

[Tapez ici]

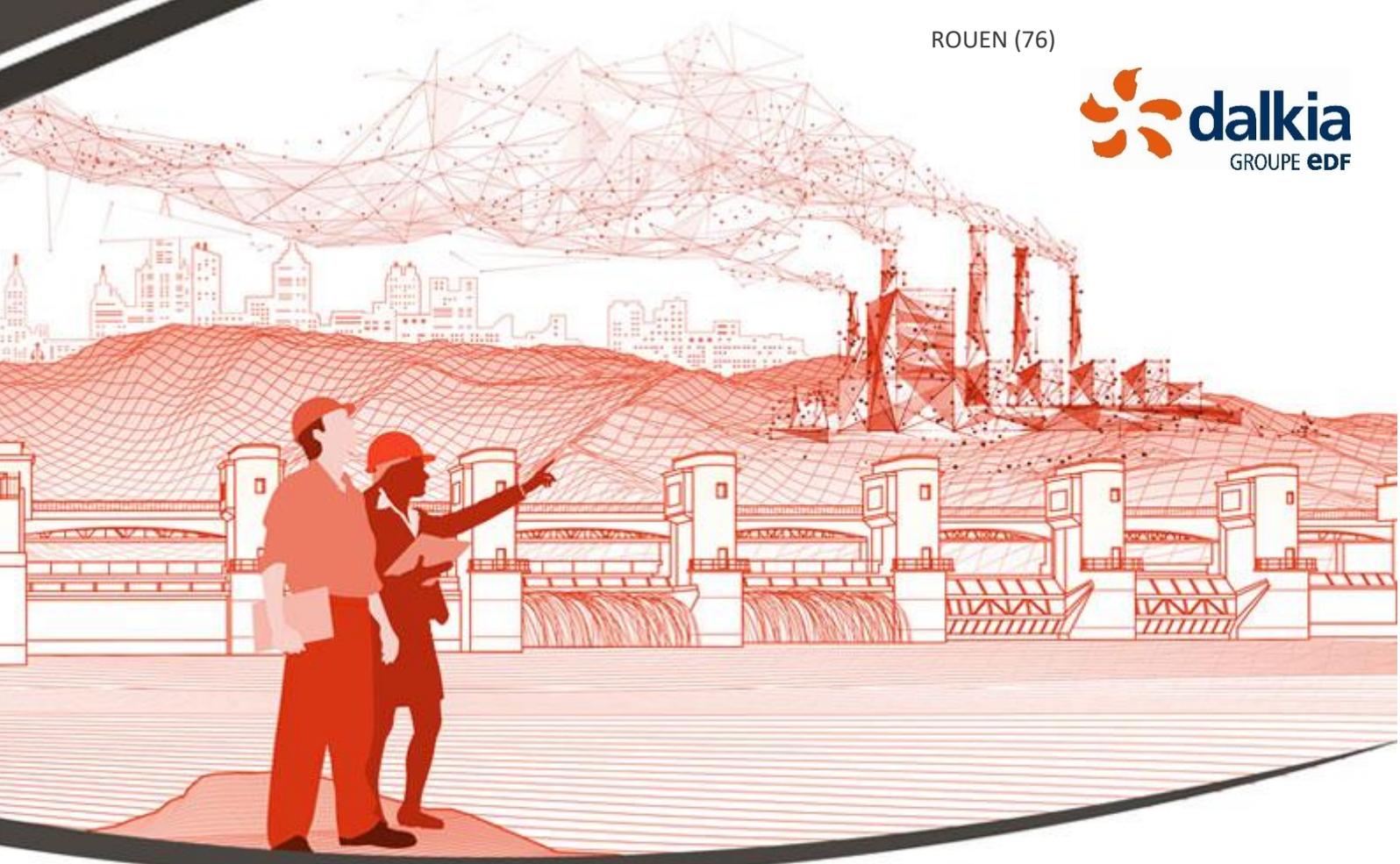
Spécialistes des sites et sols pollués, de l'eau et de l'environnement



DALKIA

24 rue Henri Rivière

ROUEN (76)



Traversée du canal de Tancarville par un réseau de chaleur

GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Diagnostic environnemental de la qualité des sols (mission G5)



COMMANDE N°	INDICE	DATE	RÉDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR	OBSERVATIONS / MODIFICATIONS
C.21.OR.207 / C.21.31.131	A	23/11/2021	Aurore LECIGNE Chef de Projet	-	Benjamin SERY Superviseur	-

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE	4
1. INTRODUCTION	5
1.1 INTERVENANTS	5
1.2 DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES	5
1.3 CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET PROJET	5
1.4 MISSIONS	8
2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	9
2.1 CONTEXTE SITOLOGIQUE.....	9
2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE	10
2.3 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	11
2.4 CONTEXTE HYDROLOGIQUE	12
3. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)	13
3.1 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LES SOLS.....	13
3.1.1 Travaux effectués.....	13
3.1.2 Méthodologie de prélèvements des sols.....	14
3.2 RESULTATS DES RECONNAISSANCES SUR SITE ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES.....	15
3.2.1 Relevés lithologiques.....	15
3.2.2 Niveaux d'eau	15
3.2.3 Observations organoleptiques	15
3.2.4 Programme d'échantillonnage	16
3.3 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	16
3.3.1 Programme analytique en laboratoire.....	16
3.3.2 Tableau des résultats analytiques.....	16
3.4 EXPLOITATION DES RESULTATS	18
3.4.1 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014	18
3.4.2 Comparaisons des résultats d'analyses aux seuils de l'arrêté du 9 août 2006	21
3.4.3 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs seuils de l'étude INERIS-CEREMA	21
3.4.4 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs d'écotoxicité de l'INERIS (critère HP14).....	23
3.4.5 Evaluation de la dangerosité des échantillons de sols (critères HP4 à 11, HP13 et HP15).....	24
4. CONCLUSIONS	25
4.1 REMARQUES GENERALES.....	25
4.2 INVESTIGATIONS REALISEES.....	25
4.3 RESULTATS DES ANALYSES	26
4.4 ESTIMATION DES VOLUMES DE MATERIAUX POLLUES.....	26
4.5 RECOMMANDATIONS	26
ANNEXES	31

*

* *

Liste des annexes

ANNEXE 1 : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES

ANNEXE 2 : BORDEREAUX D'ANALYSES

Liste des figures

FIGURE 1 : PERIMETRE D'IMPLANTATION DU FUTUR RESEAU (SOURCE : CCTP)	6
FIGURE 2 : PLAN DE PHASAGE (SOURCE : CABINET MERLIN)	7
FIGURE 3 : PLAN DE LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR).....	9
FIGURE 4 : VUE AERIENNE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR)	10
FIGURE 5 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DU HAVRE ET DE SA LEGENDE (SOURCE : INFOTERRE.BRGM.FR).....	11
FIGURE 6 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE AUX ALENTOURS DU SITE (SOURCE : WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR)	12
FIGURE 7 : PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES (SOURCE : GOOGLE EARTH)	13

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES IDENTIFIEES.....	15
TABLEAU 2 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOL	17
TABLEAU 3 : SEUILS FIXES PAR LA DECISION DU CONSEIL EUROPEEN N°2003-33 DU 19 DECEMBRE 2002 RELATIVE AUX NORMES D'ADMISSION EN DECHARGE ET L'ARRETE DU 15 FEVRIER 2016 RELATIF AU STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX.....	19
TABLEAU 4 : ÉCHANTILLON PRESENTANT DES DEPASSEMENTS DES VALEURS SEUILS ISDI, TENANT COMPTE DES REMARQUES DEROGATOIRES..	20
TABLEAU 5 : VALEURS SEUILS S1 ET N1 DE L'ARRETE DU 09/08/2006	21
TABLEAU 6 : ÉCHANTILLON PRESENTANT DES DEPASSEMENTS DES VALEURS SEUILS S1	21
TABLEAU 7 : VALEURS SEUILS DE L'ETUDE INERIS-CEREMA.....	22
TABLEAU 8 : DETAIL DES VALEURS SEUILS DES HAP DE L'ETUDE INERIS-CEREMA	22

*

* *

GLOSSAIRE

AVP	Avant Projet
BTEX	Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques : Benzène – Toluène – Ethylbenzène – Xylènes
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque du Sous-Sol
CCTP	Cahier de Clauses Techniques Particulières
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
COT	Carbone Organique Total
EPI	Équipement de Protection Individuelle
GPS	Géo-Positionnement par Satellite
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux C ₁₀ -C ₄₀
IGN	Institut National de l'information Géographique et forestière
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
ISD	Installation de Stockage de Déchets
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
LNE	Laboratoire National de métrologie et d'Essais
LQ	Limite de Quantification
M	Mètre
MO	Matière Organique
MS	Matière Sèche
NGF	Nivellement Général de la France
PCB	PolyChloroBiphényles
SSP	Sites et Sols Pollués
TA	Terrain Actuel
TBT	Tributylétain
UE	Union Européenne

*

* *

1. INTRODUCTION

1.1 Intervenants

Dans le cadre du projet de traversée du canal de Tancarville par un réseau de chaleur à proximité du Pont VII Bis à GONFREVILLE L'ORCHER (76), la société **DALKIA** sollicite le bureau d'études **GÉauPole, groupe HYDROGÉOTECHNIQUE**, afin d'évaluer le degré de pollution des sols et de déterminer le volume de sols pollués.

La présente étude a été réalisée par **Aurore LECIGNE**, Chef de Projet en Sites et Sols Pollués, avec le contrôle de **Benjamin SERY**, Superviseur en Sites et Sols Pollués.

1.2 Documents reçus et hypothèses

Pour la réalisation de notre mission, nous nous sommes appuyés sur les documents suivants :

- cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) – mission d'études géotechniques pour l'étude de sol en vue de la traversée du Canal de Tancarville par un réseau de chaleur – 8 pages ;
- étude de faisabilité pour le passage en souille d'un réseau de chaleur au niveau des ponts VII bis et VIII du Canal de Tancarville, réalisée par le cabinet MERLIN en date du 06/11/2019 (sans référence – 28 pages) ;
- coupe de principe du canal (sans date ni référence) ;
- plan de phasage des travaux réalisé par le cabinet MERLIN en date du 17/01/2020 (sans référence).

Nous nous sommes également appuyés sur le rapport d'étude géotechnique (G1-G2 AVP) réalisé par la société HYDROGÉOTECHNIQUE NORD ET OUEST en date du 12/10/2021 et référencé C.21.31.131 (63 pages).

Aucun autre document ou plan concernant le site d'étude ne nous a été communiqué par les responsables du projet.

1.3 Contexte de l'étude et projet

Le projet porté par DALKIA consiste à traverser le canal de Tancarville avec un réseau de chaleur pour relier le centre de Biosynergie à la chaufferie de CAUCRIAUVILLE.

Le réseau traversera le canal à proximité du pont VII Bis situé sur la commune de GONFREVILLE L'ORCHER (76).

Le périmètre d'implantation du futur réseau est précisé sur la figure en page suivante.

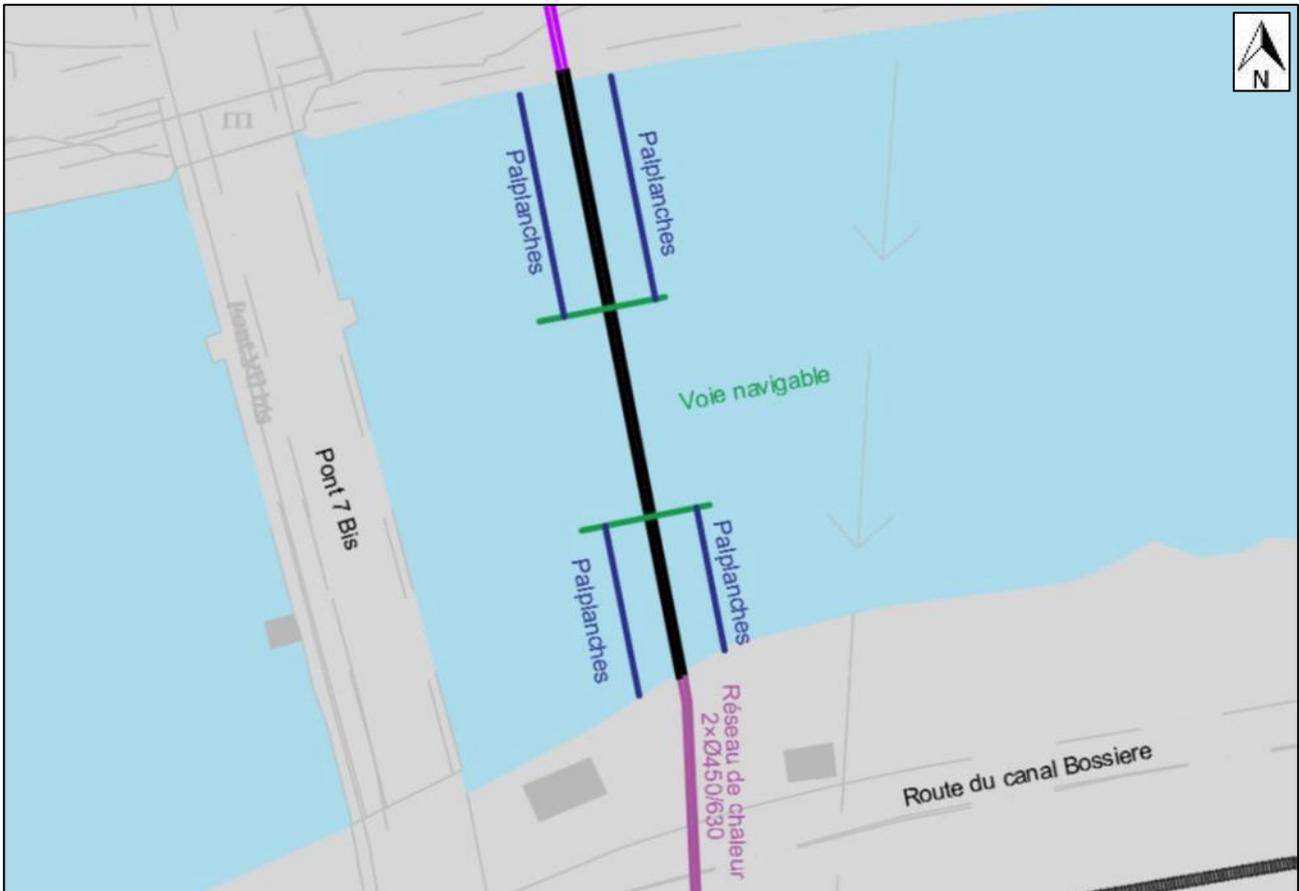


Figure 1 : Périmètre d'implantation du futur réseau (source : CCTP)

Le réseau de chaleur sera constitué de deux canalisations de diamètre 450 mm enveloppées d'un isolant PEHD de diamètre 630 mm le tout protégé grâce à une gaine acier de diamètre 800 mm. Cette traversée se fera grâce à une technique dit de « passage en souille », qui consiste à réaliser une tranchée dans le fond du canal afin d'y déposer les canalisations avant de refermer cette tranchée. La profondeur de pose des canalisations serait d'environ 2,5 m par rapport au niveau de fond.

Il est prévu la mise en œuvre de rideaux de palplanches de part et d'autre de la tranchée et en dehors de la voie navigable pour faciliter la pose de la canalisation en un seul tenant. De plus, afin de ne pas perturber le trafic maritime pendant les travaux de terrassements, il est prévu un phasage en 3 étapes :

- Phase 1 : Réalisation de la tranchée en rive gauche (Sud) du canal de tancarville (hors voie navigable) ;
- Phase 2 : Réalisation de la tranchée en rive droite (Nord) du canal de tancarville (hors voie navigable) ;
- Phase 3 : Réalisation de la tranchée au droit de la voie navigable.

Conformément au plan de phasage des travaux transmis et présenté en page suivante, chaque phase de travaux va générer des déblais :

- Phase 1 : 360 m³ ;
- Phase 2 : 520 m³ ;
- Phase 3 : 260 m³.

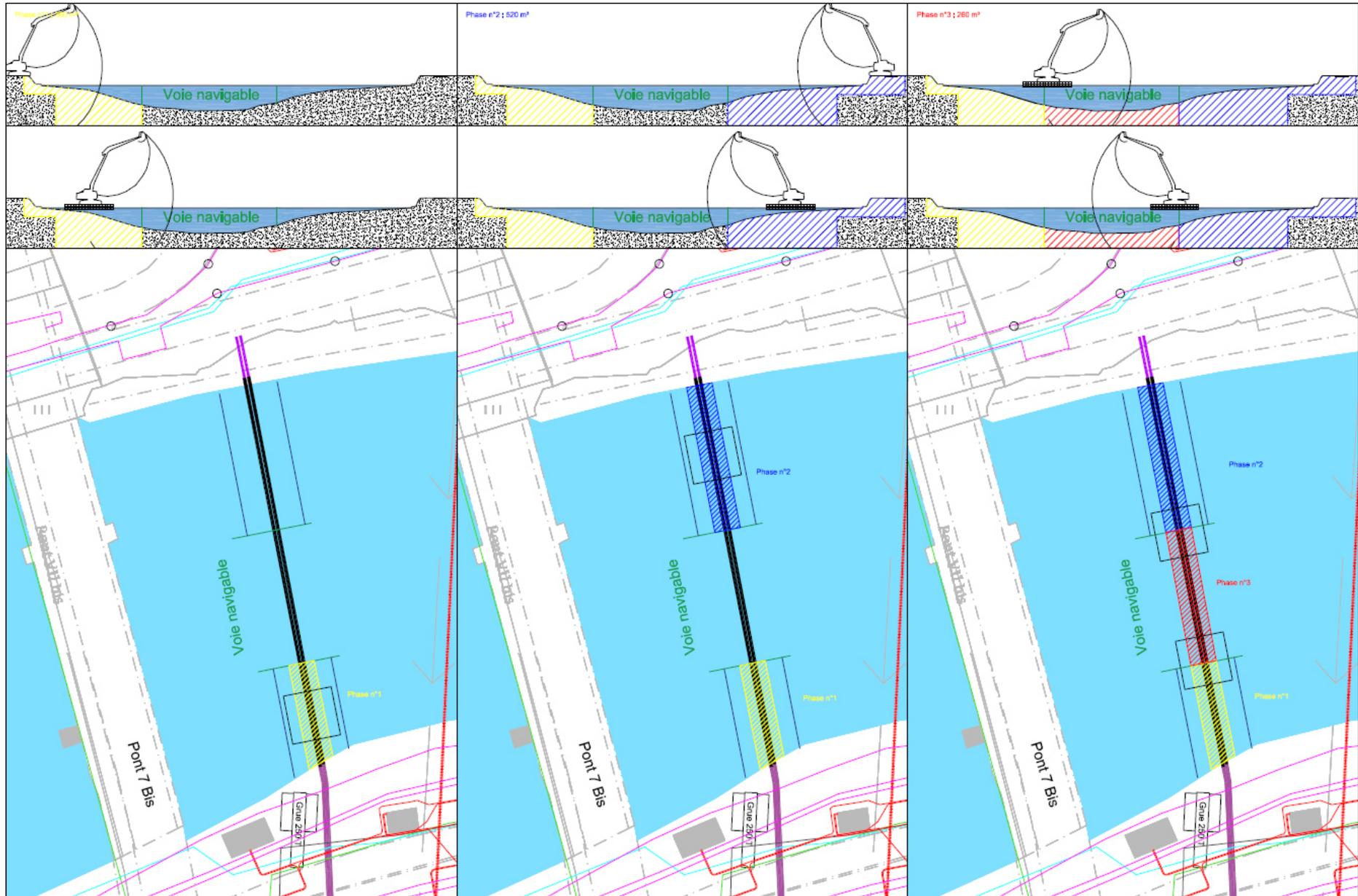


Figure 2 : Plan de phasage (source : Cabinet MERLIN)

1.4 Missions

La mission demandée consiste en la réalisation d'un **diagnostic environnemental de la qualité des sols** selon la mission G5, en référence à la définition et normalisation des missions du Géotechnicien (NF P 94-500 novembre 2013).

Cette étude est également réalisée selon les recommandations de la prestation élémentaire A200 (prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols) issue de la norme NF X 31-620-2 pour laquelle le bureau d'études GÉAUPOLE est certifié par le LNE SSP. À noter que compte tenu des contraintes de réalisation de la prestation, la certification LNE SSP ne sera pas portée sur la présente mission.

L'étude proposée a pour objectif de fournir les données disponibles sur les sols au droit du projet, afin de connaître la composition et la nature du sol dans le but de pouvoir déterminer le matériel à mettre en place pour l'ouverture de la tranchée ainsi que les protections à mettre en place en fonction des polluants présents dans le sol.

Cette étude est réalisée conjointement à une étude géotechnique (G1-G2 AVP) établie par la société HYDROGEOTECHNIQUE NORD ET OUEST (référence : C.21.31.131), à laquelle il convient de se rapporter.

Le programme d'investigations a été réalisé par la société HYDROGEOTECHNIQUE NORD ET OUEST en accord avec les responsables du site, au droit des zones concernées et validées avant notre intervention sur site. Il a donc été exécuté des sondages au carottier, permettant l'identification, le prélèvement et l'analyse d'échantillons de sols.

On précisera que notre étude traite uniquement de la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas aux sites pollués par :

- des substances radioactives ;
- des agents pathogènes ou infectieux ;
- l'amiante.

De même, la gestion des engins pyrotechniques est exclue du champ d'application de la présente étude.

Cette mission se termine à la remise du présent rapport.

*

* *

2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2.1 Contexte sitologique

La zone d'étude est localisée au Nord de la zone portuaire de Gonfreville L'Orcher (76) dans un contexte de plaine alluviale. Le secteur d'étude correspond au canal de Tancarville situé entre le Pont VIII (à l'Est) et le Pont VII bis (à l'Ouest).

Un extrait de la carte IGN, sur lequel est reporté la zone d'étude, est donné en page suivante.

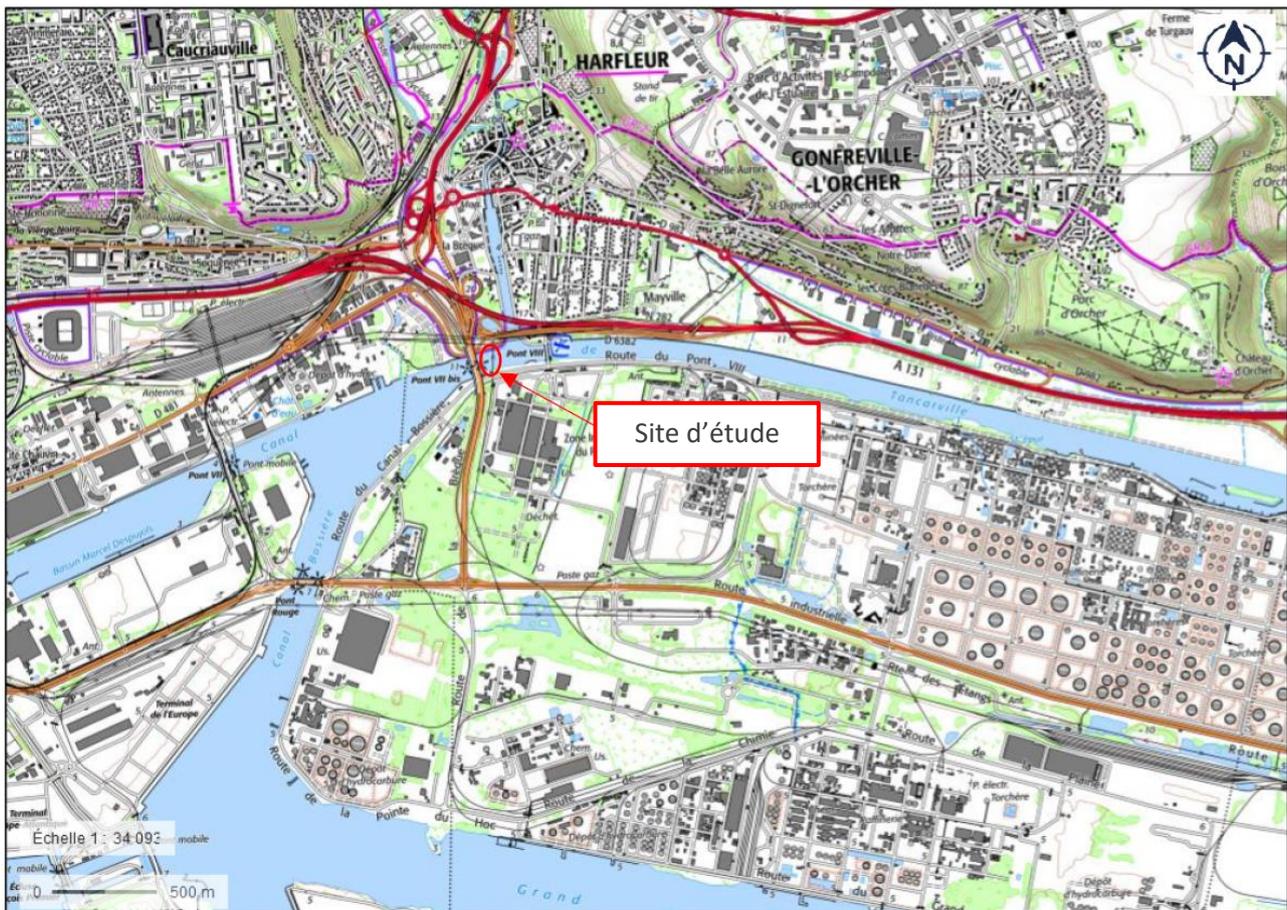


Figure 3 : Plan de localisation de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

Une vue aérienne du site d'étude est donnée en page suivante.



Figure 4 : Vue aérienne du site d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

2.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique N°97 du HAVRE au 1/50 000 (édition du BRGM) et la base de données Infoterre, le secteur d'étude se situe au niveau des alluvions modernes des vallées et de l'estuaire de la Seine (notées Fz sur la carte géologique).

D'après les informations recueillies sur la Banque de Données du Sous-Sol (BSS), trois sondages sont référencés au niveau du pont VII bis à proximité immédiate de la zone d'étude dans un contexte géologique similaire. Ces forages sont repris sur la figure 5. Ils sont référencés BSS000GGQM, BSS000GGQP et BSS000GGQN et ont été réalisés en janvier 1965 jusqu'à des profondeurs respectives de 27,6 m, 20,0 m et 14,7 m. Ces sondages ont mis en évidence la présence des lithologies suivantes :

- 0,00 – 5,00 m : vase et sables silteux ;
- 5,00 – 10,0 m / 17,00 m : sable gris vert compact à passées argilo-tourbeuses ;
- 10,0 / 17,0 – 13,0 m / 20,0 m : mélange de galets et graviers dans une matrice sableuse ;
- 13,0 / 20,0 – 15,0 m / 26,0 m : sables grossiers quartzeux dans une matrice argileuse ;
- 26,0 – 27,8 m : argile gris noir.

Un extrait de la carte géologique et de sa légende est donné en page suivante.

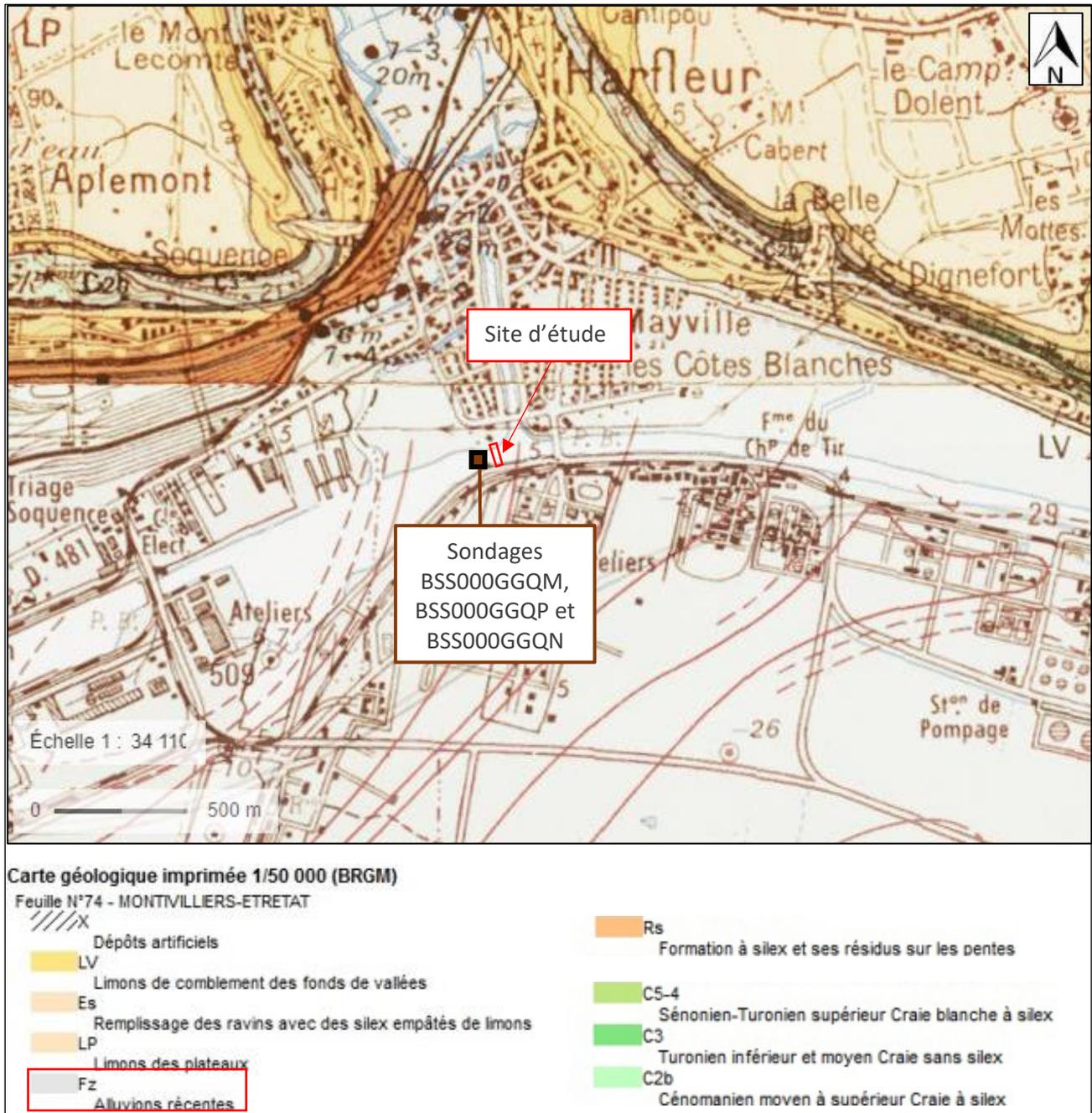


Figure 5 : Extrait de la carte géologique du HAVRE et de sa légende (source : infoterre.brgm.fr)

2.3 Contexte hydrogéologique

Le site se trouve au droit du canal de Tancarville.

D'un point de vue hydrogéologique, le site est soumis à la présence de la nappe d'accompagnement du canal de Tancarville, en relation étroite avec son régime hydraulique et plus largement avec celui de la nappe alluviale de la Seine, soumise à fluctuations saisonnières et au jeu des marées.

La nappe alluviale correspond à la nappe des graviers présente à la base des alluvions. Dans la vallée de la Seine, elle est contaminée par les remontées d'eau de mer, sauf au débouché des vallons qui drainent le plateau de Caux. Dans les vallées secondaires, l'épaisseur des alluvions est trop faible pour qu'on y obtienne des débits importants.

Cette nappe est considérée comme vulnérable d'une part au biseau salé et d'autre part aux pollutions anthropiques en l'absence de couverture imperméable. Cette nappe peut être considérée comme sensible si des puits existent (puits agricoles ou particuliers).

2.4 Contexte hydrologique

D'un point de vue hydrologique, la zone d'étude correspond au canal de Tancarville, juste en aval de l'embouchure de la Lézarde.

Le canal de Tancarville s'écoule dans le Grand Canal du Havre et dans la Manche. Il est alimenté par la Seine et la Lézarde.

Une carte du réseau hydrographique est présentée ci-dessous.

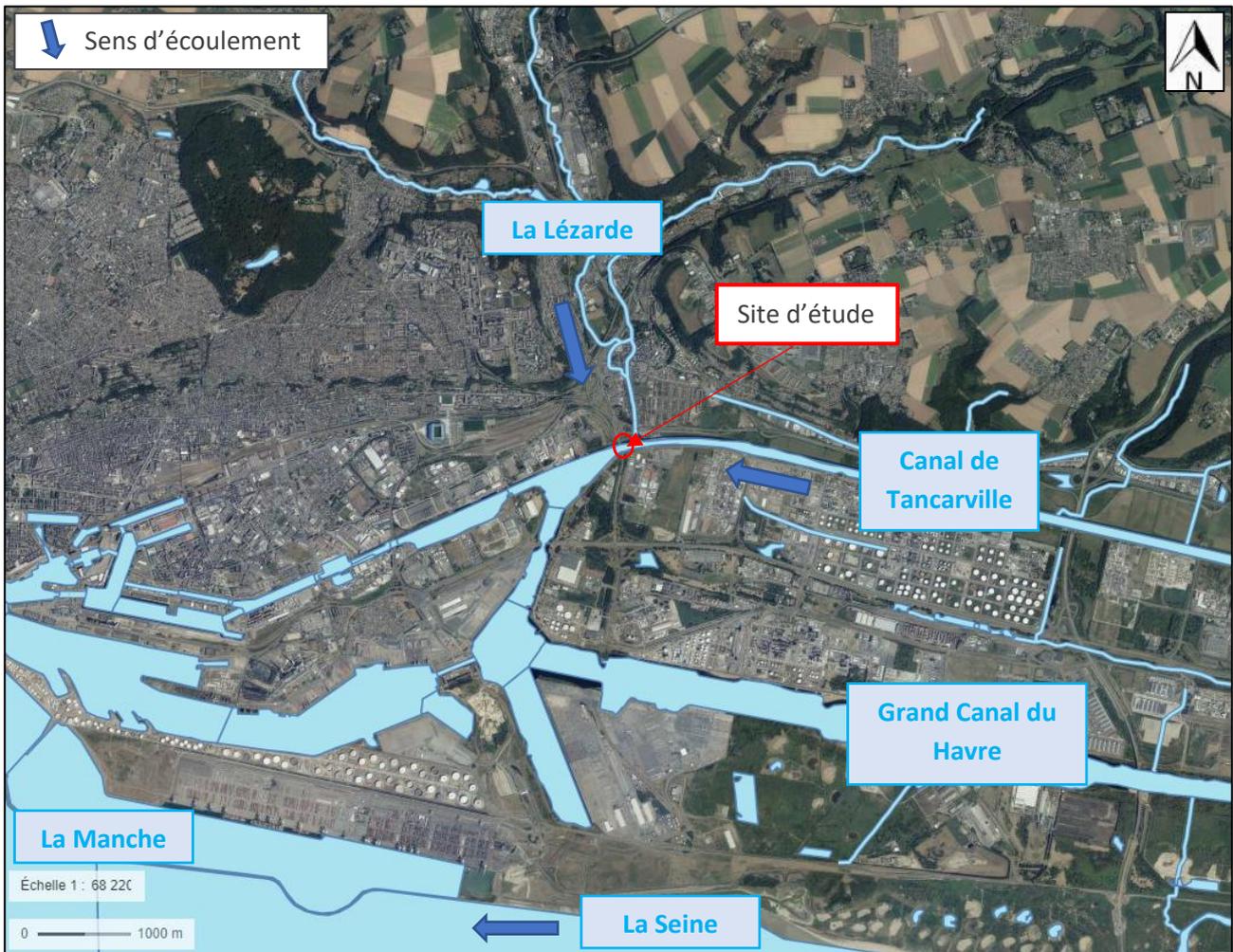


Figure 6 : Réseau hydrographique aux alentours du site (source : www.geoportail.gouv.fr)

*

* *

3. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)

3.1 Programme d'investigations sur les sols

3.1.1 Travaux effectués

Dans le cadre de la mission géotechnique, 2 sondages carottés, notés SC2 et SC3, ont été réalisés en diamètre 114 mm à l'aide d'un carottier roto-percussion par la société HYDROGÉOTECHNIQUE NORD ET OUEST selon le programme d'investigations demandé par DALKIA.

Ces sondages ont été réalisés dans le Canal de Tancarville depuis un moyen nautique de type Ponton flottant.

Ces sondages ont été repris dans le cadre de notre étude, afin d'obtenir des premières informations sur la qualité des sols.

Les coordonnées X et Y des sondages ont été relevées en système Lambert CC zone 50 à l'aide d'un GPS de terrain de précision centimétrique, et sont indiquées sur chaque coupe de sondages. Ces coordonnées nous ont été fournies par la société HYDROGÉOTECHNIQUE NORD ET OUEST.

L'implantation définitive des sondages a été conditionnée par la présence des existants et des éventuels réseaux.

Le plan de localisation des sondages est présenté ci-dessous.

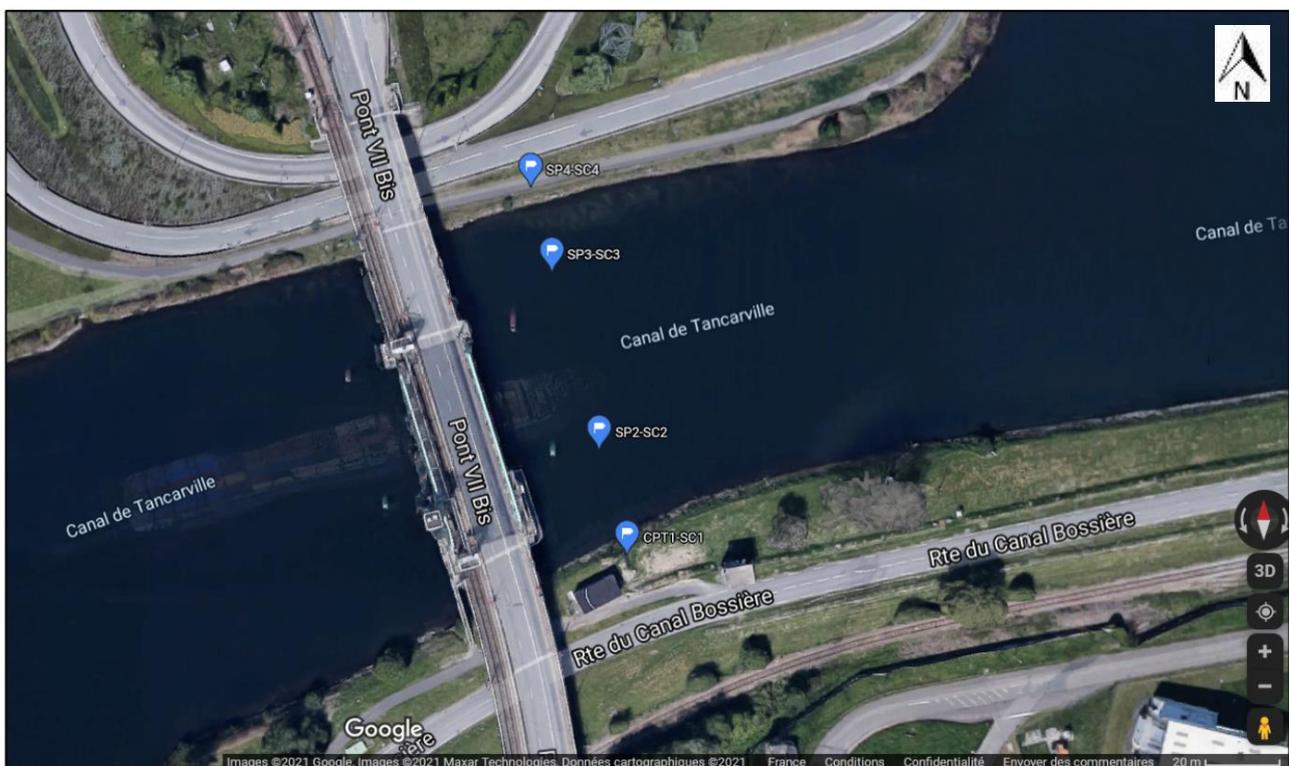


Figure 7 : Plan de localisation des sondages (source : Google Earth)

Précisons que :

- les sondages réalisés par une équipe de sondeurs spécialisés de la société HYDROGÉOTECHNIQUE NORD ET OUEST ;
- les matériaux extraits ont été mis sous gaines, puis ouverts en agence afin de réaliser les prélèvements. Ces prélèvements ont été effectués par un membre du bureau d'études GÉAUPOLE, seul juge en matière de prélèvements au regard des objectifs, des informations collectées et des zones pouvant présenter des indices visuels ou organoleptiques de « pollution » identifiés au droit du site d'étude. Ainsi, l'échantillonnage reste malgré tout lié à un choix et peut tendre à une surreprésentation des matériaux aux caractéristiques organoleptiques fortes ou suspectes en termes de pollution.

***Rappel** : toutes les consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de toutes les étapes de réalisation de la présente mission, mais également toutes les recommandations en termes d'équipements de protection humaine (EPI) et/ou matériels ont été considérées en présence de sols potentiellement pollués.*

3.1.2 Méthodologie de prélèvements des sols

L'échantillonnage des sols a suivi la norme NF ISO 18400 : « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application du plan d'échantillonnage – Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage – Partie 104 : Stratégies – Partie 105 : emballage, transport, stockage et conservation des échantillons » suivant le protocole suivant :

- levé de la lithologie ;
- relevé des constats organoleptiques (odeur, couleur, texture suspecte) et établissement d'un reportage photographique ;
- prélèvement d'un échantillon dans une seule et même couche géologique avec des gants jetables propres, en respectant une épaisseur maximale de 1 mètre ;
- conditionnement de l'échantillon dans du flaconnage stérile adapté aux analyses : soit deux contenants en plastique de 2 kg ou un contenant en plastique de 500 ml par échantillon ;
- maintien de l'échantillon dans une glacière réfrigérée (température maintenue à 4°C) et à l'abri de la lumière.

Précisons que la sélection des échantillons prélevés et analysés a été décidée sur site, en fonction des indices organoleptiques suspects (couleur, odeur, texture) identifiés lors de la réalisation de nos investigations, tout en respectant la reconnaissance des différentes couches en place. Ainsi, l'échantillonnage reste malgré tout lié à un choix et peut tendre à une sur-représentation des matériaux aux caractéristiques organoleptiques fortes ou suspectes en termes de pollution.

Les échantillons de sols ont ensuite été pris en charge par le laboratoire EUROFINs Environnement, agréé et accrédité COFRAC suivant la norme NF EN ISO/CEI 17025 et recevant les accréditations du Ministère en charge de l'Environnement pour la recherche des éléments polluants, dans un délai inférieur à 24 h après l'ouverture des gaines et le prélèvement des sols, pour la réalisation d'analyses suivant les normes en vigueur. La traçabilité est assurée par un marquage croisé sur le contenant (dénomination de l'échantillon, nom du chantier, date et nom du client) et sur les fiches de prélèvements.

3.2 Résultats des reconnaissances sur site et observations organoleptiques

3.2.1 Relevés lithologiques

L'analyse des coupes lithologiques des sondages permet de schématiser la lithologie de la manière suivante :

- sous le tirant d'eau, une couche de sables limoneux ou de limons sableux noirs à coquilles de moules sur une épaisseur comprise entre 3,00 et 4,00 m ;
- puis une couche de sable limoneux gris-vert ou beiges pouvant contenir des graviers, sur une épaisseur comprise entre 1,50 et 3,00 m ;
- puis une couche de sables fins gris-vert pouvant contenir des galets, sur une épaisseur comprise entre 2,70 et 5,90 m ;
- puis une fine couche de limons organiques bruns, sur une épaisseur comprise entre 0,10 et 0,30 m ;
- puis une couche de limons sableux gris à cailloutis, cailloux et graviers de craie et silex, sur une épaisseur de 1,30 m ;
- et enfin , une couche de sables et graviers dans une matrice argileuse marron-ocre jusqu'à la fin des sondages.

Les coupes détaillées des sondages et les commentaires associés, ainsi qu'un reportage photographique sont présentés en **annexe 1**.

3.2.2 Niveaux d'eau

Les sondages ayant été réalisés à l'eau, ils n'ont pas permis d'observer d'éventuelles arrivées d'eau dans les sols sous le canal.

3.2.3 Observations organoleptiques

Au moment de l'ouverture des gaines, des observations organoleptiques (odeur et couleur) ont été relevées au niveau des deux sondages uniquement dans le premier horizon rencontré sous le tirant d'eau. Ces constats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Synthèse des observations organoleptiques identifiées

Sondage	Profondeur (m/tirant d'eau)	Odeur	Couleur	Texture
SC2	6,20 – 9,20	Forte odeur d'hydrocarbures	Couleur noire suspecte	Pas de texture suspecte
SC3	5,00 – 9,00	Forte odeur d'hydrocarbures	Couleur noire suspecte	Pas de texture suspecte

3.2.4 Programme d'échantillonnage

Le programme d'échantillonnage a été réalisé conformément à la demande de DALKIA et a consisté à prélever des échantillons de sols au niveau des terres qui seront amenées à être évacuées le long de la tranchée qui sera réalisée pour la pose du réseau de chaleur au fond du canal de Tancarville.

3.3 Résultats des analyses en laboratoire

3.3.1 Programme analytique en laboratoire

À la demande de DALKIA, les échantillons de sols confectionnés dans le cadre de la présente étude et confiés au laboratoire EUROFINS Environnement ont fait l'objet des bilans analytiques suivant :

- sur la phase brute :
 - la granulométrie ;
 - le pH, le pourcentage de Matière Sèche (MS), la masse volumique et le pourcentage de Matière Organique (MO) ;
 - la teneur en métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc) ;
 - la teneur en Polychlorobiphényles (PCB) ;
 - la teneur en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
 - la teneur en hydrocarbures non volatils (HCT C₁₀-C₄₀) ;
 - la teneur en BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) ;
 - la teneur en Carbone Organique Total (COT) ;
 - la teneur en Azote ;
 - la teneur en Organoétains ;
 - des analyses microbiologiques portant sur la recherche des entérocoques microplaques, des bactéries coliformes et des bactéries E. Coli ;
 - des critères de dangerosité portant sur les critères HP4 à 11, HP13, HP15, le rapport critères HP et le critère HP14 ;
- sur la phase lixivié :
 - le pH ;
 - la teneur en métaux (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium et zinc) ;
 - les teneurs en phénols, chlorures, fluorures, sulfates, fraction soluble et Carbone Organique Total (COT).

3.3.2 Tableau des résultats analytiques

Les bordereaux analytiques sont joints en **annexe 2** indiquant les méthodes analytiques et limites de quantification pour chaque substance et/ou groupe de substances analysées, données par le laboratoire EUROFINS Environnement.

Les résultats des analyses de sols sont présentés dans le tableau en page suivante.

Tableau 2 : Résultats des analyses de sol

Échantillon		Unité	SC2					SC3			
Profondeur d'analyse (m/tirant d'eau)			7,00 - 7,70	8,20 - 9,20	9,70 - 10,70	11,70 - 12,20	6,20 - 12,20	5,00 - 6,00	6,50 - 7,50	9,50 - 10,50	5,00 - 10,50
Famille	Paramètres										
Analyses générales											
	Matière sèche	%	73,4	-	82,7	-	-	-	65,8	86,8	-
	pH		9,2	-	9,2	-	-	-	8,5	9,4	-
	Masse volumique	g/cm ³	1,82	-	1,21	-	-	-	1,88	1,53	-
	Perte au feu (matières organiques)	%	2,11	-	1,35	-	-	-	4,04	2,82	-
Granulométrie											
	Argiles	< 2 µm	2,43	-	4,37	-	-	-	5,40	5,20	-
	Limons fins	2-20 µm	12,30	-	14,82	-	-	-	31,98	12,15	-
	Limons grossiers	20-63 µm	11,94	-	12,78	-	-	-	35,62	2,66	-
	Sables fins	63-200 µm	52,21	-	44,57	-	-	-	19,17	60,17	-
	Sables grossiers	200 µm - 2 mm	21,13	-	23,46	-	-	-	7,84	19,83	-
Concentration en polluants sur matériaux bruts											
MET TOT	Arsenic	mg/kg MS	6,21	-	5,35	-	-	-	16,8	3,03	-
	Cadmium	mg/kg MS	<0,10	-	<0,10	-	-	-	1,65	<0,10	-
	Chrome	mg/kg MS	8,72	-	8,47	-	-	-	36,0	10,1	-
	Cuivre	mg/kg MS	<5,00	-	<5,00	-	-	-	595	<5,00	-
	Mercurure	mg/kg MS	<0,10	-	<0,10	-	-	-	0,53	<0,10	-
	Nickel	mg/kg MS	4,33	-	4,05	-	-	-	18,7	5,07	-
	Plomb	mg/kg MS	8,32	-	6,40	-	-	-	179	<5,00	-
	Zinc	mg/kg MS	15,1	-	16,2	-	-	-	390	16,0	-
	Aluminium	mg/kg MS	2030	-	1850	-	-	-	6320	1570	-
COT	COT	mg/kgMS	1550	-	1460	-	-	-	18200	1180	-
HCT	HCT	mg/kgMS	36,0	-	<15,0	-	-	-	2640	<15,0	-
Azote	Azote kjeldahl	g/kgMS	0,50	-	<0,50	-	-	-	1,70	<0,50	-
Somme BTEX											
BTEX	Benzène	mg/kg MS	<0,10	-	<0,10	-	-	-	<0,10	<0,10	-
	Toluène	mg/kg MS	<0,20	-	<0,20	-	-	-	<0,20	<0,20	-
	Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,20	-	<0,20	-	-	-	<0,20	<0,20	-
	Xylène ortho	mg/kg MS	<0,20	-	<0,20	-	-	-	<0,20	<0,20	-
	Xylènes (m + p)	mg/kg MS	<0,20	-	<0,20	-	-	-	<0,20	<0,20	-
	Somme Btex	mg/kgMS	<0,30	-	<0,30	-	-	-	<0,30	<0,30	-
HAP Total											
HAP	Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,0021	-	0,0030	-	-	-	0,3000	0,0047	-
	Fluoranthène	mg/kg MS	0,012	-	0,0082	-	-	-	4,50	0,0039	-
	Benzo (b) fluoranthène	mg/kg MS	0,0120	-	0,0049	-	-	-	2,20	<0,0022	-
	Benzo (k) fluoranthène	mg/kg MS	0,0059	-	0,0036	-	-	-	0,7600	<0,0022	-
	Benzo (a) pyrène	mg/kg MS	0,0084	-	0,0046	-	-	-	1,70	<0,0022	-
	Benzo (ghi) Pérylène	mg/kg MS	0,0083	-	<0,0020	-	-	-	1,70	<0,0022	-
	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	mg/kg MS	0,0068	-	<0,0020	-	-	-	1,50	<0,0022	-
	Anthracène	mg/kg MS	<0,0021	-	0,0024	-	-	-	0,5900	<0,0022	-
	Acénaphthène	mg/kg MS	<0,0021	-	0,0057	-	-	-	0,2400	0,0030	-
	Chrysène	mg/kg MS	0,0053	-	0,0052	-	-	-	0,9500	<0,0022	-
	Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg MS	0,0021	-	<0,0020	-	-	-	0,6800	<0,0022	-
	Fluorène	mg/kg MS	<0,0021	-	0,0054	-	-	-	0,5000	0,0033	-
	Naphtalène	mg/kg MS	<0,0021	-	0,0042	-	-	-	0,0140	<0,0022	-
	Pyrène	mg/kg MS	0,0094	-	0,0095	-	-	-	3,60	0,0034	-
	Phénanthrène	mg/kg MS	0,0054	-	0,0170	-	-	-	2,80	0,0150	-
	Benzo (a) anthracène	mg/kg MS	0,0073	-	0,0041	-	-	-	1,10	<0,0022	-
HAP total	mg/kg MS	0,0840	-	0,0780	-	-	-	23,0	0,0340	-	
PCB Total											
PCB	PCB 28	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	<0,001	<0,001	-
	PCB 52	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0040	<0,001	-
	PCB 101	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0076	<0,001	-
	PCB 118	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0044	<0,001	-
	PCB 138	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0094	<0,001	-
	PCB 153	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0099	<0,001	-
	PCB 180	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	0,0049	<0,001	-
	PCB total	mg/kg MS	<0,004	-	<0,004	-	-	-	0,041	<0,004	-
Organoétains											
Organoétains	Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	2,4	<2,0	-
	Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	6,3	<2,0	-
	Tétra-butylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg MS	<10	-	<10	-	-	-	<10	<10	-
	Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
	Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
	DiOctylétain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg MS	<2,0	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
Tests de lixiviation											
MET LIX	Antimoine	mg/kg MS	0,005	-	0,003	-	-	-	0,057	<0,002	-
	Arsenic	mg/kg MS	0,107	-	<0,100	-	-	-	<0,100	<0,101	-
	Baryum	mg/kg MS	<0,101	-	<0,100	-	-	-	0,187	<0,101	-
	Cadmium	mg/kg MS	<0,002	-	<0,002	-	-	-	<0,002	<0,002	-
	Chrome	mg/kg MS	<0,100	-	<0,100	-	-	-	<0,100	<0,100	-
	Cuivre	mg/kg MS	<0,101	-	<0,100	-	-	-	0,356	<0,101	-
	Mercurure	mg/kg MS	<0,001	-	<0,001	-	-	-	<0,001	<0,001	-
	Molybdène	mg/kg MS	0,034	-	0,016	-	-	-	0,170	0,012	-
	Nickel	mg/kg MS	<0,101	-	<0,100	-	-	-	<0,100	<0,101	-
	Plomb	mg/kg MS	<0,101	-	<0,100	-	-	-	<0,100	<0,101	-
	Sélénium	mg/kg MS	<0,010	-	<0,010	-	-	-	<0,010	<0,010	-
	Zinc	mg/kg MS	<0,101	-	<0,100	-	-	-	0,108	<0,101	-
PHYS LIX	Fluorures	mg/kg MS	<5,00	-	<5,00	-	-	-	5,73	<5,00	-
	Phénols	mg/kg MS	<0,500	-	<0,500	-	-	-	<0,500	<0,500	-
	COT sur éluat	mg/kg MS	53,0	-	<50,0	-	-	-	200	<50,0	-
	Fraction soluble	mg/kg MS	3980	-	2720	-	-	-	7330	<2000	-
ANIONS	Chlorures	mg/kg MS	958	-	520	-	-	-	1750	97,7	-
	Sulfate	mg/kg MS	918	-	215	-	-	-	1690	94,2	-
Tests microbiologiques											
	Bactéries coliformes	ufc/g	-	<1000	-	<1000	-	<1000	-	Présence <1000	-
	Bactéries E. Coli	ufc/g	-	Présence <1000	-	Présence <1000	-	17000	-	6000	-
	Entérocoques microplaque	MPN/g	-	<56,0	-	<56,0	-	<56,0	-	<56,0	-
Tests écotoxicologiques											
	Vibrio Fisher CE50	%	-	-	-	-	80,0	-	-	-	80,0
	Brachionus calyciflorus CE 20 48h	%	-	-	-	-	90,0	-	-	-	90,0
	Avena Sativa	%	-	-	-	-	47,7	-	-	-	>65,0

Légende du tableau :

	Paramètre supérieur au seuil d'admission déchets inertes
	Paramètre supérieur au seuil S1 défini par l'arrêté du 9 août 2006
	Paramètre supérieur au seuil N1 défini par l'arrêté du 9 août 2006 spécialement pour le paramètre Tributylétain (TBT)
	Paramètre supérieur au seuil de l'étude INERIS-CEREMA de février 2017

3.4 Exploitation des résultats

Les résultats analytiques ont été comparés à différents seuils de pollution, à savoir :

- les valeurs seuils déchets définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 et ceux de la Décision du conseil de l'UE du 19 décembre 2002, afin de classer l'acceptabilité du déchet en installation de stockage de déchets inertes, non dangereux, dangereux ;
- les valeurs réglementaires S1 et N1 définies par l'arrêté du 9 août 2006 ;
- les valeurs seuils sur sédiment sec issues de l'étude d'évaluation de la dangerosité menée par l'INERIS-CEREMA en février 2017 ;
- les valeurs seuils d'écotoxicité issues du protocole HP14 de l'INERIS.

Une évaluation de la dangerosité des échantillons selon le protocole de caractérisation des déchets de l'INERIS a également été menée.

3.4.1 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014

L'arrêté du 12 décembre 2014 et ceux de la Décision du conseil de l'UE du 19 décembre 2002, définissent les seuils permettant de classer l'acceptabilité du déchet en installation de stockage de déchets inertes, non dangereux, dangereux ; ceux-ci sont résumés dans le tableau ci-après.

Les sols non dangereux et non inertes n'ont pas de seuils pour être admis en installation. Ces seuils sont précisés dans l'arrêté d'autorisation de l'installation.

Tableau 3 : Seuils fixés par la Décision du Conseil Européen n°2003-33 du 19 décembre 2002 relative aux normes d'admission en décharge et l'arrêté du 15 février 2016 relatif au stockage de déchets non dangereux

Échantillon	Unité	Seuils d'admissibilité en I.S.D	
		I.S.D.I	I.S.D.D
Profondeur d'analyse (m)			
ANALYSES SUR SOL BRUT			
COT	mg/kg MS	30 000 ¹	
Indice hydrocarbures	mg/kg MS	500	
Somme des HAP	mg/kg MS	50	
Somme des PCB	mg/kg MS	1	
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	
ANALYSES SUR ELUAT			
pH	-	-	> 5 et < 13
Fraction soluble	mg/kg MS	4000 ²	100000
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	500 ³	1 000 ⁶
Chlorures	mg/kg MS	800	25000
Fluorures	mg/kg MS	10	500
Sulfates	mg/kg MS	1000 ⁴	50000
Antimoine	mg/kg MS	0,06	5
Arsenic	mg/kg MS	0,5	25
Baryum	mg/kg MS	20	300
Cadmium	mg/kg MS	0,04	5
Chrome	mg/kg MS	0,5	70
Cuivre	mg/kg MS	2	100
Mercure	mg/kg MS	0,01	2
Molybdène	mg/kg MS	0,5	30
Nickel	mg/kg MS	0,4	40
Plomb	mg/kg MS	0,5	50
Sélénium	mg/kg MS	0,1	7
Zinc	mg/kg MS	4	200
Indice phénol	mg/kg MS	1	100

Légende des seuils d'admissibilités en Installation de Stockage des Déchets (I.S.D)

¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH situé entre 7,5 et 8,0.

² Les valeurs correspondant à la fraction soluble peuvent être utilisées à la place des valeurs fixées pour le sulfate et le chlorure.

³ Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg.

⁴ Si le déchet ne respecte pas ces valeurs pour le sulfate, il peut encore être jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l de CO à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6000 mg/kg à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser un essai de percolation pour déterminer la valeur limite lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation en bâchée ou par un essai de percolation dans des conditions approchant l'équilibre total.

L'ensemble des échantillons présente des teneurs inférieures aux seuils d'admissibilité des déchets inertes excepté pour l'échantillon présenté dans le tableau suivant, en application des conditions d'admission spécifiques vues ci-avant.

Tableau 4 : Échantillon présentant des dépassements des valeurs seuils ISDI, tenant compte des remarques dérogatoires

Echantillon	Paramètres supérieurs aux seuils d'admission déchets inertes
SC3 (6,50 – 7,50 m)	sur brut : HCT sur éluat : fraction soluble, chlorures et sulfates

Estimation des volumes de matériaux à excaver en fonction des filières concernées :

Pour rappel, dans le cadre des travaux pour le passage du réseau de chaleur, le chantier est prévu en 3 étapes :

- Phase 1 : Réalisation de la tranchée en rive gauche (Sud) du canal de tancarville (360 m³) ;
- Phase 2 : Réalisation de la tranchée en rive droite (Nord) du canal de tancarville (520 m³) ;
- Phase 3 : Réalisation de la tranchée au droit de la voie navigable (260 m³).

La profondeur de pose des canalisations serait d'environ 2,5 m par rapport au niveau de fond.

Le sondage SC2 est implanté au niveau de la tranchée en rive gauche. Les échantillons prélevés au droit de ce sondage indiquent la présence de matériaux pouvant être caractérisés d'inertes sur toute la hauteur de la tranchée réalisée pour le passage du réseau de chaleur. **Ainsi, pour la phase 1 du chantier, 360 m³ de matériaux peuvent être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).**

Le sondage SC3 est implanté au niveau de la tranchée en rive droite. Les échantillons prélevés au droit de ce sondage indiquent la présence de matériaux non inertes sur toute la hauteur de la tranchée réalisée pour le passage du réseau de chaleur. **Ainsi, pour la phase 2 du chantier, 520 m³ de matériaux ne pourront pas être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).**

Concernant la phase 3 (voie navigable), aucun sondage n'a été réalisé dans ce tronçon du canal. Il faudra donc considérer, en partant du cas le plus pénalisant, que les matériaux ont la même qualité environnementale que ceux présents au niveau de la rive droite (phase 2). **Ainsi, pour la phase 3 du chantier, 260 m³ de matériaux ne pourront pas être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).**

3.4.2 Comparaisons des résultats d'analyses aux seuils de l'arrêté du 9 août 2006

L'arrêté du 9 août 2006 définit les seuils S1 et N1, pour la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou canaux, ceux-ci sont figurés dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Valeurs seuils S1 et N1 de l'arrêté du 09/08/2006

Famille	Paramètres	Unité	Seuils S1 arrêté du 9 août 2006	Seuils N1 arrêté du 9 août 2006
Métaux	Arsenic	mg/kg MS	30	-
	Cadmium	mg/kg MS	2	-
	Chrome	mg/kg MS	150	-
	Cuivre	mg/kg MS	100	-
	Mercurure	mg/kg MS	1	-
	Nickel	mg/kg MS	50	-
	Plomb	mg/kg MS	100	-
	Zinc	mg/kg MS	300	-
PCB	Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,68	-
HAP	Somme des 16 HAP	mg/kg MS	22,8	-
Organoétains	Tributylétain (TBT)	µg/kg	-	100

L'ensemble des échantillons analysés respecte les valeurs des seuils S1 et N1 excepté pour l'échantillon présenté dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Échantillon présentant des dépassements des valeurs seuils S1

Echantillon	Paramètres supérieurs au seuil S1 de l'arrêté du 09/08/2006
SC3 (6,50 – 7,50 m)	Cuivre, Plomb, Zinc et HAP

3.4.3 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs seuils de l'étude INERIS-CEREMA

Afin de déterminer le caractère dangereux des sols, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs seuils sur sédiment sec issues de l'étude d'évaluation de la dangerosité menée par l'INERIS-CEREMA en février 2017. Ces valeurs sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 7 : Valeurs seuils de l'étude INERIS-CEREMA

Famille	Paramètres	Unité	Seuils de classement des sédiments dangereux – Étude INERIS-CEREMA
Métaux	Arsenic	mg/kg MS	330
	Cadmium	mg/kg MS	530
	Chrome*	mg/kg MS	250*
	Cuivre	mg/kg MS	4000
	Mercure	mg/kg MS	500
	Nickel	mg/kg MS	130
	Plomb**	mg/kg MS	1000**
	Zinc	mg/kg MS	7230
PCB	Somme des 7 PCB	mg/kg MS	50
HAP	Somme des 16 HAP***	mg/kg MS	500***

Lorsque les seuils sont dépassés, une étude plus approfondie peut être effectuée pour démontrer la non dangerosité des sédiments.

Si la valeur mesurée dans les sédiments dépasse les seuils mentionnés ci-dessus, les sédiments peuvent encore être considérés comme non dangereux si :

- (*) pour le chrome total : une analyse du chrome VI est réalisée et le résultat ne dépasse pas le seuil des 250 mg/kg ;
- (**) pour le plomb : la teneur des sédiments en plomb n'excède pas 3 000 mg/kg et celle du chrome reste inférieure à 50 mg/kg.
- (***) pour les HAP : les valeurs des HAP ne dépassent pas les seuils présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 8 : Détail des valeurs seuils des HAP de l'étude INERIS-CEREMA

Famille	Paramètres	Unité	Seuils de classement des sédiments dangereux – Étude INERIS-CEREMA
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	10 000
	Acénaphthylène	mg/kg MS	500
HAP	Phénanthrène	mg/kg MS	50 000
	Fluoranthène	mg/kg MS	50 000
	Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	1000
	Benzo (b) fluoranthène	mg/kg MS	1000
	Benzo (k) fluoranthène	mg/kg MS	1000
	Benzo (a) pyrène	mg/kg MS	1000
	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	mg/kg MS	10 000
	Chrysène	mg/kg MS	1000
	Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg MS	1000
	Tributylétain	mg/kg MS	3000

L'ensemble des échantillons analysés respecte les seuils de l'étude INERIS-CEREMA.

3.4.4 Comparaisons des résultats d'analyses aux valeurs d'écotoxicité de l'INERIS (critère HP14)

A Test de toxicité aiguë (*vibrio fischeri*)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri*.

Il est exprimé la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes, inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Le seuil de toxicité étant fixé par le ministère en charge de l'Environnement à inférieur à 10 %.

Le seuil de 10 % est respecté par l'ensemble des échantillons analysés.

B Test de toxicité chronique (*brachionus calyciflorus*)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentration de l'échantillon testé.

En fin d'essai, le nombre de *Brachionus calyciflorus* est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration. Le seuil de toxicité étant fixé par le ministère en charge de l'Environnement à inférieur à 1 %.

Le seuil de 1 % est respecté par l'ensemble des échantillons analysés.

C Test de toxicité aiguë vis-à-vis d'organisme terrestres (*avena sativa*)

Des graines d'avoine (*Avena sativa*) sont plantées dans des dilutions de l'échantillon de sédiment avec un milieu ISO.

Au bout de 7 jours, il est étudié l'effet de différentes dilutions comprises entre 1% et 100 % d'échantillon.

Un essai définitif est ensuite réalisé pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée.

Au bout de 14 à 21 jours, après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée. Le seuil de dilution considéré comme toxique étant fixé par le ministère en charge de l'Environnement à inférieur à 10%.

Le seuil de 10 % est respecté par l'ensemble des échantillons analysés.

D Synthèse des tests d'écotoxicités (critère HP14)

Les 2 échantillons analysés présentent des concentrations en dessus des seuils de toxicité fixés par le ministère de l'Environnement et ne sont donc pas écotoxiques.

3.4.5 Evaluation de la dangerosité des échantillons de sols (critères HP4 à 11, HP13 et HP15)

Des évaluations de la dangerosité des échantillons ont été menées selon le protocole de caractérisation de la dangerosité des déchets de l'INERIS (critères HP4 à HP11, HP13 et HP15).

Les différentes évaluations de la dangerosité menées figurent en **annexe 2**.

Les 2 échantillons évalués sur les sondages SC2 et SC3 sont considérés comme dangereux selon les critères HP6 (toxicité aigüe), HP8 (corrosif) et HP11 (mutagène).

*

* *

4. CONCLUSIONS

4.1 Remarques générales

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- les données fournies par le client ;
- les observations faites sur le site ;
- les résultats issus des investigations et des analyses chimiques effectuées.

Les observations et mesures ont été réalisées en accord avec les responsables du projet, en des points spécifiques ; ceci s'accommodant des disponibilités, des prescriptions et des conditions d'accès au site au moment de notre intervention, et dans les limites périmétriques et volumétriques de la zone d'étude définie préalablement.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant.

Ce rapport reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des données fournies ultérieurement à sa date d'émission.

4.2 Investigations réalisées

Dans le cadre de la mission géotechnique, 2 sondages carottés, notés SC2 et SC3, ont été réalisés en diamètre 114 mm à l'aide d'un carottier roto-percussion par la société HYDROGEOTECHNIQUE NORD ET OUEST selon le programme d'investigations demandé par DALKIA.

Ces sondages ont été réalisés dans le Canal de Tancarville depuis un moyen nautique de type Ponton flottant.

Ces sondages ont été repris dans le cadre de notre étude, afin d'obtenir des premières informations sur la qualité des sols.

Le programme d'échantillonnage a été réalisé conformément à la demande de DALKIA et a consisté à prélever des échantillons de sols au niveau des terres qui seront amenées à être évacués le long de la tranchée qui sera réalisée pour la pose du réseau de chaleur au fond du canal de Tancarville.

4.3 Résultats des analyses

Les résultats des analyses chimiques sur l'échantillon de sols ont mis en évidence :

- vis-à-vis des seuils d'acceptabilité en ISD, 1 des 4 échantillons analysés présente des teneurs supérieures aux seuils d'acceptabilité en Installation de Stockage des Déchets Inertes ;
- 1 échantillon des 4 échantillons analysés ne respecte pas les valeurs des seuils S1 de l'arrêté du 09/08/2006 ;
- aucun des 4 échantillons analysés ne présente de dépassement des valeurs seuils de l'étude INERIS-CEREMA portant sur l'évaluation de la dangerosité des sédiments ;
- aucun des 2 échantillons analysés ne présente de dépassement des valeurs d'écotoxicité du protocole HP14 ;
- les 2 échantillons évalués pour la dangerosité des déchets selon les critères HP4 à 11, HP13 et HP15 sont considérés comme dangereux.

4.4 Estimation des volumes de matériaux pollués

Concernant l'estimation des volumes de matériaux à excaver en fonction des filières concernées :

- pour la phase 1 : 360 m³ de matériaux pourront être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ;
- pour la phase 2 : 520 m³ de matériaux ne pourront pas être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ;
- pour la phase 3 : 260 m³ de matériaux ne pourront pas être orientés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

4.5 Recommandations

Sur la base des résultats d'analyses issus des investigations de terrain, et dans le cadre de la création d'une tranchée au fond du canal de Tancarville pour le passage d'un réseau de chaleur, le bureau d'études GÉAUPOLE recommande, dans le cadre de l'excavation et l'évacuation hors site des matériaux terrassés pour les besoins du projet de considérer les préconisations suivantes :

- de réaliser un suivi en phase « travaux », afin d'affiner la destination des sols en ISD adaptée (en fonction des indices de « pollution » relevés au moment du chantier). Cette mission permettrait de caractériser et suivre les matériaux excavés en phase chantier, comprenant notamment le terrassement, le tri, le stockage temporaire des matériaux ; ainsi que les analyses préalables pour permettre la décision sur l'évacuation de ces terres en ISD adaptée. De plus, conformément à la méthodologie nationale, un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées devra être réalisé par un prestataire indépendant des entreprises en charge de la réalisation des opérations de gestion de la pollution ;
- de retenir, pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée dans le traitement de terres polluées qui sera à même de réaliser les analyses sur les matériaux extraits à l'avancement de terrassements et de les orienter vers la filière correspondante ;
- de retenir, pour le stockage et le traitement des matériaux, un ou plusieurs centres de traitement spécifique acceptant les matériaux extraits ;

- afin d'éviter tout contact direct avec des matériaux pollués ou suspects, les travailleurs sur site devront porter des équipements de protection individuelle (EPI) : bleus de travail ou combinaison spéciales, chaussures de sécurité, gants, casques de protection, ...
- de respecter les règles de sécurité, notamment dans le cadre de la protection de l'environnement. Il sera nécessaire en cas de présence de matériaux pollués ou suspect :
 - de sécuriser le lieu (clôtures, bâches de protection...);
 - de veiller à la non migration ou le transfert des « polluants » par la mise en place d'un plan de circulation et de chantier (mise en place de pédiluves pour les hommes et les machines en entrée et sortie de chantier);
 - de nettoyer les outils de prélèvement entre chaque point de prélèvement;
 - d'éviter de travailler par temps venteux ou pluvieux;
 - de bâcher les véhicules sortant du chantier jusqu'à la zone de dépôt en ISD.

Dans le cadre des travaux, en cas de découverte d'une pollution non identifiée dans le cadre de notre étude, les terrains reconnus comme souillés seront extraits du site et devront donc être excavés et transportés avec les précautions nécessaires à la sécurité du personnel sur le site et à la non dispersion des polluants pendant le transport. Ils seront ensuite transférés vers la filière de traitement adaptée.

Pour toute demande complémentaire nous restons à votre disposition afin de réaliser toute étude de pollution conforme à la méthodologie nationale décrite par le Ministère en charge de l'Environnement dans son guide « Gestion de sites (potentiellement) pollués – version 2017 », à la note ministérielle du 19 avril 2017 relative aux « sites et sols pollués – mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 », ainsi qu'à la norme NF X 31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle ».

*

* *

Conformité avec la norme NF X31-620 : Prestations de services relatives aux sites et sols pollués

Le bureau d'études GÉauPole applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement, initiée en février 2007 et exprimée dans les circulaires de 2007 et 2017. Le bureau d'études GÉauPole réalise ses prestations dans le respect de la norme AFNOR NF X31-620.

Le bureau d'études GÉauPole est certifié LNE pour des prestations de services relatives aux domaines A et D des Sites et Sols Pollués, concernant les parties de la norme NF X31-620 suivantes :

- Partie 1 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences générales.
- Partie 2 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Partie 5 : Qualité du sol — Prestations de services relatives aux sites et sols pollués — Exigences pour la réalisation des attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement.

*

* *

Nous restons à la disposition des responsables du projet et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

Rédacteur Aurore LECIGNE – Chef de Projet	Approbateur Benjamin SERY – Superviseur
	

*

* *

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute communication ou reproduction de ce rapport et annexes ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de GÉAUPOLE, sauf en cas d'accord préalablement établi.

*
* *

Limites d'utilisation d'une étude de pollution

Une étude de pollution du milieu souterrain a pour objectif de renseigner sur la qualité des milieux de type, sols, eaux, etc.. Ainsi, toute utilisation en dehors de ce contexte ne saurait engager la responsabilité de notre société.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité et/ou de l'inaccessibilité de certaines zones par les investigations exécutées. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques collectées ou indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution.

Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de fouilles, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel et/ou artificiel.

Cette étude reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des événements ultérieurs pouvant modifier la situation observée à cet instant.

*
* *

Accord de confidentialité

GÉauPole s'engage à garder strictement confidentiel et à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers, par quelque moyen que ce soit, les documents, photos, données, savoir-faire, informations et autres renseignements qui lui seront transmis pour l'élaboration de la présente étude.

De plus, GÉauPole s'engage à ne communiquer les informations confidentielles indiquées comme telles par le client, qu'aux membres de son personnel, et si nécessaire aux sous-traitants (internes et/ou externes), dans le cadre d'un strict usage dû à l'étude.

Les informations confidentielles ne pourront être utilisées par GÉauPole que pour l'exécution de la présente mission définie dans l'offre. Toute autre utilisation sera soumise à l'autorisation écrite et préalable du Client qui les aura émises.

Toutefois, ces dispositions ne s'appliqueront pas aux informations pour lesquelles GÉauPole peut prouver :

- qu'elle les possédait avant la date de communication par l'autre partie,
- que ces informations étaient du domaine public avant leur communication par l'autre partie ou qu'elles y soient entrées, par la suite, sans qu'une faute puisse être imputée à la partie qui les a reçues,
- qu'elle les ait reçues, sans obligation de secret, du client ou d'un tiers autorisé à les divulguer.

De plus, GÉauPole s'engage à ne transmettre une copie des produits finis (rapport, note, compte-rendu, etc.) qu'à son client, ou aux personnes que le client indique par écrit. En cas de sollicitation par d'autres parties pour en avoir copie, il devra faire état de cette demande au client et devra agir en stricte conformité avec les instructions du client.

Par accord de cette proposition, le client autorise GÉauPole à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. À défaut, GÉauPole s'entendra avec le client pour définir les modalités de l'usage commercial et scientifique de la référence.

*

* *

ANNEXES

Annexe 1

Coupes lithologiques des sondages



Traversée du canal de Tancarville GONFREVILLE L'ORCHER

Date début : 06/08/2021

Cote CMH : 8.15

Profondeur : 0,00 - 18,33 m

Date fin : 09/08/2021

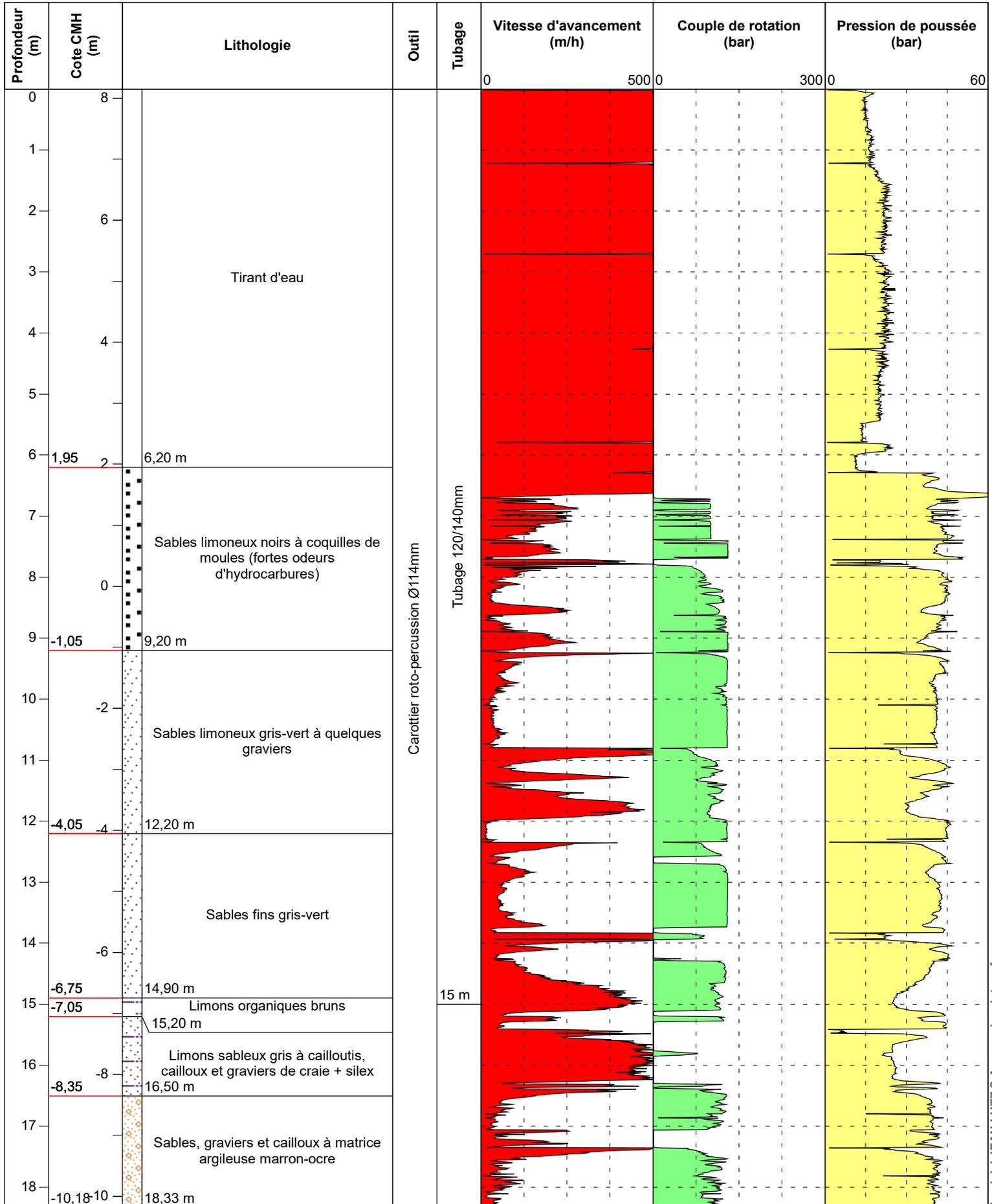
Machine : H750 n°25

X : 1497049.36

Client : DALKIA

Y : 9147875.32

Carottage : SC2



GONFREVILLE L'ORCHER (76) - Traversée canal de Tancarville
Reportage photographique SC2

Profondeur	Récupération	Indice des Couleurs									
		ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU	MARRON	OCRE	LIE DE VIN	GRIS	NOIR	BLANC
6,2 - 7,7m	40%										
7,7 - 9,2m	40%										
9,2 - 10,7m	40%										
10,7 - 12,2m	40%										
12,2 - 13,7m	50%										
13,7 - 15,2m	67%										
15,2 - 16,7m	75%										
16,7 - 18,2m	100%										



Date début : 10/08/2021

Cote CMH : 8.19

Profondeur : 0,00 - 17,92 m

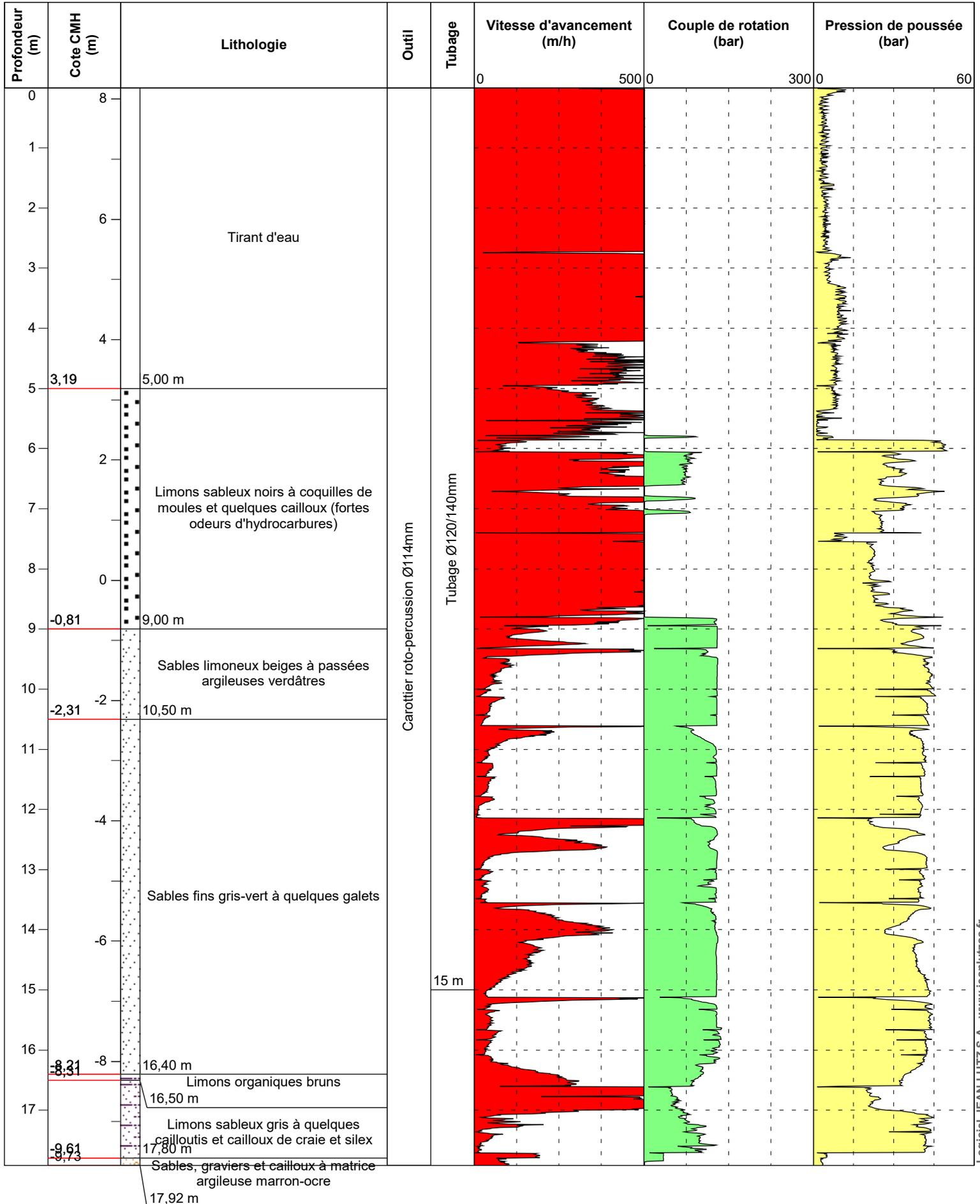
Date fin : 10/08/2021

Machine : H750 n°25

X : 1497037.18

Client : DALKIA

Y : 9147934.51



GONFREVILLE L'ORCHER (76) - Traversée canal de Tancarville
Reportage photographique SC3

Profondeur	Récupération	Indice des Couleurs									
		ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU	MARRON	OCRE	LIE DE VIN	GRIS	NOIR	BLANC
5,0 - 6,0m	40%										
6,0 - 7,5m	45%										
7,5 - 9,0m	100%										
9,0 - 10,5m	75%										
10,5 - 12,0m	100%										
12,0 - 13,5m	50%										
13,5 - 15,0m	70%										
15,0 - 16,5m	100%										
16,5 - 18,0m	100%										

Annexe 2

Bordereaux d'analyses

GEAUPOLE
Madame Aurore LECIGNE
5 Rue de Rochefort
45650 SAINT JEAN DE BRAYE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207

Nom Projet : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence Commande : C.21.OR.207

Coordinateur de Projets Clients : Andréa Golfier / AndreaGolfier@eurofins.com / +336 4864 5233

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	SC2 (7,00-7,70 m)
002	Sédiments	(SED)	SC2 (8,20-9,20 m)
003	Sédiments	(SED)	SC2 (9,70-10,70 m)
004	Sédiments	(SED)	SC2 (11,70-12,20 m)
005	Sédiments	(SED)	SC2 (6,20-12,20 m)
006	Sédiments	(SED)	SC3 (5,00-6,00 m)
007	Sédiments	(SED)	SC3 (6,50-7,50 m)
008	Sédiments	(SED)	SC3 (9,50-10,50 m)
009	Sédiments	(SED)	SC3 (5,00-10,50 m)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C		* Fait		* -
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	* 73.4		* 82.7
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 33.6		* 10.8

Mesures physiques

LS918 : Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³	1.82		1.21
LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS	2.11		1.35

Granulométrie

LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	* 2.43		* 4.37
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	* 14.73		* 19.19
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	* 26.66		* 31.96
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	* 78.87		* 76.54
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	* 100.00		* 100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	* 12.30		* 14.82
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	* 11.94		* 12.78
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	* 52.21		* 44.57
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	* 21.13		* 23.46

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O pH extrait à l'eau		9.2		9.2
---	--	-----	--	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207

Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)

Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)

Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O

Température de mesure du pH

°C

22

22

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)

g/kg M.S.

*

0.5

*

<0.5

LS917 : Carbone organique total (COT) par
combustion sèche (Sédiments)

Carbone Organique Total par Combustion

mg/kg M.S.

*

1550

*

1460

Coefficient de variation (CV)

%

*

11.1

*

11.1

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau
régale - Bloc chauffant

*

-

*

-

LS862 : Aluminium (Al)

mg/kg M.S.

*

2030

*

1850

LS865 : Arsenic (As)

mg/kg M.S.

*

6.21

*

5.35

LS874 : Cuivre (Cu)

mg/kg M.S.

*

<5.00

*

<5.00

LS881 : Nickel (Ni)

mg/kg M.S.

*

4.33

*

4.05

LS882 : Phosphore (P)

mg/kg M.S.

*

294

*

275

LS883 : Plomb (Pb)

mg/kg M.S.

*

8.32

*

6.40

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg M.S.

*

15.1

*

16.2

LSA09 : Mercure (Hg)

mg/kg M.S.

*

<0.10

*

<0.10

LS931 : Cadmium (Cd)

mg/kg M.S.

*

<0.10

*

<0.10

LS934 : Chrome (Cr)

mg/kg M.S.

*

8.72

*

8.47

LSA6B : Phosphore total (P2O5)

mg/kg M.S.

674

631

Hydrocarbures totaux

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

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

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

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	36.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		8.26		-
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		9.94		-
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		11.2		-
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		6.56		-

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.0042
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.0054
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.0054	*	0.017
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.0094	*	0.0095
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.0073	*	0.0041
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.0053	*	0.0052
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.0068	*	<0.002
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.0021	*	<0.002
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.003
LSRHW : Acénaptène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.0057
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.0021	*	0.0024
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.012	*	0.0082
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.012	*	0.0049
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.0059	*	0.0036
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.0084	*	0.0046
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.0083	*	<0.002
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.084		0.078

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		0.004		0.004

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.		<0.10		<0.10
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		0.300		0.300

Organoétains

LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0
LS2IJ : Tétra-butylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg M.S.		<10		<10
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0
LS2IL : Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Organoétains

LS2IM : MonoOctyletain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	*	<2.0
LS2IN : DiOctyletain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	*	<2.0
LS2IP : Tricyclohexyletain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0	*	<2.0

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures				
Lixiviation 1x24 heures		Fait		Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	<0.1		15.1
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation				
Volume	ml	950		950
Masse	g	94.2		96.3

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat				
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.5		8.7
Température de mesure du pH	°C	21		21
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat				
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	714		389
Température de mesure de la conductivité	°C	21.3		21.2
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat				
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	3980		2720
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	0.4		0.3

Indices de pollution sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	53	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	958	520
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	918	215
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	<0.50	<0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	0.005	0.003
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	0.107	<0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.101	<0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.002	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.101	<0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	0.034	0.016
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.101	<0.100
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.101	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.101	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001

Sous-traitance | Microbiologie

IY0GY : Bactéries coliformes et E. coli				
Escherichia coli	ufc/g	<1000	<1000	<1000
Bactéries coliformes	ufc/g	Présence <1000	Présence <1000	17000

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC2 (7,00-7,70 m)	SC2 (8,20-9,20 m)	SC2 (9,70-10,70 m)	SC2 (11,70-12,20 m)	SC2 (6,20-12,20 m)	SC3 (5,00-6,00 m)
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021	08/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France

Y0MD : Critère HP4 à 11, 13, 15					voir rapport joint	
Y240 : Bactéries coliformes et E. coli						
Bactéries coliformes	NPP/10 g	-		-		-
Escherichia coli	NPP/10 g	-		-		-
YINE : Rapport critères HP					voir rapport joint	
Y031 : Tamissage, centrifugation	g/kg				voir rapport joint	
Y00H : Lixiviation					voir rapport joint	
Y00Q : Test Microtox sur éluat						
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)				voir rapport joint	
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)				voir rapport joint	
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)				voir rapport joint	
IX00A : Test Brachionus						
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)				voir rapport joint	
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)				-	
Y00A : Entérocoques microplaque	MPN/g	<56		<56		<56
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence	% (CE 50)				voir rapport joint	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	SC3	SC3	SC3
	(6,50-7,50 m)	(9,50-10,50 m)	(5,00-10,50 m)
	SED	SED	SED
	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C		*	Fait	*	Fait
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	65.8	*	86.8
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	49.5	*	17.4

Mesures physiques

LS918 : Masse volumique sur échantillon brut	g/cm³		1.88		1.53
LS995 : Perte au feu à 550°C	% MS		4.04		2.82

Granulométrie

LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%	*	5.40	*	5.20
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%	*	37.38	*	17.34
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%	*	72.99	*	20.00
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%	*	92.16	*	80.17
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%	*	100.00	*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	31.98	*	12.15
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	35.62	*	2.66
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	19.17	*	60.17
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	7.84	*	19.83

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O					
pH extrait à l'eau			8.5		9.4

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3 (6,50-7,50 m)	SC3 (9,50-10,50 m)	SC3 (5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O	°C	22	22
Température de mesure du pH			

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	*	1.7	*	<0.5
LS916 : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)					
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	*	18200	*	1180
Coefficient de variation (CV)	%	*	10.1		

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg M.S.	*	6320	*	1570
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	16.8	*	3.03
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	595	*	<5.00
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	18.7	*	5.07
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	*	666	*	236
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	179	*	<5.00
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	390	*	16.0
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.53	*	<0.10
LS931 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	1.65	*	<0.10
LS934 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	36.0	*	10.1
LSA6B : Phosphore total (P2O5)	mg/kg M.S.		1530		540

Hydrocarbures totaux

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3 (6,50-7,50 m)	SC3 (9,50-10,50 m)	SC3 (5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Hydrocarbures totaux

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

	007	008
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S. * 2640	mg/kg M.S. * <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S. 505	-
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S. 785	-
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S. 939	-
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S. 410	-

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007	008
LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S. * 0.014	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S. * 0.5	mg/kg M.S. * 0.0033
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S. * 2.8	mg/kg M.S. * 0.015
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S. * 3.6	mg/kg M.S. * 0.0034
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S. * 1.1	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S. * 0.95	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S. * 1.5	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S. * 0.68	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S. * 0.3	mg/kg M.S. * 0.0047
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S. * 0.24	mg/kg M.S. * 0.003
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S. * 0.59	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S. * 4.5	mg/kg M.S. * 0.0039
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S. * 2.2	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S. * 0.76	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S. * 1.7	mg/kg M.S. * <0.0022
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S. * 1.7	mg/kg M.S. * <0.0022
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S. 23	mg/kg M.S. 0.034

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3 (6,50-7,50 m)	SC3 (9,50-10,50 m)	SC3 (5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	* 0.004	* <0.001
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	* 0.0076	* <0.001
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	* 0.0044	* <0.001
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	* 0.0094	* <0.001
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	* 0.0099	* <0.001
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	* 0.0049	* <0.001
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	0.041	0.004

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	0.300	0.300

Organoétains

LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT)	µg Sn/kg M.S.	* 2.4	* <2.0
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT)	µg Sn/kg M.S.	* 6.3	* <2.0
LS2IJ : Tétrabutylétain -Sn (TeBT)	µg Sn/kg M.S.	<10	<10
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT)	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0
LS2IL : Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3 (6,50-7,50 m)	SC3 (9,50-10,50 m)	SC3 (5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Organoétains

LS2IM : MonoOctyletain cation-Sn (MOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0 *	<2.0
LS2IN : DiOctyletain cation-Sn (DOT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0 *	<2.0
LS2IP : Tricyclohexyletain cation-Sn (TcHexT)	µg Sn/kg M.S. *	<2.0 *	<2.0

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures			
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	18.9	<0.1
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation			
Volume	ml	950	950
Masse	g	95.9	94.3

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.4	8.9
Température de mesure du pH	°C	21	21
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	1060	160
Température de mesure de la conductivité	°C	20.9	20.9
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	7330	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	0.7	<0.2

Indices de pollution sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3	SC3	SC3
	(6,50-7,50 m)	(9,50-10,50 m)	(5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	200	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	1750	97.7
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5.73	<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	1690	94.2
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	<0.50	<0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	0.057	<0.002
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.100	<0.101
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	0.187	<0.101
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.002	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	0.356	<0.101
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	0.17	0.012
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.100	<0.101
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.100	<0.101
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	0.108	<0.101
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001

Sous-traitance | Microbiologie

Y00GY : Bactéries coliformes et E. coli			
Escherichia coli	ufc/g		Présence <1000
Bactéries coliformes	ufc/g		6000

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	SC3 (6,50-7,50 m)	SC3 (9,50-10,50 m)	SC3 (5,00-10,50 m)
Matrice :	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021
Date de début d'analyse :	10/09/2021	08/09/2021	10/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	14.3°C	14.3°C	14.3°C

Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France

IY0MD : Critère HP4 à 11, 13, 15			voir rapport joint
IY240 : Bactéries coliformes et E. coli			
Bactéries coliformes	NPP/10 g	-	
Escherichia coli	NPP/10 g	-	
IYINE : Rapport critères HP			voir rapport joint
IY031 : Tamissage, centrifugation	g/kg		voir rapport joint
IY00H : Lixiviation			voir rapport joint
IY00Q : Test Microtox sur éluat			
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)		voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)		voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)		voir rapport joint
IX00A : Test Brachionus			
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)		voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)		-
IY00A : Entérocoques microplaque	MPN/g	<56	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence	% (CE 50)		voir rapport joint

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207

Nom Projet : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence Commande : C.21.OR.207

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) Toluène, o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(001) (003) (007) (008)	SC2 (7,00-7,70 m) / SC2 (9,70-10,70 m) / SC3 (6,50-7,50 m) / SC3 (9,50-10,50 m) /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2	(001) (008)	SC2 (7,00-7,70 m) / SC3 (9,50-10,50 m) /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28 est LQ labo/2	(007)	SC3 (6,50-7,50 m)
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2	(001) (003) (008)	SC2 (7,00-7,70 m) / SC2 (9,70-10,70 m) / SC3 (9,50-10,50 m) /
L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.	(002) (004) (006) (008)	SC2 (8,20-9,20 m) / SC2 (11,70-12,20 m) / SC3 (5,00-6,00 m) / SC3 (9,50-10,50 m) /
Plusieurs dilutions de l'échantillon sont non exploitables, le résultat est rendu avec augmentation de la limite de détection.	(002) (004) (006)	SC2 (8,20-9,20 m) / SC2 (11,70-12,20 m) / SC3 (5,00-6,00 m) /
Présence de coliformes non quantifiable du fait de la présence de flore bactérienne interférente.	(002) (004)	SC2 (8,20-9,20 m) / SC2 (11,70-12,20 m) /
Présence de E.Coli non quantifiable du fait de la présence de flore bactérienne interférente.	(008)	SC3 (9,50-10,50 m)
Réémission du rapport d'analyses : Modification de pièce(s) jointe(s). Ajout du rapport critères HP4 à 11, 13, 15.	(009)	SC3 (5,00-10,50 m)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E181783

Version du : 18/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Date de réception technique : 08/09/2021

Première date de réception physique : 08/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : C.21.OR.207
 Nom Projet : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)
 Référence Commande : C.21.OR.207



Andréa Golfier
 Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 23 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 ou notifiée en observation
 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 gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

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

Annexe technique

Dossier N° :21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur : Mme Aurore LECIGNE

Commande EOL : 006-10514-779987

 Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207
 GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence commande : C.21.OR.207

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX00A	Test Brachionus Brachionus calyciflorus CE20/48h Brachionus calyciflorus CE50/48h	Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		% (CE 20) % (CE 50)	Prestation soustraite à EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
IX248	Test plantes émergence et croissance - 1 semence	Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2		% (CE 50)	
IY00A	Entérocoques microplaque	Technique MPN (miniturisée) - NF EN ISO 7899-1	56	MPN/g	restation soustraite à Eurofins Expertise Microbiologique France SAS
IY00H	Lixiviation	Lixiviation - NF EN 12457-2			Prestation soustraite à EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
IY00Q	Test Microtox sur éluat Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min) Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		% (CE 50) % (CE 50) % (CE 50)	
IY031	Tamassage, centrifugation	Technique -		g/kg	
IY0GY	Bactéries coliformes et E. coli Escherichia coli Bactéries coliformes	Technique - Méthode interne	10 10	ufc/g ufc/g	restation soustraite à Eurofins Expertise Microbiologique France SAS
IY0MD	Critère HP4 à 11, 13, 15	Technique [Critère HP4 à 11, 13, 15] -			Prestation soustraite à EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
IY240	Bactéries coliformes et E. coli Bactéries coliformes Escherichia coli	Culture sur film [Coilert - Méthode NPP] - Méthode interne	10 10	NPP/10 g NPP/10 g	restation soustraite à Eurofins Expertise Microbiologique France SAS
IYINE	Rapport critères HP	Guide INERIS-Classification réglementaire déchets			Prestation soustraite à EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	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)	0.1	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur : Mme Aurore LECIGNE

Commande EOL : 006-10514-779987

 Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207
 GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence commande : C.21.OR.207

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)	GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	2	µg Sn/kg M.S.	
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IJ	Tétrabutylétain -Sn (TeBT)		10	µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IL	Triphénylétain cation-Sn (TPHT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IM	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IN	DiOctylétain cation-Sn (DOT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS2IP	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)		2	µg Sn/kg M.S.	
LS3PB	Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.001	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
LS4P2	Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm		Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	
LS4WH	Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	0		%	
LS862	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	5	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)		Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	0.5	
LS918	Masse volumique sur échantillon brut	Gravimétrie - Méthode interne		g/cm³	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur : Mme Aurore LECIGNE

Commande EOL : 006-10514-779987

 Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207
 GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence commande : C.21.OR.207

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	0.1	mg/kg M.S.	
LS934	Chrome (Cr)		0.1	mg/kg M.S.	
LS995	Perte au feu à 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1	% MS	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LS9AT	Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
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.	
LSA6B	Phosphore total (P2O5)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFEH	Somme PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4H	pH H2O pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée,BOU)		°C	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur : Mme Aurore LECIGNE

Commande EOL : 006-10514-779987

Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207

Référence commande : C.21.OR.207

GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	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 27888	15	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LSQK3	Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.002	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg M.S. %	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0	%	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			

Annexe technique

Dossier N° :21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur : Mme Aurore LECIGNE

Commande EOL : 006-10514-779987

Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207
GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Référence commande : C.21.OR.207

Nom Commande : GONFREVILLE L'ORCHER (76)

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E181783

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-262973-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-779987

Nom projet : N° Projet : C.21.OR.207

Référence commande : C.21.OR.207

GONFREVILLE L"ORCHER (76)

Nom Commande : GONFREVILLE L"ORCHER (76)

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC2 (7,00-7,70 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
002	SC2 (8,20-9,20 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
003	SC2 (9,70-10,70 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
004	SC2 (11,70-12,20 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
005	SC2 (6,20-12,20 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
006	SC3 (5,00-6,00 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
007	SC3 (6,50-7,50 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
008	SC3 (9,50-10,50 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		
009	SC3 (5,00-10,50 m)	06/09/2021	08/09/2021	08/09/2021		

(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.

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

21e181783-001 (SED) - Average

Opérateur :

FPEP

Date de l'analyse :

mercredi 15 septembre 2021
07:23:51

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

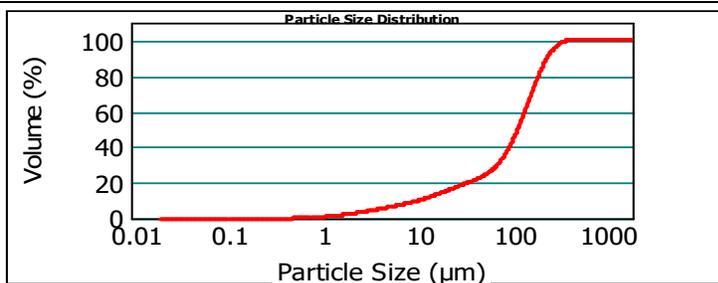
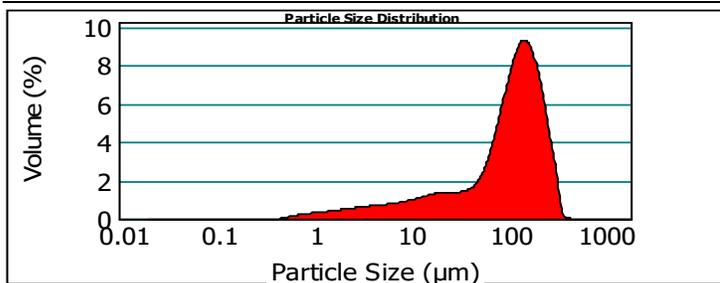
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :
0.302 m²/g 128.463 µm 122.522 µm 7880.117 µm² 88.77 µm 1.048 µm 160.034 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.43%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 14.73%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 26.66%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 78.87%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.43%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 12.30%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 8.59%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 55.55%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 11.94%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 52.21%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 21.13%



21e181783-001 (SED) - Average

mercredi 15 septembre 2021 07:23:51

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.77	6.000	1.48	20.000	3.61	100.000	21.59	400.000	0.07	1000.000	0.00
1.000	1.66	8.000	1.29	30.000	2.64	150.000	17.15	500.000	0.00	1500.000	0.00
2.000	0.72	10.000	2.79	40.000	2.34	200.000	10.92	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.500	1.81	15.000	0.50	50.000	3.34	250.000	6.12	800.000	0.00		
4.000	1.85	16.000	1.85	63.000	13.47	300.000	4.02	900.000	0.00		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	6.81	20.000	14.73	100.000	40.13	400.000	99.93	1000.000	100.00
1.000	0.77	8.000	8.30	30.000	18.34	150.000	61.72	500.000	100.00	1500.000	100.00
2.000	2.43	10.000	9.59	40.000	20.98	200.000	78.87	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.500	3.15	15.000	12.37	50.000	23.32	250.000	89.79	800.000	100.00		
4.000	4.96	16.000	12.88	63.000	26.66	300.000	95.90	900.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000 **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU **Indice de réfraction :** 1.33
0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60 **Liquide :** Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer **Obscurité :** 6.19 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm **- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure**

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-R1-008090-01

Version du : 13/09/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21RA02753

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114456

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	21E181783-002 / SC2 (8,20-9,20 m) -	(2457) (voir note ci-dessous) Présence de coliformes non quantifiable du fait de la présence de flore bactérienne interférente. Plusieurs dilutions de l'échantillon sont non exploitables, le résultat est rendu avec augmentation de la limite de détection.

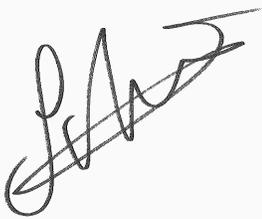
(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **21RA02753-001** | Version AR-21-R1-008090-01(13/09/2021) | Votre réf. 21E181783-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6°C	Date de réception	09/09/2021 09:22
Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	09/09/2021
Date prélèvement (1)	06/09/2021		

Microbiologie

	Résultat	Unité
IY0GY : Bactéries coliformes et E. coli Prestation réalisée par nos soins Technique - Méthode interne		
Bactéries coliformes	Présence <1000	ufc/g
Escherichia coli	<1000	ufc/g
IY00A : Entérocoques microplaque Prestation réalisée par nos soins Technique MPN (miniturisée) - NF EN ISO 7899-1	<56	MPN/g



Maude Schneider
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

21e181783-003 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mercredi 15 septembre 2021
09:18:05

Opérateur :

FPEP

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

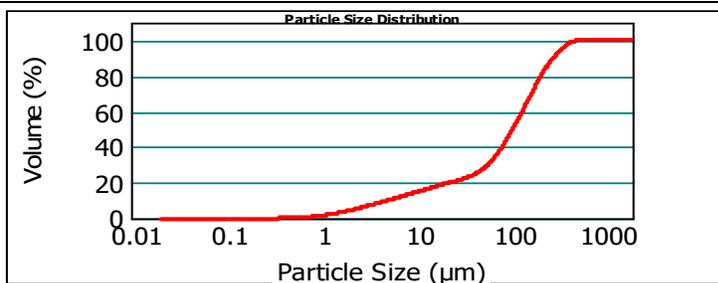
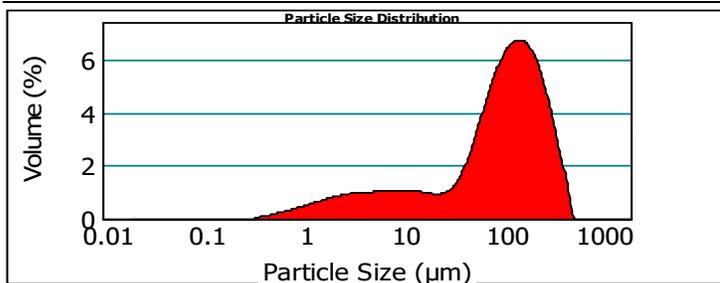
Surface spécifique : 0.473 m ² /g	Moyenne : 129.980 µm	Médiane : 107.973 µm	Variance : 11856.716 µm ²	Ecart type : 108.888 µm	Rapport moyenne/médiane : 1.203 µm	Mode : 154.246 µm
--	--------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.37%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 19.19%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 31.96%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 76.54%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.37%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 14.82%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 8.02%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 49.33%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 12.78%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 44.57%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 23.46%



21e181783-003 (SED) - Average

mercredi 15 septembre 2021 09:18:05

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.54	6.000	1.92	20.000	2.53	100.000	17.12	400.000	2.27	1000.000	0.00
1.000	2.83	8.000	1.51	30.000	2.45	150.000	12.48	500.000	0.05	1500.000	0.00
2.000	1.22	10.000	2.77	40.000	3.04	200.000	8.79	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.500	2.89	15.000	0.43	50.000	4.76	250.000	5.98	800.000	0.00		
4.000	2.66	16.000	1.43	63.000	14.98	300.000	6.37	900.000	0.00		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	11.13	20.000	19.19	100.000	46.94	400.000	97.68	1000.000	100.00
1.000	1.54	8.000	13.05	30.000	21.71	150.000	64.06	500.000	99.95	1500.000	100.00
2.000	4.37	10.000	14.57	40.000	24.17	200.000	76.54	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.500	5.59	15.000	17.33	50.000	27.20	250.000	85.33	800.000	100.00		
4.000	8.48	16.000	17.76	63.000	31.96	300.000	91.31	900.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscuracion :	6.73 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-R1-008091-01

Version du : 13/09/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21RA02753

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114456

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	21E181783-004 / SC2 (11,70-12,20 m) -	(2457) (voir note ci-dessous) Présence de coliformes non quantifiable du fait de la présence de flore bactérienne interférente. Plusieurs dilutions de l'échantillon sont non exploitables, le résultat est rendu avec augmentation de la limite de détection.

(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **21RA02753-002** | Version AR-21-R1-008091-01(13/09/2021) | Votre réf. 21E181783-004

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6°C	Date de réception	09/09/2021 09:22
Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	09/09/2021
Date prélèvement (1)	06/09/2021		

Microbiologie

	Résultat	Unité
IY0GY : Bactéries coliformes et E. coli Prestation réalisée par nos soins Technique - Méthode interne		
Bactéries coliformes	Présence <1000	ufc/g
Escherichia coli	<1000	ufc/g
IY00A : Entérocoques microplaque Prestation réalisée par nos soins Technique MPN (miniturisée) - NF EN ISO 7899-1	<56	MPN/g



Maude Schneider
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IY-016506-01

Version du : 17/11/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21G005767

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114457

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	21E181783-005 / SC2 (6,20-12,20 m) -	

Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Date de réception	09/09/2021 13:45
Date prélèvement (1)	06/09/2021	Début d'analyse	17/11/2021

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IYINE : Rapport critères HP Prestation réalisée par nos soins Guide INERIS-Classification réglementaire déchets	voir rapport joint	
IY0MD : Critère HP4 à 11, 13, 15 Prestation réalisée par nos soins Technique [Critère HP4 à 11, 13, 15] -	voir rapport joint	
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	-	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg



Eloise Renouf
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 21E181783-005 »

Rapport d'analyses n° 21FER6-1750 du 17/11/2021

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS.....	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	<i>5</i>
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique.....</i>	<i>6</i>
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)</i>	<i>7</i>
V.	DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....	7
VI.	CARACTERISATION DU SEDIMENT	8
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats</i>	<i>8</i>
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	<i>11</i>
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS.....	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> :	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> :	13
VIII.3	TEST PLANTES :	13

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 21E181783-005 » réceptionné le 09/09/2021.

Date de prélèvement : 06/09/2021.

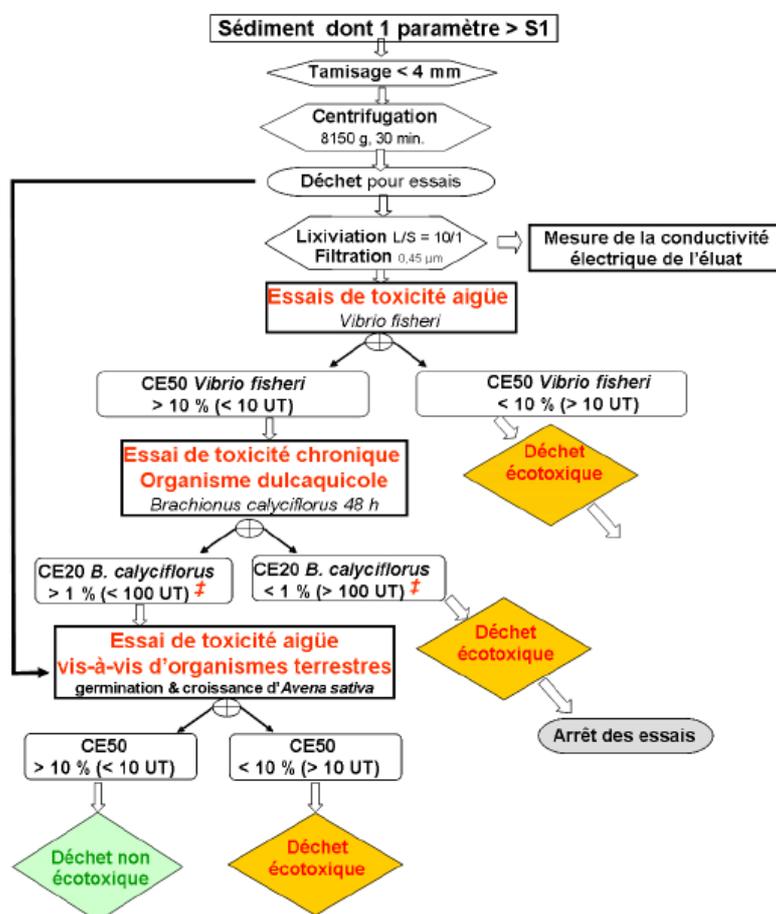
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 21G005767-001.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*

* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota*, *Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamissage à 4 mm : 14/08/21.

Centrifugation 14/08/21.

Lixiviation : 17/09/21.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 07/10/21 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 06/10/2021 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 02/11/21.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 25 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 25 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)
Eaux interstitielles			Pas d'eau interstitielle
Eluats	8.2	8.5	852

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-005
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90%

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
21E181783-005	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

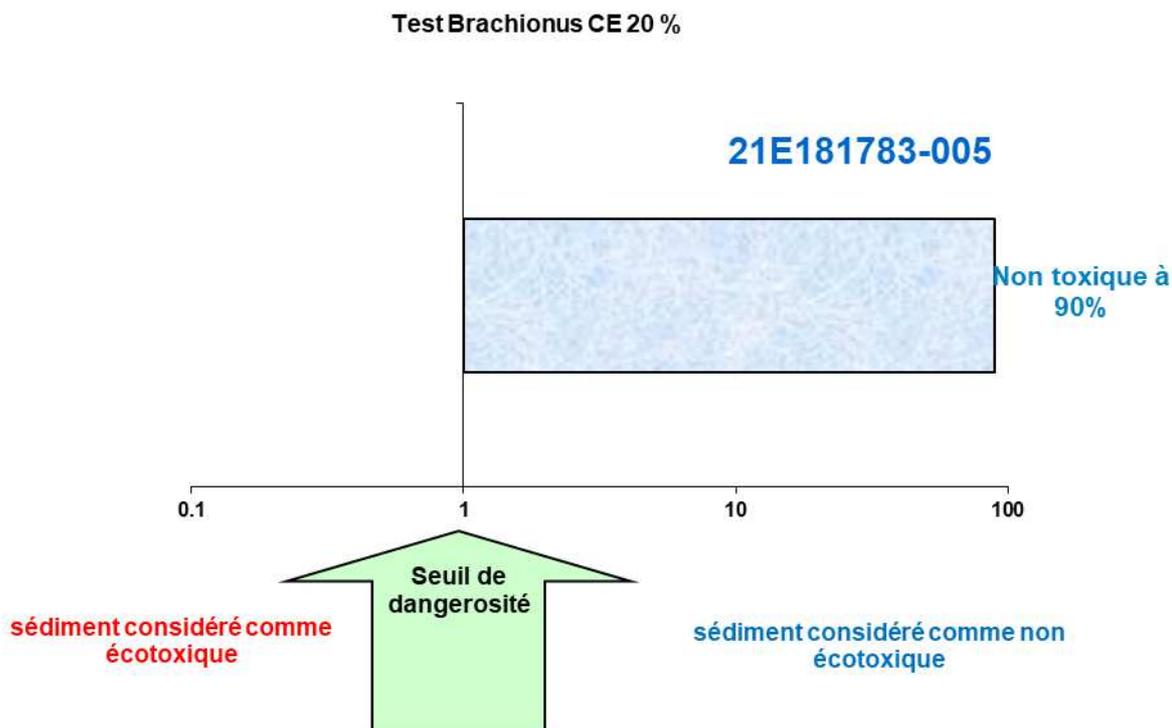


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 75 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-005
Avoine	Germination	CE 50	49.6% de MS (40.9-61.0)
Avoine	Croissance	CE 50-14 jours	47.7% de MS

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)
En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
21E181783-005	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

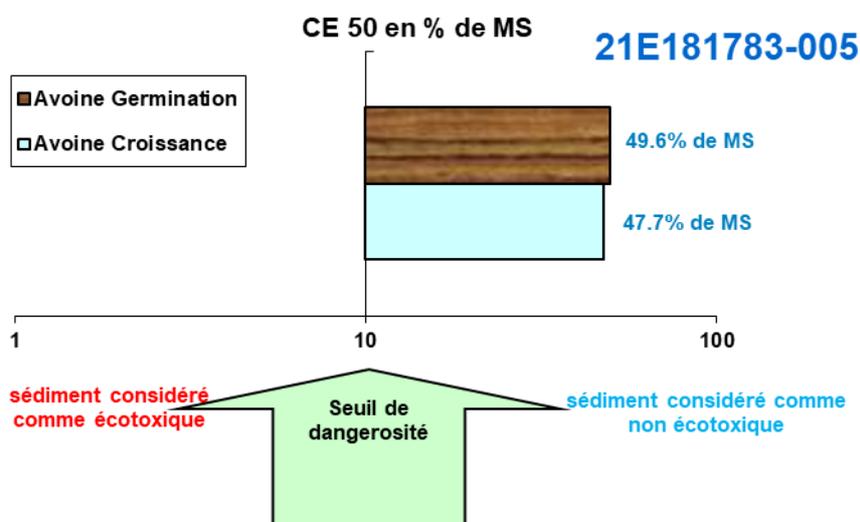


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
21E181783-005	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-005 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-005 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,

- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-005 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 21E181783-005 » n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
 - 18.7 mg/L de Dichromate de potassium : 48 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3.4
- Substance de référence réalisée le 15/09/2021 : (CuSO₄, 5H₂O). CE 50-72h = 29 µg/L de Cu²⁺.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
 - avoine (*Avena sativa*) : 7.3.

A Maxéville, le 17/11/2021,
Eloïse Renouf, Cheffe de Groupe Ecotoxicologie





Evaluation de la dangerosité d'un échantillon de déchet (Critères HP)

**Client : Eurofins ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

**Dossier : 21E181783-005
(PSV : SC2 (6.20 - 12.20 M))**

Rédacteur : Eloïse Renouf

Rapport n°21FER6-1752 Version 1 du 17/11/2021



Sommaire

I.	OBJET DE L'ETUDE.....	4
II.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
III.	EVALUATION DE LA DANGEROSITE DU DECHET	5
	<i>III.1. Recherche de l'existence d'un code déchet.....</i>	<i>6</i>
	<i>III.2. Critères de danger HP</i>	<i>6</i>
	<i>III.3. Analyses réalisées</i>	<i>6</i>
	<i>III.4. Evaluation des propriétés HP4 à HP8, HP10, HP11 et HP13</i>	<i>6</i>
	<i>III.5. Evaluation de la propriété HP9</i>	<i>10</i>
	<i>III.6. Evaluation de la propriété HP15</i>	<i>10</i>
IV.	CONCLUSION	11

Annexe 1 : Bibliographie

Annexe 2 : Tableau de résultats

Table des illustrations

Tableau 1 – Les propriétés de danger étudiées.....	6
Tableau 2 – Synthèse des propriétés de danger dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet ⁽¹⁾	7
Tableau 3 – Bilan massique.....	8
Tableau 4 – Application des règles de classement pour les propriétés HP4 et HP5	9
Tableau 5 – Application des règles de classement pour la propriété HP6	9
Tableau 6 – Application des règles de classement pour les propriétés HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13	10
Figure 1 – Logigramme général de classement d'un déchet (DD : déchet dangereux ; DND : déchet non dangereux ; HP : propriété de danger ; POP : polluant organique persistant) ⁽¹⁾	5

I. OBJET DE L'ETUDE

Le présent rapport porte sur l'évaluation de la dangerosité d'un échantillon de sédiment.

En se basant sur le protocole de caractérisation de la dangerosité des déchets de l'INERIS⁽¹⁾, l'examen doit permettre de conclure quant à la non-dangerosité ou la dangerosité de l'échantillon étudié. D'autres documents servent également de base à cette évaluation (voir références dans la bibliographie en annexe 1).

La présente étude concerne l'échantillon référencé « **21E181783-005** » réceptionné le 09/09/2021 (référence de dossier Eurofins Ecotoxicologie France : 21G005767-001).

II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le code de l'Environnement, dont certains articles transposent la Directive Cadre Déchets⁽⁴⁾, constitue le cadre réglementaire de l'évaluation de la dangerosité des déchets présentée dans ce rapport.

L'article de référence pour le classement en dangerosité des déchets est l'**article R541-8** :

« [...] Déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I au présent article. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets de l'annexe II au présent article.

Déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux. [...] ».

Deux méthodes sont introduites dans la directive cadre déchets⁽⁴⁾ pour évaluer la dangerosité d'un déchet :

- L'attribution d'un code de la liste des déchets ;
- L'évaluation des propriétés de danger.

Ces deux méthodes sont mises en œuvre l'une après l'autre, la première permettant dans certains cas de trancher la question de la dangerosité d'un déchet simplement par attribution d'un code de la liste. L'évaluation de la dangerosité via la vérification des 15 propriétés de danger devient nécessaire si le déchet étudié ne dispose pas de code ou si la liste des déchets ne permet pas de trancher.

III. EVALUATION DE LA DANGEROUSITE DU DECHET

La méthodologie appliquée suit le guide d'application⁽¹⁾ de l'INERIS. Selon le logigramme général de classement d'un déchet (Figure 1), plusieurs niveaux d'étude sont réalisés :

- Attribution ou non d'un code de la liste européenne des déchets ;
- Etablissement du classement du déchet selon les données rassemblées ;
- Classement du déchet selon les critères HP ;
- Vérification de la présence de POPs (polluants organiques persistants).

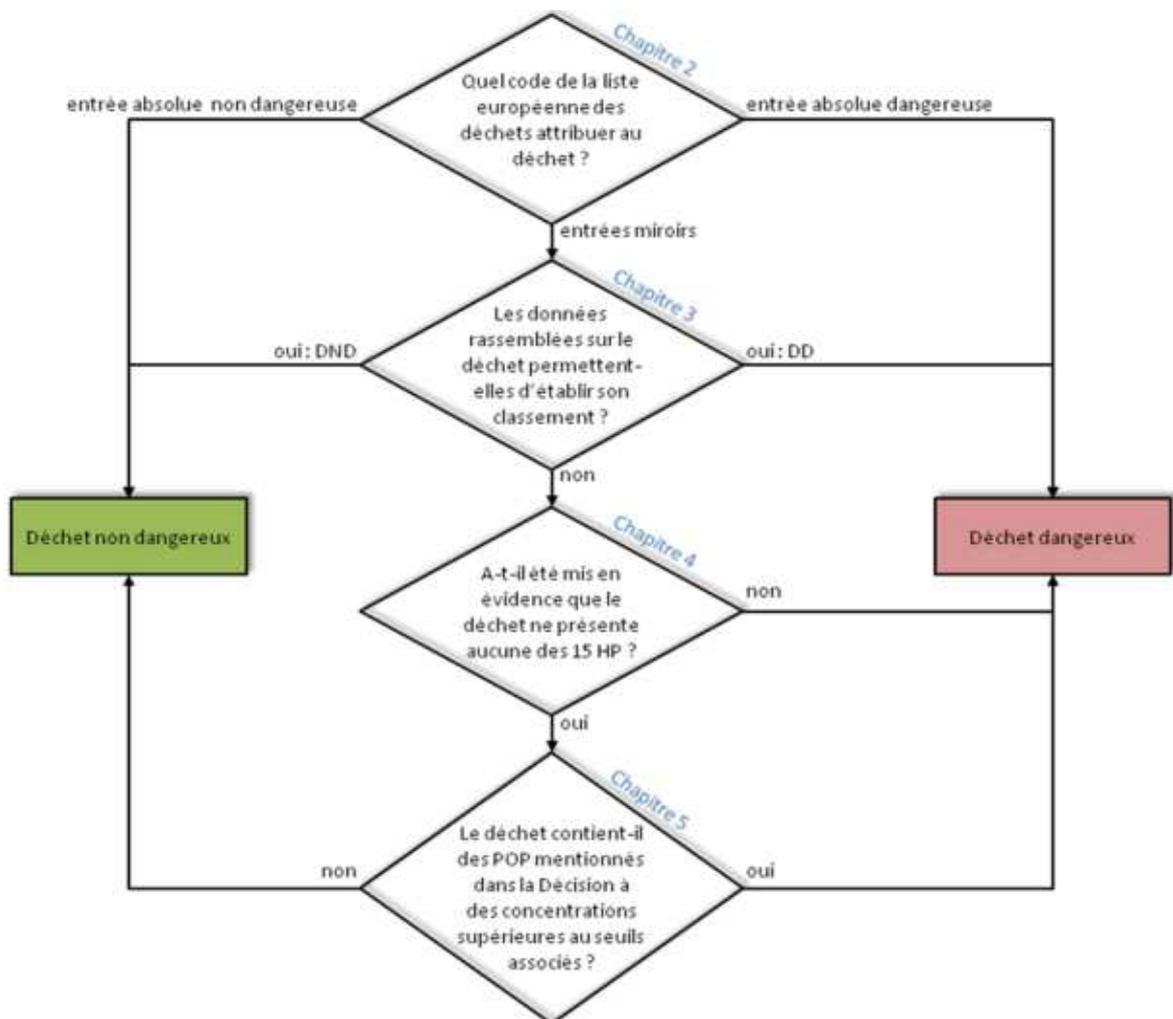


Figure 1 – Logigramme général de classement d'un déchet (DD : déchet dangereux ; DND : déchet non dangereux ; HP : propriété de danger ; POP : polluant organique persistant)⁽¹⁾

III.1. Recherche de l'existence d'un code déchet

La typologie et les données connues sur ce déchet ne permettent pas d'établir son niveau de dangerosité. Ce déchet nécessite donc une démarche de classement selon les critères HP.

III.2. Critères de danger HP

Le tableau ci-dessous résume les différents critères HP concernés par l'étude :

Tableau 1 – Les propriétés de danger étudiées

CRITERES DE DANGER	
HP 4	Irritant - irritation cutanée et lésions oculaires
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) /toxicité par aspiration
HP 6	Toxicité aigüe
HP 7	Cancérogène
HP 8	Corrosif
HP 9	Infectieux
HP 10	Toxique pour la reproduction
HP 11	Mutagène
HP 13	Sensibilisant
HP 15	Déchet capable de présenter une des propriétés dangereuses susmentionnées que ne présente pas le déchet d'origine

III.3. Analyses réalisées

Pour la caractérisation de l'échantillon, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Sur l'échantillon brut : teneur en eau, matière sèche, résidu calciné à 550°, teneur en substances organiques non extractibles ;
- Sur l'éluat : pH, conductivité, teneur en anions Bromure, Fluorure, Chlorure.

Pour la détermination de la composition de l'échantillon de déchet, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Screening semi quantitatif des composés semi volatils par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC/MS) ;
- Screening quantitatif des composés volatils par headspace couplé à une chromatographie en phase gazeuse et à un spectromètre de masse (HS-GC/MS) ;
- Screening des composés organiques (HAP, PCB et organo-étains) par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC/MS) ;
- Screening des métaux en ICP-AES.

NB : Les valeurs seuils et limites de concentrations définies dans le document INERIS⁽¹⁾ sont exprimées en mg/kg (ou en % basé sur le résultat en mg/kg). Ainsi, les valeurs mesurées lors de la détermination de la composition de l'échantillon de déchet étant exprimées en mg/kg M.S., ces résultats ont été convertis en mg/kg (connaissant la teneur en eau de l'échantillon), afin de pouvoir procéder aux interprétations.

III.4. Evaluation des propriétés HP4 à HP8, HP10, HP11 et HP13

Conformément au document INERIS⁽¹⁾, le déchet a été analysé selon la méthode « Caractérisation des déchets – détermination de la teneur en éléments et substances des déchets » décrite dans la norme expérimentale XP X30-489⁽²⁾.

Le rapport INERIS⁽¹⁾ propose le tableau ci-dessous de synthèse et d'interprétation des critères de danger, dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet.

Tableau 2 – Synthèse des propriétés de danger dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet ⁽¹⁾

Prop.	Danger	Mentions, classes et catégories de danger des substances prises en compte dans les calculs	Valeurs seuils (« cut-off values »)	Règles de classement
HP 4	Irritant	H314 Skin corr. 1A H318 Eye dam. 1 H315 Skin irrit. 2, H319 Eye irrit. 2	1 %	A : \sum H314 1A \geq 1 % B : \sum H318 \geq 10 % C : \sum (H315 et H319) \geq 20 %
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) / Toxicité par aspiration	H370 STOT SE 1 H371 STOT SE 2 H335 STOT SE 3 H372 STOT RE 1 H373 STOT RE 2 H304 Asp. Tox. 1	/	A : max (H370) \geq 1 % B : max (H371) \geq 10 % C : max (H335) \geq 20 % D : max (H372) \geq 1 % E : max (H373) \geq 10 % F : max (H304) \geq 10 % G : \sum H304 \geq 10 % et viscosité cinématique globale du déchet à 40 °C < 20,5 mm ² /s
HP 6	Toxique	H300 Acute Tox. 1 (Oral) H300 Acute Tox. 2 (Oral) H301 Acute Tox. 3 (Oral) H302 Acute Tox. 4 (Oral) H310 Acute Tox. 1 (Dermal) H310 Acute Tox. 2 (Dermal) H311 Acute Tox. 3 (Dermal) H312 Acute Tox. 4 (Dermal) H330 Acute Tox. 1 (Inhal.) H330 Acute Tox. 2 (Inhal.) H331 Acute Tox. 3 (Inhal.) H332 Acute Tox. 4 (Inhal.)	Cat. 1, 2 ou 3 : 0,1 % Cat. 4 : 1 %	A : \sum H300 cat. 1 \geq 0,1 % B : \sum H300 cat. 2 \geq 0,25 % C : \sum H301 \geq 5 % D : \sum H302 \geq 25 % E : \sum H310 cat. 1 \geq 0,25 % F : \sum H310 cat. 2 \geq 2,5 % G : \sum H311 \geq 15 % H : \sum H312 \geq 55 % I : \sum H330 cat. 1 \geq 0,1 % J : \sum H330 cat. 2 \geq 0,5 % K : \sum H331 \geq 3,5 % L : \sum H332 \geq 22,5 %
HP 7	Cancérogène	H350 Carc. 1A et 1B H351 Carc. 2	/	A : max (H350) \geq 0,1 % B : max (H351) \geq 1 %
HP 8	Corrosif	H314 Skin Corr. 1A, 1B et 1C	1 %	A : \sum H314 \geq 5 %
HP 10	Toxique pour la reproduction	H360 Repr. 1A et 1B H361 Repr. 2	/	A : max (H360) \geq 0,3 % B : max (H361) \geq 3 %
HP 11	Mutagène	H340 Muta. 1A et 1B H341 Muta. 2	/	A : max (H340) \geq 0,1 % B : max (H341) \geq 1 %
HP 13	Sensibilisant	H317, H334	/	A : max (H317) \geq 10 % B : max (H334) \geq 10 %

a) Bilan massique

La norme NF XP X30-489⁽²⁾ prévoit la réalisation d'un bilan massique afin de valider les résultats. Ce bilan concerne les teneurs en substances rapportées sur matière sèche et autres que l'eau, dont **la somme doit atteindre 90% de la masse sèche**. Le tableau ci-dessous reprend ce calcul avec les différentes substances concernées :

Tableau 3 – Bilan massique

BILAN MASSIQUE	21E181783-005 PSV : SC2 (6.20-12.20 m)
	g/kg MS
Teneur en eau	15.5%
Résidu calciné à 550 °C - métaux	874.9
métaux	107.1
Substances Organiques volatiles	0.0006
Substances Organiques semi-volatiles	0.0000
Substances Organiques non extractibles	1.4
HAP	0.0000
HCT	0.0215
TOTAL	98.3%

Le bilan massique atteint les 90% préconisés par la norme XP X30-489, ce qui valide les résultats obtenus.

b) Substances organiques

Le tableau récapitulatif des substances organiques figurant en **Annexe 2** détaille les différentes substances organiques présentes dans l'échantillon étudié, dont les valeurs sont supérieures aux seuils de quantification analytique. Parmi les substances repérées sont :

- **Hydrocarbures**

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg	4.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg	3.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg	5.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg	4.4
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg	18.2

Selon le règlement POP, la teneur en alcane C10-C13 ne doit pas dépasser 10 000 mg/kg.

Ce n'est pas le cas ici.

- **PCB**

La concentration en PCB congénères réglementaires est de l'ordre de $3,4 \cdot 10^{-3}$ mg/kg, soit très inférieure à la limite de 50 mg/kg du règlement POP.

- **Composés volatils :**

- Aucun composé détecté.

- **Composés semi-volatils :**

- Aucun composé détecté.

c) Substances minérales

- **pH, Conductivité** : En adéquation avec les valeurs habituellement rencontrées pour ce type de déchet (cf. **Annexe 2**).
- **Anions** : En adéquation avec les valeurs habituellement rencontrées pour ce type de déchet (cf. **Annexe 2**).
- **Métaux** : les teneurs en métaux sont présentées en **Annexe 2**.

D'après le rapport de l'INERIS⁽¹⁾, « les analyses réalisées en laboratoire ne permettent généralement pas de connaître la forme chimique des minéraux présents dans le déchet mais seulement les teneurs totales par élément. Les règles de classement reposant sur la connaissance en substances des déchets, il est nécessaire de reconstituer un cortège minéralogique à partir des informations disponibles ».

Nous avons appliqué la méthode du « Pire cas ». Cette méthode prend en compte la forme chimique la plus dangereuse de l'élément mesuré.

En fonction des résultats, nous pouvons procéder à des ajustements en fonction de la connaissance du déchet.

Les résultats au regard des différents critères HP sont résumés dans les tableaux ci-dessous.

Le calcium, le fer, l'aluminium, le potassium et le magnésium sont les métaux majoritaires mesurés dans cet échantillon. Certains composés correspondants, que nous ne pouvons pas éliminer sans plus de connaissance du déchet, sont classés comme substances dangereuses dans l'annexe VI tableau 3.2 du règlement CLP.

Tableau 4 – Application des règles de classement pour les propriétés HP4 et HP5

	A	B	C	A	B	C	D	E	F	G
	HP4			HP5						
	Irritant			Toxicité spécifique pour un organe cible						
	H314 1A	H318	H315 et H319	H370	H371	H355	H372	H373	H304	H304/visco
Seuil de classement	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 20 %	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 20 %	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 10 %	≥ 10 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	0.43%	9.83%	9.71%	0.00%	0.10%	8.79%	0.64%	0.15%	0.00%	0.00%

Tableau 5 – Application des règles de classement pour la propriété HP6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	HP6											
	Toxique											
	H300 cat.1	H300 cat.2	H301	H302	H310 cat.1	H310 cat.2	H311	H312	H330 cat.1	H330 cat.2	H331	H332
Seuil de classement	≥ 0,1 %	≥ 0,25 %	≥ 5 %	≥ 25 %	≥ 0,25 %	≥ 2,5 %	≥ 15 %	≥ 55 %	≥ 0,1 %	≥ 0,5 %	≥ 3,5 %	≥ 22,5 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	0.00%	0.51%	0.54%	9.72%	0.10%	0.00%	9.48%	0.25%	0.00%	9.45%	0.28%	0.45%

Critère HP6B : le magnésium et l'aluminium font passer le critère au-dessus de la limite. Les substances dangereuses associées selon la méthode du « pire cas » sont l'aluminium phosphide et le magnésium phosphide, trimagnésium diphosphide.

Critère HP6J : le magnésium et le calcium font passer le critère au-dessus de la limite. Les substances dangereuses associées selon la méthode du « pire cas » sont le calcium phosphide, tricalcium diphosphide et le magnésium phosphide, trimagnésium diphosphide.

Tableau 6 – Application des règles de classement pour les propriétés HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13

	A	A	B	A	B	A	B	A	B
	HP8	HP7		HP11		HP10		HP13	
	Corrosif	Cancérogène		Mutagène		Reprotoxique		Sensibilisant	
	H314	H350	H351	H340	H341	H360	H361	H317	H334
Seuil de classement	≥ 5 %	≥ 0,1 %	≥ 1 %	≥ 0,1 %	≥ 1 %	≥ 0,3 %	≥ 3 %	≥ 10 %	≥ 10 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	10.12%	0.10%	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.10%	8.79%	8.79%

Critère HP8 : le calcium fait passer le critère au-dessus de la limite. La substance dangereuse associée selon la méthode du « pire cas » est le calcium hypochlorite.

Critère HP11A : le potassium fait passer le critère au-dessus de la limite. La substance dangereuse associée selon la méthode du « pire cas » est le potassium dichromate.

III.5. Evaluation de la propriété HP9

En France, les principaux flux de déchets concernés par cette propriété sont le DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux).

Cette propriété n'est donc pas évaluée dans le cadre de cette étude.

III.6. Evaluation de la propriété HP15

Les éléments présents majoritairement dans ce déchet ne présentant pas les mentions de danger H205, EUH001, EUH019 ou EUH044, le déchet n'est pas classé d'après la propriété HP15.

IV. CONCLUSION

	CRITERES DE DANGER	Dangerosité vis-à-vis du code de l'Environnement
HP 4	Irritant-irritation cutanée et lésions oculaires	NON
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) /toxicité par aspiration	NON
HP 6	Toxicité aigüe	OUI
HP 7	Cancérogène	NON
HP 8	Corrosif	OUI
HP 9	Infectieux	Non évalué car la typologie de l'échantillon ne constitue pas de risque pour cette propriété.
HP 10	Toxique pour la reproduction	NON
HP 11	Mutagène	OUI
HP 13	Sensibilisant	NON
HP 15	Déchet capable de présenter une des propriétés dangereuses susmentionnées que ne présente pas le déchet d'origine	NON

Au regard des différents essais réalisés et du niveau de connaissance du déchet, l'échantillon **21E181783-005** est considéré comme **DANGEREUX** selon l'évaluation de la dangerosité des déchets.

A Maxéville, le 17/11/2021.

Eloïse Renouf, Cheffe de Groupe Ecotoxicologie.



Annexe 1 : Bibliographie

- (1) : Classification réglementaire des déchets : Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité. Rapport INERIS n° DRC-15-149793-06416A du 4 février 2016.
- (2) : Caractérisation des déchets – Détermination de la teneur en éléments et substances des déchets. NF XP X 30-489 du 7 août 2013.
- (3) : Base de données « inventaire de classification et d'étiquetage de l'ECHA »
- (4) : Directive n°2008/98/CE du 19/11/2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

Annexe 2 : Tableau de résultats

N° CAS	Polluants organiques persistants selon décision 2014/955/UE (en mg/kg)	LQ (mg/kg MS)	Valeur (mg/kg)
309-00-2	aldrine	0.01	<0.00845
57-74-9	chlordane	0.01	<0.00845
50-29-3	DDT [1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane]	0.01	<0.00845
60-57-1	dieldrine	0.01	<0.00845
72-20-8	endrine	0.01	<0.00845
76-44-8	heptachlore	0.01	<0.00845
118-74-1	hexachlorobenzène	0.01	<0.00845
58-89-9	hexachlorocyclohexanes, y compris le lindane	0.01	<0.00845
319-84-6		0.01	<0.00845
319-85-7		0.01	<0.00845
608-73-1		0.01	<0.00845
SOMME PCB (7)	polychlorobiphényles (PCB) (7)	0.001	0.0034

N° CAS	Autres substances organiques (en mg/kg)	LQ (mg/kg MS)	Valeur (mg/kg)
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		4.6
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		3.5
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		5.6
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		4.4
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	15	18.2
83-32-9	Acénaphène	0.002	<0.04225
208-96-8	Acénaphthylène	0.002	0.0118
120-12-7	Anthracène	0.002	<0.04225
56-55-3	Benzo(a)-anthracène	0.002	0.0021
50-32-8	Benzo(a)pyrène	0.002	0.0031
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	0.002	0.0034
191-24-2	Benzo(ghi)Pérylène	0.002	0.0024
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	0.002	<0.04225
218-01-9	Chrysène	0.002	0.0029
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	0.002	<0.04225
206-44-0	Fluoranthène	0.002	0.0032
86-73-7	Fluorène	0.002	<0.04225
193-39-5	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	0.002	0.0019
91-20-3	Naphtalène	0.002	0.0032
85-01-8	Phénanthrène	0.002	0.0035
129-00-0	Pyrène	0.002	0.0034
	Somme des HAP		0.04

Analyses sur brut								
Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Incertitude	Méthode d'analyse	LQ	Valeur en mg/kg	
Matière sèche	Matière sèche	% P.B.		5%	NF ISO 11465	0.1	84.5	
Refus Pondéral à 4 mm	Refus pondéral à 4 mm	% P.B.			NF EN 12457-2	0.1	17.6	
Masse volumique sur échantillon brut	Masse volumique	g/cm ³			Méthode interne		1.7	
Chrome (VI) soluble	Chrome VI	mg/kg MS	18540-29-9		Méthode interne selo	0.5	<0.5	<LQ
Cyanures aisément libérables	Cyanures aisément libérables	mg/kg MS	74-90-8	40%	NF EN ISO 17380 + NF	0.5	<0.5	<LQ
Aluminium (Al)	Aluminium (Al)	mg/kg MS	7429-90-5	23%	NF EN ISO 11885 - NF	5	1780	1504.1
Antimoine (Sb)	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	7440-36-0	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Argent (Ag)	Argent (Ag)	mg/kg MS	7440-22-4		NF EN ISO 11885	5	<5.00	<LQ
Arsenic (As)	Arsenic (As)	mg/kg MS	7440-38-2	45%	NF EN ISO 11885 - NF	1	3.78	3.1941
Baryum (Ba)	Baryum (Ba)	mg/kg MS	7440-39-3	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	24.9	21.0405
Béryllium (Be)	Béryllium (Be)	mg/kg MS	7440-41-7	0.25	NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Bismuth (Bi)	Bismuth	mg/kg MS	7440-69-9		NF EN ISO 11885	5	8.46	7.1487
Bore (B)	Bore (B)	mg/kg MS	7440-42-8	30%	NF EN ISO 11885 - NF	5	13.3	11.2385
Cadmium (Cd)	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	7440-43-9	40%	NF EN ISO 11885 - NF	0.4	<0.40	<LQ
Calcium (Ca)	Calcium	mg/kg MS	7440-70-2		NF EN ISO 11885 - NF	50	104000	87880
Chrome (Cr)	Chrome (Cr)	mg/kg MS	7440-47-3	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	7.37	6.22765
Cobalt (Co)	Cobalt (Co)	mg/kg MS	7440-48-4		NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Cuivre (Cu)	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7440-50-8	20%	NF EN ISO 11885 - NF	5	<5.00	<LQ
Etain (Sn)	Etain (Sn)	mg/kg MS	7440-31-5	30%	NF EN ISO 11885	5	<5.00	<LQ
Fer (Fe)	Fer (Fe)	mg/kg MS	7439-89-6	25%	NF EN ISO 11885 - NF	5	7530	6362.85
Lithium (Li)	Lithium (Li)	mg/kg MS	7439-93-2		NF EN ISO 11885	20	<20.0	<LQ
Magnésium (Mg)	Magnésium (Mg)	mg/kg MS	7439-95-4		NF EN ISO 11885 - NF	5	3090	2611.05
Manganèse (Mn)	Manganèse (Mn)	mg/kg MS	7439-96-5	30%	NF EN ISO 11885 - NF	1	160	135.2
Mercure (Hg)	Mercure (Hg)	mg/kg MS	7439-97-6	25%	NF EN 13346 Méthode	0.1	<0.10	<LQ
Molybdène (Mo)	Molybdène (Mo)	mg/kg MS	7439-98-7	40%	NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Nickel (Ni)	Nickel (Ni)	mg/kg MS	7440-02-0	10%	NF EN ISO 11885 - NF	1	3.72	3.1434
Phosphore (P)	Phosphore (P)	mg/kg MS	7723-14-0	45%	NF EN ISO 11885 - NF	1	234	197.73
Plomb (Pb)	Plomb (Pb)	mg/kg MS	7439-92-1	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	5.13	4.33485
Potassium (K)	Potassium (K)	mg/kg MS	7440-09-7		NF EN ISO 11885 - NF	20	1770	1495.65
Sélénium (Se)	Sélénium (Se)	mg/kg MS	7782-49-2		NF EN ISO 11885 - NF	1	<5.00	<LQ
Silicium (Si)	Silicium	mg/kg MS	7440-21-3		NF EN ISO 11885	10	376	317.72
Sodium (Na)	Sodium (Na)	mg/kg MS	7440-23-5		NF EN ISO 11885	20	1160	980.2
Soufre (S)	Soufre (S)	mg/kg MS	7704-34-9		NF EN ISO 11885	20	617	521.365
Strontium (Sr)	Strontium (Sr)	mg/kg MS	7440-24-6		NF EN ISO 11885	5	355	299.975
Thallium (Tl)	Thallium (Tl)	mg/kg MS	7440-28-0	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	<4.66	<LQ
Titane (Ti)	Titane (Ti)	mg/kg MS	7440-32-6	25%	NF EN ISO 11885	5	60.5	51.1225
Tungstène (W)	Tungstène	mg/kg MS	7440-33-7		NF EN ISO 11885	10	<10.0	<LQ
Uranium (U)	Uranium (U)	mg/kg MS	7440-61-1			0.1	0.3	0.2535
Vanadium (V)	Vanadium (V)	mg/kg MS	7440-62-2	15%	NF EN ISO 11885 - NF	1	8.58	7.2501
Zinc (Zn)	Zinc (Zn)	mg/kg MS	7440-66-6	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	22.3	18.8435
Zirconium (Zr)	Zirconium (Zr)	mg/kg MS	7440-67-7		NF EN ISO 11885	1	2.01	1.69845
Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS		19%	NF EN ISO 16703 (Sols)	15	21.5	18.2
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		5.5	4.6
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		4.2	3.5
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		6.6	5.6
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		5.2	4.4
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	Acénaphthène	mg/kg MS	83-32-9	29%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	<0.002	<LQ
	Acénaphthylène	mg/kg MS	208-96-8	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.014	0.01183
	Anthracène	mg/kg MS	120-12-7	21%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	<0.002	<LQ
	Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	56-55-3	27%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0025	0.0021125
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	50-32-8	18%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0037	0.0031265
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	205-99-2	23%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.004	0.00338
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	191-24-2	21%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0028	0.002366
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	207-08-9	28%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	<0.002	<LQ
	Chrysène	mg/kg MS	218-01-9	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0034	0.002873
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	53-70-3	9%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	<0.002	<LQ
	Fluoranthène	mg/kg MS	206-44-0	16%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0038	0.003211
	Fluorène	mg/kg MS	86-73-7	30%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	<0.002	<LQ
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	193-39-5	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0022	0.001859
	Naphtalène	mg/kg MS	91-20-3	23%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0038	0.003211
	Phénanthrène	mg/kg MS	85-01-8	16%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0041	0.0034645
	Pyrène	mg/kg MS	129-00-0	12%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.004	0.00338
	Somme des HAP	mg/kg MS			NF ISO 18287 (Sols) - X		0.048	0.04056

PCB congénères réglementaires (7 composés) (Brut)	PCB 28	mg/kg MS	7012-37-5	30%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 52	mg/kg MS	35693-99-3	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 101	mg/kg MS	37680-73-2	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 118	mg/kg MS	31508-00-6	25%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 138	mg/kg MS	35065-28-2	30%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 153	mg/kg MS	35065-27-1	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 180	mg/kg MS	35065-29-3	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	SOMME PCB (7)	mg/kg MS			NF EN 16167 (Sols) - X		0.004	0.00338
Benzène / LSA38	Benzène	mg/kg MS	71-43-2	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.1	<LQ
Toluène / LSA38	Toluène	mg/kg MS	108-88-3	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
Ethylbenzène / LSA38	Ethylbenzène	mg/kg MS	100-41-4	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
o-Xylène / LSA38	o-Xylène	mg/kg MS	95-47-6	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
m+p-Xylène / LSA38	m+p-Xylène	mg/kg MS		45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
Somme des BTEX	Somme des BTEX	mg/kg MS			Calcul		0.3	0.2535
1,1,1,2-Tétrachloroéthane / LSA38	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	630-20-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1,1-trichloroéthane / LSA38	1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	71-55-6	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1,2-Trichloroéthane / LSA38	1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	79-00-5	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,1-Dichloroéthane / LSA38	1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	75-34-3	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1-Dichloroéthylène / LSA38	1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	75-35-4	35%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1-Dichloropropène / LSA38	1,1-Dichloropropène	mg/kg MS	563-58-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2,3-Trichlorobenzène / LSA38	1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	87-61-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2,4-Trichlorobenzène / LSA38	1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	120-82-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène) / LSA38	1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg MS			NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2-Dibromo-3-chloropropane / LSA38	1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/kg MS	96-12-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2-Dibromoéthane / LSA38	1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	106-93-4	60%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
1,2-dichlorobenzène / LSA38	1,2-dichlorobenzène	mg/kg MS	95-50-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2-dichloroéthane / LSA38	1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	107-06-2	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
1,2-Dichloropropane / LSA38	1,2-Dichloropropane	mg/kg MS	78-87-5		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,3,5-triméthylbenzène / LSA38	1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg MS	108-67-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,3-dichlorobenzène / LSA38	1,3-dichlorobenzène	mg/kg MS	541-73-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,3-Dichloropropane / LSA38	1,3-Dichloropropane	mg/kg MS	142-28-9		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,4-Dichlorobenzène / LSA38	1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	106-46-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
2,2-Dichloropropane / LSA38	2,2-Dichloropropane	mg/kg MS	594-20-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
2-Chlorotoluène / LSA38	2-Chlorotoluène	mg/kg MS	95-49-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
3-amino-4-chloro-1-trifluorométhylbenzène / LSA43	3-amino-4-chloro-1-trifluorométhylbenzène	mg/kg M.S.	121-50-6		XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	<0.05	<LQ
4-Chlorotoluène / LSA38	4-Chlorotoluène	mg/kg MS	106-43-4		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Bromobenzène / LSA38	Bromobenzène	mg/kg MS	108-86-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Bromochlorométhane / LSA38	Bromochlorométhane	mg/kg MS	74-97-5	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromodichlorométhane / LSA38	Bromodichlorométhane	mg/kg MS	75-27-4	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromoforme (tribromométhane) / LSA38	Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	75-25-2	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromométhane / LSA38	Bromométhane	mg/kg MS	74-83-9		NF EN ISO 22155 (sol)	2	<2.0	<LQ
Chlorobenzène / LSA38	Chlorobenzène	mg/kg MS	108-90-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Chloroforme / LSA38	Chloroforme	mg/kg MS	67-66-3	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.07	<LQ
Chlorure de Vinyle / LSA38	Chlorure de vinyle	mg/kg MS	75-01-4	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.02	<LQ
cis-1,2-Dichloroéthylène / LSA38	cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	156-59-2	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
cis-1,3-Dichloropropène / LSA38	cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	10061-01-5		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dibromochlorométhane / LSA38	Dibromochlorométhane	mg/kg MS	124-48-1	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dibromométhane / LSA38	Dibromométhane	mg/kg MS	74-95-3	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dichlorométhane / LSA38	Dichlorométhane	mg/kg MS	75-09-2	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.07	<LQ
Hexachloro-1,3-butadiène / LSA38	Hexachloro-1,3-butadiène	mg/kg MS	87-68-3		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Isopropylbenzène (cumène) / LSA38	Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg MS	98-82-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
n-butylbenzène / LSA38	n-butylbenzène	mg/kg MS	104-51-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
n-propylbenzène / LSA38	n-propylbenzène	mg/kg MS	103-65-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
p-isopropyltoluène (p-cymène) / LSA38	p-isopropyltoluène (p-cymène)	mg/kg MS	99-87-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
sec-butylbenzène / LSA38	sec-butylbenzène	mg/kg MS	135-98-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Styrène / LSA38	Styrène	mg/kg MS	100-42-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
tert-butylbenzène / LSA38	tert-butylbenzène	mg/kg MS	98-06-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Tétrachloroéthylène / LSA38	Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	127-18-4	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
Tétrachlorométhane / LSA38	Tétrachlorométhane	mg/kg MS	56-23-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.04	<LQ
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSA38	Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	156-60-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Trans-1,3-dichloropropène / LSA38	Trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	10061-02-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Trichloroéthylène / LSA38	Trichloroéthylène	mg/kg MS	79-01-6	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.2	<LQ
Somme des composés volatils / LSA38	Somme des composés volatils	mg/kg MS			NF EN ISO 22155 (sol)		0.3	0.2535

Profil organique qualitatif semi volatils		Profil organique qualitatif semi volatils		Méthode interne			
Alachlore / LSA43	Alachlore	mg/kg MS	15972-60-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Aldrine / LSA43	Aldrine	mg/kg MS	309-00-2	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Béta-endosulfan / LSA43	Béta-endosulfan	mg/kg MS	33213-65-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Chlordane-cis / LSA43	Chlordane-cis	mg/kg MS	5103-71-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Chlordane-gamma (=bêta=trans) / LSA43	Chlordane-gamma (=bêta=trans)	mg/kg MS	5103-74-2	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDD, o,p / LSA43	DDD, o,p	mg/kg MS	53-19-0	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
DDD, p,p / LSA43	DDD, p,p	mg/kg MS	72-54-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDE p,p / LSA43	DDE p,p	mg/kg MS	72-55-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDE, o,p' / LSA43	DDE, o,p'	mg/kg MS	3424-82-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
DDT,p,p / LSA43	DDT,p,p	mg/kg MS	50-29-3	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Dieldrine / LSA43	Dieldrine	mg/kg MS	60-57-1	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Endosulfan alpha / LSA43	Endosulfan alpha	mg/kg MS	959-98-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Endosulfan sulfate / LSA43	Endosulfan sulfate	mg/kg MS	1031-07-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Endrine / LSA43	Endrine	mg/kg MS	72-20-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Alpha / LSA43	HCH Alpha	mg/kg MS	319-84-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Béta / LSA43	HCH Béta	mg/kg MS	319-85-7	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Delta / LSA43	HCH Delta	mg/kg MS	319-86-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
HCH Epsilon / LSA43	HCH Epsilon	mg/kg MS	6108-10-7	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH, gamma - Lindane / LSA43	HCH, gamma - Lindane	mg/kg MS	58-89-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Heptachlore / LSA43	Heptachlore	mg/kg MS	76-44-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Heptachlore époxyde / LSA43	Heptachlore époxyde	mg/kg MS	-	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Hexachlorobenzène (HCB) / LSA43	Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg MS	118-74-1	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Isodrine / LSA43	Isodrine	mg/kg MS	465-73-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Méthoxychlore / LSA43	Méthoxychlore	mg/kg MS	72-43-5	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
o,p-DDT / LSA43	o,p-DDT	mg/kg MS	789-02-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Trifluraline / LSA43	Trifluraline	mg/kg MS	1582-09-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Analyses sur éluat							
Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Incertitude	Méthode d'analyse	LQ	
Mesure du pH Lixi	pH (Potentiel d'Hydrogène)				NF EN ISO 10523 / NF EN 18252	9.1	
	Température de mesure du pH	°C			NF EN ISO 10523 / NF EN 18252	21	
Conductivité lixi	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm			NF EN 27888 / NF EN 18252	538	
	Température de mesure de la conductivité	°C			NF EN 27888 / NF EN 18252	20.8	
Chlorures sur éluat	Chlorures (Cl)	mg/kg MS	16887-00-6	0.3	NF EN 16192 - NF ISO 10304-1	10	1100.0
Fluorures sur éluat	Fluorures	mg/kg MS	7681-49-4	0.14	NF T 90-004 (adaptée)	5	<5.0
Bromures sur éluat	Bromures (Br)	mg/kg MS	24959-67-9		NF EN ISO 10304-1		3.6

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-R1-008092-01

Version du : 13/09/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21RA02753

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114456

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	21E181783-006 / SC3 (5,00-6,00 m) -	(2457) (voir note ci-dessous) Plusieurs dilutions de l'échantillon sont non exploitables, le résultat est rendu avec augmentation de la limite de détection.

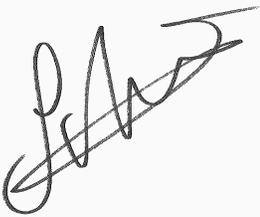
(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **21RA02753-003** | Version AR-21-R1-008092-01(13/09/2021) | Votre réf. 21E181783-006 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6°C	Date de réception	09/09/2021 09:22
Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	09/09/2021
Date prélèvement (1)	06/09/2021		

Microbiologie

	Résultat	Unité
IY0GY : Bactéries coliformes et E. coli Prestation réalisée par nos soins Technique - Méthode interne		
Bactéries coliformes	17000	ufc/g
Escherichia coli	<1000	ufc/g
IY00A : Entérocoques microplaque Prestation réalisée par nos soins Technique MPN (miniturisée) - NF EN ISO 7899-1	<56	MPN/g



Maude Schneider
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

21e181783-007 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mercredi 15 septembre 2021
09:38:40

Opérateur :

FPEP

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

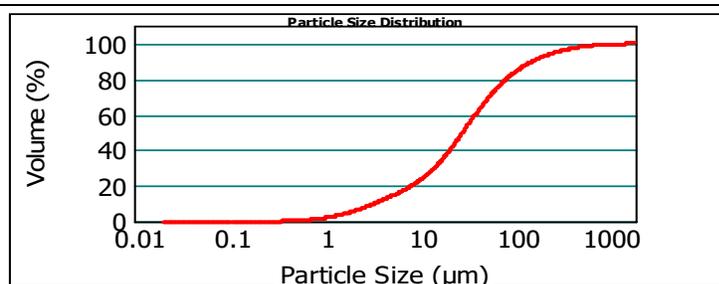
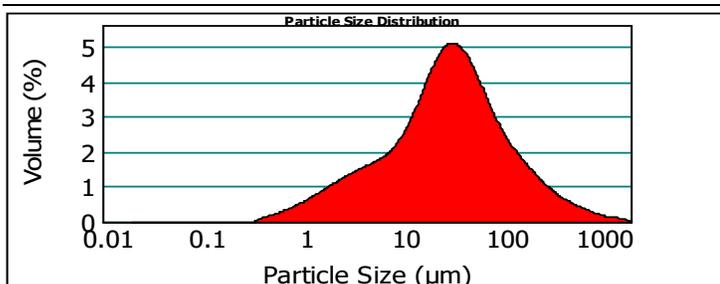
Surface spécifique : 0.683 m²/g
Moyenne : 71.981 µm
Médiane : 29.965 µm
Variance : 20175.279 µm²
Ecart type : 142.039 µm
Rapport moyenne/médiane : 2.402 µm
Mode : 32.828 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.40%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 37.38%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 72.99%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 92.16%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.40%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 31.98%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 29.20%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 25.59%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 35.61%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.17%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 7.84%



21e181783-007 (SED) - Average

mercredi 15 septembre 2021 09:38:40

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.82	6.000	3.57	20.000	12.66	100.000	6.04	400.000	0.91	1000.000	0.36
1.000	3.57	8.000	3.22	30.000	9.55	150.000	3.21	500.000	0.59	1500.000	0.12
2.000	1.65	10.000	7.64	40.000	6.98	200.000	1.97	600.000	0.68	2000.000	
2.500	4.23	15.000	1.50	50.000	6.42	250.000	1.30	800.000	0.20		
4.000	4.36	16.000	5.82	63.000	9.92	300.000	1.57	900.000	0.15		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	15.64	20.000	37.38	100.000	82.91	400.000	96.99	1000.000	99.52
1.000	1.82	8.000	19.20	30.000	50.04	150.000	88.95	500.000	97.91	1500.000	99.88
2.000	5.40	10.000	22.42	40.000	59.59	200.000	92.16	600.000	98.50	2000.000	100.00
2.500	7.05	15.000	30.06	50.000	66.57	250.000	94.13	800.000	99.17		
4.000	11.28	16.000	31.56	63.000	72.99	300.000	95.42	900.000	99.37		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
 0.020 µm à 2000 µm
Indice de réfraction : 1.33
Logiciel : Malvern Application 5.60
Liquide : Water 800 mL
Modèle optique : Fraunhofer
Obscuracion : 10.73 %
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-R1-008093-01

Version du : 13/09/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21RA02753

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114456

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Sédiments	21E181783-008 / SC3 (9,50-10,50 m) -	(2457) (voir note ci-dessous) Présence de E.Coli non quantifiable du fait de la présence de flore bactérienne interférente.

(2457) L'analyse n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 48h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

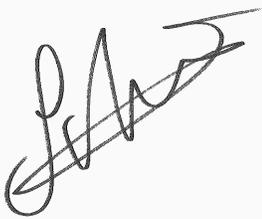
N° ech **21RA02753-004** | Version AR-21-R1-008093-01(13/09/2021) | Votre réf. 21E181783-008

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6°C	Date de réception	09/09/2021 09:22
Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	09/09/2021
Date prélèvement (1)	06/09/2021		

Microbiologie

	Résultat	Unité
IY0GY : Bactéries coliformes et E. coli Prestation réalisée par nos soins Technique - Méthode interne		
Bactéries coliformes	6000	ufc/g
Escherichia coli	Présence <1000	ufc/g
IY00A : Entérocoques microplaque Prestation réalisée par nos soins Technique MPN (miniturisée) - NF EN ISO 7899-1	<56	MPN/g



Maude Schneider
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :

21e181783-008 (SED) - Average

Date de l'analyse :

mercredi 15 septembre 2021
09:29:16

Opérateur :

FPEP

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

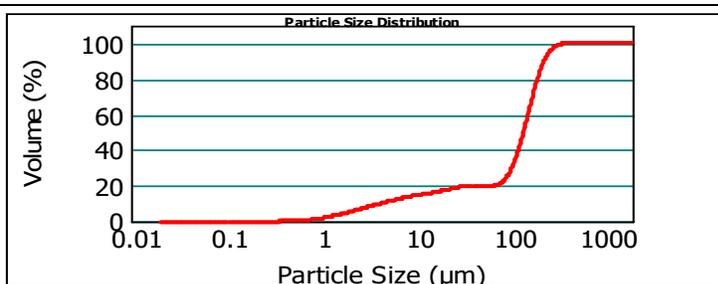
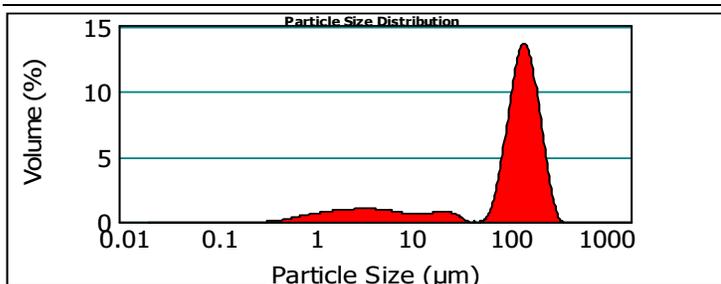
Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/médiane :	Mode :
0.489 m ² /g	134.580 µm	140.867 µm	6484.875 µm ²	80.528 µm	0.955 µm	158.557 µm

* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.20%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 17.34%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 20.00%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 80.17%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.20%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 12.15%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 2.61%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 60.22%
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 2.66%
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 60.17%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 19.83%



21e181783-008 (SED) - Average

mercredi 15 septembre 2021 09:29:16

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.78	6.000	1.52	20.000	1.92	100.000	28.10	400.000	0.00	1000.000	0.00
1.000	3.41	8.000	0.98	30.000	0.69	150.000	24.66	500.000	0.00	1500.000	0.00
2.000	1.34	10.000	1.57	40.000	0.00	200.000	13.00	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.500	2.99	15.000	0.26	50.000	0.05	250.000	5.20	800.000	0.00		
4.000	2.49	16.000	1.00	63.000	7.42	300.000	1.63	900.000	0.00		
6.000		20.000		100.000		400.000		1000.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	6.000	12.01	20.000	17.34	100.000	27.42	400.000	100.00	1000.000	100.00
1.000	1.78	8.000	13.53	30.000	19.26	150.000	55.52	500.000	100.00	1500.000	100.00
2.000	5.20	10.000	14.51	40.000	19.95	200.000	80.17	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.500	6.54	15.000	16.08	50.000	19.95	250.000	93.17	800.000	100.00		
4.000	9.52	16.000	16.35	63.000	20.00	300.000	98.37	900.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscuracion :	5.64 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IY-015889-01

Version du : 04/11/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21G005767

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114457

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	21E181783-009 / SC3 (5,00-10,50 m) -	

Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Date de réception	09/09/2021 13:45
Date prélèvement (1)	06/09/2021	Début d'analyse	04/11/2021

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IYINE : Rapport critères HP Prestation réalisée par nos soins Guide INERIS-Classification réglementaire déchets	voir rapport joint	
IY0MD : Critère HP4 à 11, 13, 15 Prestation réalisée par nos soins Technique [Critère HP4 à 11, 13, 15] -	voir rapport joint	
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	-	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	-	g/kg



Marion MOULIN
Technicienne de Laboratoire

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 21E181783-009 »

Rapport d'analyses n° 21QR7W-1680 du 04/11/2021

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS.....	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	<i>5</i>
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique</i>	<i>6</i>
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)</i>	<i>7</i>
V.	DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....	7
VI.	CARACTERISATION DU SEDIMENT	8
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats</i>	<i>8</i>
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	<i>11</i>
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> :	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> :	13
VIII.3	TEST PLANTES :	13

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 21E181783-009 » réceptionné le 09/09/2021.

Date de prélèvement : 06/09/2021.

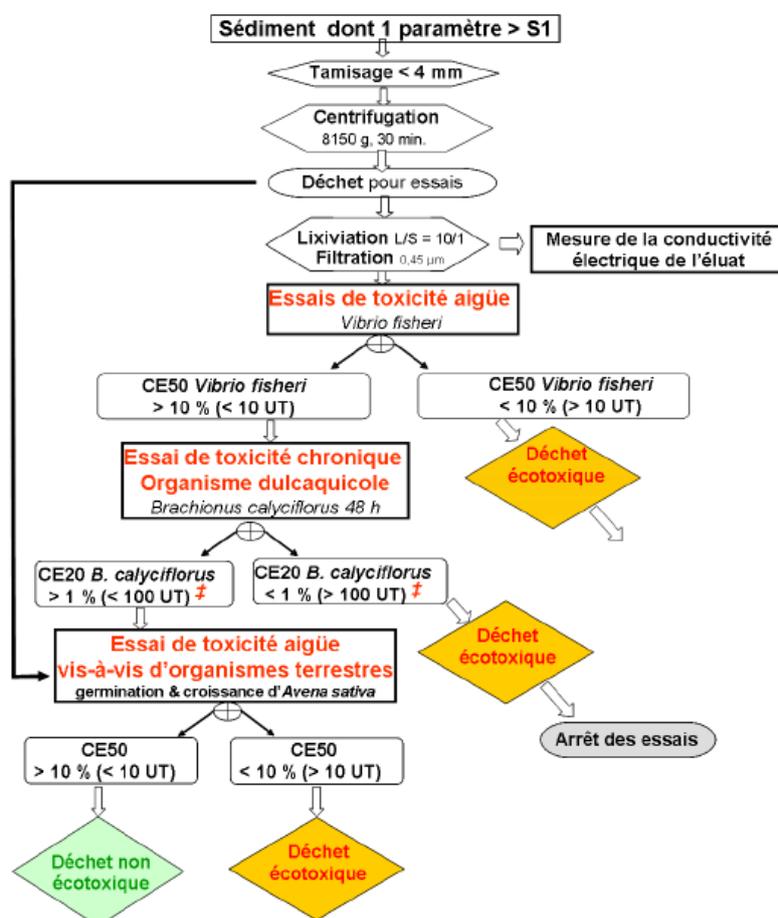
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 21G005767-002.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*

* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota*, *Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamissage à 4 mm : 14/08/21.

Centrifugation 14/08/21.

Lixiviation : 17/09/21.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 07/10/21 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 06/10/2021 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 20/10/21.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 35 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 0 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)
Eaux interstitielles			Pas d'eau interstitielle
Eluats	8.1	8.1	535

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-009
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90%

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
21E181783-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

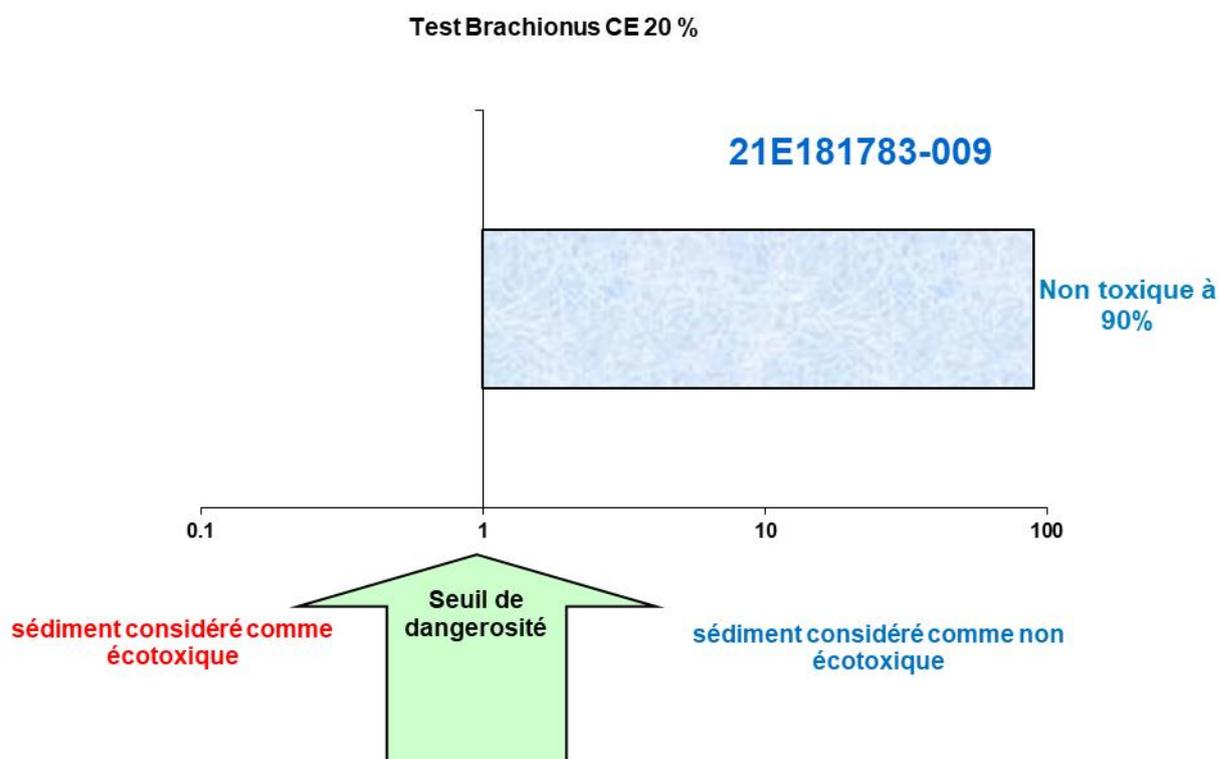


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 65 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-009
Avoine	Germination	CE 50	>65% de MS
Avoine	Croissance	CE 50-14 jours	>65% de MS

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
21E181783-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

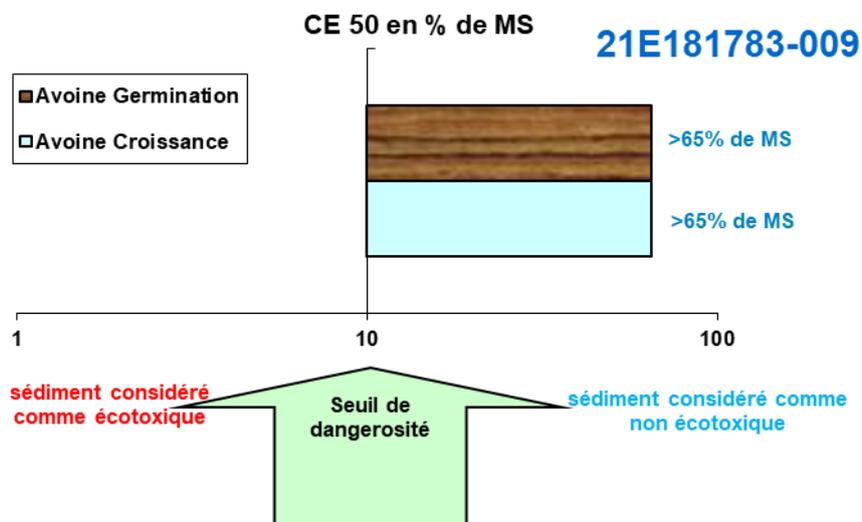


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
21E181783-009	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,

- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
 - 18.7 mg/L de Dichromate de potassium : 48 %.

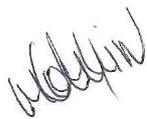
VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4.1
- Substance de référence réalisée le 15/09/2021 : (CuSO₄, 5H₂O). CE 50-72h = 29 µg/L de Cu²⁺.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
 - avoine (*Avena sativa*) : 8.5.

A Maxéville, le 04/11/2021,
Marion Moulin, Chargée de Projet.



**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-IY-015889-02

Version du : 17/11/2021

Page 1/2

Annule et remplace la version AR-21-IY-015889-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée.

Dossier N° : 21G005767

Date de réception : 09/09/2021

Référence bon de commande : EUFRSA200114457

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	21E181783-009 / SC3 (5,00-10,50 m) -	Réémission du rapport d'analyses : Modification de pièce(s) jointe(s). Ajout du rapport critères HP4 à 11, 13, 15.

Prélèvement effectué par (1)	Prélevé par vos soins	Date de réception	09/09/2021 13:45
Date prélèvement (1)	06/09/2021	Début d'analyse	04/11/2021

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IYINE : Rapport critères HP Prestation réalisée par nos soins Guide INERIS-Classification réglementaire déchets	voir rapport joint	
IY0MD : Critère HP4 à 11, 13, 15 Prestation réalisée par nos soins Technique [Critère HP4 à 11, 13, 15] -	voir rapport joint	
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	=	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	<u>voir rapport joint</u>	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	<u>voir rapport joint</u>	g/kg



Eloise Renouf
Cheffe de Groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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

A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 21E181783-009 »

Rapport d'analyses n° 21QR7W-1680 du 04/11/2021

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS.....	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë.....</i>	<i>5</i>
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique</i>	<i>6</i>
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES.....	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)</i>	<i>7</i>
V.	DATES DES DIFFERENTES ETAPES.....	7
VI.	CARACTERISATION DU SEDIMENT	8
VI.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	8
VI.2	RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	8
VI.2.1	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats</i>	<i>8</i>
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide.....</i>	<i>11</i>
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE.....	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i> :	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i> :	13
VIII.3	TEST PLANTES :	13

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats.....	8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats.....	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats.....	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 21E181783-009 » réceptionné le 09/09/2021.

Date de prélèvement : 06/09/2021.

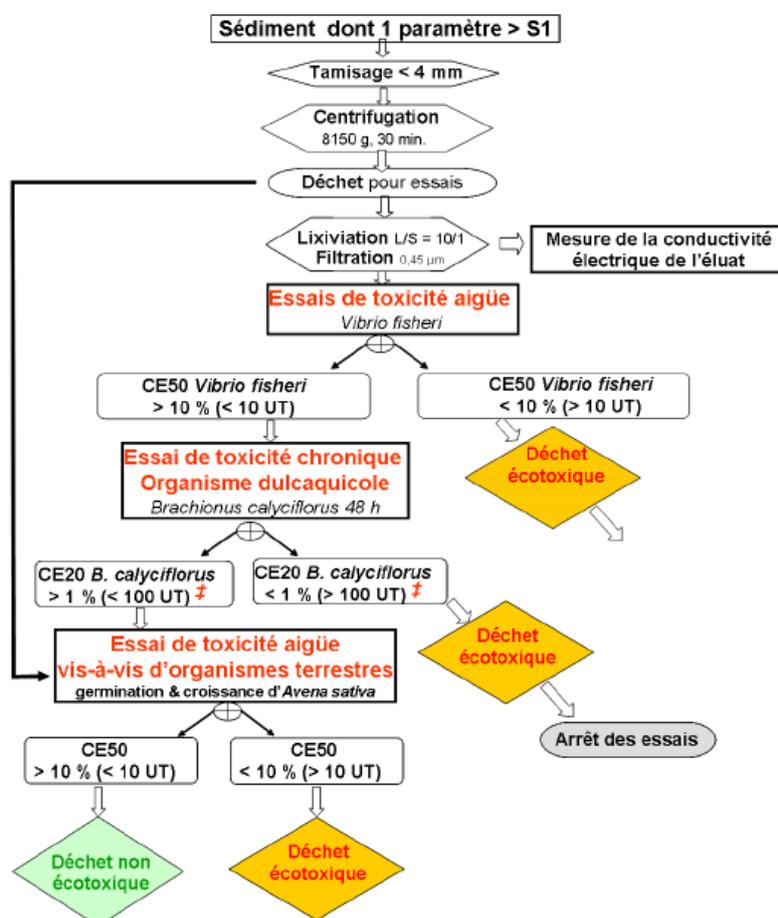
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 21G005767-002.

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*

* anciennement appelé critère H14.

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016). La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus* (*Monogota*, *Rotifera*), âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.

En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*

Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.

Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

Diamètre des pots : 9,5 cm.

Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.

Type d'environnement : phytotron.

Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.

Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).

Humidité relative : 70 %.

Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».

Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamissage à 4 mm : 14/08/21.

Centrifugation 14/08/21.

Lixiviation : 17/09/21.

Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 07/10/21 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 06/10/2021 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 20/10/21.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 35 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 0 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)
Eaux interstitielles			Pas d'eau interstitielle
Eluats	8.1	8.1	535

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-009
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90%

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
21E181783-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

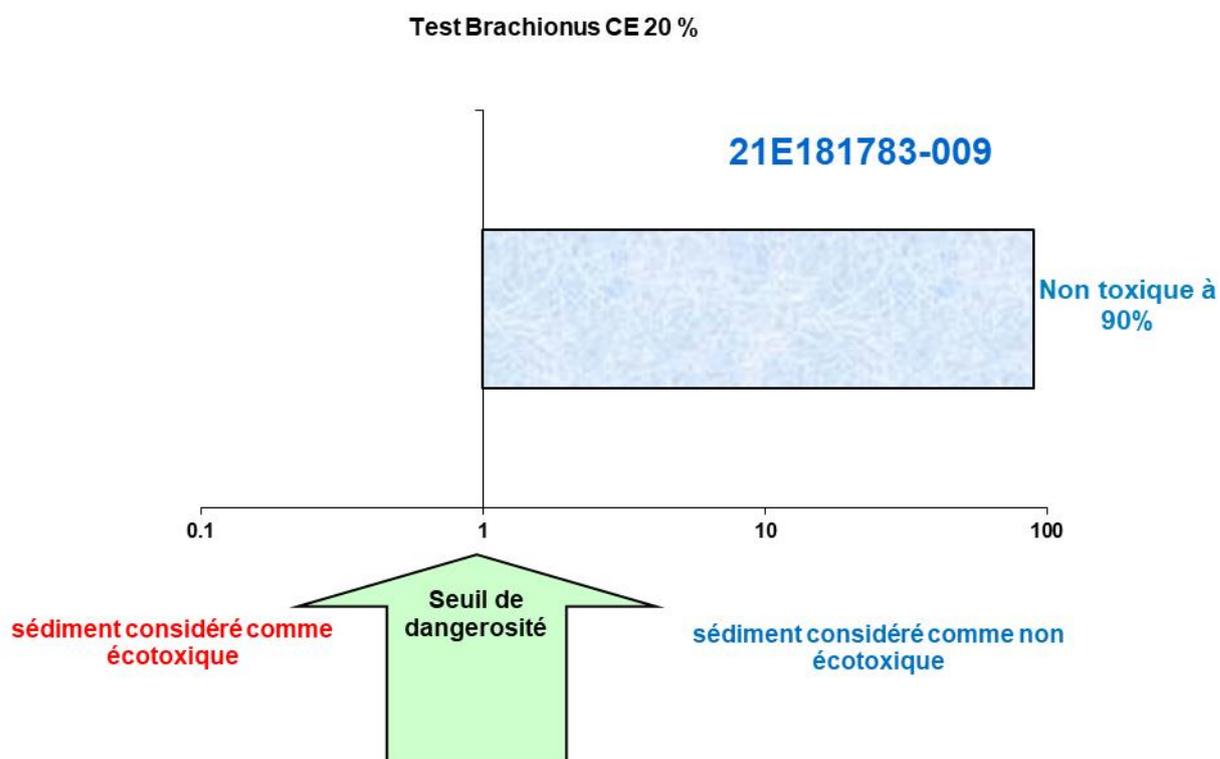


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 65 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	21E181783-009
Avoine	Germination	CE 50	>65% de MS
Avoine	Croissance	CE 50-14 jours	>65% de MS

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
21E181783-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

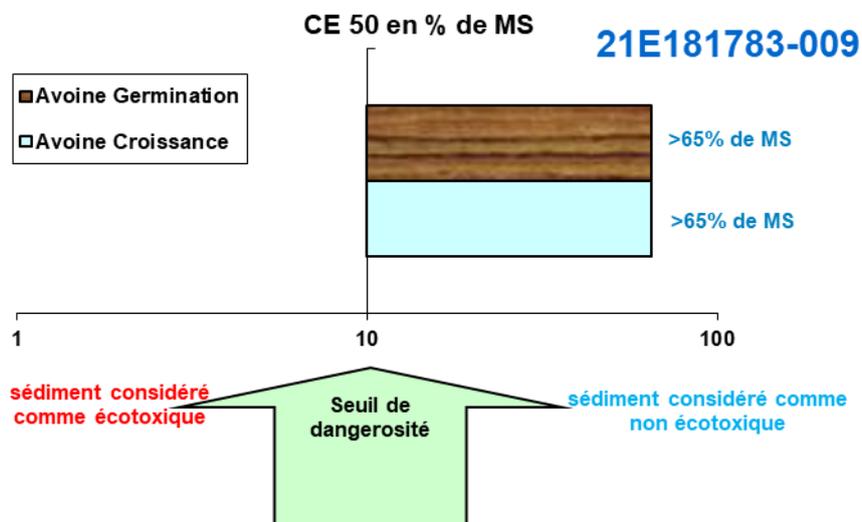


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
21E181783-009	-	-	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : classé comme non dangereux pour l'environnement

* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,

- **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,
 - ⇒ L'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 21E181783-009 » n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
 - 18.7 mg/L de Dichromate de potassium : 48 %.

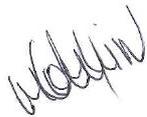
VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4.1
- Substance de référence réalisée le 15/09/2021 : (CuSO₄, 5H₂O). CE 50-72h = 29 µg/L de Cu²⁺.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
 - avoine (*Avena sativa*) : 8.5.

A Maxéville, le 04/11/2021,
Marion Moulin, Chargée de Projet.





Evaluation de la dangerosité d'un échantillon de déchet (Critères HP)

**Client : Eurofins ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

Dossier : 21E181783-009

(PSV : SC3 (5.00 – 10.50 M))

Rédacteur : Eloïse Renouf

Rapport n°21FER6-1753 Version 1 du 17/11/2021



Sommaire

I.	OBJET DE L'ETUDE.....	4
II.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
III.	EVALUATION DE LA DANGEROSITE DU DECHET	5
	<i>III.1. Recherche de l'existence d'un code déchet.....</i>	<i>6</i>
	<i>III.2. Critères de danger HP</i>	<i>6</i>
	<i>III.3. Analyses réalisées</i>	<i>6</i>
	<i>III.4. Evaluation des propriétés HP4 à HP8, HP10, HP11 et HP13</i>	<i>6</i>
	<i>III.5. Evaluation de la propriété HP9</i>	<i>10</i>
	<i>III.6. Evaluation de la propriété HP15</i>	<i>10</i>
IV.	CONCLUSION	11

Annexe 1 : Bibliographie

Annexe 2 : Tableau de résultats

Table des illustrations

Tableau 1 – Les propriétés de danger étudiées.....	6
Tableau 2 – Synthèse des propriétés de danger dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet ⁽¹⁾	7
Tableau 3 – Bilan massique.....	8
Tableau 4 – Application des règles de classement pour les propriétés HP4 et HP5	9
Tableau 5 – Application des règles de classement pour la propriété HP6	9
Tableau 6 – Application des règles de classement pour les propriétés HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13	10
Figure 1 – Logigramme général de classement d'un déchet (DD : déchet dangereux ; DND : déchet non dangereux ; HP : propriété de danger ; POP : polluant organique persistant) ⁽¹⁾	5

I. OBJET DE L'ETUDE

Le présent rapport porte sur l'évaluation de la dangerosité d'un échantillon de sédiment.

En se basant sur le protocole de caractérisation de la dangerosité des déchets de l'INERIS⁽¹⁾, l'examen doit permettre de conclure quant à la non-dangerosité ou la dangerosité de l'échantillon étudié. D'autres documents servent également de base à cette évaluation (voir références dans la bibliographie en annexe 1).

La présente étude concerne l'échantillon référencé « **21E181783-009** » réceptionné le 09/09/2021 (référence de dossier Eurofins Ecotoxicologie France : 21G005767-002).

II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le code de l'Environnement, dont certains articles transposent la Directive Cadre Déchets⁽⁴⁾, constitue le cadre réglementaire de l'évaluation de la dangerosité des déchets présentée dans ce rapport.

L'article de référence pour le classement en dangerosité des déchets est l'**article R541-8** :

« [...] Déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I au présent article. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets de l'annexe II au présent article.

Déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux. [...] ».

Deux méthodes sont introduites dans la directive cadre déchets⁽⁴⁾ pour évaluer la dangerosité d'un déchet :

- L'attribution d'un code de la liste des déchets ;
- L'évaluation des propriétés de danger.

Ces deux méthodes sont mises en œuvre l'une après l'autre, la première permettant dans certains cas de trancher la question de la dangerosité d'un déchet simplement par attribution d'un code de la liste. L'évaluation de la dangerosité via la vérification des 15 propriétés de danger devient nécessaire si le déchet étudié ne dispose pas de code ou si la liste des déchets ne permet pas de trancher.

III. EVALUATION DE LA DANGEROUSITE DU DECHET

La méthodologie appliquée suit le guide d'application⁽¹⁾ de l'INERIS. Selon le logigramme général de classement d'un déchet (Figure 1), plusieurs niveaux d'étude sont réalisés :

- Attribution ou non d'un code de la liste européenne des déchets ;
- Etablissement du classement du déchet selon les données rassemblées ;
- Classement du déchet selon les critères HP ;
- Vérification de la présence de POPs (polluants organiques persistants).

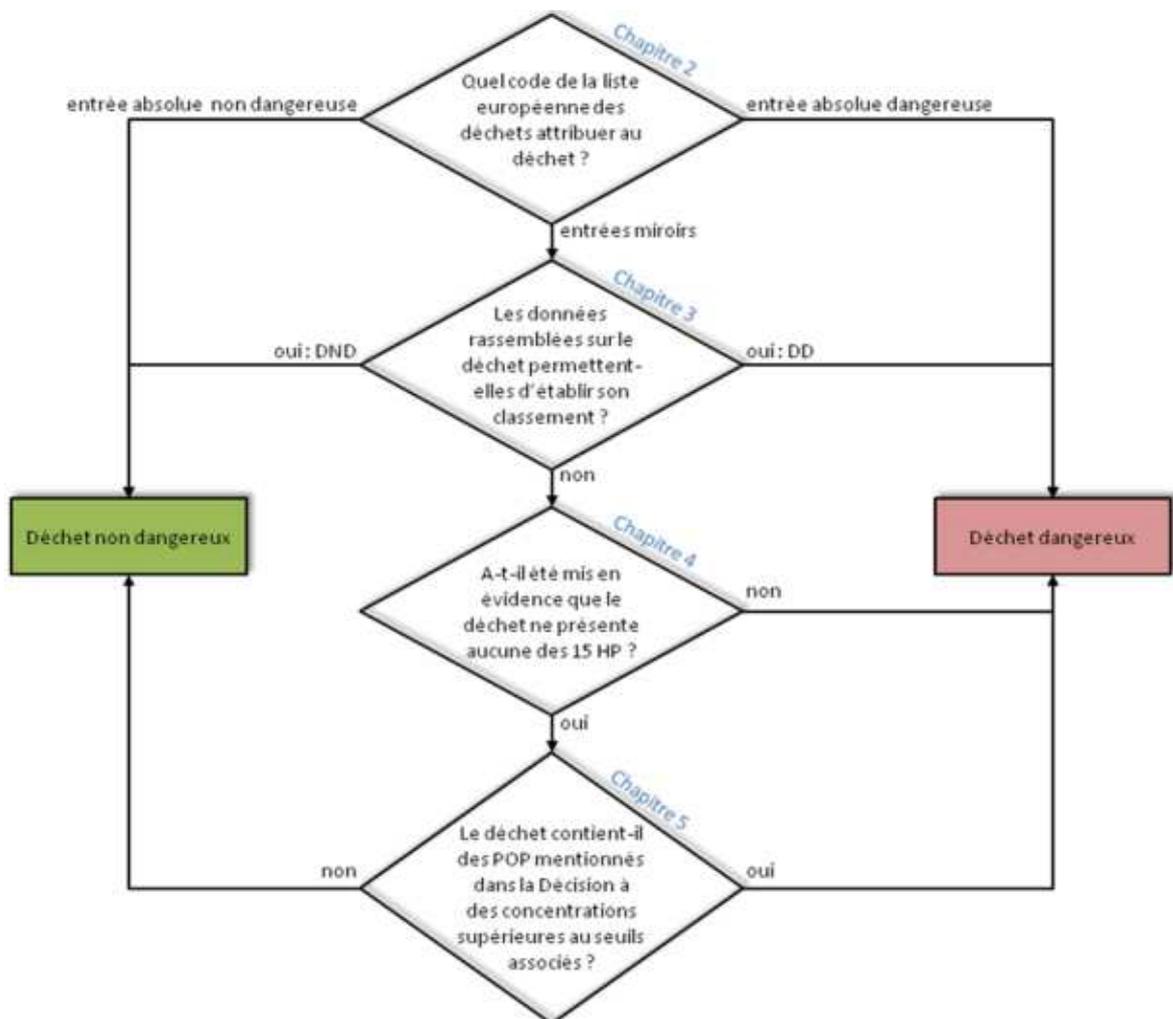


Figure 1 – Logigramme général de classement d'un déchet (DD : déchet dangereux ; DND : déchet non dangereux ; HP : propriété de danger ; POP : polluant organique persistant)⁽¹⁾

III.1. Recherche de l'existence d'un code déchet

La typologie et les données connues sur ce déchet ne permettent pas d'établir son niveau de dangerosité. Ce déchet nécessite donc une démarche de classement selon les critères HP.

III.2. Critères de danger HP

Le tableau ci-dessous résume les différents critères HP concernés par l'étude :

Tableau 1 – Les propriétés de danger étudiées

CRITERES DE DANGER	
HP 4	Irritant - irritation cutanée et lésions oculaires
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) /toxicité par aspiration
HP 6	Toxicité aigüe
HP 7	Cancérogène
HP 8	Corrosif
HP 9	Infectieux
HP 10	Toxique pour la reproduction
HP 11	Mutagène
HP 13	Sensibilisant
HP 15	Déchet capable de présenter une des propriétés dangereuses susmentionnées que ne présente pas le déchet d'origine

III.3. Analyses réalisées

Pour la caractérisation de l'échantillon, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Sur l'échantillon brut : teneur en eau, matière sèche, résidu calciné à 550°, teneur en substances organiques non extractibles ;
- Sur l'éluat : pH, conductivité, teneur en anions Bromure, Fluorure, Chlorure.

Pour la détermination de la composition de l'échantillon de déchet, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Screening semi quantitatif des composés semi volatils par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC/MS) ;
- Screening quantitatif des composés volatils par headspace couplé à une chromatographie en phase gazeuse et à un spectromètre de masse (HS-GC/MS) ;
- Screening des composés organiques (HAP, PCB et organo-étains) par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC/MS) ;
- Screening des métaux en ICP-AES.

NB : Les valeurs seuils et limites de concentrations définies dans le document INERIS⁽¹⁾ sont exprimées en mg/kg (ou en % basé sur le résultat en mg/kg). Ainsi, les valeurs mesurées lors de la détermination de la composition de l'échantillon de déchet étant exprimées en mg/kg M.S., ces résultats ont été convertis en mg/kg (connaissant la teneur en eau de l'échantillon), afin de pouvoir procéder aux interprétations.

III.4. Evaluation des propriétés HP4 à HP8, HP10, HP11 et HP13

Conformément au document INERIS⁽¹⁾, le déchet a été analysé selon la méthode « Caractérisation des déchets – détermination de la teneur en éléments et substances des déchets » décrite dans la norme expérimentale XP X30-489⁽²⁾.

Le rapport INERIS⁽¹⁾ propose le tableau ci-dessous de synthèse et d'interprétation des critères de danger, dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet.

Tableau 2 – Synthèse des propriétés de danger dont l'évaluation repose sur la connaissance en substances du déchet ⁽¹⁾

Prop.	Danger	Mentions, classes et catégories de danger des substances prises en compte dans les calculs	Valeurs seuils (« cut-off values »)	Règles de classement
HP 4	Irritant	H314 Skin corr. 1A H318 Eye dam. 1 H315 Skin irrit. 2, H319 Eye irrit. 2	1 %	A : \sum H314 1A \geq 1 % B : \sum H318 \geq 10 % C : \sum (H315 et H319) \geq 20 %
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) / Toxicité par aspiration	H370 STOT SE 1 H371 STOT SE 2 H335 STOT SE 3 H372 STOT RE 1 H373 STOT RE 2 H304 Asp. Tox. 1	/	A : max (H370) \geq 1 % B : max (H371) \geq 10 % C : max (H335) \geq 20 % D : max (H372) \geq 1 % E : max (H373) \geq 10 % F : max (H304) \geq 10 % G : \sum H304 \geq 10 % et viscosité cinématique globale du déchet à 40 °C < 20,5 mm ² /s
HP 6	Toxique	H300 Acute Tox. 1 (Oral) H300 Acute Tox. 2 (Oral) H301 Acute Tox. 3 (Oral) H302 Acute Tox. 4 (Oral) H310 Acute Tox. 1 (Dermal) H310 Acute Tox. 2 (Dermal) H311 Acute Tox. 3 (Dermal) H312 Acute Tox. 4 (Dermal) H330 Acute Tox. 1 (Inhal.) H330 Acute Tox. 2 (Inhal.) H331 Acute Tox. 3 (Inhal.) H332 Acute Tox. 4 (Inhal.)	Cat. 1, 2 ou 3 : 0,1 % Cat. 4 : 1 %	A : \sum H300 cat. 1 \geq 0,1 % B : \sum H300 cat. 2 \geq 0,25 % C : \sum H301 \geq 5 % D : \sum H302 \geq 25 % E : \sum H310 cat. 1 \geq 0,25 % F : \sum H310 cat. 2 \geq 2,5 % G : \sum H311 \geq 15 % H : \sum H312 \geq 55 % I : \sum H330 cat. 1 \geq 0,1 % J : \sum H330 cat. 2 \geq 0,5 % K : \sum H331 \geq 3,5 % L : \sum H332 \geq 22,5 %
HP 7	Cancérogène	H350 Carc. 1A et 1B H351 Carc. 2	/	A : max (H350) \geq 0,1 % B : max (H351) \geq 1 %
HP 8	Corrosif	H314 Skin Corr. 1A, 1B et 1C	1 %	A : \sum H314 \geq 5 %
HP 10	Toxique pour la reproduction	H360 Repr. 1A et 1B H361 Repr. 2	/	A : max (H360) \geq 0,3 % B : max (H361) \geq 3 %
HP 11	Mutagène	H340 Muta. 1A et 1B H341 Muta. 2	/	A : max (H340) \geq 0,1 % B : max (H341) \geq 1 %
HP 13	Sensibilisant	H317, H334	/	A : max (H317) \geq 10 % B : max (H334) \geq 10 %

a) Bilan massique

La norme NF XP X30-489⁽²⁾ prévoit la réalisation d'un bilan massique afin de valider les résultats. Ce bilan concerne les teneurs en substances rapportées sur matière sèche et autres que l'eau, dont **la somme doit atteindre 90% de la masse sèche**. Le tableau ci-dessous reprend ce calcul avec les différentes substances concernées :

Tableau 3 – Bilan massique

BILAN MASSIQUE	21E181783-009
	PSV : SC3 (5.00-10.50 m)
	g/kg MS
Teneur en eau	25.2%
Résidu calciné à 550 °C - métaux	874.9
métaux	102.1
Substances Organiques volatiles	0.0006
Substances Organiques semi-volatiles	0.0000
Substances Organiques non extractibles	2.1
HAP	0.0017
HCT	0.1950
TOTAL	97.9%

Le bilan massique atteint les 90% préconisés par la norme XP X30-489, ce qui valide les résultats obtenus.

b) Substances organiques

Le tableau récapitulatif des substances organiques figurant en **Annexe 2** détaille les différentes substances organiques présentes dans l'échantillon étudié, dont les valeurs sont supérieures aux seuils de quantification analytique. Parmi les substances repérées sont :

- **Hydrocarbures**

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg	35.3
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg	43.9
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg	45.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg	21.3
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg	145.9

Selon le règlement POP, la teneur en alcane C10-C13 ne doit pas dépasser 10 000 mg/kg.

Ce n'est pas le cas ici.

- **PCB**

La concentration en PCB congénères réglementaires est de l'ordre de $5,2 \cdot 10^{-3}$ mg/kg, soit très inférieure à la limite de 50 mg/kg du règlement POP.

- **Composés volatils :**

- Aucun composé détecté.

- **Composés semi-volatils :**

- Aucun composé détecté.

c) Substances minérales

- **pH, Conductivité** : En adéquation avec les valeurs habituellement rencontrées pour ce type de déchet (cf. **Annexe 2**).
- **Anions** : En adéquation avec les valeurs habituellement rencontrées pour ce type de déchet (cf. **Annexe 2**).
- **Métaux** : les teneurs en métaux sont présentées en **Annexe 2**.

D'après le rapport de l'INERIS⁽¹⁾, « les analyses réalisées en laboratoire ne permettent généralement pas de connaître la forme chimique des minéraux présents dans le déchet mais seulement les teneurs totales par élément. Les règles de classement reposant sur la connaissance en substances des déchets, il est nécessaire de reconstituer un cortège minéralogique à partir des informations disponibles ».

Nous avons appliqué la méthode du « Pire cas ». Cette méthode prend en compte la forme chimique la plus dangereuse de l'élément mesuré.

En fonction des résultats, nous pouvons procéder à des ajustements en fonction de la connaissance du déchet.

Les résultats au regard des différents critères HP sont résumés dans les tableaux ci-dessous.

Le calcium, le fer, l'aluminium, le potassium et le magnésium sont les métaux majoritaires mesurés dans cet échantillon. Certains composés correspondants, que nous ne pouvons pas éliminer sans plus de connaissance du déchet, sont classés comme substances dangereuses dans l'annexe VI tableau 3.2 du règlement CLP.

Tableau 4 – Application des règles de classement pour les propriétés HP4 et HP5

	A	B	C	A	B	C	D	E	F	G
	HP4			HP5						
	Irritant			Toxicité spécifique pour un organe cible						
	H314 1A	H318	H315 et H319	H370	H371	H355	H372	H373	H304	H304/visco
Seuil de classement	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 20 %	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 20 %	≥ 1 %	≥ 10 %	≥ 10 %	≥ 10 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	0.40%	8.40%	8.24%	0.00%	0.07%	7.36%	0.65%	0.14%	0.00%	0.00%

Tableau 5 – Application des règles de classement pour la propriété HP6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	HP6											
	Toxique											
	H300 cat.1	H300 cat.2	H301	H302	H310 cat.1	H310 cat.2	H311	H312	H330 cat.1	H330 cat.2	H331	H332
Seuil de classement	≥ 0,1 %	≥ 0,25 %	≥ 5 %	≥ 25 %	≥ 0,25 %	≥ 2,5 %	≥ 15 %	≥ 55 %	≥ 0,1 %	≥ 0,5 %	≥ 3,5 %	≥ 22,5 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	0.00%	0.49%	0.46%	8.25%	0.07%	0.00%	8.00%	0.21%	0.00%	7.99%	0.23%	0.42%

Critère HP6B : le magnésium et l'aluminium font passer le critère au-dessus de la limite. Les substances dangereuses associées selon la méthode du « pire cas » sont l'aluminium phosphide et le magnésium phosphide, trimagnésium diphosphide.

Critère HP6J : le magnésium et le calcium font passer le critère au-dessus de la limite. Les substances dangereuses associées selon la méthode du « pire cas » sont le calcium phosphide, tricalcium diphosphide et le magnésium phosphide, trimagnésium diphosphide.

Tableau 6 – Application des règles de classement pour les propriétés HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13

	A	A	B	A	B	A	B	A	B
	HP8	HP7		HP11		HP10		HP13	
	Corrosif	Cancérogène		Mutagène		Reprotoxique		Sensibilisant	
	H314	H350	H351	H340	H341	H360	H361	H317	H334
Seuil de classement	≥ 5 %	≥ 0,1 %	≥ 1 %	≥ 0,1 %	≥ 1 %	≥ 0,3 %	≥ 3 %	≥ 10 %	≥ 10 %
TOTAL/MAX de l'échantillon par classe de danger	8.65%	0.07%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%	0.07%	7.36%	7.36%

Critère HP8 : le calcium fait passer le critère au-dessus de la limite. La substance dangereuse associée selon la méthode du « pire cas » est le calcium hypochlorite.

Critère HP11A : le potassium fait passer le critère au-dessus de la limite. La substance dangereuse associée selon la méthode du « pire cas » est le potassium dichromate.

III.5. Evaluation de la propriété HP9

En France, les principaux flux de déchets concernés par cette propriété sont le DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux).

Cette propriété n'est donc pas évaluée dans le cadre de cette étude.

III.6. Evaluation de la propriété HP15

Les éléments présents majoritairement dans ce déchet ne présentant pas les mentions de danger H205, EUH001, EUH019 ou EUH044, le déchet n'est pas classé d'après la propriété HP15.

IV. CONCLUSION

	CRITERES DE DANGER	Dangerosité vis-à-vis du code de l'Environnement
HP 4	Irritant-irritation cutanée et lésions oculaires	NON
HP 5	Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT) /toxicité par aspiration	NON
HP 6	Toxicité aigüe	OUI
HP 7	Cancérogène	NON
HP 8	Corrosif	OUI
HP 9	Infectieux	Non évalué car la typologie de l'échantillon ne constitue pas de risque pour cette propriété.
HP 10	Toxique pour la reproduction	NON
HP 11	Mutagène	OUI
HP 13	Sensibilisant	NON
HP 15	Déchet capable de présenter une des propriétés dangereuses susmentionnées que ne présente pas le déchet d'origine	NON

Au regard des différents essais réalisés et du niveau de connaissance du déchet, l'échantillon **21E181783-009** est considéré comme **DANGEREUX** selon l'évaluation de la dangerosité des déchets.

A Maxéville, le 17/11/2021.

Eloïse Renouf, Cheffe de Groupe Ecotoxicologie.



Annexe 1 : Bibliographie

- (1) : Classification réglementaire des déchets : Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité. Rapport INERIS n° DRC-15-149793-06416A du 4 février 2016.
- (2) : Caractérisation des déchets – Détermination de la teneur en éléments et substances des déchets. NF XP X 30-489 du 7 août 2013.
- (3) : Base de données « inventaire de classification et d'étiquetage de l'ECHA »
- (4) : Directive n°2008/98/CE du 19/11/2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives.

Annexe 2 : Tableau de résultats

N° CAS	Polluants organiques persistants selon décision 2014/955/UE (en mg/kg)	LQ (mg/kg MS)	Valeur (mg/kg)
309-00-2	aldrine	0.01	<0.00748
57-74-9	chlordane	0.01	<0.00748
50-29-3	DDT [1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophényl)éthane]	0.01	<0.00748
60-57-1	dieldrine	0.01	<0.00748
72-20-8	endrine	0.01	<0.00748
76-44-8	heptachlore	0.01	<0.00748
118-74-1	hexachlorobenzène	0.01	<0.00748
58-89-9	hexachlorocyclohexanes, y compris le lindane	0.01	<0.00748
319-84-6		0.01	<0.00748
319-85-7		0.01	<0.00748
608-73-1		0.01	<0.00748
SOMME PCB (7)	polychlorobiphényles (PCB) (7)	0.001	0.0052

N° CAS	Autres substances organiques (en mg/kg)	LQ (mg/kg MS)	Valeur (mg/kg)
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		35.3
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		43.9
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		45.6
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		21.3
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	15	145.9
83-32-9	Acénaphène	0.002	0.0064
208-96-8	Acénaphthylène	0.002	0.0367
120-12-7	Anthracène	0.002	0.0232
56-55-3	Benzo(a)-anthracène	0.002	0.0972
50-32-8	Benzo(a)pyrène	0.002	0.1197
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	0.002	0.1571
191-24-2	Benzo(ghi)Pérylène	0.002	0.1047
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	0.002	0.0651
218-01-9	Chrysène	0.002	0.0972
53-70-3	Dibenzo(a,h)anthracène	0.002	0.0194
206-44-0	Fluoranthène	0.002	0.1720
86-73-7	Fluorène	0.002	0.0112
193-39-5	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	0.002	0.0972
91-20-3	Naphtalène	0.002	0.0165
85-01-8	Phénanthrène	0.002	0.0718
129-00-0	Pyrène	0.002	0.1945
	Somme des HAP		1.27

Analyses sur brut								
Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Incertitude	Méthode d'analyse	LQ	Valeur en mg/kg	
Matière sèche	Matière sèche	% P.B.		5%	NF ISO 11465	0.1	74.8	
Refus Pondéral à 4 mm	Refus pondéral à 4 mm	% P.B.			NF EN 12457-2	0.1	13.8	
Masse volumique sur échantillon brut	Masse volumique	g/cm ³			Méthode interne		1.92	
Chrome (VI) soluble	Chrome VI	mg/kg MS	18540-29-9		Méthode interne selo	0.5	<0.5	<LQ
Cyanures aisément libérables	Cyanures aisément libérables	mg/kg MS	74-90-8	40%	NF EN ISO 17380 + NF	0.5	<0.5	<LQ
Aluminium (Al)	Aluminium (Al)	mg/kg MS	7429-90-5	23%	NF EN ISO 11885 - NF	5	2380	1780.24
Antimoine (Sb)	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	7440-36-0	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	1.36	1.01728
Argent (Ag)	Argent (Ag)	mg/kg MS	7440-22-4		NF EN ISO 11885	5	<5.00	<LQ
Arsenic (As)	Arsenic (As)	mg/kg MS	7440-38-2	45%	NF EN ISO 11885 - NF	1	6.01	4.49548
Baryum (Ba)	Baryum (Ba)	mg/kg MS	7440-39-3	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	13.4	10.0232
Béryllium (Be)	Béryllium (Be)	mg/kg MS	7440-41-7	0.25	NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Bismuth (Bi)	Bismuth	mg/kg MS	7440-69-9		NF EN ISO 11885	5	5.62	4.20376
Bore (B)	Bore (B)	mg/kg MS	7440-42-8	30%	NF EN ISO 11885 - NF	5	12	8.976
Cadmium (Cd)	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	7440-43-9	40%	NF EN ISO 11885 - NF	0.4	<0.40	<LQ
Calcium (Ca)	Calcium	mg/kg MS	7440-70-2		NF EN ISO 11885 - NF	50	98400	73603.2
Chrome (Cr)	Chrome (Cr)	mg/kg MS	7440-47-3	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	9.98	7.46504
Cobalt (Co)	Cobalt (Co)	mg/kg MS	7440-48-4		NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Cuivre (Cu)	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	7440-50-8	20%	NF EN ISO 11885 - NF	5	55.3	41.3644
Etain (Sn)	Etain (Sn)	mg/kg MS	7440-31-5	30%	NF EN ISO 11885	5	<5.00	<LQ
Fer (Fe)	Fer (Fe)	mg/kg MS	7439-89-6	25%	NF EN ISO 11885 - NF	5	8630	6455.24
Lithium (Li)	Lithium (Li)	mg/kg MS	7439-93-2		NF EN ISO 11885	20	<20.0	<LQ
Magnésium (Mg)	Magnésium (Mg)	mg/kg MS	7439-95-4		NF EN ISO 11885 - NF	5	3140	2348.72
Manganèse (Mn)	Manganèse (Mn)	mg/kg MS	7439-96-5	30%	NF EN ISO 11885 - NF	1	151	112.948
Mercure (Hg)	Mercure (Hg)	mg/kg MS	7439-97-6	25%	NF EN 13346 Méthode	0.1	<0.10	<LQ
Molybdène (Mo)	Molybdène (Mo)	mg/kg MS	7439-98-7	40%	NF EN ISO 11885 - NF	1	<1.00	<LQ
Nickel (Ni)	Nickel (Ni)	mg/kg MS	7440-02-0	10%	NF EN ISO 11885 - NF	1	5.26	3.93448
Phosphore (P)	Phosphore (P)	mg/kg MS	7723-14-0	45%	NF EN ISO 11885 - NF	1	273	204.204
Plomb (Pb)	Plomb (Pb)	mg/kg MS	7439-92-1	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	25.7	19.2236
Potassium (K)	Potassium (K)	mg/kg MS	7440-09-7		NF EN ISO 11885 - NF	20	1820	1361.36
Sélénium (Se)	Sélénium (Se)	mg/kg MS	7782-49-2		NF EN ISO 11885 - NF	1	<5.00	<LQ
Silicium (Si)	Silicium	mg/kg MS	7440-21-3		NF EN ISO 11885	10	221	165.308
Sodium (Na)	Sodium (Na)	mg/kg MS	7440-23-5		NF EN ISO 11885	20	942	704.616
Soufre (S)	Soufre (S)	mg/kg MS	7704-34-9		NF EN ISO 11885	20	1570	1174.36
Strontium (Sr)	Strontium (Sr)	mg/kg MS	7440-24-6		NF EN ISO 11885	5	320	239.36
Thallium (Tl)	Thallium (Tl)	mg/kg MS	7440-28-0	35%	NF EN ISO 11885 - NF	1	4.66	3.48568
Titane (Ti)	Titane (Ti)	mg/kg MS	7440-32-6	25%	NF EN ISO 11885	5	69.1	51.6868
Tungstène (W)	Tungstène	mg/kg MS	7440-33-7		NF EN ISO 11885	10	<10.0	<LQ
Uranium (U)	Uranium (U)	mg/kg MS	7440-61-1			0.1	0.3	0.2244
Vanadium (V)	Vanadium (V)	mg/kg MS	7440-62-2	15%	NF EN ISO 11885 - NF	1	10.3	7.7044
Zinc (Zn)	Zinc (Zn)	mg/kg MS	7440-66-6	15%	NF EN ISO 11885 - NF	5	49.8	37.2504
Zirconium (Zr)	Zirconium (Zr)	mg/kg MS	7440-67-7		NF EN ISO 11885	1	1.54	1.15192
Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS		19%	NF EN ISO 16703 (Sols)	15	195.0	145.9
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		47.2	35.3
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		58.7	43.9
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		60.9	45.6
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS			NF EN ISO 16703 (Sols)		28.5	21.3
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	Acénaphthène	mg/kg MS	83-32-9	29%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.0085	0.006358
	Acénaphthylène	mg/kg MS	208-96-8	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.049	0.036652
	Anthracène	mg/kg MS	120-12-7	21%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.031	0.023188
	Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	56-55-3	27%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.13	0.09724
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	50-32-8	18%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.16	0.11968
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	205-99-2	23%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.21	0.15708
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	191-24-2	21%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.14	0.10472
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	207-08-9	28%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.087	0.065076
	Chrysène	mg/kg MS	218-01-9	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.13	0.09724
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	53-70-3	9%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.026	0.019448
	Fluoranthène	mg/kg MS	206-44-0	16%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.23	0.17204
	Fluorène	mg/kg MS	86-73-7	30%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.015	0.01122
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	193-39-5	24%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.13	0.09724
	Naphtalène	mg/kg MS	91-20-3	23%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.022	0.016456
	Phénanthrène	mg/kg MS	85-01-8	16%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.096	0.071808
	Pyrène	mg/kg MS	129-00-0	12%	NF ISO 18287 (Sols) - X	0.05	0.26	0.19448
	Somme des HAP	mg/kg MS			NF ISO 18287 (Sols) - X		1.7	1.2716

PCB congénères réglementaires (7 composés) (Brut)	PCB 28	mg/kg MS	7012-37-5	30%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 52	mg/kg MS	35693-99-3	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 101	mg/kg MS	37680-73-2	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 118	mg/kg MS	31508-00-6	25%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	<0.001	<LQ
	PCB 138	mg/kg MS	35065-28-2	30%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	0.0014	0.0010472
	PCB 153	mg/kg MS	35065-27-1	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	0.002	0.001496
	PCB 180	mg/kg MS	35065-29-3	35%	NF EN 16167 (Sols) - X	0.001	0.0015	0.001122
	SOMME PCB (7)	mg/kg MS			NF EN 16167 (Sols) - X		0.007	0.005236
Benzène / LSA38	Benzène	mg/kg MS	71-43-2	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.1	<LQ
Toluène / LSA38	Toluène	mg/kg MS	108-88-3	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
Ethylbenzène / LSA38	Ethylbenzène	mg/kg MS	100-41-4	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
o-Xylène / LSA38	o-Xylène	mg/kg MS	95-47-6	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
m+p-Xylène / LSA38	m+p-Xylène	mg/kg MS		45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.2	<LQ
Somme des BTEX	Somme des BTEX	mg/kg MS			Calcul		0.3	0.2244
1,1,1,2-Tétrachloroéthane / LSA38	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg MS	630-20-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1,1-trichloroéthane / LSA38	1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	71-55-6	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1,2-Trichloroéthane / LSA38	1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	79-00-5	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,1-Dichloroéthane / LSA38	1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	75-34-3	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1-Dichloroéthylène / LSA38	1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	75-35-4	35%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,1-Dichloropropène / LSA38	1,1-Dichloropropène	mg/kg MS	563-58-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2,3-Trichlorobenzène / LSA38	1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	87-61-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2,4-Trichlorobenzène / LSA38	1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	120-82-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène) / LSA38	1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg MS	95-63-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2-Dibromo-3-chloropropane / LSA38	1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/kg MS	96-12-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,2-Dibromoéthane / LSA38	1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	106-93-4	60%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
1,2-dichlorobenzène / LSA38	1,2-dichlorobenzène	mg/kg MS	95-50-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,2-dichloroéthane / LSA38	1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	107-06-2	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
1,2-Dichloropropane / LSA38	1,2-Dichloropropane	mg/kg MS	78-87-5		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
1,3,5-triméthylbenzène / LSA38	1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg MS	108-67-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,3-dichlorobenzène / LSA38	1,3-dichlorobenzène	mg/kg MS	541-73-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,3-Dichloropropane / LSA38	1,3-Dichloropropane	mg/kg MS	142-28-9		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
1,4-Dichlorobenzène / LSA38	1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	106-46-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
2,2-Dichloropropane / LSA38	2,2-Dichloropropane	mg/kg MS	594-20-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
2-Chlorotoluène / LSA38	2-Chlorotoluène	mg/kg MS	95-49-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
3-amino-4-chloro-1-trifluorométhylbenzène / LSA43	3-amino-4-chloro-1-trifluorométhylbenzène	mg/kg M.S.	121-50-6		XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	<0.05	<LQ
4-Chlorotoluène / LSA38	4-Chlorotoluène	mg/kg MS	106-43-4		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Bromobenzène / LSA38	Bromobenzène	mg/kg MS	108-86-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Bromochlorométhane / LSA38	Bromochlorométhane	mg/kg MS	74-97-5	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromodichlorométhane / LSA38	Bromodichlorométhane	mg/kg MS	75-27-4	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromoforme (tribromométhane) / LSA38	Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	75-25-2	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Bromométhane / LSA38	Bromométhane	mg/kg MS	74-83-9		NF EN ISO 22155 (sol)	2	<2.0	<LQ
Chlorobenzène / LSA38	Chlorobenzène	mg/kg MS	108-90-7		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Chloroforme / LSA38	Chloroforme	mg/kg MS	67-66-3	40%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.07	<LQ
Chlorure de Vinyle / LSA38	Chlorure de vinyle	mg/kg MS	75-01-4	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.02	<LQ
cis-1,2-Dichloroéthylène / LSA38	cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	156-59-2	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
cis-1,3-Dichloropropène / LSA38	cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg MS	10061-01-5		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dibromochlorométhane / LSA38	Dibromochlorométhane	mg/kg MS	124-48-1	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dibromométhane / LSA38	Dibromométhane	mg/kg MS	74-95-3	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Dichlorométhane / LSA38	Dichlorométhane	mg/kg MS	75-09-2	50%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.07	<LQ
Hexachloro-1,3-butadiène / LSA38	Hexachloro-1,3-butadiène	mg/kg MS	87-68-3		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Isopropylbenzène (cumène) / LSA38	Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg MS	98-82-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
n-butylbenzène / LSA38	n-butylbenzène	mg/kg MS	104-51-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
n-propylbenzène / LSA38	n-propylbenzène	mg/kg MS	103-65-1		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
p-isopropyltoluène (p-cymène) / LSA38	p-isopropyltoluène (p-cymène)	mg/kg MS	99-87-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
sec-butylbenzène / LSA38	sec-butylbenzène	mg/kg MS	135-98-8		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Styrène / LSA38	Styrène	mg/kg MS	100-42-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
tert-butylbenzène / LSA38	tert-butylbenzène	mg/kg MS	98-06-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Tétrachloroéthylène / LSA38	Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	127-18-4	55%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.05	<LQ
Tétrachlorométhane / LSA38	Tétrachlorométhane	mg/kg MS	56-23-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.02	<0.04	<LQ
Trans-1,2-dichloroéthylène / LSA38	Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	156-60-5	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.1	<0.10	<LQ
Trans-1,3-dichloropropène / LSA38	Trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	10061-02-6		NF EN ISO 22155 (sol)	0.2	<0.20	<LQ
Trichloroéthylène / LSA38	Trichloroéthylène	mg/kg MS	79-01-6	45%	NF EN ISO 22155 (sol)	0.05	<0.2	<LQ
Somme des composés volatils / LSA38	Somme des composés volatils	mg/kg MS			NF EN ISO 22155 (sol)		0.3	0.2244

Profil organique qualitatif semi volatils		Profil organique qualitatif semi volatils		Méthode interne			
Alachlore / LSA43	Alachlore	mg/kg MS	15972-60-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Aldrine / LSA43	Aldrine	mg/kg MS	309-00-2	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Béta-endosulfan / LSA43	Béta-endosulfan	mg/kg MS	33213-65-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Chlordane-cis / LSA43	Chlordane-cis	mg/kg MS	5103-71-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Chlordane-gamma (=bêta=trans) / LSA43	Chlordane-gamma (=bêta=trans)	mg/kg MS	5103-74-2	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDD, o,p / LSA43	DDD, o,p	mg/kg MS	53-19-0	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
DDD, p,p / LSA43	DDD, p,p	mg/kg MS	72-54-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDE p,p / LSA43	DDE p,p	mg/kg MS	72-55-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
DDE, o,p' / LSA43	DDE, o,p'	mg/kg MS	3424-82-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
DDT,p,p / LSA43	DDT,p,p	mg/kg MS	50-29-3	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Dieldrine / LSA43	Dieldrine	mg/kg MS	60-57-1	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Endosulfan alpha / LSA43	Endosulfan alpha	mg/kg MS	959-98-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Endosulfan sulfate / LSA43	Endosulfan sulfate	mg/kg MS	1031-07-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Endrine / LSA43	Endrine	mg/kg MS	72-20-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Alpha / LSA43	HCH Alpha	mg/kg MS	319-84-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Béta / LSA43	HCH Béta	mg/kg MS	319-85-7	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH Delta / LSA43	HCH Delta	mg/kg MS	319-86-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
HCH Epsilon / LSA43	HCH Epsilon	mg/kg MS	6108-10-7	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
HCH, gamma - Lindane / LSA43	HCH, gamma - Lindane	mg/kg MS	58-89-9	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Heptachlore / LSA43	Heptachlore	mg/kg MS	76-44-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Heptachlore époxyde / LSA43	Heptachlore époxyde	mg/kg MS	-	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Hexachlorobenzène (HCB) / LSA43	Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg MS	118-74-1	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Isodrine / LSA43	Isodrine	mg/kg MS	465-73-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Méthoxychlore / LSA43	Méthoxychlore	mg/kg MS	72-43-5	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
o,p-DDT / LSA43	o,p-DDT	mg/kg MS	789-02-6	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.02	<LQ
Trifluraline / LSA43	Trifluraline	mg/kg MS	1582-09-8	XP X 33-012 (boue, sé	0.01	<0.05	<LQ
Analyses sur éluat							
Tests	Paramètres	Unités	N° CAS	Incertitude	Méthode d'analyse	LQ	
Mesure du pH Lixi	pH (Potentiel d'Hydrogène)				NF EN ISO 10523 / NF EN 10523	8.5	
	Température de mesure du pH	°C			NF EN ISO 10523 / NF EN 10523	21	
Conductivité lixi	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm			NF EN 27888 / NF EN 12869	349	
	Température de mesure de la conductivité	°C			NF EN 27888 / NF EN 12869	20.6	
Chlorures sur éluat	Chlorures (Cl)	mg/kg MS	16887-00-6	0.3	NF EN 16192 - NF ISO 10304-1	10	393.0
Fluorures sur éluat	Fluorures	mg/kg MS	7681-49-4	0.14	NF T 90-004 (adaptée)	5	<5.0
Bromures sur éluat	Bromures (Br)	mg/kg MS	24959-67-9		NF EN ISO 10304-1		1.6