage(s)	Futur parc routier départemental
Population générale	Adultes travailleurs
Anomalies - source(s) par milieux	<i>Aucune anomalie n'est retenue</i>
Scénarios d'exposition	Sans objet
Archivage - communication	
Rapport à joindre aux pièces foncières et réglementaires du site pour assurer la pérennité de sa communication et l'information des partis concernés.	
CONCLUSION (et préconisations sur les « suites à donner » le cas échéant)	

Les résultats obtenus dans le cadre de cette prestation montrent pour l'essentiel :

- aucune anomalie retenue dans les sols ;
- le dépassement pour 4 échantillons sur 18 des valeurs seuils pour l'acceptation en ISDI.
- Le volume de terres non acceptable en ISDI est d'environ 3130 m³ ;
- Les terres non acceptables en ISDI sont acceptables en biocentre et en ISDI 3+.

Suite aux résultats, le seul enjeu à retenir est l'enjeu financier lié à la gestion des déblais dans le cadre du projet de construction. Les surcoûts liés à ces évacuations sont estimés à environ 220k €.

Compte tenu des volumes importants, APAVE préconise la réalisation d'une mission d'AMO, afin de réaliser un tri des terres en phase travaux afin de réduire les volumes de terres non acceptables en ISDI.

SYNTHESE NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la construction d'un parc routier départemental, le DEPARTEMENT DE LA GIRONDE a confié à Apave Sudeurope SAS la réalisation d'un diagnostic de pollution approfondi des sols sur le site localisé route de Canteloup à Beychac et Caillau (33).

Le 25 novembre 2020, 18 sondages ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette prestation montrent :

- aucune anomalie n'est retenue à l'issue du diagnostic de pollution ;
- le dépassement pour 4 échantillons sur 18 des valeurs seuils pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) avec un volume total de 3130 m³.
- Les surcoûts d'évacuation de ces terres sont estimés à 200 000 € ;

Compte tenu des volumes importants, APAVE préconise la réalisation d'une mission d'AMO, afin de réaliser un tri des terres en phase travaux afin de réduire les volumes de terres non acceptables en ISDI.

CHAPITRE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS ET PERIMETRE

1.1. CADRE, OBJECTIFS ET PERIMETRE

Dans le cadre d'un projet de construction d'un parc routier départemental, le DEPARTEMENT DE LA GIRONDE (Donneur d'Ordre) a confié à Apave Sudeurope SAS la réalisation d'une prestation de prélèvements d'échantillons de sols avec analyses chimiques et interprétation des résultats.

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

Adresse/lieu-dit	Route de Canteloup		
Commune / Département	Beychac et Caillau / Gironde		
Surface en m ² site d'étude (périmètre d'intervention spécifique)	41 703 m ²		
Parcelle(s) cadastrale(s)	Parcelles 304, 305, 916, 918, 921 de la section E3 de la commune de Beychac et Caillau		
Coordonnées géographiques (LAMBERT 93 centre du site/ source géoportail)	X = 435 267 m	Y = 6 425 979 m	Z = 34 m NGF

Tableau 1 : Identification et localisation du site d'étude

Cette mission comprend :

- Des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200)
- Une interprétation des résultats des investigations (A270)

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

1.2. REGLEMENTATION, REFERENTIELS ET GUIDES METHODOLOGIQUES

Cette prestation a été réalisée conformément :

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

CHAPITRE 2 : PRESTATIONS ANTERIEURES SITES ET SOLS POLLUES

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

Objet	Oui	Non	NC*	Synthèse des données disponibles
Est-ce que le site a déjà fait l'objet d'étude de pollution des sols ? (périmètre foncier partiel ou global)	X			<p>Référence /Date /Auteur : E14Q5/15/327 / 12 juin 2015 / SOCOTEC Codification selon NFX31-620 : A100 A110 A120 A200 Périmètre foncier : Parcelles cadastrales n°916, 918 et 921 de la section E d'une superficie totale de 39 740 m². Synthèse étude : 23 sondages à la tarière manuelle EDELMAN et 16 échantillons composites ont été confectionnés le 19/05/2015. Profondeur maximale atteinte : 0,50 m ; Conclusion : La campagne d'investigations sur les sols, menée sur la partie ouest du site d'étude a permis de mettre en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une contamination généralisée en cuivre sur les sols superficiels, , avec des teneurs comprises entre 25 et 110 mg/kg MS, égales ou supérieures aux concentrations maximales sur les sols normaux ; • La présence de pesticides organochlorés à l'état de traces avec une concentration maximale en p,p-DDD de 0,011 mg/kg MS, en p,p-DDE de 0,097 mg/kg MS et en p,p-DDT de 0,097 mg/kg MS sur A1 ; • Les autres éléments recherchés n'ont pas été détectés à des concentrations supérieures à la limite de quantification ou l'ont été à des valeurs cohérentes avec les teneurs moyennes dans les sols en France.
Est-ce que le site a déjà fait l'objet de travaux de dépollutions ? (périmètre foncier partiel ou global)		X		<p>Référence /Date /Auteur: Codification selon NFX31-620 : Périmètre foncier : Synthèse travaux : Conclusion :</p>

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

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

CHAPITRE 3 : SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est localisé et délimité sur les figures ci-après :



Figure 1 : Localisation du site (périmètre prestation) (carte topographique IGN / Source Géoportail)



Figure 2 : Présentation du site (périmètre prestation) et de son environnement immédiat (Photographie aérienne / source Géoportail)

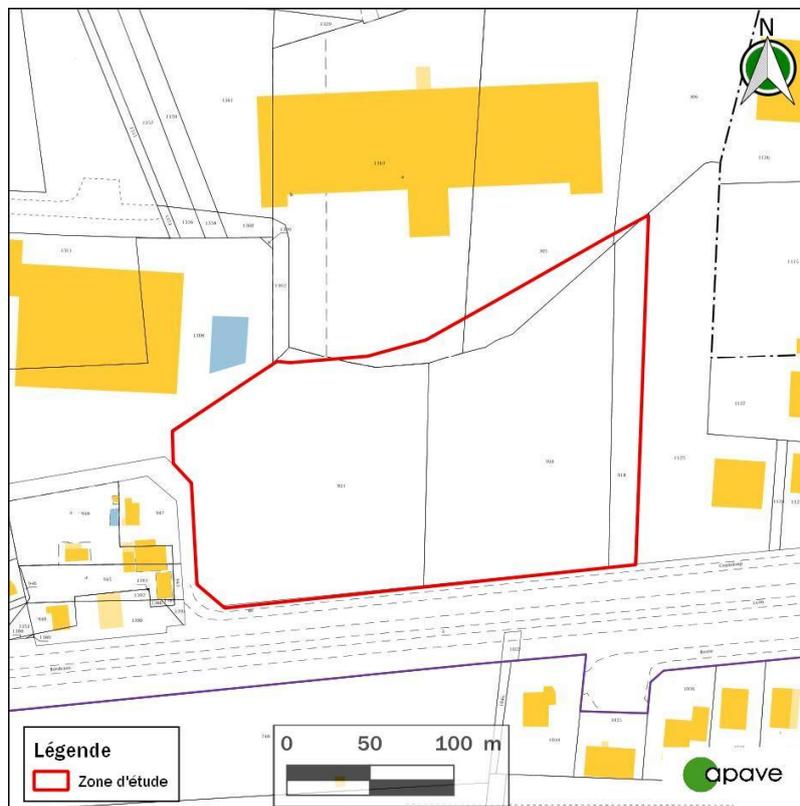


Figure 3 : Localisation du périmètre de la prestation sur extrait de plan cadastral sur support à jour (Source cadastre.gov.fr)

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

4.1. STRATEGIE D'INVESTIGATIONS

4.1.1. Présentation de la stratégie d'investigation retenue

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

Le programme prévisionnel d'investigations sur les sols a été défini sur la base :	Oui	Non	Informations complémentaires le cas échéant
Des résultats des prestations préalables Apave codifiées INFOS A100 A110 A120 A130 selon la norme NFX31-620-2		X	
Des résultats d'études antérieures Sites et Sols Pollués fournies à Apave	X		Voir chapitre 2
D'un cahier des charges		X	
D'une visite de site préalable à la réalisation d'investigations de terrains		X	
Des données de l'opération / projet d'aménagement/construction future	X		Terrassement prévu sur environ 1m sur l'ensemble du site (hormis espaces verts préservés à l'ouest).

Tableau 3 : Origine du programme d'investigations prévues

4.1.2. Problèmes rencontrés lors du choix des zones à investiguer

Les éventuels problèmes rencontrés lors du choix des zones à investiguer sont présentées de façon synthétique dans le tableau ci-dessous :

Problèmes rencontrés lors de l'implantation	Oui	Non	Informations complémentaires
Contraintes accès		X	
Contraintes réseaux	X		Présence de réseaux EP au nord du site, les sondages ont donc été décalés au sud.
Installation en fonctionnement	X		Bassin de rétention au nord, les sondages ont donc été décalés au sud.
Contraintes de sécurité		X	
Co-activité		X	
Amiante dans les enrobés		X	
Pyrotechnique		X	

Tableau 4 : Problèmes éventuels rencontrés lors du choix des zones à investiguer

4.2. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS DE TERRAIN

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

Milieux investigués	Caractéristiques investigations		Observations éventuelles
	Nombre	Prof (m/sol)	
SOL : réalisation de sondage en vue de permettre le prélèvement d'échantillons de sols	18	1	
TOTAL SOL	18	18 ml	

Tableau 5 : Programme synthétique des investigations réalisées

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

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

Préalablement à l'intervention, il a été procédé aux Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des différents concessionnaires de réseaux afin de tenir compte de leurs présences pour l'intervention.

Un détecteur de réseau est par ailleurs utilisé sur le terrain préalablement à la réalisation des investigations.

Une démarche d'analyse des risques adaptée au contexte spécifique a été menée avec le Donneur d'Ordre selon le contexte spécifique applicable (Analyse de risques).

Toutes les précautions sont prises afin d'éviter les risques de contamination croisée le cas échéant (nettoyage des outils après chaque prélèvement, rebouchage avec les cuttings issus du point de sondage et mise en place d'un revêtement de surface le cas échéant).

Les déchets sont gérés conformément à la réglementation en vigueur.

4.4. IMPLANTATION ET REALISATION DES SONDAGES

Les investigations de terrain (sondages et prélèvements sols) ont été réalisées par un intervenant qualifié Apave le 25/11/2020.

L'implantation des points de sondages a été réalisée par Apave et l'entreprise de sondage avec demande de validation préalable par le donneur d'ordre en tenant compte des contraintes de sécurité et d'accessibilité. Les techniques utilisées pour l'exécution des sondages sont précisés en annexe 1 de ce rapport.

L'intervenant qualifié Apave :

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

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

Les références des échantillons prélevés sont présentées en annexe 1 (fiche sondage sols).

4.5. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS

La localisation des sondages réalisés est présentée sur la figure suivante.

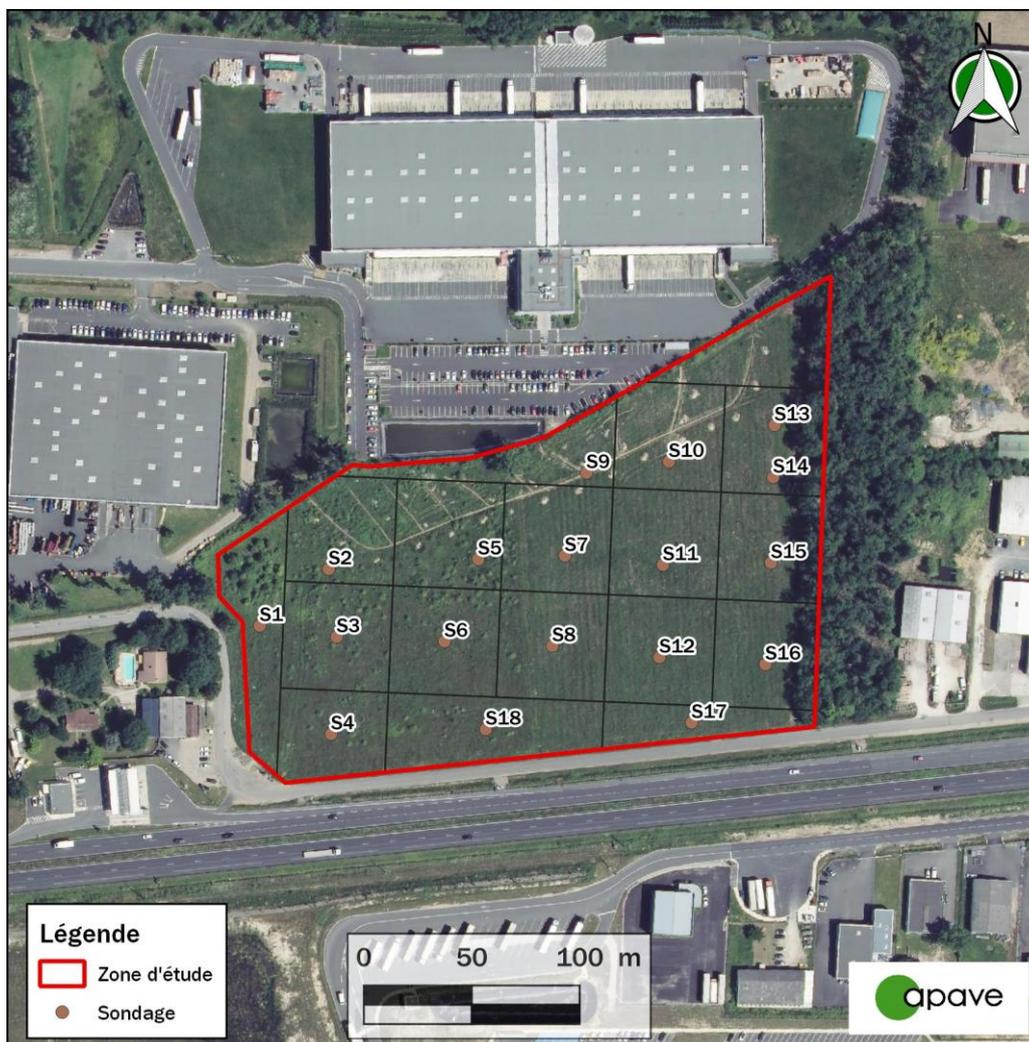


Figure 4 : Localisation des sondages

4.6. PROBLEMES RENCONTRES LORS DE LA REALISATION DES SONDRAGES

Aucun problème n'a été rencontré lors de la réalisation des sondages.

4.7. FORMATIONS RECONNUES LORS DES SONDRAGES ET RESULTATS PID

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

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

Formations reconnues (synthèse)	Profondeur (m/sol) - de/a	Epaisseur (m)	Mesures PID (max ppm)	Autres observations organoleptiques éventuelles
Argile grise limoneuse	0 à 1	>1	0	Humide à partir de 0,6m

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

4.8. PROGRAMME DES ANALYSES REALISEES SUR LES SOLS

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

Zone source	N° Sond	N° Echantillon	Prof échantillon m/sol	Analyses réalisées sur échantillons						Recouvrement surface sols
				HCT C10-C40	HAP	BTEX	ML8	COHV	ISDI	
Maillage du site (1 sondage /2500 m ²)	S 1	S1	(0-1m)	X	X	X	X		X	Terrain nu
	S 2	S 2	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S3	S3	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S4	S4	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S5	S5	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S6	S6	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S7	S7	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S8	S8	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S9	S9	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S10	S10	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S11	S11	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S12	S12	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S13	S13	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S14	S14	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S15	S15	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S16	S16	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S17	S17	(0-1m)	X	X	X	X		X	
	S18	S18	(0-1m)	X	X	X	X		X	

Légende :

TV : Terre Végétale / ML8 : Métaux Lourds (As, Cd, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu) / COHV : Composés OrganoHalogénésVolatils

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

Inclus ISDI notamment :

HCT : HydroCarbures Totaux / HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques / BTEX : Benzène Toluène Ethylbenzène Xylène

PCB : Polychlorobiphényles

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

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

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

4.9.1. Fond géochimique en métaux et métalloïdes dans les sols

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

- Guide « *Fond géochimique naturel - Etat des connaissances à l'échelle nationale* » - 2000, INRA et BRGM (rapport BRGM RP-50158-FR)

- Programme INRA-ASPITET (uniquement en milieu rural - échelle nationale - 40 départements irrégulièrement répartis - essentiellement Bassin Parisien)
- INDIQUASOL : Base de Données Indicateurs de la Qualité des Sols (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) de maille 16 Km * 16 Km - Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol))

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

Source données/Paramètres (mg/kg MS)	Hg	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
ASPITET (max) – sols ordinaires	0,10	25	0,45	90	20	50	60	100
RMQS (0-0,3m)	/	/	0,68	158	285	30	70	188
Valeurs retenues métaux et métalloïdes	0,10	25	0,68	158	285	50	70	188

Hg : Mercure
As : Arsenic
Cd : Cadmium
Cr : Chrome
Cu : Cuivre
Pb : Plomb
Ni : Nickel
Zn : Zinc

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

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

4.9.2. Concentrations ubiquitaires en composés organiques

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

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

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

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

HAP	Source ATSDR mg/kg MS	Source INERIS mg/kg MS	Valeur proposée seuil anomalie (et si > LQ sinon LQ = seuil) mg/kg MS
Acénaphthylène	0,005	Pas de valeur	0,005
Acénaphthène	0,0017 - 0,006	< 0.01	0,01
Fluorène	0,0097	< 0.01	0,01
Phénanthrène	0,030 - 0,14	< 0.01	0,14
Anthracène	0.011 - 0,013	< 0.01	0,013
Fluoranthène	0,0003 - 0,21	< 0.04	0,21
Pyrène	0,001 - 0,15	< 0.02	0,15

HAP	Source ATSDR mg/kg MS	Source INERIS mg/kg MS	Valeur proposée seuil anomalie (et si > LQ sinon LQ = seuil) mg/kg MS
Benzo(a)anthracène	0,005 - 0,11	Pas de valeur	0,11
Chrysène	0,038 - 0,12	0.05	0,12
Benzo(b)fluoranthène	0,02 - 0,22	< 0.1	0,22
Benzo(k)fluoranthène	0,010 - 0,25	< 0.05	0,25
Benzo(a)pyrène	0,002 - 0,9	0.002	0,9
Dibenzo(a,h)anthracène	Pas de valeurs	< 0.01	0,01
Benzo(g,h,i)pérylène	0,010 - 0,066	0.07	0,07
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,01 - 0,1	0.015	0,1
Somme des 16 HAP	Pas de valeurs	Pas de valeurs	2,32

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

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

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

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

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

Pour pouvoir statuer réglementairement sur l'acceptabilité réglementaire de futurs déblais (prévus ou pas à ce stade de la démarche) en stockage hors site en ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes), les résultats d'analyses réalisées conformément à la réglementation applicable doivent être comparés avec l'annexe II : critères à respecter pour l'acceptation de déchets non dangereux inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable prévue à l'article 3 de l'arrêté du 12 décembre 2014 (cf rappel du libellé de l'arrêté ci-dessous).

Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

4.10. SYNTHÈSE DES RESULTATS BRUTS DES ANALYSES DE SOL

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

4.10.1. ML8 / HCT C6-C40 / HAP / BTEX / COHV / PCB

4.10.1.1. Métaux Lourds et métalloïdes (ML)

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

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Arsenic (As)	8,41	4,78	6,57	5,68	6,57	5,85	17,3	5,16	5,74	25
Cadmium (Cd)	1,22	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,68
Chrome (Cr)	18,1	12	11	10,4	15,2	12	14,6	12,9	12,3	158
Cuivre (Cu)	21,7	50,1	114	137	9	119	371	48,2	26,4	285
Nickel (Ni)	10,7	4,57	5,41	4,68	7,13	4,67	6,94	5,68	5,58	70
Plomb (Pb)	22,5	22,4	20,8	14,1	10,5	17,5	19,4	17,1	37,7	50
Zinc (Zn)	66,6	18,8	38,1	25,6	24,8	25,9	33,6	26,1	26,2	188
Mercure (Hg)	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Arsenic (As)	9,46	6,71	6,45	6,03	7,09	7,3	5,46	5,21	5,69	25
Cadmium (Cd)	0,5	<0,40	<0,40	<0,40	0,52	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,68
Chrome (Cr)	21,1	15,3	16,1	15,3	17,4	17	14,2	13,3	12	158
Cuivre (Cu)	22,1	69,9	29,5	18,3	31,6	20,5	30,1	27,1	38,5	285
Nickel (Ni)	10,8	6,85	6,79	7,55	9,04	8,18	5,92	5,65	5,9	70
Plomb (Pb)	25,6	34,6	16,2	16,8	35,2	25,3	26,3	45,3	16,1	50
Zinc (Zn)	64,6	45,6	30,8	29,7	67,4	45,3	32,2	26,4	32,1	188
Mercure (Hg)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1

Tableau 10 : Résultats pour les métaux et métalloïdes (mg/kg MS)

Des anomalies ponctuelles en cadmium (S1), en cuivre (S7) et en mercure (S3) sont mises en évidence.

4.10.1.2. Hydrocarbures totaux (HCT)

Les teneurs en HCT sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les valeurs en **gras et rouge** sont supérieures aux valeurs de comparaison retenues (LQ). Les fractions considérées comme les plus volatils (< C16) sont surlignées par **une couleur**.

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	76,8	<15,00	19,9	20,1	<15,00	21,1	<15,00	19,3	<15,00
HCT (nC10 - nC16)	6,91	<4,00	0,93	7,35	<4,00	3,1	<4,00	7,03	<4,00
HCT (>nC16 - nC22)	20,3	<4,00	1,38	1,82	<4,00	1,3	<4,00	2,78	<4,00
HCT (>nC22 - nC30)	31,4	<4,00	8,59	6,59	<4,00	7,79	<4,00	5,76	<4,00
HCT (>nC30 - nC40)	18,2	<4,00	9,01	4,3	<4,00	8,89	<4,00	3,7	<4,00
% (C10-C16)/(C10-C40)	9%	/	5%	37%	/	15%	/	36%	/

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	29,3	24,3	41,4	23,1	24,9	<15,00	45,7	20	<15,00
HCT (nC10 - nC16)	10,2	10,4	7	6,74	0,62	<4,00	9,98	5,74	<4,00
HCT (>nC16 - nC22)	5,62	4,78	11,5	3,71	4,19	<4,00	10,6	4,16	<4,00
HCT (>nC22 - nC30)	7,07	5,28	11,4	5,02	10	<4,00	9,06	5,62	<4,00
HCT (>nC30 - nC40)	6,47	3,77	11,5	7,65	10,1	<4,00	16,1	4,52	<4,00
% (C10-C16)/(C10-C40)	35%	43%	17%	29%	2%	/	22%	29%	/

Tableau 11 : Résultats pour les HCT C₁₀-C₄₀ (mg/kg MS)

Des dépassements de la limite de quantification analytiques sont mis en évidence sur 13 prélèvements. La proportion de composés volatils est de 43% au maximum.

4.10.1.3. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les teneurs en HAP sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les valeurs en **gras et rouge** sont supérieures aux valeurs de comparaison retenues. Le composé considéré comme le plus volatil est surligné par une couleur : Naphtalène.

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Naphtalène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,002
Fluorène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Phénanthrène	0,096	<0,05	<0,05	<0,05	0,084	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14
Pyrène	0,13	<0,05	<0,05	0,14	0,068	<0,05	0,061	0,065	<0,05	0,15
Benzo-(a)-anthracène	0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11
Chrysène	0,084	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	0,1
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Acénaphthylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,005
Acénaphène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,013
Fluoranthène	0,19	<0,05	<0,05	0,095	0,086	<0,05	0,062	0,081	0,053	0,21
Benzo(b)fluoranthène	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,062	0,081	0,06	0,22
Benzo(k)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25
Benzo(a)pyrène	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,9
Benzo(ghi)Pérylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Somme des HAP	0,71	<0,05	<0,05	0,24	0,24	<0,05	0,19	0,28	0,11	2,32

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Naphtalène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,002
Fluorène	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Phénanthrène	<0,05	0,082	1,3	<0,05	0,057	<0,05	0,13	0,11	0,086	0,14
Pyrène	<0,05	0,077	1,4	<0,05	0,089	<0,05	0,15	0,19	0,15	0,15
Benzo-(a)-anthracène	<0,05	0,078	1,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,065	0,082	0,091	0,11
Chrysène	<0,05	0,12	1,2	0,067	<0,05	<0,05	0,063	0,1	0,12	0,12
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,05	0,075	0,82	<0,05	0,07	<0,05	0,086	0,092	0,083	0,1
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Acénaphthylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,005
Acénaphène	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,01
Anthracène	<0,05	<0,05	0,68	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,013
Fluoranthène	0,051	0,085	1,6	<0,05	0,1	<0,05	0,19	0,24	0,2	0,21
Benzo(b)fluoranthène	0,074	0,15	1,5	0,088	0,096	<0,05	0,18	0,16	0,17	0,22

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Benzo(k)fluoranthène	<0,05	<0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,072	0,066	0,073	0,25
Benzo(a)pyrène	<0,05	0,08	1,1	<0,05	0,061	<0,05	0,12	0,12	0,092	0,9
Benzo(ghi)Pérylène	<0,05	0,064	0,65	<0,05	0,055	<0,05	0,094	0,091	0,075	0,07
Somme des HAP	0,13	0,81	12	0,16	0,53	<0,05	1,2	1,3	1,1	2,32

Tableau 12 : Résultats pour les HAP (mg/kg MS)

Des anomalies pour la somme des HAP sont observables sur 4 prélèvements. La valeur de référence pour la somme des HAP n'est cependant dépassée que pour le prélèvement S12 (0-1m).

4.10.1.4. Benzène Toluène Ethylbenzène Xylène (BTEX)

Les teneurs en BTEX sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les valeurs en **gras et rouge** sont supérieures aux valeurs de comparaison retenues (LQ).

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)
Benzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Benzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tableau 13 : Résultats pour les BTEX (mg/kg MS)

Aucune anomalie n'est mise en évidence en BTEX, l'ensemble des concentrations est inférieur à la limite de quantification analytique du laboratoire.

4.10.1.5. PolyChloroBiphényles (PCB)

Les teneurs en PCB sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les valeurs en **gras et rouge** sont supérieures aux valeurs de comparaison retenues (LQ).

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)
PCB 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
PCB 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tableau 14 : Résultats pour les PCB (mg/kg MS)

2 dépassements de la limite de quantification sont identifiés pour la somme des PCB.

4.10.1.6. Analyses d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)

Les teneurs sont présentées dans le **tableau ci-dessous**. Les valeurs en **gras et rouge** sont supérieures à la valeur réglementaire d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) selon l'arrêté du 12 décembre 2014.

Paramètres	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Carbone Organique Total par Combustion	3440	4610	11300	6640	2330	10800	5390	4420	4810	30000
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	76,8	<15,00	19,9	20,1	<15,00	21,1	<15,00	19,3	<15,00	500
Somme des HAP	0,71	<0,05	<0,05	0,24	0,24	<0,05	0,19	0,28	0,11	50
SOMME PCB (7)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Somme des BTEX	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6
Résidus secs à 105 °C	3890	5250	8000	6580	<2000,00	<2000,00	3340	9710	5050	4000
Carbone Organique par oxydation (COT)	110	230	210	120	76	190	<50,00	180	100	500
Chlorures (Cl)	58	22,1	30,5	19,4	10,1	15,4	<10,00	27	18,2	800
Fluorures	10,3	<5,00	<5,00	5,27	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	10
Sulfates	456	<50,90	114	63,9	105	<50,00	109	159	<50,30	1000
Indice phénol (calcul mg/kg)	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1
Arsenic mg/kg après lixiviation	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5
Baryum mg/kg après lixiviation	0,19	0,26	0,68	0,41	0,1	0,34	0,15	0,73	0,6	20
Chrome mg/kg après lixiviation	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	0,16	0,5
Cuivre mg/kg après lixiviation	<0,20	0,52	3,12	2,11	<0,20	0,82	0,51	0,82	0,27	2
Molybdène	0,019	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Nickel mg/kg après lixiviation	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,4
Plomb mg/kg après lixiviation	<0,10	<0,10	0,42	0,2	<0,10	<0,10	<0,10	0,2	0,13	0,5
Zinc mg/kg après lixiviation)	<0,20	<0,20	0,27	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	0,28	4
Mercure mg/kg après lixiviation	<0,00	<0,00	0,001	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	0,01
Antimoine mg/kg après lixiviation)	0,02	0,005	0,006	0,008	0,003	0,005	0,004	<0,00	0,005	0,06
Cadmium mg/kg après lixiviation)	<0,00	<0,00	0,007	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	0,04
Selenium mg/kg après lixiviation)	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Acceptable en ISDI	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	/

Paramètres	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)	Valeurs de référence retenues
Carbone Organique Total par Combustion	3220	3870	3780	4030	7140	4240	5950	3660	4340	30000
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	29,3	24,3	41,4	23,1	24,9	<15,00	45,7	20	<15,00	500
Somme des HAP	0,13	0,81	12	0,16	0,53	<0,05	1,2	1,3	1,1	50
SOMME PCB (7)	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Somme des BTEX	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6
Résidus secs à 105 °C	3270	14700	4160	4130	9970	<2000,00	12300	3000	17100	4000
Carbone Organique par oxydation (COT)	74	170	77	130	120	<50,00	210	70	250	500
Chlorures (Cl)	11,5	40,2	22,4	11,2	25,4	<10,10	57,2	20,2	43,6	800
Fluorures	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	10
Sulfates	289	301	92,3	173	194	84,8	249	130	262	1000
Indice phénol (calcul mg/kg)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1
Arsenic mg/kg après lixiviation	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5
Baryum mg/kg après lixiviation	0,24	1,81	0,18	0,25	1,01	0,12	1,36	0,12	1,66	20
Chrome mg/kg après lixiviation	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,5
Cuivre mg/kg après lixiviation	<0,20	1	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	0,51	<0,20	0,96	2
Molybdène	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Nickel mg/kg après lixiviation	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,4
Plomb (Calcul mg/kg après lixiviation)	<0,10	0,57	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,3	<0,10	0,3	0,5
Zinc mg/kg après lixiviation	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,25	4
Mercure mg/kg après lixiviation	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	0,002	0,01
Antimoine mg/kg après lixiviation	<0,00	0,005	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	0,006	0,059	0,06
Cadmium mg/kg après lixiviation	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00	0,002	0,04
Selenium mg/kg après lixiviation	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Acceptable en ISDI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	/

Tableau 15 : Résultats pour les analyses d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)

Les échantillons S1, S3, S4 et S11 ne sont pas acceptables en ISDI.

Les critères déclassant sont les suivants :

- Fluorures (S1)
- Plomb après lixiviation (S11)
- Cuivre après lixiviation (S3 et S4)

Le caractère global de l'échantillon acceptable ou non acceptable est précisé également selon les prescriptions spécifiques aux éluats rappelés ci-dessous.

Lixiviation : arrêté du 12 décembre 2014

- (1) 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.
- (2) 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.
- (3) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche

Contenu total : arrêté du 12 décembre 2014

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

4.11. INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DE SOLS

L'interprétation des résultats d'analyses des sols est présentée dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Composés avec anomalies (pour les valeurs seuils retenues)		Prélèvements avec anomalies anomalie	Anomalie [C] MAX mg/kg MS	N°sondage et prof m/sol pour[C] MAX	FacteurX [C] MAX / valeur seuil	Anomalies retenues après interprétation ? Oui / Non / observations spécifiques le cas échéant
ML	Cadmium (Cd)	S1	1,22	S1 (0-1m)	1,8	Non, anomalie ponctuelle non significative
ML	Cuivre (Cu)	S7	371	S7 (0-1m)	1,3	Non, anomalie ponctuelle non significative
	Mercuré (Hg)	S3	0,17	S3 (0-1m)	1,7	Non, anomalie ponctuelle non significative
HCT	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	S1 S3 S4 S6 S8 S10 S11 S12 S13 S14 S16 S17	76,8	S1 (0-1m)	5,1	Non, anomalies proches de la limite de quantification du laboratoire
HAP	Somme des HAP	S12	12	S12 (0-1m)	5,2	Non, anomalie ponctuelle non significative. De plus, le sondage se situe dans une zone de terrassement dans le cadre du futur projet (terrassement sur 1m).
PCB	SOMME PCB (7)	S10 S14	0,02	S10 (0-1m)	2,0	Non, anomalies proches de la limite de quantification du laboratoire

Tableau 16 : Interprétation des résultats d'analyses des sols

Sondage avec échantillons non conforme ISDI	Echantillons non conforme ISDI	Paramètre déclassant	Prof m/sol	Observations spécifiques le cas échéant
S1	S1	Fluorure	0-1	Acceptable en ISDI 3+ ou en biocentre Il est à noter que la maille S1 correspond à espace vert préservé, aucun terrassement ne devrait donc être réalisé dans cette zone.
S3	S3	Cuivre	0-1	Acceptable en ISDI 3+ ou en biocentre. La majeure partie de la maille S3 correspond à espace vert préservé. Seule la partie est sera terrassé dans le cadre du projet (environ 500 m ³ de terre)
S4	S4	Cuivre	0-1	Acceptable en ISDI 3+ ou en biocentre. La majeure partie de la maille S4 correspond à espace vert préservé. Seule la partie est sera terrassé dans le cadre du projet (environ 130 m ³ de terre)
S11	S11	Plomb	0-1	Acceptable en ISDI 3+ ou en biocentre, l'ensemble de la maille sera terrassé dans le cadre du projet soit environ 2500 m ³ .

Tableau 17 : Interprétation des résultats d'analyses des sols – acceptabilité en ISDI

Observations complémentaires d'interprétation :

4 sondages sur 18 ont des teneurs supérieurs aux critères ISDI soit 22%. 3 des 4 dépassements concernent l'ouest du site (voir cartographie sur la figure ci-dessous) où peu de terrassements seront réalisés compte tenu qu'il s'agit de la zone végétale préservée.

En prenant en compte des terrassements sur 1m de profondeur les volumes concernés sont d'environ 3130 m³ soit environ 5630 tonnes de terres. Compte tenu des dépassements assez faibles, les terres sont acceptables en biocentre et en ISDI ³⁺. Le surcoût lié à ces évacuations est estimé à environ : 220 000 €.

4.12. CARTOGRAPHIE SYNTHETIQUE DES ANOMALIES SOLS RECENSEES SUR LE SITE

Les zones de dépassement du critère ISDI sont présentées ci-dessous:

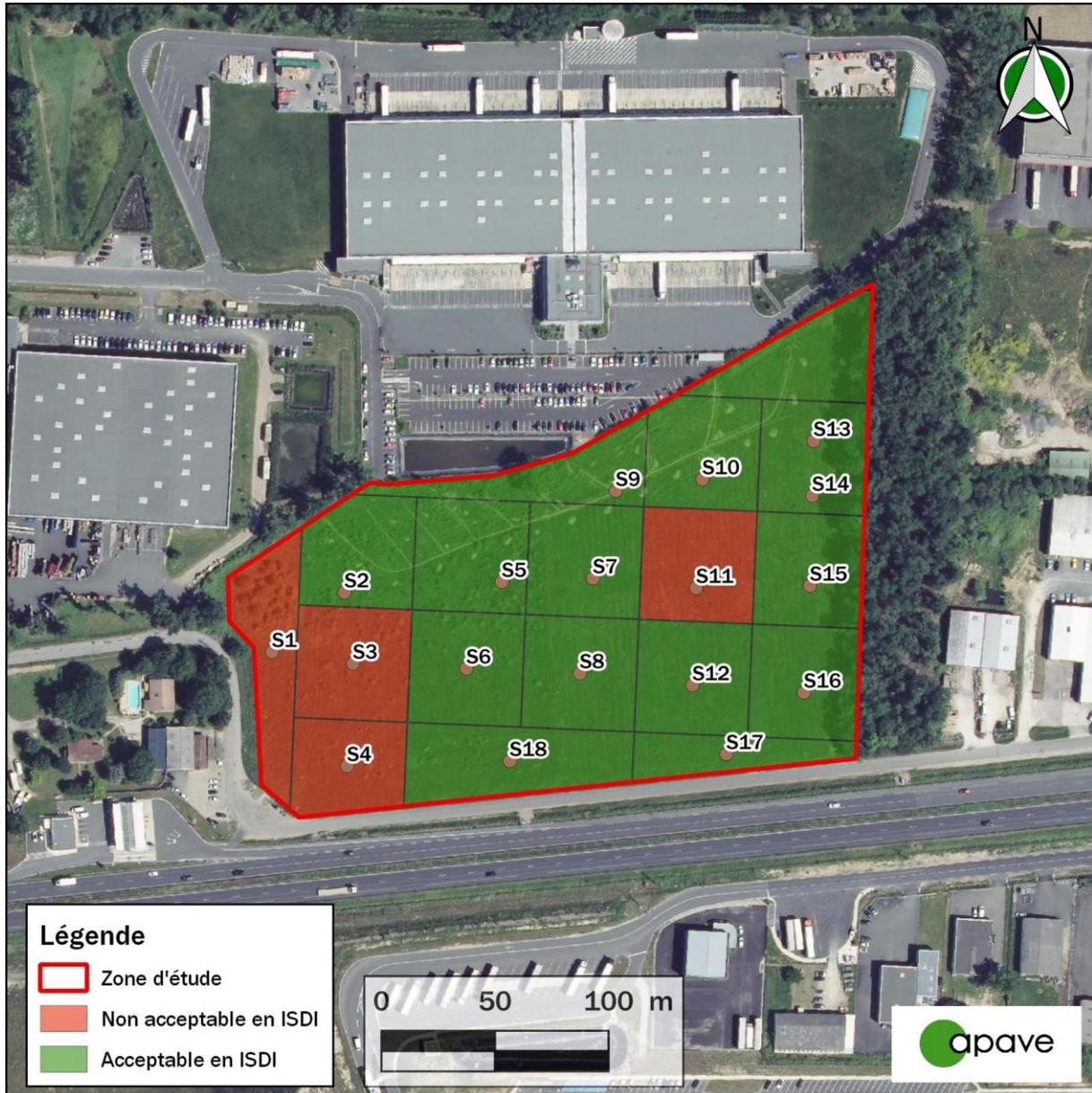


Figure 5 : Localisation des investigations réalisées et anomalies retenues dans les sols

CHAPITRE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL APRES INVESTIGATIONS SOLS

5.1. SOURCES : ANOMALIES RETENUES LORS DES INVESTIGATIONS SOLS

Hormis des dépassements des seuils ISDI sur 4 sondages, aucune anomalie n'est retenue à l'issue du diagnostic approfondi.

Le schéma conceptuel est donc sans objet.

CHAPITRE 6 : EVALUATION DES INCERTITUDES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CHAPITRE 7 : CONCLUSION ET PRECONISATIONS SUR LA SUITE A DONNER

Les résultats obtenus dans le cadre de cette prestation montrent pour l'essentiel :

- aucune anomalie retenue dans les sols ;
- le dépassement pour 4 échantillons sur 18 des valeurs seuils pour l'acceptation en ISDI.
- Le volume de terres non acceptable en ISDI est d'environ 3130 m³ ;
- Les terres non acceptables en ISDI sont acceptables en biocentre et en ISDI³⁺.

Suite aux résultats, le seul enjeu à retenir est l'enjeu financier lié à la gestion des déblais dans le cadre du projet de construction. Les surcoûts liés à ces évacuations sont estimés à environ 220k €.

Compte tenu des volumes importants, APAVE préconise la réalisation d'une mission d'AMO, afin de réaliser un tri des terres en phase travaux afin de réduire les volumes de terres non acceptables en ISDI.

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

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

CODE PRESTATION ELEMENTAIRE

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

CODE PRESTATION GLOBALE

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

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

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

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

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

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

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport (dans son intégralité) :

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

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

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de sondage et de prélèvement sols - planches photographiques - données de localisation

Annexe 2 : Résultats des analyses sols (laboratoire)

Annexe 3 : Données sur les comportements physico-chimiques des composés détectés

ANNEXE 1

Site :	Route de Cantelou, Beychac	Date :	25/11/2020	Opérateur Apave :	A.GRIS
Client :	DEPARTEMENT DE LA GIRONDE	Heure :	9h20	Foreur/sondeur :	A.GRIS
N°affaire :	A533592196	PID n° :	2013DET003	Météo et T°C Air :	Beau 6 °C

Flaconnage (si non fourni annexe labo) : Agrolab SOL : Pot verre transparent avec couvercle plastique 375 ml référence LV2661

Coordonnées	Unité	Référence	Valeurs	Source XYZ	Source XYZ si problème réception satellite ou aléa ou spécifique
Latitude Y	m	Lambert 93	6425996	<input type="checkbox"/> GPS Apave	Qgis
Longitude X	m	Lambert 93	435157	<input type="checkbox"/> GPS Apave	Qgis
Altitude Z	m NGF	IGN	32	<input type="checkbox"/> GPS Apave	IGN

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire : le 25/11/2020 à 16h45 Laboratoire : Eurofins Conditions transport : camion / glacière réfrigérée

<input checked="" type="checkbox"/> Sol nu ou enherbé	<input type="checkbox"/> Pelle mécanique (tractopelle...)	<input type="checkbox"/> Carott. battu ouvert foreuse	<input type="checkbox"/> Zone ATEX (électrique...)
<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carottier battu portatif thermique ouvert	<input type="checkbox"/> Rotopercussion ponctuelle	<input type="checkbox"/> Utilisation kit méthanol
<input type="checkbox"/> Enrobés	<input type="checkbox"/> Carottier battu sous gaine foreuse	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Ø outils foration (mm) : 70
<input type="checkbox"/> Autres...	<input type="checkbox"/> Tarière mécanique pleine foreuse	<input type="checkbox"/> Autres...métho. / fluide / tub. :	

Prof. (m/sol)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppm)	N°échant prof. (m/sol)	Traçabilité laboratoire (code barre, n°, nom...)
0-0, 2	limon argileux			
	pas de trace			P09235634
	pas d'odeur		S 2	
		0	(0-1m)	
0,2-1	argile limoneuse grise			
	Humide à partir de 0,6m			
	pas de trace			
	pas d'odeur			
	Fin sondage			



Remise en état du sondage : Rebouchage complet par les matériaux extraits (cuttings excédentaires) ; reconstitution du revêtement de sol initial à l'identique.	Contrôle Qualité	Rédaction préleveur	Vérification Chef de Projet
	Nom	Alexis GRIS	Alexis GRIS
Observations spécifiques :	Date	25/11/2020	04/12/2020
Détecteur 4/5 gaz n°	Sonde piézo n°	Délect. réseau enterré n°	Signature
201180183	201180065	201180178	

Site :	Route de Cantelou, Beychac	Date :	25/11/2020	Opérateur Apave :	A.GRIS	Flaconnage (si non fourni annexe labo) :	Agrolab SOL : Pot verre transparent avec couvercle plastique 375 ml référence LV2661
Client :	DEPARTEMENT DE LA GIRONDE	Heure :	9h45	Foreur/sondeur :	A.GRIS		
N°affaire :	A533592196	PID n° :	2013DET003	Météo et T°C Air :	Beau 6 °C		

Coordonnées	Unité	Référence	Valeurs	Source XYZ	Source XYZ si problème réception satellite ou aléa ou spécifique
Latitude Y	m	Lambert 93	6425919	<input type="checkbox"/> GPS Apave	Qgis
Longitude X	m	Lambert 93	435158	<input type="checkbox"/> GPS Apave	Qgis
Altitude Z	m NGF	IGN	32	<input type="checkbox"/> GPS Apave	IGN

Date et heure envoi échantillon(s) laboratoire :	le 25/11/2020 à 16h45	Laboratoire :	Eurofins	Conditions transport :	camion / glacière réfrigérée
--	-----------------------	---------------	----------	------------------------	------------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> Sol nu ou enherbé	<input type="checkbox"/> Pelle mécanique (tractopelle...)	<input type="checkbox"/> Carott. battu ouvert foreuse	<input type="checkbox"/> Zone ATEX (électrique...)
<input type="checkbox"/> Béton	<input type="checkbox"/> Carottier battu portatif thermique ouvert	<input type="checkbox"/> Rotopercussion ponctuelle	<input type="checkbox"/> Utilisation kit méthanol
<input type="checkbox"/> Enrobés	<input type="checkbox"/> Carottier battu sous gaine foreuse	<input checked="" type="checkbox"/> Tarière manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Ø outils foration (mm) : 70
<input type="checkbox"/> Autres...	<input type="checkbox"/> Tarière mécanique pleine foreuse	<input type="checkbox"/> Autres...métho. / fluide / tub. :	

Prof. (m/sol)	Lithologie et observations organoleptiques (nature /composition /couleur /odeur /humidité...)	PID (ppm)	N°échant prof. (m/sol)	Traçabilité laboratoire (code barre, n°, nom...)
0-0, 2	limon argileux gris pas de trace pas d'odeur		S4 0 (0-1m)	P09262683
0,2-1	argile limoneuse grise Humide à partir de 0,6m pas de trace pas d'odeur Fin sondage			



Remise en état du sondage :	Rebouchage complet par les matériaux extraits (cuttings excédentaires) ; reconstitution du revêtement de sol initial à l'identique.	Contrôle Qualité	Rédaction préleveur	Vérification Chef de Projet
Observations spécifiques :		Nom	Alexis GRIS	Alexis GRIS
Détecteur 4/5 gaz n°	Sonde piézo n°	Date	25/11/2020	04/12/2020
201180183	201180065	Déteçt. réseau enterré n°	Signature	
		201180178		

ANNEXE 2

APAVE SUDEUROPE SAS - CONSEIL

Monsieur Alexis GRIS

Service Conseil

ZI Avenue Gay Lussac

33370 ARTIGUES PRES BORDEAUX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

Coordinateur de Projets Clients : Andréa Golfier / AndreaGolfier@eurofins.com / +33 388023386

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1 (0-1m)
002	Sol	(SOL)	S2 (0-1m)
003	Sol	(SOL)	S3 (0-1m)
004	Sol	(SOL)	S4 (0-1m)
005	Sol	(SOL)	S5 (0-1m)
006	Sol	(SOL)	S6 (0-1m)
007	Sol	(SOL)	S7 (0-1m)
008	Sol	(SOL)	S8 (0-1m)
009	Sol	(SOL)	S9 (0-1m)
010	Sol	(SOL)	S10 (0-1m)
011	Sol	(SOL)	S11 (0-1m)
012	Sol	(SOL)	S12 (0-1m)
013	Sol	(SOL)	S13 (0-1m)
014	Sol	(SOL)	S14 (0-1m)
015	Sol	(SOL)	S15 (0-1m)
016	Sol	(SOL)	S16 (0-1m)
017	Sol	(SOL)	S17 (0-1m)
018	Sol	(SOL)	S18 (0-1m)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	30/11/2020	30/11/2020	30/11/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait										
LS896 : Matière sèche % P.B.	*	83.1 ±4.16	*	85.3 ±4.26	*	77.9 ±3.90	*	84.2 ±4.21	*	84.3 ±4.21	*	82.9 ±4.14

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	*	3440 ±915	*	4610 ±1194	*	11300 ±2842	*	6640 ±1689	*	2330 ±661	*	10800 ±2718
---------------------------------------	------------	---	-----------	---	------------	---	-------------	---	------------	---	-----------	---	-------------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	8.41 ±2.126	*	4.78 ±1.235	*	6.57 ±1.672	*	5.68 ±1.454	*	6.57 ±1.672	*	5.85 ±1.495
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	1.22 ±0.330	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	18.1 ±3.14	*	12.0 ±2.40	*	11.0 ±2.29	*	10.4 ±2.22	*	15.2 ±2.77	*	12.0 ±2.40
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	21.7 ±4.79	*	50.1 ±10.22	*	114 ±23	*	137 ±27	*	9.00 ±2.702	*	119 ±24
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	10.7 ±1.54	*	4.57 ±0.741	*	5.41 ±0.845	*	4.68 ±0.755	*	7.13 ±1.066	*	4.67 ±0.754
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	22.5 ±3.73	*	22.4 ±3.71	*	20.8 ±3.50	*	14.1 ±2.64	*	10.5 ±2.23	*	17.5 ±3.06
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	66.6 ±10.27	*	18.8 ±3.69	*	38.1 ±6.19	*	25.6 ±4.52	*	24.8 ±4.42	*	25.9 ±4.56
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	0.17 ±0.068	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	76.8 ±28.68	*	<15.0	*	19.9 ±8.33	*	20.1 ±8.40	*	<15.0	*	21.1 ±8.73
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.91		<4.00		0.93		7.35		<4.00		3.10
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		20.3		<4.00		1.38		1.82		<4.00		1.30

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	30/11/2020	30/11/2020	30/11/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)		001	002	003	004	005	006
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	31.4	<4.00	8.59	6.59	<4.00	7.79
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	18.2	<4.00	9.01	4.30	<4.00	8.89

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

		001	002	003	004	005	006
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* 0.096 ±0.0256	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.084 ±0.0229	* <0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.13 ±0.040	* <0.05	* <0.05	* 0.14 ±0.043	* 0.068 ±0.0220	* <0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* 0.054 ±0.0155	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.084 ±0.0263	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.19 ±0.058	* <0.05	* <0.05	* 0.095 ±0.0297	* 0.086 ±0.0271	* <0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.1 ±0.03	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.053 ±0.0191	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.71	<0.05	<0.05	0.24	0.24	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	30/11/2020	30/11/2020	30/11/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S. * <0.01					
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S. <0.010					

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S. <0.0500					

Lixiviation

	001	002	003	004	005	006
LSA36 : Lixiviation 1x24 heures						
Lixiviation 1x24 heures	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B. * 15.1	% P.B. * 4.9	% P.B. * 20.4	% P.B. * 21.6	% P.B. * 10.8	% P.B. * 4.6
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation						
Volume	ml * 950	ml * 950	ml * 950	ml * 950	ml * 950	ml * 950
Masse	g * 95.5	g * 94.3	g * 95.7	g * 95.9	g * 95.1	g * 95.6

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	30/11/2020	30/11/2020	30/11/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat												
pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.00 ±1.200	*	7.4 ±1.11	*	6.8 ±1.02	*	7.8 ±1.17	*	6.00 ±0.900	*	7.4 ±1.11
Température de mesure du pH	°C	19	18	18	18	20	18					
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat												
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 285 ±29	* 55 ±7	* 29 ±5	* 81 ±9	* 37 ±5	* 50 ±6					
Température de mesure de la conductivité	°C	19.0	18.3	18.3	18.1	19.5	18.2					
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat												
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 3890 ±778	* 5250 ±1050	* 8000 ±1600	* 6580 ±1316	* <2000	* <2000					
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.4	* 0.5	* 0.8	* 0.7	* <0.2	* <0.2					

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	* 110 ±41	* 230 ±82	* 210 ±75	* 120 ±44	* 76 ±30	* 190 ±68
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	* 58.0 ±11.81	* 22.1 ±4.96	* 30.5 ±6.50	* 19.4 ±4.48	* 10.1 ±3.02	* 15.4 ±3.81
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	* 10.3 ±1.44	* <5.00	* <5.00	* 5.27 ±0.738	* <5.00	* <5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	* 456 ±69	* <50.9	* 114 ±18	* 63.9 ±11.65	* 105 ±17	* <50.0
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.51	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	* 0.19 ±0.025	* 0.26 ±0.034	* 0.68 ±0.088	* 0.41 ±0.053	* 0.10 ±0.013	* 0.34 ±0.044
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.12 ±0.042
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* 0.52 ±0.104	* 3.12 ±0.624	* 2.11 ±0.422	* <0.20	* 0.82 ±0.164
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	* 0.019 ±0.0041	* <0.010	* <0.010	* <0.01	* <0.010	* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1 (0-1m)	S2 (0-1m)	S3 (0-1m)	S4 (0-1m)	S5 (0-1m)	S6 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	30/11/2020	30/11/2020	30/11/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Métaux sur éluat

		*	001	*	002	*	003	*	004	*	005	*	006
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	0.42 ±0.076	*	0.20 ±0.036	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	0.27 ±0.051	*	<0.20	*	<0.20	*	0.21 ±0.040
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	0.001 ±0.0005	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.02 ±0.005	*	0.005 ±0.0013	*	0.006 ±0.0015	*	0.008 ±0.0020	*	0.003 ±0.0008	*	0.005 ±0.0013
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	0.007 ±0.0015	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.012 ±0.0042	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	82.8 ±4.14	*	82.8 ±4.14	*	82.3 ±4.12	*	83.4 ±4.17	*	84.3 ±4.21	*	82.2 ±4.11

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	*	5390 ±1383	*	4420 ±1148	*	4810 ±1242	*	3220 ±863	*	3870 ±1017	*	3780 ±995
---------------------------------------	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	-----------	---	------------	---	-----------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	17.3 ±4.34	*	5.16 ±1.327	*	5.74 ±1.469	*	9.46 ±2.386	*	6.71 ±1.706	*	6.45 ±1.642
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	0.50 ±0.177	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	14.6 ±2.70	*	12.9 ±2.50	*	12.3 ±2.43	*	21.1 ±3.54	*	15.3 ±2.79	*	16.1 ±2.89
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	371 ±74	*	48.2 ±9.85	*	26.4 ±5.65	*	22.1 ±4.86	*	69.9 ±14.12	*	29.5 ±6.23
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	6.94 ±1.041	*	5.68 ±0.879	*	5.58 ±0.866	*	10.8 ±1.56	*	6.85 ±1.030	*	6.79 ±1.022
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	19.4 ±3.31	*	17.1 ±3.01	*	37.7 ±5.87	*	25.6 ±4.15	*	34.6 ±5.43	*	16.2 ±2.90
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	33.6 ±5.58	*	26.1 ±4.58	*	26.2 ±4.60	*	64.6 ±9.98	*	45.6 ±7.24	*	30.8 ±5.20
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	19.3 ±8.14	*	<15.0	*	29.3 ±11.52	*	24.3 ±9.80	*	41.4 ±15.81
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		7.03		<4.00		10.2		10.4		7.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		2.78		<4.00		5.62		4.78		11.5

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

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

	007	008	009	010	011	012	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	5.76	<4.00	7.07	5.28	11.4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	3.70	<4.00	6.47	3.77	11.5

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007	008	009	010	011	012
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.18 ±0.054
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.082 ±0.0224	* 1.3 ±0.33
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.061 ±0.0201	* 0.065 ±0.0212	* <0.05	* 0.077 ±0.0245	* 1.4 ±0.42
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.078 ±0.0210	* 1.1 ±0.28
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.12 ±0.037	* 1.2 ±0.36
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.051 ±0.0217	* <0.05	* 0.075 ±0.0309	* 0.82 ±0.328
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.16 ±0.057
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.14 ±0.035
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.68 ±0.170
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.062 ±0.0204	* 0.081 ±0.0257	* 0.053 ±0.0179	* 0.051 ±0.0174	* 0.085 ±0.0268
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.062 ±0.0209	* 0.081 ±0.0261	* 0.06 ±0.020	* 0.074 ±0.0242	* 0.15 ±0.046
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.08 ±0.026
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.064 ±0.0269
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.19	0.28	0.11	0.13	0.81

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

	007	008	009	010	011	012
LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01			
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01			
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01			
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01			
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01 ±0.004	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * 0.01 ±0.003	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01	mg/kg M.S. * <0.01			
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. 0.020	mg/kg M.S. <0.010	mg/kg M.S. <0.010

Composés Volatils

	007	008	009	010	011	012
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S. <0.0500					

Lixiviation

	007	008	009	010	011	012
LSA36 : Lixiviation 1x24 heures						
Lixiviation 1x24 heures	* Fait					
Refus pondéral à 4 mm	% P.B. * 19.3	% P.B. * 35.2	% P.B. * 11.9	% P.B. * 34.5	% P.B. * 22.4	% P.B. * 26.6
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation						
Volume	ml * 950					
Masse	g * 97.7	g * 95.9	g * 95.2	g * 94.9	g * 96.2	g * 95.9

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat												
pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.00 ±1.200	*	7.3 ±1.09	*	7.6 ±1.14	*	7.8 ±1.17	*	7.1 ±1.06	*	7.1 ±1.06
Température de mesure du pH	°C	19	18	18	20	19	20					
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat												
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 88 ±9	* 40 ±5	* 57 ±7	* 225 ±23	* 35 ±5	* 46 ±6					
Température de mesure de la conductivité	°C	19.4	18.2	18.3	19.8	18.6	19.5					
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat												
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 3340 ±668	* 9710 ±1942	* 5050 ±1010	* 3270 ±654	* 14700 ±2940	* 4160 ±832					
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.3	* 1.0	* 0.5	* 0.3	* 1.5	* 0.4					

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	* <50	* 180 ±65	* 100 ±38	* 74 ±30	* 170 ±61	* 77 ±30					
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	* <10.0	* 27.0 ±5.85	* 18.2 ±4.27	* 11.5 ±3.21	* 40.2 ±8.35	* 22.4 ±5.01					
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00					
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	* 109 ±18	* 159 ±25	* <50.3	* 289 ±44	* 301 ±46	* 92.3 ±15.35					
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50					

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20					
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.020	* 0.73 ±0.095	* 0.60 ±0.078	* 0.24 ±0.031	* 1.81 ±0.235	* 0.18 ±0.023					
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.16 ±0.046	* <0.10	* <0.10	* <0.10					
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	* 0.51 ±0.102	* 0.82 ±0.164	* 0.27 ±0.054	* <0.20	* 1.00 ±0.200	* <0.20					
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.010	* <0.010	* <0.01	* <0.01					

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	S7 (0-1m)	S8 (0-1m)	S9 (0-1m)	S10 (0-1m)	S11 (0-1m)	S12 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Métaux sur éluat

LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.20 ±0.036	*	0.13 ±0.023	*	<0.10	*	0.57 ±0.103	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	0.28 ±0.053	*	<0.20	*	0.26 ±0.049	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.004 ±0.0010	*	<0.002	*	0.005 ±0.0013	*	<0.002	*	0.005 ±0.0013	*	<0.002
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	82.9 ±4.14	*	81.7 ±4.08	*	82.3 ±4.12	*	84.1 ±4.21	*	83.7 ±4.18	*	83.0 ±4.15

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	* 4030 ±1055	*	7140 ±1812	*	4240 ±1105	*	5950 ±1520	*	3660 ±967	*	4340 ±1129
--	------------	--------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	-----------	---	------------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		* -	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 6.03 ±1.540	*	7.09 ±1.800	*	7.30 ±1.852	*	5.46 ±1.400	*	5.21 ±1.339	*	5.69 ±1.456
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* <0.40	*	0.52 ±0.180	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	* 15.3 ±2.79	*	17.4 ±3.05	*	17.0 ±3.00	*	14.2 ±2.65	*	13.3 ±2.55	*	12.0 ±2.40
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 18.3 ±4.18	*	31.6 ±6.63	*	20.5 ±4.57	*	30.1 ±6.35	*	27.1 ±5.78	*	38.5 ±7.96
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 7.55 ±1.121	*	9.04 ±1.320	*	8.18 ±1.205	*	5.92 ±0.910	*	5.65 ±0.875	*	5.90 ±0.907
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 16.8 ±2.97	*	35.2 ±5.51	*	25.3 ±4.11	*	26.3 ±4.25	*	45.3 ±6.98	*	16.1 ±2.89
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 29.7 ±5.05	*	67.4 ±10.39	*	45.3 ±7.20	*	32.2 ±5.39	*	26.4 ±4.62	*	32.1 ±5.37
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	* <0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)												
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 23.1 ±9.40	*	24.9 ±10.01	*	<15.0	*	45.7 ±17.35	*	20.0 ±8.37	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.74		0.62		<4.00		9.98		5.74		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.71		4.19		<4.00		10.6		4.16		<4.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Hydrocarbures totaux

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

	Unité	013	014	015	016	017	018
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.02	10.0	<4.00	9.06	5.62	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.65	10.1	<4.00	16.1	4.52	<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	Unité	013	014	015	016	017	018
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.057 ±0.0169	* <0.05	* 0.13 ±0.034	* 0.11 ±0.029	* 0.086 ±0.0233
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.089 ±0.0280	* <0.05	* 0.15 ±0.046	* 0.19 ±0.058	* 0.15 ±0.046
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.065 ±0.0180	* 0.082 ±0.0219	* 0.091 ±0.0240
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.067 ±0.0214	* <0.05	* <0.05	* 0.063 ±0.0203	* 0.1 ±0.03	* 0.12 ±0.037
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.07 ±0.029	* <0.05	* 0.086 ±0.0352	* 0.092 ±0.0375	* 0.083 ±0.0340
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.1 ±0.03	* <0.05	* 0.19 ±0.058	* 0.24 ±0.072	* 0.2 ±0.06
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.088 ±0.0281	* 0.096 ±0.0304	* <0.05	* 0.18 ±0.055	* 0.16 ±0.049	* 0.17 ±0.052
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.072 ±0.0273	* 0.066 ±0.0254	* 0.073 ±0.0277
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.061 ±0.0211	* <0.05	* 0.12 ±0.038	* 0.12 ±0.038	* 0.092 ±0.0295
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.055 ±0.0235	* <0.05	* 0.094 ±0.0385	* 0.091 ±0.0373	* 0.075 ±0.0311
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.16	0.53	<0.05	1.2	1.3	1.1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.01 ±0.004	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.01 ±0.003	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010		0.020		<0.010		<0.010		<0.010

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	31.2	*	15.2	*	15.7	*	30.7	*	31.8
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation		*	950	*	950	*	950	*	950	*	950
Volume	ml	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950
Masse	g	*	94.7	*	95.1	*	95.00	*	96.5	*	94.5

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat												
pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.00 ±1.200	*	7.1 ±1.06	*	6.6 ±0.99	*	7.2 ±1.08	*	8.00 ±1.200	*	7.4 ±1.11
Température de mesure du pH	°C	19	19	20	20	19	21					
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat												
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 180 ±18	* 49 ±6	* 36 ±5	* 58 ±7	* 134 ±14	* 50 ±6					
Température de mesure de la conductivité	°C	18.7	19.3	20.1	19.3	18.8	20.4					
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat												
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 4130 ±826	* 9970 ±1994	* <2000	* 12300 ±2460	* 3000 ±600	* 17100 ±3420					
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.4	* 1.0	* <0.2	* 1.2	* 0.3	* 1.7					

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	* 130 ±48	* 120 ±44	* <50	* 210 ±75	* 70 ±28	* 250 ±89					
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	* 11.2 ±3.17	* 25.4 ±5.55	* <10.1	* 57.2 ±11.66	* 20.2 ±4.62	* 43.6 ±9.00					
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00					
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	* 173 ±27	* 194 ±30	* 84.8 ±14.34	* 249 ±38	* 130 ±21	* 262 ±40					
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50					

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20					
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	* 0.25 ±0.033	* 1.01 ±0.131	* 0.12 ±0.016	* 1.36 ±0.177	* 0.12 ±0.016	* 1.66 ±0.216					
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10					
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* 0.22 ±0.044	* <0.20	* 0.51 ±0.102	* <0.20	* 0.96 ±0.192					
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.010	* <0.010	* <0.010	* <0.010	* <0.010	* <0.01					

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	S13 (0-1m)	S14 (0-1m)	S15 (0-1m)	S16 (0-1m)	S17 (0-1m)	S18 (0-1m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020
Date de début d'analyse :	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	01/12/2020	30/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C	5.3°C

Métaux sur éluat

Élément	Unité	*	013	*	014	*	015	*	016	*	017	*	018
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.15 ±0.027	*	<0.10	*	0.30 ±0.054	*	<0.10	*	0.30 ±0.054
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	0.25 ±0.048
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	0.002 ±0.0009
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	0.006 ±0.0015	*	0.059 ±0.0148
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	0.002 ±0.0006
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(002) (003) (004) (008) (009) (011) (014) (018)	S2 (0-1m) / S3 (0-1m) / S4 (0-1m) / S8 (0-1m) / S9 (0-1m) / S11 (0-1m) / S14 (0-1m) / S18 (0-1m) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(002) (003) (004) (006) (008) (009) (011) (012) (014) (015) (016) (018)	S2 (0-1m) / S3 (0-1m) / S4 (0-1m) / S6 (0-1m) / S8 (0-1m) / S9 (0-1m) / S11 (0-1m) / S12 (0-1m) / S14 (0-1m) / S15 (0-1m) / S16 (0-1m) / S18 (0-1m) /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E218107

Version du : 07/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Date de réception technique : 26/11/2020

Première date de réception physique : 26/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : Beychac

Nom Projet : Beychac

Nom Commande : Beychac

Référence Commande : 4135352

**Andréa Golfier**

Coordinateur Projets Clients

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 *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

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

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

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° : 20E218107

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Emetteur : Mr Alexis Gris

Commande EOL : 006-10514-677084

Nom projet :

Référence commande : 4135352

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118		GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	
LS3U7	PCB 28	0.01		mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101	0.01		mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138	0.01		mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153	0.01		mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52	0.01		mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180	0.01		mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - ISO 54321		1	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.
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 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	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] - ISO 54321 - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 20E218107

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Emetteur : Mr Alexis Gris

Commande EOL : 006-10514-677084

Nom projet :

Référence commande : 4135352

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)		Gravimétrie - NF T 90-029 - NF EN 16192	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 16192 - NF EN 27888		µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN 16192 - NF EN ISO 10523		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 20E218107

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Emetteur : Mr Alexis Gris

Commande EOL : 006-10514-677084

Nom projet :

Référence commande : 4135352

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		Digestion acide -		
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [et pré-traitement sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF ISO 11464 - NF EN 16179			

Annexe de traçabilité des échantillons
Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 20E218107

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-677084

Nom projet : N° Projet : Beychac

Référence commande : 4135352

Beychac

Nom Commande : Beychac

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S1 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09235635	Seau Lixi
002	S2 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09235634	Seau Lixi
003	S3 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09262698	Seau Lixi
004	S4 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09262683	Seau Lixi
005	S5 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09235636	Seau Lixi
006	S6 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09235607	Seau Lixi
007	S7 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09262697	Seau Lixi
008	S8 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0384	374mL verre (sol)
008	S8 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DL9650	374mL verre (sol)
008	S8 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DL9666	374mL verre (sol)
008	S8 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DS7829	374mL verre (sol)
009	S9 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09235633	Seau Lixi
010	S10 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0348	374mL verre (sol)
010	S10 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0350	374mL verre (sol)
010	S10 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0372	374mL verre (sol)
010	S10 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0382	374mL verre (sol)
011	S11 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05BQ2079	374mL verre (sol)
011	S11 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0351	374mL verre (sol)
011	S11 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0371	374mL verre (sol)
011	S11 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0385	374mL verre (sol)
012	S12 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DM5835	374mL verre (sol)
012	S12 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DS6337	374mL verre (sol)
012	S12 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DV9358	374mL verre (sol)
012	S12 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5922	374mL verre (sol)
013	S13 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DV9350	374mL verre (sol)
013	S13 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5470	374mL verre (sol)
013	S13 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5480	374mL verre (sol)
013	S13 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5485	374mL verre (sol)
014	S14 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CH0376	374mL verre (sol)
014	S14 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5469	374mL verre (sol)
014	S14 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5476	374mL verre (sol)
014	S14 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5477	374mL verre (sol)
015	S15 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05AH7722	374mL verre (sol)
015	S15 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5468	374mL verre (sol)
015	S15 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5479	374mL verre (sol)
015	S15 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5481	374mL verre (sol)
016	S16 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05BQ2077	374mL verre (sol)

Annexe de traçabilité des échantillons
Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 20E218107

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-237744-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-677084

Nom projet : N° Projet : Beychac

Référence commande : 4135352

Beychac

Nom Commande : Beychac

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
016	S16 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DS7842	374mL verre (sol)
016	S16 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5471	374mL verre (sol)
016	S16 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DX5482	374mL verre (sol)
017	S17 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05121190	374mL verre (sol)
017	S17 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05CG0365	374mL verre (sol)
017	S17 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DL9649	374mL verre (sol)
017	S17 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	V05DS6328	374mL verre (sol)
018	S18 (0-1m)	25/11/2020 13:15:00	26/11/2020	26/11/2020	P09262695	Seau Lixi

(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.



Mode de calcul des sommes

Contexte



Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur l'**Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour les matrices **Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments**, la LQ réglementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'**Arrêté du 27 octobre 2011**, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour la **matrice d'Eau de Consommation**, la LQ réglementaire est celle définie selon l'**Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \leftarrow LQ réglementaire
 → Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
 Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \rightarrow LQ réglementaire
 → Résultat = LQ labo / 2

Exemple pour les PCB :

PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

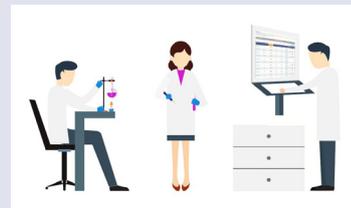
2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire
 → Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
 Toluène => < 10 µg/L
 Ethylbenzène => < 10 µg/L
 Xylènes => < 10 µg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
 LQ Toluène => < 10 µg/support
 LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
 LQ Xylène => < 20 µg/support
 Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
 Chlorbromuron = 0.05 µg/L
 Chlortoluron < 0.05 µg/L
 Le résultat de la somme sera de 0.05 + 0.05 + 0 = 0.10 µg/L

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

ANNEXE 3

Polluant/ Substance	Comportement dans l'environnement					Effets sur la santé humaine						
	sol	eau	air	Biodegradation	Bioaccumulation	voies d'exposition	Toxicité aigue	Toxicité chronique	Organes cibles principaux	effets cancérogènes	effets sur la reproduction et le développement	effets génotoxiques et mutagènes
C6-C40 aliphatiques	-	peu présents dans les eaux, moins solubles que les composés aromatiques	C6-C12 : volatils	-	-	inhalation ingestion	inhalation : troubles neurologiques et hépatiques, atteintes rénales	inhalation : troubles neurologiques et hépatiques, atteintes rénales	inhalation : poumon, foie	US EPA : non considéré comme cancérogène	-	-
C5-C40 aromatiques	peu mobile à modéré	peu soluble	volatils	peu biodégradables	certaines composés s'accumulent dans les espèces aquatiques, pas de données sur les autres êtres vivants	inhalation ingestion cutanée (faible)	troubles neurologiques (céphalées, nausées, étourdissements, désorientation, confusion) irritation respiratoire et syndromes cardio-vasculaires	irritation des muqueuses respiratoires	-	certaines composés classés cancérogènes par UE	-	-
Acénaphthène	peu mobile	-	sous forme vapeur	peu biodégradé dans les eaux, pour les sols similaires à un processus d'humification	possible chez les poissons (seules données disponibles)	Inhalation ingestion	pas de données chez l'homme	pas de données chez l'homme (animal) troubles hépatiques, rénaux et hématologiques	foie	Classe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'Homme	pas étudié par les différents organismes	-
Acénaphthylène	-	-	-	-	-	inhalation	-	-	-	-	-	-
Anthracène	peu mobile, absorption importante volatilisation à partir des sols humides mais pas secs	adsorbé sur matière en suspension	sous forme vapeur ou adsorbé sur matière particulaire	peu biodégradable	bioaccumulation	Inhalation ingestion cutanée	effets photo-sensibilisants lors utilisation pour traiter le psoriasis (1980)	pas de données pour l'homme	pas d'organes cibles	classe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	pas de données disponibles	pas étudié par l'UE
Benzo[a]anthracène	-	-	-	-	-	inhalation ingestion cutanée	-	-	-	Groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	-	-
Benzo[a]pyrène	peu mobile	-	peu volatil depuis eau et sol	peu dégradable	possible chez les végétaux	inhalation ingestion cutanée	pas de données chez l'homme	cutanée : lésions	ingestion : estomac, foie, reins, moelle osseuse cutanée : peau	classe 1 (CIRC) : cancérogène pour l'homme catégorie 2 (UE) : substance cancérogène pour l'homme	catégorie 2 (UE) : substance devant être assimilée à des substances altérant la fertilité dans l'espèce humaine ou causant des effets toxiques sur le développement	-
Benzo[b]fluoranthène	mobilité modérée	adsorbé sur sédiment et phase particulaire	adsorbé sur matière particulaire	peu dégradable dans les sols	bio accumulation possible chez les poissons	inhalation ingestion	pas étudié mais ne semble pas montrer d'effets défavorables sur la santé	pas de données chez l'homme (animal) : trouble immunologique	ingestion : système immunologique	Groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme catégorie 2 (UE) : substance assimilée à des substances	-	détériorations génétiques
Benzo[g,h,i]perylène	pas mobile	associé à la phase particulaire	présent dans la phase particulaire	biodégradé dans les sols, les sédiments et l'eau (entre 15 et 90%)	bioconcentration élevée pour les organismes aquatiques	ingestion inhalation	pas de données	pas de données	inhalation : système immunologique	classe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	non étudié	non étudié
Benzo[k]fluoranthène	faible mobilité	adsorbé par matière en suspension et sédiments	présent dans la phase particulaire	très peu dégradable (temps de demi vie maximum de 12 ans dans les eaux de surface, 6 ans dans les sols et 23 ans dans les eaux souterraines)	risque chez les poissons, pas de données pour les autres organismes	ingestion inhalation	pas de données	pas de données	inhalation : système immunitaire	Groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme classe 2 (UE) : possiblement cancérogène pour l'homme	non déterminé	non classé par l'UE

Polluant/ Substance	Comportement dans l'environnement					Effets sur la santé humaine						
	sol	eau	air	Biodegradation	Bioaccumulation	voies d'exposition	Toxicité aigue	Toxicité chronique	Organes cibles principaux	effets cancérogènes	effets sur la reproduction et le développement	effets génotoxiques et mutagènes
Chrysène	mobilité modérée	associé aux particules et aux sédiments	présent dans la phase particulaire	biodégradé par microorganismes (demi vie queques mois à années) biodégradation aérobie plus efficace	accumulation par phytoplancton et mollusques	ingestion inhalation	pas de données	pas d'effets claires, pas de conclusion possible	inhalation : système immunologique ingestion : tissu adipeux, tissu mammaire, cerveau, foie	probablement cancérogène, classé catégorie 2 par l'UE groupe 2b (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	non classé par l'UE	substances préoccupantes effets mutagènes possibles, (classe3)
Fluoranthène	-	-	-	peu biodégradable (temps de demi vie entre 560 et 1760 jours en milieu aqueux)	especes du milieu aquatique bioaccumulent	ingestion cutanée	pas de données chez l'homme (animal) : par gavage modification du comportement avec diminution de la réponse à un stimulant sensoriel et ataxie.	pas d'etude chez l'homme (animal) : augmentation du poids du foie, lésions histologiques	inhalation : reins ingestion : foie, reins	groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	pas de données	non déterminé
Fluorène	très peu mobile	adsorbé par les sédiments	sous forme vapeur	faible biodégradation	susceptibles de se bioaccumuler dans poissons et crustacés	ingestion inhalation cutanée	pas de données chez l'homme (animal) : troubles hépatiques	pas de données chez l'homme (animal) : troubles hépatiques et hématologiques	ingestion : foie et sang	groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	non étudié par l'UE	pas d'étude de l'UE pas génotoxique (Probst 1981)
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	peu mobile	peu soluble	-	très faible	élévé dans organismes aquatiques	inhalation ingestion cutanée	Pas de données	Pas de données	pas de données	groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	non étudié par l'UE	non étudié par l'UE
Naphtalène	mobile et lixiviable	peu soluble	volatil	faiblement biodégradable en condition normale peut être biodégradé en milieu dénitrifié et aérobie.	biaccumulation dans les poissons possiblement par les plantes	inhalation ingestion cutanée	inhalation : décès, lésions cérébrales, anémie hémolytique ingestion : décès, anémie hémolytique cutanée : anémie hémolytique, cirrhose, décès, irritations	inhalation : céphalées, nausées, vomissements, anémie hémolytique	inhalation : poumon, système sanguin, yeux ingestion : système sanguin, yeux, système gastro-intestinal, système nerveux central	substance préoccupante, classée catégorie 2 par l'UE groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	non classé par l'UE	non classé par l'UE
Phenanthrène	peu mobile, absorption importante	peu soluble	peu volatil	faible biodégradation (temps de demi vie entre 64 et 800 jours en milieu aqueux)	accumulation importante pour organismes aquatiques	inhalation ingestion cutanée	pas de données chez l'homme (rat) : congestion hépatique, modification du taux des enzymes hépatiques	pas de données	pas de données	groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	non étudié par l'UE	non étudié par l'UE
Pyrène	très faible mobilité	volatilisation à partir de l'eau	sous forme vapeur et particulaire	faible dégaradation	bioaccumulation chez les poissons et les microcrustacés	inhalation ingestion cutanée	pas de données chez l'homme (animal) : réaction phototoxique	pas de données chez l'homme (animal) : effets sur les reins	pas de données	groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	non étudié par l'UE	pas de données
Arsenic (As)	peu mobile (As III plus mobile que As V), adsorption sur l'argile, les hydroxydes et la MO. principalement sous forme oxydé	insoluble sous forme de particules	sous forme de particules sous formes d'arsenic trioxyde et d'arsines	persistent, pas d'information sur la dégaradation	faiblement bioaccumulable dans les organismes aquatiques, dans les plantes possible bioaccumulation dépend des conditions du milieu	ingestion inhalation	ingestion : effets gastro-intestinaux (nausées, vomissements, hémorragies, douleurs abdominales, diarrhées, décès) + encéphalopathie ou convulsions, coma, oedème pulmonaire, insuffisance rénale dose létale entre 1 et 3 mg/kg/j	ingestion : effets sur la peau (hyperkératose, hyperpigmentation), effets sur le système cardiovasculaire, respiratoire, neurologique, gastro-intestinal et sanguin. inhalation : effets sur la peau (dermite), effets sur le système cardiovasculaire et système nerveux	inhalation : peau, système nerveux périphérique, système cardio-vasculaire ingestion : peau, système nerveux périphérique, cardiovasculaire, sanguin et gastro-intestinal	groupe 1 (CIRC) cancérogène pour l'homme	non classé, étude montrent un effet possible d'avortement tardif et mortalité foetal tardives	potentiellement génotoxique de manière indirecte mais pas reconnu comme mutagène par l'UE

Polluant/ Substance	Comportement dans l'environnement					Effets sur la santé humaine						
	sol	eau	air	Biodegradation	Bioaccumulation	voies d'exposition	Toxicité aiguë	Toxicité chronique	Organes cibles principaux	effets cancérogènes	effets sur la reproduction et le développement	effets génotoxiques et mutagènes
Cadmium (Cd)	mobile, accumulation dans les horizons supérieurs riches en matière organique	peu soluble, mobile	sous forme particulaire, peu volatil	-	possibles pour les producteurs primaires	inhalation cutanée	inhalation : décès, pneumonie chimique, irritation pulmonaire, toux ingestion : effets gastro-intestinaux (vomissements, crampes épigastriques, gastro-entérites)	inhalation : effets rénaux (néphropathie, insuffisance rénale), effets respiratoires ingestion : effets rénaux, effets osseux (excrétion excessive de calcium), effets neurologiques (neuropathies périphériques)	inhalation : reins, poumons ingestion : reins	cancers pulmonaires, rénaux, hépatiques et prostatiques. Classé catégorie 2 par l'UE, assimilé à une substance cancérogène groupe 1 (CIRC) : cancérogène pour l'homme	catégorie 2 (UE) : substance devant être assimilée à des substances altérant la fertilité dans l'espèce humaine	catégorie 3 (UE) : substance préoccupante en raison d'effet mutagènes
Chrome	chrome III adsorbé chrome VI transformé en chrome III	Chrom III soluble, chrome IV forte solubilité	pas volatil	-	Chrome VI non bioaccumulé dans poissons. Chrome III s'accumule légèrement dans les poissons. Bioaccumulation dans les phytoplancton et les lagunes	ingestion cutanée	ingestion : inflammation du tube digestif, nécrose hépatique et rénale et décès cutanée : décès aux dérivés de chrome VI	inhalation : exposition au chrome VI avec épistaxis, irritation nasales, bronchites, pneumonies, asthmes, dermatites, atteintes gastro-intestinales, effets cardiovasculaires, cutanée : dermatites eczématiformes, ulcérations	inhalation : tractus respiratoire	Chrome III groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme Chrome VI groupe 1 (CIRC) : cancérogène pour l'homme	pas assez de données pour conclure	Dichromate de sodium, Dichromate d'ammonium, Dichromate de potassium, Dichloro-dioxyde de chrome, Chromate de potassium, Chromate de sodium et Trioxyde de chrome : catégorie 2 : « substances devant être assimilées à des substances mutagènes pour l'homme »
Cuivre (Cu)	cuivre plus mobile pour des pH<5, au dessus de pH 7 le cuivre n'est plus mobile. Il se fixe préférentiellement sur la matière organique. Se retrouve surtout dans les premiers centimètres du sol	insoluble forme particulaire, précipite, s'adsorbe à la matière organique, au fer et aux argiles	sous forme particulaire d'oxyde, de sulfate ou de carbonate. Peut être adsorbé à la matière particulaire	-	bioaccumulation dans les poissons et dans les plantes en fonction du pH du sol et des conditions du milieu	ingestion (principale) inhalation cutanée	inhalation : "fièvre des fumées de métaux" avec fièvre, céphalée, sueurs froides, douleurs musculaires ingestion : vomissements, léthargie, anémie, cytolysse hépatique par nécrose et insuffisance rénale	inhalation : irritation des voies aériennes supérieures, troubles gastro-intestinaux, pneumopathie interstitielle, lésions hépatique ingestion : troubles intestinaux, insuffisance hépatique, atteinte rénale cutanée : dermatite allergique	inhalation : foie ingestion : foie cutanée : peau	pas classé comme cancérogène	très peu de données, pas de lien mis en évidence	aucuns composés classés comme mutagène
Mercure (Hg)	faiblement mobile reste dans les horizons de surface	le mercure élémentaire est quasiment insoluble composés organiques solubles	volatil	transformation par méthylation ou déméthylation dans les sols, réaction d'oxydo-réduction	mercure (organique et inorganique) s'accumule facilement dans les organismes aquatiques et les végétaux	inhalation cutanée	inhalation : irritation des voies respiratoires, encéphalopathie, troubles digestifs, atteinte tubulaire rénale, pneumonie, trachéo-bronchites, atteintes hépatiques, décès	mercure élémentaire dommage neurophysiologiques (tremblements, irritabilité, trouble de la mémoire) inhalation : "maladie rose" (troubles nerveux et cardiaques, tumefaction froide, sudation), toux chronique ingestion : troubles cardiovasculaires, gastro-intestinaux, neurologiques et rénaux cutanée : stomatite	inhalation : système nerveux central, rein, système cardio-vasculaire ingestion : système nerveux central, rein	groupe 3 (CIRC) : non classifiable comme cancérogène pour l'homme	classé catégorie 2 (UE), ayant probablement des effets sur la reproduction et le développement	pas classé par l'UE, mais potentielle génotoxique du chlorure mercurique chez l'animal
Nickel	mobilité augmente aux pH faibles, adsorbé à la surface d'oxyde de fer, d'aluminium, manganèse et minéraux argileux	-	sous forme particulaire (temps de demi vie de une semaine à un mois)	-	bioaccumulation dans les organismes marins et peu dans les végétaux	inhalation ingestion	inhalation : maux de tête, vertige, nausées, vomissements, insomnie, irritabilité, douleur de poitrine, toux, effets gastro-intestinaux, décès ingestion : vomissements, crampes abdominales, maux de tête cutanée : dermatite de contact	inhalation : bronchite chronique, asthme cutanée : dermatite de contact, allergie de contact	inhalation : poumon ingestion : reins	Groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	tétracarbonylnickel est classé réprotoxique, pas les autres composés	-
Plomb (Pb)	mobilité très faible, accumulation plomb en surface grande affinité du plomb avec la MO	très peu soluble adsorption sur matière organique et minéraux d'argiles	composés non volatils	-	faible à moyen dans les organismes aquatiques, bioaccumulation dans les racines des végétaux	inhalation ingestion	ingestion : troubles digestifs (colliques, douleurs et crampes abdominales, vomissements), atteintes rénales, lésions du système nerveux central, hémolyse	inhalation + ingestion : effets sur le système nerveux central (maux de tête, perte de mémoire, hallucinations), effet sur le système nerveux périphérique (crampes, faiblesse musculaire), effets hématologique (anémie), effets rénaux (insuffisance rénale, néphropathie), effets sur le système cardiovasculaire (hypertension), effets sur les os et les dents possibles	système nerveux, sang, reins, appareil digestif, os	Groupe 2B (CIRC) : cancérogène possible pour l'homme	certaines composés du plomb sont classés catégorie 1 A (UE) : substances connues pour altérer la fertilité dans l'espèce humaine ou provoquer des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine"	étudié mais pas classé, les études laissent penser qu'un effet génotoxique existe
Zinc	accumulation à la surface des sols, présent principalement à l'état d'oxydation +2	insoluble forme dépend pH et conditions redox, présence de zinc complexé par ligands organiques, ou adsorbé sur matière solide	-	-	bioaccumulation possible dans les organismes aquatiques du bas de la chaîne trophique, mais régulation des teneur en zinc par les autres organismes	inhalation ingestion	inhalation : détresse respiratoire, décès par occlusion des artères pulmonaires, "la fièvre des fondeurs" (fièvres douleurs musculaires céphalée), effets cardiaques et gastro-intestinaux ingestion : vertige, léthargie, lésions gastro-intestinales	inhalation : problèmes gastro-intestinaux ingestion : vomissements, nausées, anémie, effets sur le système immunitaire	ingestion : tractus gastro-intestinal, sang, système immunitaire inhalation : poumons	non classé par l'UE ou le CIRC	trop peu de données disponibles pour conclure, possibilité d'avoir un effet sur le développement du fœtus	étudié mais pas classé par l'UE