



**Secteur de La Lucette (53)
Investigations complémentaires
menées suite aux résultats de l'étude
d'orientation**

2022/150DE_bis – 22PAL24010

Le 09/02/2023

Diffusion :
B3S

Guillaume BAILLY
Clara ELLONY
Emilie FOTI

Pôle Après-mine NORD

Pascale HANOCQ

DREAL Pays de la Loire

Amel MELLOUK
Sarah LAHMADI

Nom de l'antenne en charge du rapport : Antenne Sud,
40 Rue de Pinville, CS 40045
34060 MONTPELLIER Cedex 2
Tél : +33(0)4 11 75 73 52

Rédaction : Marion FERFOGLIA, le 09/02/2023
Vérification : Philippe BARANGER, le 08/02/2023
Approbation : Rafik HADADOU, le 08/02/2023

SOMMAIRE

1	Contexte de l'étude	12
1.1	Cadre de l'étude	12
1.2	Rappels des résultats de l'étude d'orientation	12
2	Etude des eaux superficielles et des sédiments	14
2.1	Réseau hydrographique	14
2.2	Usages des eaux superficielles	15
2.2.1	Ruisseau de la Chalottière	15
2.2.2	Rivière du Vicoin	16
2.3	Campagnes de prélèvements des eaux superficielles et des sédiments	17
2.3.1	Périodes de prélèvements	17
2.3.2	Localisation des prélèvements	19
2.3.3	Protocoles d'échantillonnage	22
2.3.4	Analyses en laboratoire	22
2.4	Résultats et interprétation	23
2.4.1	Valeurs de comparaison	23
2.4.2	Eaux superficielles	23
2.4.3	Rejets d'eaux pluviales et industrielles	33
2.4.4	Sédiments	35
2.5	Synthèse de l'étude des eaux superficielles et des sédiments	41
3	Etude des eaux souterraines	42
3.1	Contexte	42
3.2	Synthèse des données disponibles au droit de l'ancien site minier	43
3.2.1	Données consultées	43
3.2.2	Réseau de piézomètre et état des ouvrages	43
3.2.3	Piézométrie	44
3.2.4	Résultats du suivi des eaux souterraines	44
3.3	Usages des eaux souterraines	46
3.4	Investigations réalisées sur les puits privés situés en dehors de l'ancien site minier	47
3.5	Synthèse de l'étude des eaux souterraines	48
4	Diagnostic complémentaire sur les sols superficiels	48
4.1	Contexte	48
4.2	Investigations réalisées	49
4.3	Résultats et interprétation	49
5	Etude détaillée des usages	57
5.1	Au droit de l'ancien site minier	57
5.1.1	Zone nord	58
5.1.2	Zone centre	58
5.1.3	Zone sud	58
5.2	Voisinage de l'ancien site minier	58
5.2.1	Zones d'habitations	58

5.2.2	Culture et élevage.....	59
5.2.3	Activités industrielles	59
6	Bilan des investigations environnementales et élaboration du schéma conceptuel préliminaire .	60
6.1	Sources de pollution	60
6.2	Cibles identifiées.....	60
6.3	Voies de transfert.....	60
6.4	Voies d'exposition.....	61
7	Interprétation de l'état des milieux.....	61
7.1	Démarche générale	61
7.2	Campagne d'investigations sur les milieux d'exposition	63
7.2.1	Objectifs et déroulement de la campagne d'investigations	63
7.2.2	Choix des parcelles à investiguer.....	63
7.2.3	Protocoles de mesure et d'échantillonnage	64
7.2.3.1	Sols superficiels	64
7.2.3.2	Eaux.....	64
7.2.3.3	Végétaux.....	64
7.2.4	Conservation et transport des échantillons	65
7.2.5	Analyses en laboratoire	65
7.3	Comparaison à l'état des milieux.....	66
7.3.1	Détermination des environnements locaux témoins (ELT).....	66
7.3.1.1	Généralités	66
7.3.1.2	Environnements locaux témoins retenus pour les sols	66
7.3.1.3	Environnements locaux témoins retenus pour les végétaux	67
7.3.2	Valeurs de gestion	68
7.3.2.1	Cas particulier du plomb	68
7.3.2.2	Cas particulier de l'arsenic.....	69
7.3.3	Comparaison des résultats aux environnements locaux témoins et aux valeurs de gestion.....	69
7.3.3.1	Sols	70
7.3.3.2	Eaux.....	70
7.3.3.3	Végétaux.....	70
7.3.3.4	Synthèse de la comparaison à l'état des milieux	70
7.4	Evaluation des risques sanitaires	71
7.4.1	Méthodologie générale	71
7.4.2	Mise à jour du schéma conceptuel.....	73
7.4.3	Scénarios d'exposition retenus.....	73
7.4.4	Evaluation des expositions	76
7.4.5	Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence	79
7.4.6	Prise en compte de la bioaccessibilité de l'arsenic dans les sols	80
7.4.7	Caractérisation des risques sanitaires - Résultats par foyer	82
7.4.7.1	Fiches de scénario par foyer et mise en œuvre des calculs	82
7.4.7.2	Synthèse des résultats pour les usages actuels	82
7.4.7.3	Synthèse des résultats pour les scénarios génériques	82

7.4.8	Limites et incertitudes	83
8	Conclusions	83
9	Recommandations.....	86
9.1	Mesures de gestion environnementale	86
9.2	Mesures de gestion sanitaire.....	86
9.2.1	Mesures de gestion sanitaire relatives aux zones investiguées dans le cadre du volet sanitaire (cf. Annexe 15).....	87
9.2.1.1	Mesures de prévention d'ordre général.....	87
9.2.1.2	Mesures destinées aux populations exposées au plomb ou à l'arsenic	88
9.2.1.2.1	Mesures destinées aux populations exposées au plomb (HCSP).....	88
9.2.1.2.2	Recommandation de bonne pratique en matière de dépistage de l'arsenic (HAS) : P2.....	88
9.2.1.3	Mesures de gestion sanitaire spécifiques.....	89
9.2.1.3.1	Pour les résidences.....	89
9.2.1.3.2	Pour les terrains de loisirs (airsoft)	90
9.2.2	Mesures de gestion sanitaire relatives aux zones d'habitations non investiguées dans le cadre du volet sanitaire	91
9.2.3	Mesures de gestion sanitaire relatives à la zone nord (hors airsoft).....	91
9.3	Information et conservation de la mémoire	91
9.3.1	Information des propriétaires.....	91
9.3.2	Information des autorités compétentes	91
9.3.2.1	Rejets industriels	91
9.3.2.2	Qualité des cours d'eaux	92
9.3.2.3	Bétail.....	92
9.3.2.4	Utilisation de remblais provenant de la mine.....	92
9.3.3	Conservation de la mémoire.....	92
10	Bibliographie	92
11	Annexes.....	93

Mots clés : études complémentaires ; risque sanitaire ; antimoine ; arsenic ; La Lucette ; Le Genest-Saint-Isle ; Mayenne ; Pays de la Loire

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne du site de la Lucette.....	14
Figure 2 : Réseau hydrographique local	15
Figure 3 : Tracé du Vicoin en aval du site de la Lucette et localisation des ouvrages de prélèvement des eaux (source : eaufrance.fr)	17
Figure 4 : Débits mensuels moyens (QmM) en m ³ /s du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin sur la période 1973-2022 (source : www.hydro.eaufrance.fr)	18
Figure 5 : Débits journaliers moyens (QmJ) en m ³ /s du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin en juillet 2021 et février 2022 (source : www.hydro.eaufrance.fr)	18
Figure 6 : Localisation des points de prélèvements d'eaux superficielles et de sédiments du site de la Lucette	21
Figure 7 : Localisation des points de prélèvements sur le Vicoin en aval du site PCDL	21
Figure 8 : Concentrations en arsenic et en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles au droit du site PCDL. Campagne de basses eaux (juillet 2021).....	31
Figure 9 : Concentrations en arsenic et en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles au droit du site PCDL. Campagne de hautes eaux (février 2022)	31
Figure 10 : Concentrations en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles du Vicoin. Campagnes de basses eaux (juillet 2021) et de hautes eaux (février 2022).....	32
Figure 11 : Localisation des points de prélèvement ANTEA (rejets et Chalottière)	34
Figure 12 : Concentrations en arsenic et en antimoine dans les sédiments au droit du site PCDL - Campagne de basses eaux (juillet 2021)	39
Figure 13 : Concentrations en arsenic et en antimoine dans les sédiments au droit du site PCDL - Campagne de hautes eaux (février 2022).....	39
Figure 14 : Concentrations en antimoine dans les sédiments du Vicoin. Campagnes de basses eaux (juillet 2021) et de hautes eaux (février 2022).....	40
Figure 15 : Localisation des piézomètres et puits prélevés, concentrations en antimoine dans les eaux souterraines (octobre 2021)	46
Figure 16 : Localisation des investigations réalisées sur les sols	50
Figure 17 : Concentrations mesurées au niveau de l'ancien village des mineurs de Lépalé	54
Figure 18 : Laboratoire de recherches industrielles du Bas-Coudray (source : Delcampe.net)	55
Figure 19 : Concentrations en antimoine mesurées dans les prairies appartenant à PCDL (à gauche : photo aérienne de 1949, 15 ans après l'arrêt de la mine).....	56
Figure 20 : Vues des installations de traitement de la nouvelle usine depuis la prairie sud (haut) et la prairie est (bas) (source : Delcampe.net)	57
Figure 21 : Usages constatés dans les environs du site de la Lucette	59
Figure 22 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) (MTES, 2017).....	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Points de prélèvements sur les cours d'eau du secteur étudié.....	20
Tableau 2 : Synthèse des résultats d'analyses sur les eaux superficielles (1/2)	27
Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses sur les eaux superficielles (2/2)	29
Tableau 4 : Résultats des analyses effectuées par ANTEA sur la Chalottière et le Vicoin (données PCDL)	33
Tableau 5 : Résultats des analyses effectuées par ANTEA sur les rejets d'eaux pluviales et industrielles (données PCDL).....	34
Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyses sur les sédiments.....	36
Tableau 7 : Résultats d'analyses des eaux souterraines prélevées dans les puits de particuliers (octobre 2021).....	47
Tableau 8 : Résultats des analyses en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés en juillet 2021 et février 2022 (volet environnemental)	51
Tableau 9 : Résultats des analyses en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés en octobre 2021 (volet sanitaire)	52
Tableau 10 : Bilan des analyses en laboratoire réalisées dans le cadre des investigations sanitaires	65
Tableau 11 : Valeurs d'ELT retenues pour les sols (en mg/kg MS).....	67
Tableau 12 : Valeurs d'ELT retenues pour les végétaux (salades)	67

Tableau 13 : Teneurs maximales dans les denrées alimentaires, fixées par le Règlement Européen 1831/2003 du 19 décembre 2003 modifié.....	68
Tableau 14 : Valeurs d'alerte pour le plomb, proposées par le Haut Conseil de Santé Publique pour les sols et l'eau de boisson (DGS, 2016).....	69
Tableau 15 : Synthèse de la comparaison à l'état des milieux	71
Tableau 16 : Intervalles de gestion données obtenues à partir de la grille de calculs de l'IEM (source : MTES, 2017)	72
Tableau 17 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires.....	73
Tableau 18 : Scénarios d'exposition retenus (1/2).....	74
Tableau 19 : Scénarios d'exposition retenus (2/2).....	75
Tableau 20 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scénarios associés à la voie d'ingestion de sols (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)	77
Tableau 21 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scénarios associés à la voie d'ingestion de sols (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)	78
Tableau 22 : Quantité de denrées alimentaires ingérées (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)	78
Tableau 23 : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sélectionnées pour la voie « ingestion » - exposition chronique (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)	79
Tableau 24 : Résultats des tests de bioaccessibilité de l'arsenic effectués sur 25 échantillons de sols	81

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Reportage photographique	95
Annexe 2 : Synthèse des fiches d'échantillonnage des prélèvements d'eaux, de sédiments et de sols réalisés lors des campagnes de juillet 2021 et février 2022	97
Annexe 3 : Bordereaux d'analyses du laboratoire des échantillons d'eaux, de sédiments et de sols prélevés lors des campagnes de juillet 2021 et février 2022	99
Annexe 4 : Données sur les eaux souterraines.....	101
Annexe 5 : Cartographies des concentrations en antimoine, arsenic, plomb, zinc, cuivre, cadmium et mercure dans les sols.....	103
Annexe 6 : Parcelles sélectionnées pour les investigations sanitaires	105
Annexe 7 : Synthèse des fiches d'échantillonnage des échantillons du volet sanitaire (sols, eaux, végétaux).....	107
Annexe 8 : Parcelles sélectionnées pour les Environnements Locaux Témoins (ELT) et résultats des analyses en laboratoire	109
Annexe 9 : Synthèse des résultats des analyses du volet sanitaire (sols, eaux, végétaux).....	111
Annexe 10 : Choix des paramètres d'exposition (source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0) ..	113
Annexe 11 : Valeurs toxicologiques de référence (source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0) ..	115
Annexe 12 : Rapport de détermination de la bioaccessibilité de l'arsenic dans 25 échantillons de sol	117
Annexe 13 : Fiches de synthèse par foyer et par scénario (source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0).....	119
Annexe 14 : Cartographie de synthèse de l'évaluation de la compatibilité « état des milieux/usages » (usages actuels) sur les parcelles avec scénario (hors scénarios génériques).....	121
Annexe 15 : Synthèse des calculs de risques sanitaires et des recommandations associées à chaque scénario (usages actuels).....	123
Annexe 16 : Synthèse des résultats pour les scénarios génériques	125
Annexe 17 : Incertitudes (source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0)	127
Annexe 18 : Bordereaux d'analyses en laboratoire (échantillons du volet sanitaire)	129
Annexe 19 : Parcelles concernées par les mesures de gestion sanitaire.....	131

GLOSSAIRE

AAPPMA	Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques
ADES	Accès aux Données des Eaux Souterraines (banque de données)
AEP	Alimentation en Eau Potable
Al	Aluminium
ANSES	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du Travail
ARS	Agence Régionale de Santé
As	Arsenic
ATDSR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
B3S	Bureau du Sol et du Sous-sol
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
Cu	Cuivre
DDIE	Directive sur les Déchets de l'Industrie Extractive
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Populations
DGS	Direction Générale de la Santé
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EFSA	European Food Safety Authority
ELT	Environnement Local Témoin
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI	Excès de Risque Individuel
Fe	Fer
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HAS	Haute Autorité de Santé
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
Hg	Mercure
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM	Interprétation de l'état des milieux
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
JAVO	Syndicat de bassin Jouanne - Agglomération de Laval - Vicoin - Ovette
LQ	Limite de quantification
METS	Ministère de la Transition écologique et solidaire (ministère en charge de l'environnement)
Mn	Manganèse
MS	Matière sèche
NGF	Nivellement Général de la France
Ni	Nickel
NQE	Norme de Qualité Environnementale
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PCDL	Société des Produits Chimiques de La Lucette
PEC	Probable Effect Concentration
PLU	Plan Local d'Urbanisme
pXRF	Fluorescence par Rayons X portable
Pz	Piézomètre
QD	Quotient de danger
Sb	Antimoine
SIS	Système d'Information sur les Sols
Sn	Etain
SR	Score de risque
SSP	Sites et sols pollués
TEC	Threshold Effect Concentration
UE	Union Européenne
US EPA	Environmental Protection Agency of United States
VGE	Valeurs Guides Environnementales
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
Zn	Zinc

Avertissement

Nous attirons l'attention sur l'utilisation du mot « minier » dans ce rapport qui est un terme générique et technique et n'a aucune signification d'ordre réglementaire ou juridique.

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Cadre de l'étude

Dans le cadre de l'inventaire des dépôts miniers requis par l'article 20 de la Directive européenne 2006/21/CE (Directive sur les déchets issus de l'industrie extractive ou « DDIE »), quatre dépôts miniers ont été inventoriés sur le secteur de La Lucette et ce secteur a été classé en C-.

Compte tenu de ce classement, GEODERIS a réalisé en 2019 une étude d'orientation¹. Cette étude avait mis en évidence des impacts en arsenic et en antimoine sur les sols, les eaux superficielles et les eaux souterraines, en grande partie liés aux anciens dépôts de résidus mais un impact lié aux activités de l'usine actuelle Produits Chimiques de la Lucette (PCDL) était également suspecté. La part entre les sources liées aux dépôts miniers et l'activité de l'usine restait difficile à évaluer.

Suite à ces résultats, des recommandations ont été émises par GEODERIS dans son rapport 2020/054DE-Bis. Certaines de ces recommandations portent sur la réalisation d'études complémentaires visant à statuer sur les risques sanitaires et environnementaux potentiellement générés par les sols et les eaux impactés :

- des prélèvements d'eaux superficielles et de sédiments (en périodes de hautes eaux et de basses eaux), y compris en aval éloigné du site, afin de statuer sur l'étendue des impacts en antimoine ;
- une étude approfondie des usages des eaux et la réalisation d'analyses chimiques sur les eaux des captages identifiés comme à risque par rapport à une éventuelle contamination avec une priorité placée sur les captages à usages sensibles.
- une étude des usages et des investigations complémentaires, portant sur les usages occasionnels de la zone nord, les anciennes maisons ouvrières des lieux-dits Lèverie et Lépalé, le Moulin du Bas-Coudray ainsi que les parcelles agricoles situées à proximité des zones de dépôts.

Une étude complémentaire sur les eaux souterraines s'est également avérée nécessaire.

Dans ce cadre, GEODERIS a inscrit à son programme 2022 la réalisation de ces études complémentaires sur le secteur de La Lucette.

Le programme à mettre en œuvre par GEODERIS pour réaliser cette mission a été mis à jour suite aux réunions qui se sont déroulées :

- le 09/04/2021 entre la DREAL Pays-de-Loire et GEODERIS ;
- le 21/05/2021 entre la DREAL Pays-de-Loire, les responsables de l'usine PCDL et GEODERIS.

Le présent document constitue la synthèse finale de ces études complémentaires, il comprend les volets suivants :

- étude des eaux superficielles et des sédiments (Chapitre 2) ;
- étude des eaux souterraines (Chapitre 3) ;
- étude sanitaire comprenant des investigations complémentaires sur les sols (Chapitre 4), une étude détaillée des usages (Chapitre 5), une interprétation de l'état des milieux (Chapitres 6 et 7). L'étude sanitaire a été réalisée en collaboration avec l'INERIS.

1.2 Rappels des résultats de l'étude d'orientation

L'ancien site minier de La Lucette a été exploité pour l'antimoine et l'or entre 1899 et 1934 (date d'arrêt des travaux d'exploitation). L'usine de traitement a continué son activité après l'arrêt des travaux, en important du minerai étranger. À partir des années 1990, le traitement des minerais et des concentrés a été abandonné au profit de la transformation du métal pur, activité toujours réalisée actuellement par

¹ Rapport GEODERIS 2020/054DE-Bis.

la société PCDL, propriétaire du site depuis 2001. La concession des mines de la Lucette a été renoncée définitivement en 2006.

L'ancien site minier est composé de trois parties distinctes (cf. Figure 1) :

- la partie nord du site (au nord de la route de la Lucette), qui a accueilli une partie des travaux miniers ainsi que la première fonderie d'antimoine et trois moulins à or. Trois dépôts sont recensés dans cette zone, ils n'ont jamais fait l'objet de travaux de réhabilitation. Cette zone est utilisée pour des activités de loisirs (airsoft) ;
- la partie centrale (entre la route de la Lucette et la voie ferrée), qui a accueilli une partie des travaux miniers et la seconde fonderie d'antimoine. Elle est actuellement occupée par :
 - l'usine PCDL, qui repose sur des remblais issus de l'ancienne exploitation minière ;
 - un dépôt de scories antimonieuses confiné, reposant sur une plateforme également constituée de résidus et non végétalisée ;
 - des prairies et des habitations abandonnées (hameau de la Lèverie) ;
- la partie sud (entre la voie ferrée et la rivière du Vicoin), occupée par des prairies et bordée par la rivière du Vicoin.

Les investigations menées en juin 2019 sur les sols, les résidus, les eaux superficielles et les sédiments, ainsi que les résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines réalisé depuis 1999 par l'usine PCDL ont mis en évidence les éléments suivants :

Dans la partie nord :

- les dépôts de la zone nord (référencés 53_0011_a_t1 et 53_0011_a_t2 lors de l'inventaire DDIE) présentent des résidus très concentrés en antimoine et en arsenic, et plus ponctuellement en plomb et zinc ;
- cette zone de dépôt a un impact significatif sur la qualité des eaux et des sédiments du ruisseau de la Chalottière (impacts en antimoine et en arsenic) et sur la qualité des eaux souterraines.

Dans la partie centrale :

- au niveau du dépôt de scories confiné (référéncé 53_0011_b_t1 lors de l'inventaire DDIE) : les résidus prélevés au pied du dépôts et sur la plateforme sont très concentrés en antimoine, arsenic et fer et dans une moindre mesure en plomb, cadmium, cuivre et zinc. Lors des épisodes pluvieux, ces matériaux migrent vers les fossés d'évacuation des eaux pluviales ;
- ce dépôt de scories a un impact significatif sur la qualité des eaux superficielles et des sédiments (fossés d'eaux pluviales), ainsi que sur les eaux souterraines (bien que les travaux de confinement menés en 1999-2001 aient permis d'améliorer la qualité de la nappe en aval du dépôt) ;
- un impact des rejets liquides de l'usine actuelle (eaux de refroidissement, eaux pluviales) sur la qualité des eaux superficielles et des sédiments de la Chalottière est suspecté ;
- un impact modéré des remblais issus de l'ancienne activité minière, et possiblement de l'usine actuelle et/ou des anciennes installations sur la qualité de la nappe en aval de la zone usine est également suspecté.

Dans la partie sud :

Les sols des prairies bordant le Vicoin présentent des impacts modérés en antimoine, arsenic et zinc, vraisemblablement liés à des débordements des fossés d'eau pluviale et des cours d'eau.

La rivière du Vicoin constitue le milieu récepteur final des eaux superficielles : elle collecte les eaux du ruisseau de la Chalottière et les eaux pluviales du site. Des relations nappe - rivière sont également probables compte tenu de la faible profondeur de la nappe (1,50 m dans la zone sud). Les eaux du Vicoin se chargent en antimoine (et dans une moindre mesure en arsenic, cuivre, nickel et plomb) après la confluence avec la Chalottière. Les sédiments du Vicoin sont également impactés par les apports des fossés d'eaux pluviales et de la Chalottière : ils se chargent en antimoine (et plus modérément en

arsenic, cuivre et mercure). À 1 km en aval du site, les impacts en antimoine persistent dans les eaux et les sédiments du Vicoin.

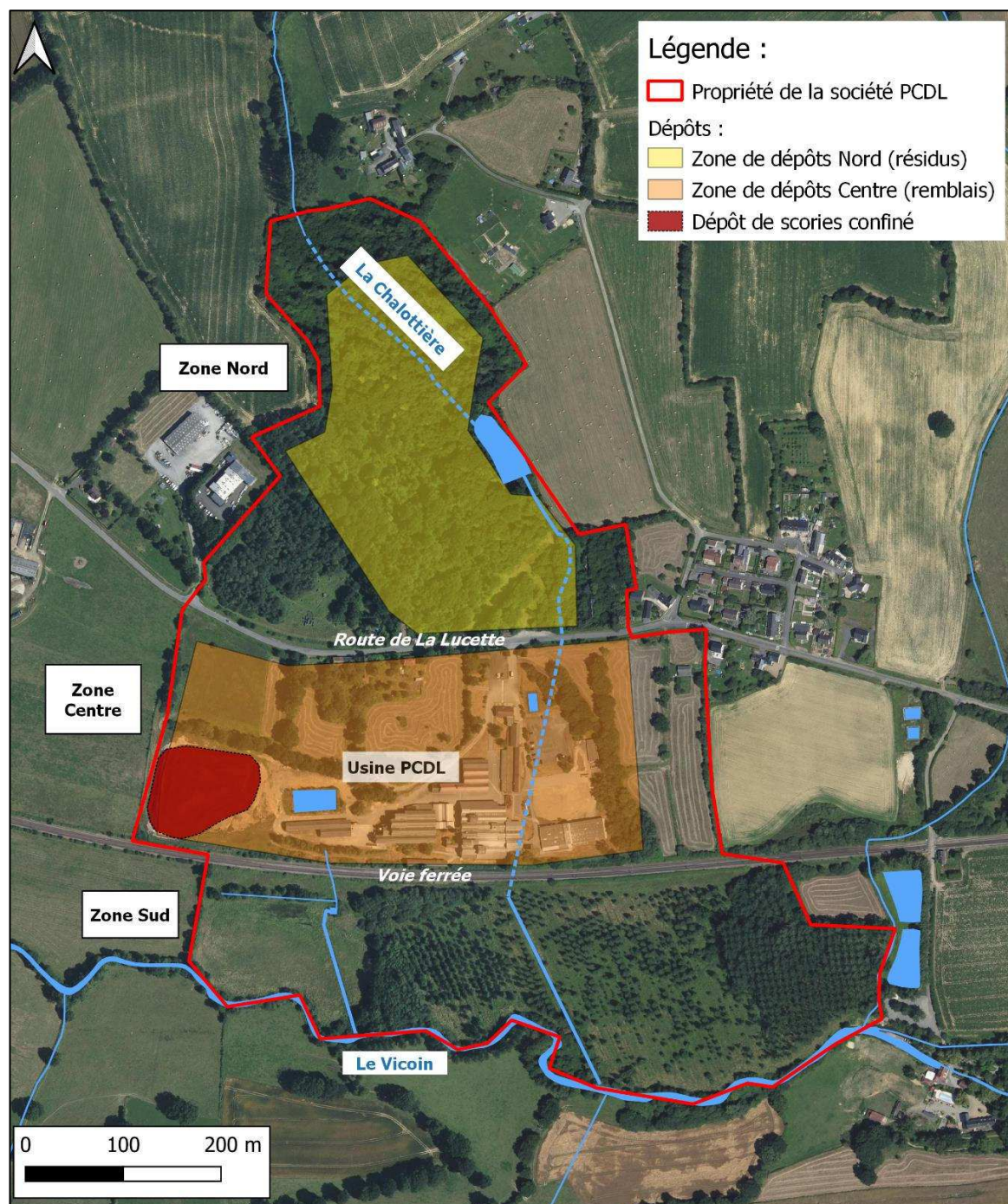


Figure 1 : Vue aérienne du site de la Lucette

2 ETUDE DES EAUX SUPERFICIELLES ET DES SEDIMENTS

2.1 Réseau hydrographique

L'ancienne concession de La Lucette est située dans le bassin versant du Vicoin, affluent de la Mayenne.

Le réseau hydrographique local est marqué par :

- **la rivière du Vicoin** : qui matérialise la limite sud des terrains appartenant à la société PCDL, et qui constitue le milieu récepteur de l'ensemble des eaux superficielles du site.
Le Vicoin s'écoule vers l'est puis vers le sud et se jette dans la Mayenne au sud de Laval, à environ 25 km en aval du site de la Lucette (cf. Figure 3) ;
- **le ruisseau de la Chalottière**, affluent du Vicoin, qui traverse les terrains de la société PCDL du nord au sud (cf. Figure 2) :
 - au nord de l'usine, la Chalottière est en grande partie canalisée et passe sous les dépôts de résidus. Une retenue d'eau dans le lit du ruisseau formait anciennement l'étang de la Chalottière (voir photographies B, C et D de l'Annexe 1). Lors des campagnes réalisées en 2021 et 2022, la vanne de la retenue était ouverte, l'étang était à sec et traversé par le ruisseau de la Chalottière ;
 - au droit de l'usine, le ruisseau de la Chalottière est canalisé et poursuit son parcours en souterrain. Il reçoit une partie des eaux pluviales de l'usine ;
 - au sud de l'usine, le ruisseau est de nouveau aérien. Il traverse une prairie et se jette dans le Vicoin (voir photographies E et F de l'Annexe 1) ;
- **des fossés d'écoulement** qui collectent les eaux pluviales provenant de la partie ouest de l'usine ainsi que de la voie ferrée (voir photographie H de l'Annexe 1). Ces fossés traversent la prairie de la zone sud et rejoignent le Vicoin.

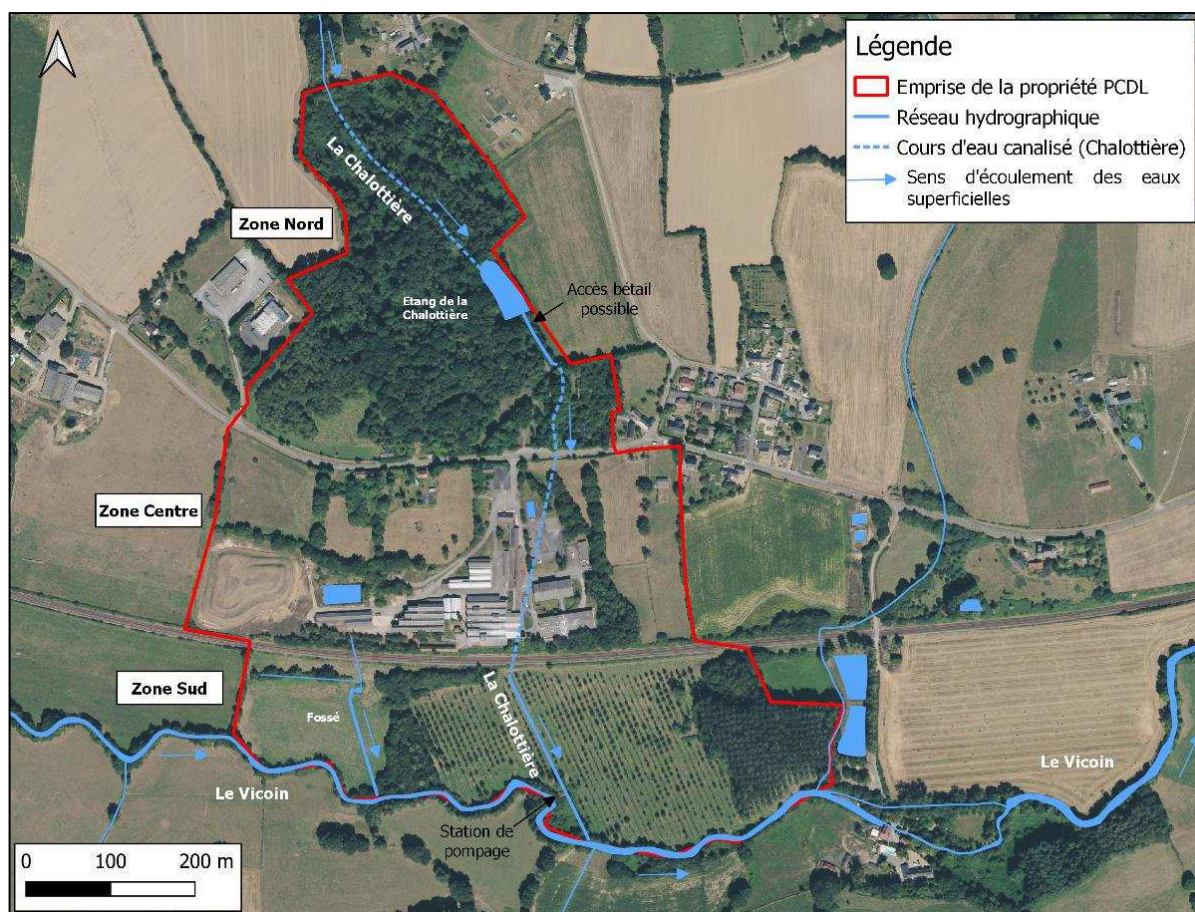


Figure 2 : Réseau hydrographique local

2.2 Usages des eaux superficielles

2.2.1 Ruisseau de la Chalottière

Les usages identifiés des eaux du ruisseau de la Chalottière sont les suivants :

- en amont de l'ancien site minier, le ruisseau de la Chalottière s'écoule dans des parcelles agricoles et est susceptible d'être utilisé pour l'irrigation ou l'abreuvement du bétail ;
- au droit du site minier :
 - une activité de pêche était anciennement pratiquée par les salariés de l'usine PCDL au niveau de l'étang de la Chalottière. D'après les informations communiquées par PCDL, cette activité n'est plus pratiquée ;
 - en aval de l'étang et avant son passage en souterrain, le ruisseau de la Chalottière est accessible par la parcelle agricole située en rive gauche du ruisseau (voir Figure 2 et photographie E de l'Annexe 1). En raison de l'absence de clôture, la Chalottière pourrait être utilisée pour l'abreuvement du bétail ;
 - aucun usage des eaux de la Chalottière n'a été constaté au droit et en aval de l'usine PCDL.

2.2.2 Rivière du Vicoin

D'après les données disponibles sur le portail SANDRE², aucun prélèvement d'eau (AEP, irrigation, industrie) n'est recensé sur la rivière du Vicoin entre le site PCDL et la confluence avec la Mayenne. Les captages d'eaux superficielles recensés (cf. Figure 3) sont localisés sur des affluents du Vicoin et sur des retenues collinaires.

Notons que l'usine PCDL dispose d'une station de pompage des eaux du Vicoin, utilisée pour alimenter les réservoirs incendie (cf. Figure 2).

Lors des repérages effectués, il a été constaté que les eaux du Vicoin sont utilisées pour l'abreuvement du bétail.

Des activités de pêche sont pratiquées sur le Vicoin. Plusieurs associations sont recensées dans le bassin-versant du Vicoin, dont l'AAPPMA de Saint-Berthevin / Le Genest-Saint-Isle. En 2018, une passe à poisson équipée d'une caméra de comptage a été mise en place par le JAVO (syndicat du Vicoin) au niveau du Moulin du Bas Coudray afin de restaurer la continuité écologique du cours d'eau.

Aucune activité de baignade n'a été recensée sur le Vicoin. En particulier, la base de loisirs Coupeau de Saint-Berthevin, située sur les rives du Vicoin à environ 7 km en aval du site de La Lucette, ne propose pas d'activités de baignade dans le cours d'eau (baignade en piscine uniquement).

² Portail national d'accès aux référentiels sur l'eau.

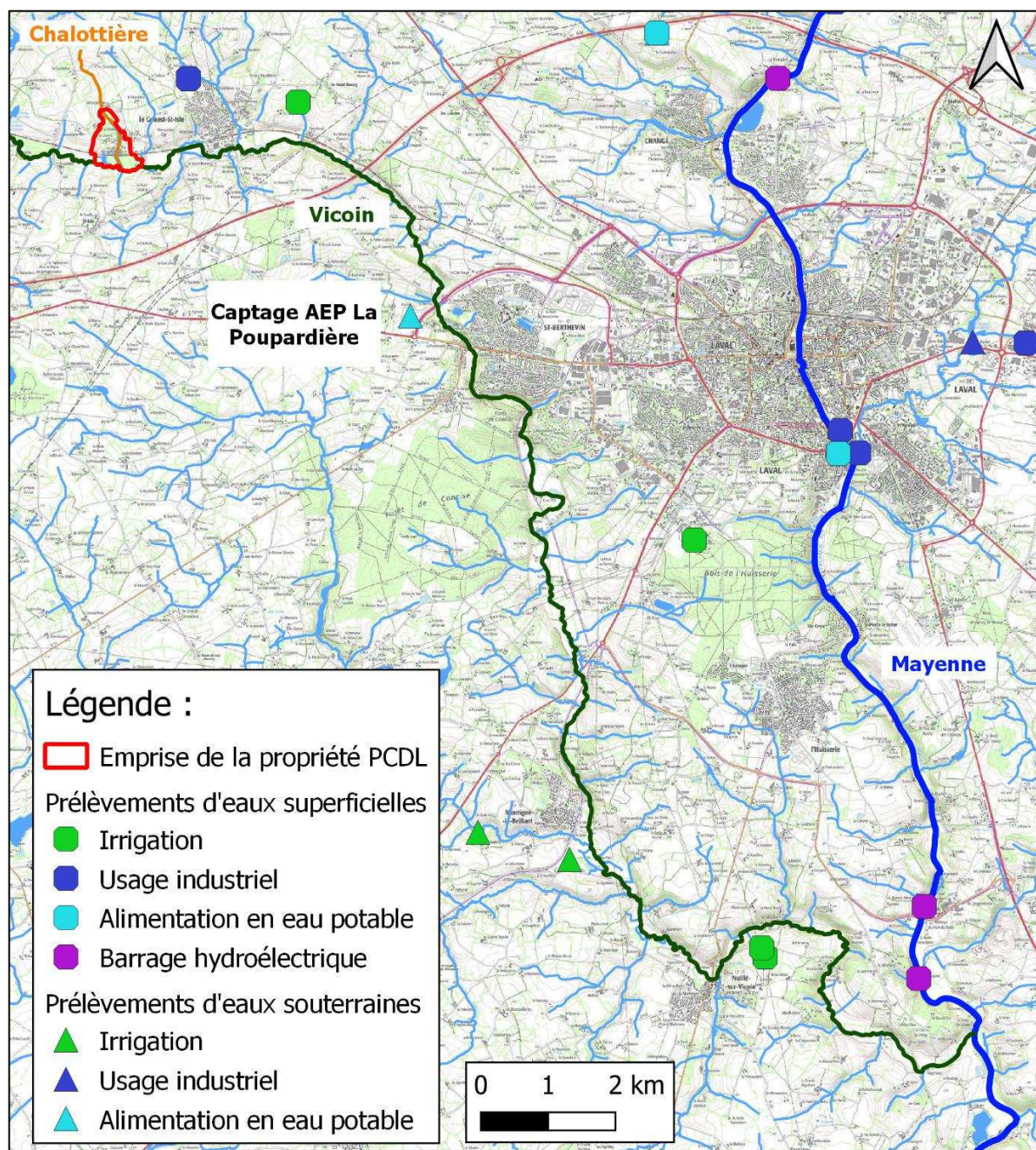


Figure 3 : Tracé du Vicoin en aval du site de la Lucette et localisation des ouvrages de prélèvement des eaux (source : eaufrance.fr)

2.3 Campagnes de prélèvements des eaux superficielles et des sédiments

2.3.1 Périodes de prélèvements

Deux campagnes d'investigations ont été réalisées par GEODERIS. Les dates de ces campagnes ont été retenues en fonction de critères hydrologiques. En effet, pour appréhender les différents modes de fonctionnement des bassins versants sur un cycle hydrologique complet, les prélèvements d'eau doivent être réalisés en période de hautes eaux et en période de basses eaux.

D'après les données disponibles sur HydroPortail³ pour le Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin (cf. Figure 4), la période de hautes eaux est généralement observée entre janvier et février avec un débit mensuel moyen de l'ordre de 4 à 5 m³/s et la période de basses eaux est généralement observée entre juillet et septembre avec un débit mensuel moyen de l'ordre 0,2 à 0,3 m³/s.

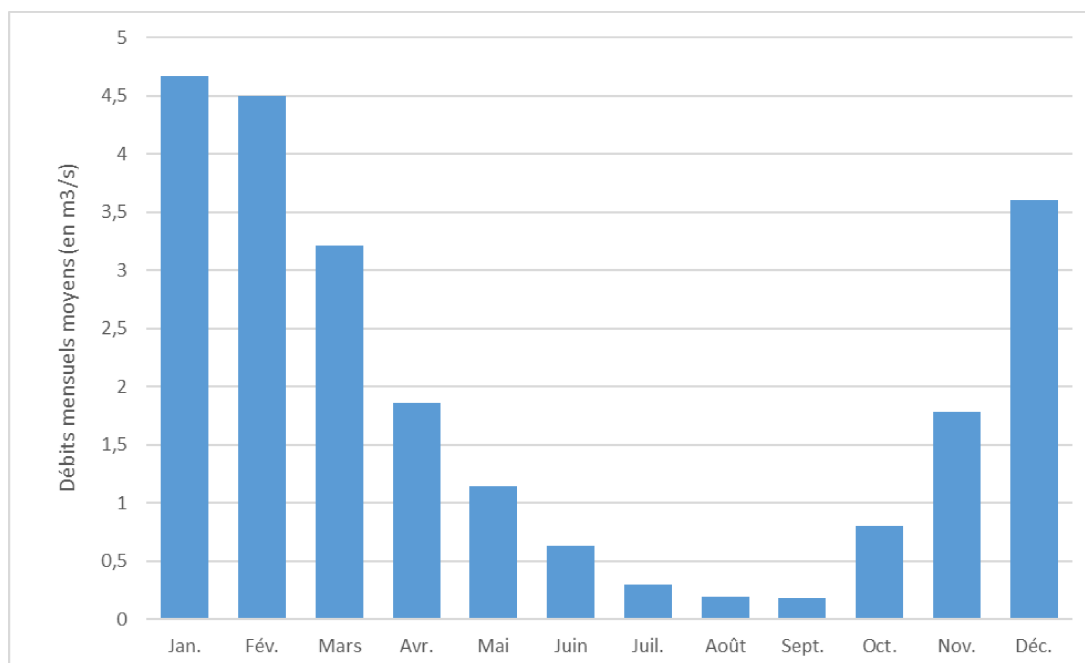


Figure 4 : Débits mensuels moyens (QmM) en m³/s du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin sur la période 1973-2022 (source : www.hydro.eaufrance.fr)

Dans le cadre de la présente étude, la campagne dite de « basses eaux » a été réalisée du 27 au 29 juillet 2021. Le débit moyen du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin sur cette période était de l'ordre de 0,3 m³/s (cf. Figure 5), ce qui correspond à un débit d'étiage.

La campagne dite de « hautes eaux » a été réalisée du 15 au 17 février 2022. Le débit moyen du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin sur cette période était de l'ordre de 3 m³/s (cf. Figure 5). Cette valeur relativement faible pour un mois de février (cf. Figure 4), est liée à un hiver peu pluvieux.

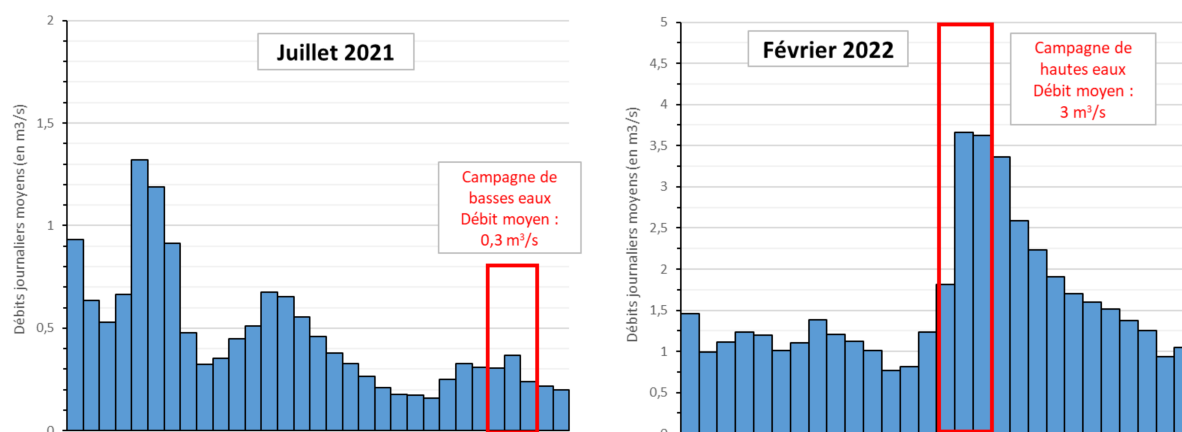


Figure 5 : Débits journaliers moyens (QmJ) en m³/s du Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin en juillet 2021 et février 2022 (source : www.hydro.eaufrance.fr)

³ www.hydro.eaufrance.fr. Site hydrométrique n° M350 4010 : Le Vicoin à Nuillé-sur-Vicoin.

2.3.2 Localisation des prélèvements

Dans le cadre de l'étude d'orientation de 2019⁴, 10 échantillons d'eaux superficielles et de sédiments avaient été prélevés dans le ruisseau de la Chalottière et son étang, ainsi que dans la rivière du Vicoin, en amont et en aval de l'ancien site minier.

Lors des deux campagnes complémentaires de 2021 et 2022, GEODERIS a réalisé les prélèvements sur les mêmes points que lors de l'étude d'orientation de 2019 et a complété ces investigations par la réalisation de prélèvements sur le Vicoin en aval éloigné du site afin de préciser l'étendue des impacts.

À noter que :

- lors de l'étude d'orientation de 2019, les échantillons EAU-13 et SED-13 qui devaient être prélevés sur le Vicoin en aval de la confluence avec la Chalottière, avaient en fait été prélevés en amont de la confluence. Dans le cadre de la présente étude, ces prélèvements ont été réalisés en aval de la Chalottière et ont été renommés EAU-13b et SED-13b pour éviter toute confusion ;
- suite aux résultats de la campagne de basses eaux de juillet 2021, il a été décidé d'ajouter un point de prélèvement d'eau et de sédiment sur le Vicoin, juste avant sa confluence avec la Mayenne (point EAU-106 / SED-106) pour la campagne de février 2022 ;
- lors de la campagne de hautes eaux de février 2022, il n'a pas été possible de réaliser des prélèvements de sédiments sur certaines stations du Vicoin en raison de la vitesse du courant et de la hauteur d'eau, peu favorables à la sédimentation ;
- un prélèvement de sédiments, référencé SED-20, a été effectué en juillet 2021 dans un fossé d'écoulement d'eau de couleur blanchâtre provenant d'un site industriel voisin et s'écoulant vers la zone nord (voir photographie I de l'Annexe 1).

Au total :

- 15 prélèvements d'eau et 15 prélèvements de sédiments ont été effectués lors de la campagne de basses eaux de juillet 2021 ;
- 16 prélèvements d'eau et 12 prélèvements de sédiments ont été effectués lors de la campagne de hautes eaux de février 2022.

Les points de prélèvement sont listés dans le Tableau 1 et localisés sur la Figure 6 et la Figure 7. Des photographies des points de prélèvement sont jointes en Annexe 1.

⁴ Rapport GEODERIS 2020/054DE-Bis – 20PAL24010. Etude d'orientation C- sur le secteur de La Lucette (53).

		Campagne de Basses Eaux (BE) Juillet 2021		Campagne de Hautes Eaux (HE) Février 2022	
Cours d'eau	Stations de prélèvements	Eaux de surface	Sédiments	Eaux de surface	Sédiments
Chalottière	Amont	EAU-03	SED-03	EAU-03	SED-03
	Zone nord – Entrée étang	EAU-05	SED-05	EAU-05	SED-05
	Zone nord – Sortie étang	EAU-04	SED-04	EAU-04	SED-04
	Zone sud – Aval usine	EAU-01	SED-01	EAU-01	SED-01 SED-01 sable
Fossés d'eaux pluviales	Zone sud – Aval usine	EAU-11	SED-11	EAU-11	SED-11
	Zone nord – Fossé provenant d'un site industriel voisin	/	/	/	SED-20
Vicoïn	Amont	EAU-07	SED-07	EAU-07	SED-07
	Zone sud – Aval du dépôt scories et amont Chalottière	EAU-12	SED-12	EAU-12	SED-12
	Zone sud – Aval Chalottière	EAU-13b	SED-13b	EAU-13b	SED-13b
	Zone sud – Aval site de La Lucette	EAU-02	SED-02	EAU-02	/
	Aval éloigné 1 (Amont du Genest-Saint-Isle) 1 km en aval du site de la Lucette	EAU-06	SED-06	EAU-06	/
	Aval éloigné 2 (Aval du Genest-Saint-Isle) 1,5 km en aval du site de la Lucette	EAU-101	SED-101	EAU-101	/
	Aval éloigné 3 (Aval du Genest-Saint-Isle) 3 km en aval du site de la Lucette	EAU-102	SED-102	EAU-102	/
	Aval éloigné 4 (Aval du Genest-Saint-Isle) 5 km en aval du site de la Lucette	EAU-103	SED-103	EAU-103	/
	Aval éloigné 5 (Amont de Saint-Berthevin) 6 km en aval du site de la Lucette	EAU-104	SED-104	EAU-104	/
	Aval éloigné 6 (base de loisirs de Saint-Berthevin) 8 km en aval du site de la Lucette	EAU-105	SED-105	EAU-105	SED-105
	Aval éloigné 7 (Confluence avec la Mayenne) 25 km en aval du site de la Lucette	/	/	EAU-106	SED-106

Tableau 1 : Points de prélèvements sur les cours d'eau du secteur étudié

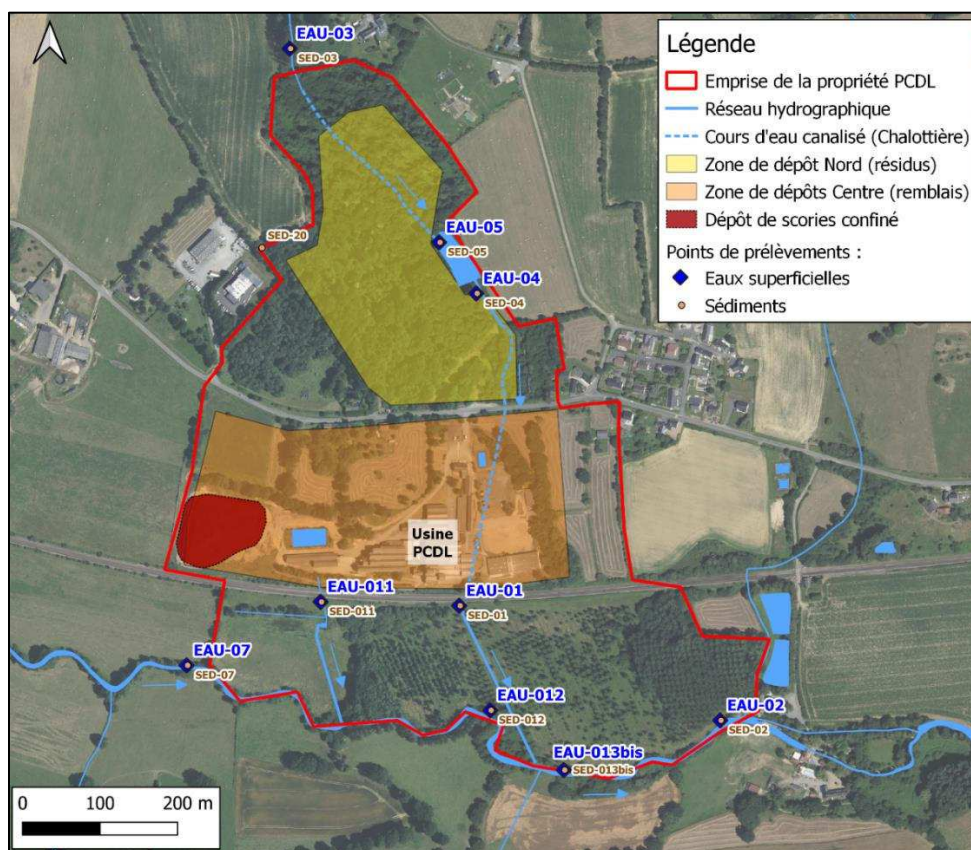


Figure 6 : Localisation des points de prélèvements d'eaux superficielles et de sédiments du site de la Lucette

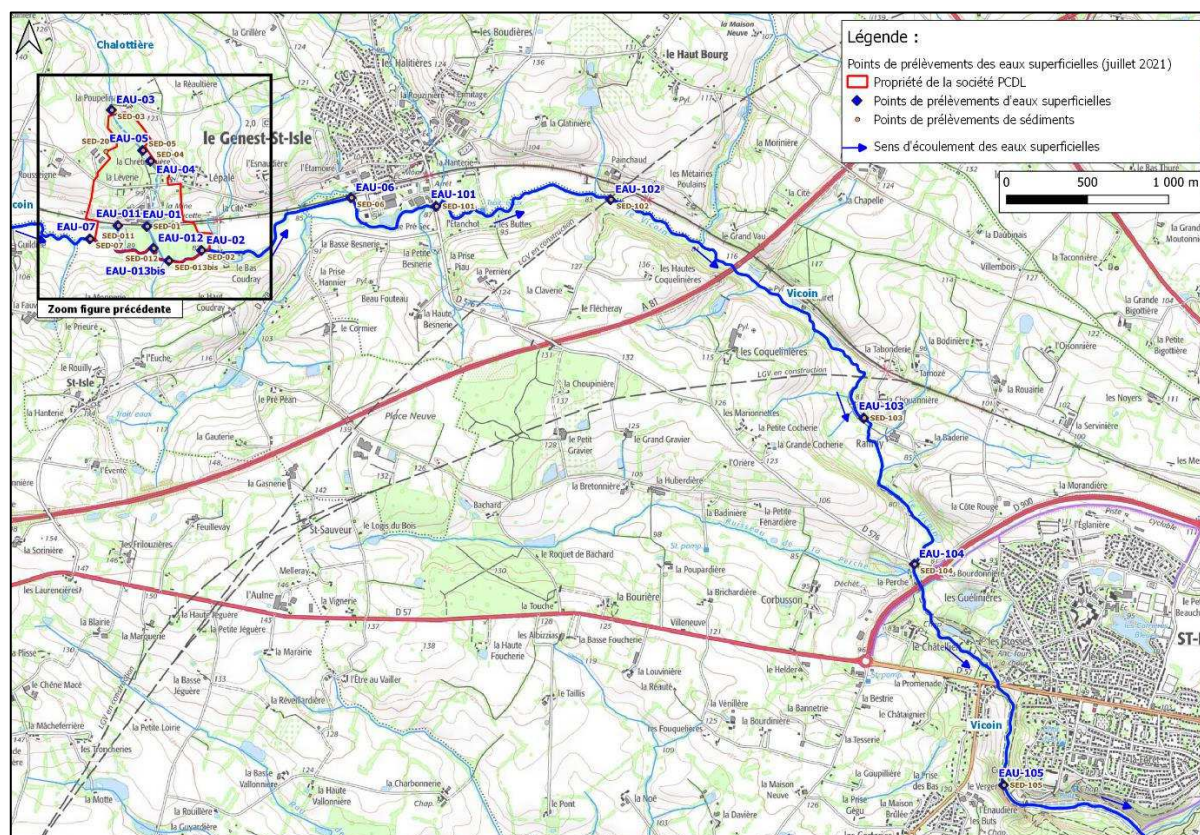


Figure 7 : Localisation des points de prélèvements sur le Vicoin en aval du site PCDL
Pour des raisons de lisibilité, le point de prélèvement EAU-106/ SED-106 situé à plus de 20 km en aval n'a pas été représenté sur la figure

2.3.3 Protocoles d'échantillonnage

Les prélèvements d'eau et de sédiments effectués par GEODERIS ont été réalisés directement depuis la berge des cours d'eau. Les coordonnées des points d'échantillonnage ont été relevées à l'aide d'un GPS.

Des mesures in-situ de la température, du pH et de la conductivité ont été effectuées au niveau de chaque point de prélèvement. Des mesures du débit ont également été effectuées à l'aide d'un débitmètre lors de la campagne de hautes eaux.

Les mesures et observations effectuées lors des prélèvements (description de l'environnement, description de l'échantillon, résultats des mesures in-situ, méthode de prélèvement, etc.) ont été consignées dans des fiches d'échantillonnage. Ces données sont synthétisées en Annexe 2. Des photographies sont disponibles en Annexe 1.

Chaque point de prélèvement d'eau de surface a fait l'objet d'un échantillon d'eau brute et d'un échantillon d'eau filtrée à 0,45 µm :

- les échantillons d'eau brute (notés -NF) ont été prélevés par immersion directe des flacons fournis par le laboratoire au sein du flux d'eau, sauf pour les flacons contenant un acide (HNO₃ par exemple pour l'analyse des métaux) qui ont été remplis à l'aide d'un contenant intermédiaire préalablement rincé ;
- les échantillons d'eau filtrée à 0,45 µm (notés -F) ont été prélevés à l'aide d'une seringue munie d'un filtre adapté sur son embout.

Les sédiments ont été prélevés à l'aide d'une pelle en inox ou, lorsque la hauteur d'eau était trop importante, à l'aide d'une perche à sédiments. Les matériaux les plus fins ont été préférentiellement recherchés et prélevés au niveau des zones protégées du courant et donc les plus favorables à la sédimentation des particules fines.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons fournis par le laboratoire d'analyse.

2.3.4 Analyses en laboratoire

Tous les échantillons d'eau et de sédiments prélevés ont été placés dans des glacières équipées de pains de glace immédiatement après leur prélèvement. Ces dernières ont été remises à un transporteur, le jour même ou le lendemain, de manière à parvenir au laboratoire moins de 48h après le prélèvement.

Les analyses en laboratoire des échantillons prélevés ont été confiées au laboratoire EUROFINS. Une plateforme internet mise en place par le laboratoire a permis de gérer les expéditions et d'assurer la traçabilité des échantillons.

Les analyses ont porté sur les éléments suivants : **antimoine, arsenic, plomb, zinc, fer, manganèse, mercure, cadmium, cuivre, nickel, cobalt, étain**. Pour les eaux, les sulfates ont également été analysés en laboratoire.

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont joints en Annexe 3 du présent rapport.

Lors de la campagne de hautes eaux réalisée en février 2022 :

- plusieurs mesures de pH in-situ étant erronées (dysfonctionnement de la sonde de mesure), des analyses du pH des eaux ont été demandées au laboratoire ;
- en raison d'eaux particulièrement chargées en matières en suspension, les filtres saturaient très rapidement. De ce fait, certaines analyses (mercure et sulfates) n'ont pas pu être réalisées sur tous les échantillons d'eaux filtrées.

2.4 Résultats et interprétation

2.4.1 Valeurs de comparaison

Eaux superficielles

Pour les eaux de surface, les concentrations mesurées dans les cours d'eau seront, dans un premier temps, interprétées sur la base d'un constat amont/aval afin de déterminer l'influence du site de la Lucette sur la qualité des eaux.

Les concentrations dans les eaux seront également comparées :

- aux normes de qualité environnementales (NQE) destinées à l'évaluation de l'état chimique et écologique des eaux de surface intérieures ;
- aux limites et références de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine, fixées par l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007, compte tenu d'usages sensibles présents en aval sur le Vicoin (pêche) ;
- aux recommandations de l'ANSES relatives à la qualité des eaux d'abreuvement⁵, compte tenu de la présence de prairies d'élevage dans le secteur.

Sédiments

Comme pour les eaux, les teneurs mesurées dans les sédiments des cours d'eau seront d'abord interprétées sur la base d'un constat amont/aval.

Compte tenu des usages de pêche identifiés sur le Vicoin, les valeurs de concentrations seuils TEC/PEC⁶ définies pour les sédiments d'eau douce seront également utilisées :

- TEC (Threshold Effect Concentration) : en dessous du seuil TEC, les organismes ne sont pas considérés comme affectés par les différentes substances car les concentrations sont très faibles ;
- PEC (Probable Effect Concentration) : au-dessus du seuil PEC, les concentrations sont suffisamment élevées pour produire des effets néfastes sur les organismes.

2.4.2 Eaux superficielles

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux superficielles sont présentés dans les tableaux suivants.

Les concentrations en arsenic et en antimoine mesurées dans les eaux superficielles au droit et en aval proche du site de La Lucette sont représentées sur les Figure 8 et Figure 9. Les concentrations en antimoine mesurées sur le Vicoin en aval éloigné sont représentées sur la Figure 10.

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux superficielles mettent en évidence les éléments suivants :

Concernant le ruisseau de la Chalottière :

- **en amont du site minier**, les concentrations mesurées dans l'échantillon EAU-03 dépassent légèrement les Normes de Qualité Environnementales (NQE) pour l'arsenic et le cuivre et sont supérieures aux références de qualité des eaux potables pour le fer et le manganèse, aussi bien en période de hautes eaux qu'en période de basses eaux. Ces concentrations mesurées

⁵ Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage, rapport ANSES de décembre 2010 (saisine 2008-SA-0162).

⁶ MacDonald *et al.*, 2000. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology.

en amont du site minier ne sont donc pas imputables à ce dernier. Elles sont vraisemblablement liées à des anomalies géochimiques du secteur d'étude ou à des apports d'origine agricole.

À noter que lors de la campagne de hautes eaux, la concentration en antimoine est trois fois supérieure à celle mesurée en basses eaux (9,98 µg/l contre 3,72 µg/l). Cette concentration est supérieure à la limite de qualité pour les eaux potables définie par l'arrêté du 11/01/2007 (5 µg/l). Cette augmentation de la concentration en antimoine en période de hautes eaux pourrait être liée au lessivage des sols par les eaux de pluies ;

- **au cours de son passage dans la zone nord**, la Chalottière est majoritairement busée et passe dans des zones de dépôt de résidus.

Les échantillons EAU-05 et EAU-04 prélevés dans la zone nord au niveau de l'ancien étang révèlent une très forte hausse des concentrations en **antimoine** et en **arsenic** par rapport au point amont (EAU-03). Cette augmentation est particulièrement marquée en période de basses eaux où les concentrations en aval atteignent 1 040 µg/l pour l'antimoine et 100 µg/l pour l'arsenic (les concentrations amont étant de 3,72 µg/l pour l'antimoine et de 1,66 µg/l pour l'arsenic). En hautes eaux, les concentrations en antimoine et arsenic sont 5 fois moins élevées (phénomène de dilution probable).

La comparaison entre les concentrations sur échantillon d'eau brute et échantillon d'eau filtrée montre des comportements différents pour l'arsenic et l'antimoine : l'antimoine est présent sous forme dissoute alors que l'arsenic est en partie présent sous forme particulaire.

Lors du passage de la Chalottière en zone nord, on note également des augmentations des concentrations en sulfates et en nickel. Les concentrations restent toutefois inférieures aux seuils de l'arrêté du 11/01/2007 ;

- **au cours de son passage dans la zone centrale (usine)**, la Chalottière est canalisée. L'échantillon EAU-01 a été prélevé en sortie d'usine lorsque le ruisseau retrouve son parcours aérien.

On note une augmentation des concentrations pour la plupart des paramètres suivis par rapport aux points amont (EAU-05 et EAU-04) : antimoine, arsenic, sulfates, fer, zinc, cobalt, cuivre, manganèse et nickel. Les augmentations sont globalement de l'ordre d'un facteur 2 à 3. Toutefois, on constate que la concentration en antimoine augmente de façon plus significative que celles des autres éléments mesurés (facteur 5 en basses eaux et facteur 9 en hautes eaux). Cette observation pourrait témoigner d'un apport en antimoine lors du passage de la Chalottière au droit de l'usine. On rappellera que la Chalottière reçoit les eaux pluviales et les eaux de refroidissement de l'usine.

Les concentrations les plus élevées sont mesurées en période de basses eaux où elles atteignent 1 890 µg/l pour l'antimoine et 98,2 µg/l pour l'arsenic.

À noter que d'après les éléments fournis par la société PCDL, des prélèvements ont été effectués par ANTEA en octobre 2021 et juin 2022 dans la Chalottière au niveau de la zone usine, en aval des points de rejet de l'usine. La localisation de ce point de prélèvement (nommé Rivière) est indiquée sur la Figure 11 (il est situé en amont immédiat du point EAU-01). Les résultats des analyses effectuées par ANTEA, sont présentées dans le Tableau 4. Ils mettent en évidence des concentrations du même ordre de grandeur que celles mesurées par GEODERIS au niveau du point EAU-01. En particulier, les concentrations en antimoine mesurées sur le point « Rivière » (1 300 µg/l) confirment les fortes teneurs mesurées par GEODERIS au niveau du point EAU-01 (1 500 et 1 890 µg/l). L'arsenic n'a quant à lui pas été recherché.

À noter que tous les échantillons d'eau prélevés dans la Chalottière au droit du site de La Lucette (EAU-05, EAU-04, EAU-01) en période de hautes et de basses eaux présentent des concentrations en antimoine, arsenic, fer et manganèse supérieures aux seuils de l'arrêté du 11/01/2007 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. **De plus, en période de basses eaux, les concentrations en arsenic des eaux de la Chalottière dépassent le seuil recommandé par l'ANSES pour les eaux d'abreuvement.** On rappellera que dans ce secteur, la Chalottière est accessible au bétail (voir chapitre 2.2.1).

Concernant le fossé d'écoulement des eaux pluviales de la partie ouest de l'usine (dont le dépôt de scories) :

- les analyses effectuées sur l'échantillon EAU-11, révèlent des concentrations relativement élevées en **antimoine** (263 µg/l en basses eaux et 175 µg/l en hautes eaux) et en **arsenic**

(79 µg/l en basses eaux). Des traces de cadmium, cuivre, nickel, plomb et zinc sont également relevées mais les concentrations restent en deçà des limites de l'arrêté du 11/01/2007 ;

- à l'exception de l'antimoine dont les concentrations restent stables, les concentrations mesurées en juillet 2021 et février 2022 sont nettement inférieures à celles qui avaient été mesurées en 2019 dans le cadre de l'étude d'orientation. Cette amélioration peut être mise en relation avec les travaux effectués par PCDL en mai/juin 2021 pour conforter le confinement du dépôt de scories.

Concernant la rivière du Vicoin :

- **en amont du site minier**, les concentrations mesurées sur le Vicoin (EAU-07) sont supérieures aux références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le **fer** et le **manganèse**, vraisemblablement liées à des anomalies géochimiques du secteur d'étude ou à des apports d'origine agricole (comme en amont de la Chalottière sur le point EAU-03). De légers dépassements des NQE sont notés pour l'arsenic, le cuivre et le plomb mais les concentrations restent largement inférieures aux limites de qualité définies par l'arrêté du 11/01/2007 et conformes aux recommandations de l'ANSES pour les eaux d'abreuvement ;
- **après la confluence avec le fossé d'évacuation des eaux pluviales et en aval du dépôt de scories (EAU-12)** : aucune variation significative des concentrations n'est notée. Cette absence d'impact est vraisemblablement liée à une dilution importante : en effet, sur la base des mesures de débit effectuées en février 2022, le débit du Vicoin est 500 fois supérieur à celui du fossé ;
- **après la confluence avec la Chalottière (EAU-13b)**, on note une augmentation significative des concentrations en **antimoine**, qui passent de 1,74 µg/l (EAU-12) à 11,9 µg/l (EAU-13b) en période de basses eaux et de 1,57 µg/l à 13,3 µg/l en période de hautes eaux, soit une augmentation d'un facteur 10. Ces concentrations en antimoine mesurées sur l'échantillon EAU-13b dépassent le seuil défini pour les eaux destinées à la consommation humaine (5 µg/l). Pour les autres paramètres analysés, les concentrations restent relativement stables et ne mettent pas en évidence de dégradation significative de la qualité du Vicoin ;
- **en aval immédiat du site de la Lucette** (échantillon EAU-02), les concentrations mesurées en **antimoine** sont de 21,3 µg/l en basses eaux et 14,8 µg/l en hautes eaux. Ces valeurs sont 9 à 15 fois supérieures à celles mesurées au point amont (EAU-07), mettant en évidence un impact du site sur la qualité des eaux du Vicoin. Pour les autres éléments, les concentrations sont comparables à celles mesurées en amont du site de La Lucette (EAU-07) ;
- **en aval éloigné du site de la Lucette** (échantillons EAU-06, EAU-101 à EAU-106), on mesure des concentrations en **antimoine** dans les eaux du Vicoin comprises **entre 15 et 30 µg/l en basses eaux** (soit 10 à 20 fois supérieures à la concentration mesurée sur EAU-07 en amont du site). Compte-tenu de l'incertitude analytique (de l'ordre de 30 %), les concentrations mesurées sont relativement stables entre le point EAU-02 (aval immédiat du site) et le point EAU-105 (8 km en aval), aucun abattement significatif des concentrations n'est constaté. En hautes eaux, les concentrations en antimoine mesurées en aval éloigné sont de l'ordre de 5 µg/l (soit 4 à 5 fois supérieures à la concentration mesurée sur EAU-07 en amont du site). On note des dépassements des limites de qualité définies par l'arrêté du 11/01/2007 pour l'antimoine, le fer et le manganèse sur l'ensemble des points prélevés en aval éloigné. Les concentrations mesurées sont compatibles avec un usage d'abreuvement pour l'ensemble des échantillons prélevés dans le Vicoin.

Les mesures de débit effectuées dans le Vicoin et la Chalottière lors de la campagne de février 2022 indiquent un débit de la Chalottière de l'ordre de 0,02 m³/s et un débit du Vicoin de l'ordre de 2,5 m³/s (ce débit est du même ordre que les données du site hydro.eaufrance.fr présentées en Figure 5).

Le Vicoin avait donc un débit environ 120 fois supérieur à celui de la Chalottière lors de la campagne de prélèvement de hautes eaux.

En multipliant le débit de ces cours d'eau par les concentrations en antimoine mesurées dans les eaux, on obtient les flux d'antimoine suivants :

- sur la portion aval de la Chalottière (point EAU-01), le flux d'antimoine est estimé à 31 mg/s ;
- sur le Vicoin, en aval de la Chalottière (point EAU-13b), le flux d'antimoine est estimé à 33 mg/s.

Ainsi, sur la base de ces ordres de grandeur, le ruisseau de la Chalottière semble être le principal contributeur de l'impact en antimoine mis en évidence dans le Vicoin en aval du site de La Lucette.

Remarque : en juin 2022, ANTEA a réalisé trois prélèvements d'eau sur le Vicoin en amont du site, en aval du dépôt de scories et en aval de la confluence avec la Chalottière⁷. Les résultats des analyses effectuées apparaissent incohérents avec les mesures effectuées par le BRGM en 2019 et par GEODERIS en 2021 et 2022. En particulier, des teneurs anormalement élevées en antimoine ont été mesurées en amont du site (12 µg/l) et en aval de la Chalottière (120 µg/l). Ces concentrations sont près de 10 fois supérieures à celles habituellement mesurées. Par ailleurs, les bordereaux de laboratoire mettent en évidence des contradictions entre les concentrations en métaux totaux et en métaux dissous. Suite à ces constats, les données de ces prélèvements n'ont pas été exploitées dans le présent chapitre.

⁷ Rapport ANTEA n°A117907 version A - 11 juillet 2022.

CAMPAGNE DE BASSES EAUX Juillet 2021				Localisation				Chalottière -Amont		Chalottière - Entrée étang		Chalottière - Sortie étang		Chalottière - Aval usine		Fossé d'eaux pluviales - Aval usine		Vicoïn - Amont		Vicoïn - Aval dépôt scories		Vicoïn - Aval Chalottière	
				Référence				EAU-03-NF	EAU-03-F	EAU-05-NF	EAU-05-F	EAU-04-NF	EAU-04-F	EAU-01-NF	EAU-01-F	EAU-11-NF	EAU-11-F	EAU-07-NF	EAU-07-F	EAU-12-NF	EAU-12-F	EAU-13b-NF	EAU-13b-F
				Filtration				Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré
				Date prélèvement :				27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021
				Valeurs de comparaison																			
1	2	3	4																				
Paramètres	Unités	LQ																					
ANALYSES IN SITU																							
pH	-	-	-	-	-	-	7,3		7,6		7,9		7,6		7,5		7,8		7,9		7,9		
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	-	850		595		566		779		618		279		279		282		
Température	°C	-	-	-	-	-	16,7		13,5		14,9		17,7		19,1		17,9		17,8		18		
ANALYSES EN LABORATOIRE																							
Sulfates SO4	mg/l	5	250	-	-	250	11,7	11,6	75,3	86,6	77	76,1	249	243	152	151	15,9	15,2	16,5	15,9	17,4	17,7	
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	-	-	-	4,42	1,41	2,01	0,36	3,46	0,21	9,61	0,74	5,19	0,7	0,75	0,35	0,77	0,35	0,79	0,2	
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	-	-	0,0078	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	-	-	-	3,72	2,87	936	1 040	1 040	941	1 890	1 680	263	160	1,31	1,14	1,74	1,62	11,9	7,38	
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10		0,83	50	1,66	0,73	80,7	54,1	99,9	27,8	98,2	14	79	25,2	1,39	1,07	1,45	1,13	1,7	1,05	
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,08	-	5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	1,66	1,32	0,86	0,8	1,12	0,7	5,63	4,61	1,44	1,21	0,45	0,28	0,53	0,31	0,55	0,36	
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	2000	-	1	500	1,4	0,73	1,14	0,94	2,15	0,9	8,86	3,52	11,2	3,41	1,06	0,82	1,12	0,86	1,13	0,78	
Etain (Sn)	µg/l	1	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	-	-	-	194	179	113	110	154	114	478	421	277	253	82,1	43,6	96,2	63,7	115	87,6	
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	4	-	50	<2,00	<2,00	4,6	4,6	5	4,1	13,6	11,9	3,9	3,3	2,1	<2,00	2,3	<2,00	2,1	<2,00	
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1,2	-	50	0,66	<0,50	<0,50	<0,50	1,81	<0,50	<0,50	<0,50	2,43	0,77	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	0,07	-	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	

CAMPAGNE DE HAUTES EAUX Février 2022			Localisation				Chalottière -Amont		Chalottière - Entrée étang		Chalottière - Sortie étang		Chalottière - Aval usine		Fossé d'eaux pluviales - Aval usine		Vicoïn - Amont		Vicoïn - Aval dépôt scories		Vicoïn - Aval Chalottière					
			Référence				EAU-03-NF	EAU-03-F	EAU-05-NF	EAU-05-F	EAU-04-NF	EAU-04-F	EAU-01-NF	EAU-01-F	EAU-11-NF	EAU-11-F	EAU-07-NF	EAU-07-F	EAU-12-NF	EAU-12-F	EAU-13b-NF	EAU-13b-F				
			Filtration				Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré				
			Date prélèvement :				15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022		
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																							
			1	2	3	4																				
ANALYSES IN SITU																										
pH	-	-	-	-	-	-	/		/		/		/		/		8,2		/		8,2					
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	-	223		258		274		365		454		266		267		269					
Température	°C	-	-	-	-	-	7,2		6,7		6,6		8,3		8,8		7,9		8		8,3					
ANALYSES EN LABORATOIRE																										
pH		1	-	-	-	-	7,8		7,9		8		7,9		7,5		7,9		7,9		7,9					
Sulfates SO4	mg/l	5	250	-	-	250	15	14,9	25,7	25,8	28,3	28	66,4		102		19,9	20	20,5	20,5	20,6	20,5				
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	-	-	-	1,82	0,44	1,65	0,74	2,15	1,04	4,75	2,11	1,45	0,57	1,2	0,22	1,05	0,25	1,18	0,23				
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	-	-	0,0078	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03	0,24	0,22	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	-	-	-	9,98	9,95	165	176	182	181	1 550	1 570	175	171	1,67	1,21	1,57	1,24	13,3	11,4				
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10		0,83	50	1,09	0,7	13,5	9,29	20,2	10,9	48,4	24,1	5,19	4,54	1,06	0,49	0,91	0,54	1,98	0,8				
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,08	-	5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,38	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	1,21	1,06	1,08	0,95	1,53	1,3	2,29	2,06	2,61	2,47	0,89	0,31	0,75	0,32	0,83	0,29				
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	2000	-	1	500	3,69	3,27	4	3,92	4,87	3,69	6,55	4,01	18,2	11,3	2,7	1,34	2,08	1,32	2,4	1,36				
Etain (Sn)	µg/l	1	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00				
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	-	-	-	100	91,2	93,3	84,5	124	109	186	179	274	263	130	33,3	110	33,7	120	29,9				
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	4	-	50	2,4	2	3,1	2,8	3,8	3,3	5,7	4,9	12,7	12,1	2,4	<2,00	2,2	<2,00	2,3	<2,00				
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1,2	-	50	1,2	2,03	1,24	0,79	1,9	0,78	2,23	0,64	1,47	0,94	2,97	<0,50	0,96	<0,50	1,2	<0,50				
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	0,07	-	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10					

1 : Arrêté du 11/01/2007 - Annexe I-I et I-II : Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine
2 : Directive 2013/39/E : Norme de Qualité Environnementale réglementaire pour les substances "prioritaires" et "prioritaires dangereuses" de la DCE (sur eaux filtrées)
3 : Arrêté du 27/07/2015 : Norme de qualité environnementale réglementaire pour les eaux de surface intérieures pour les "polluants spécifiques de l'état écologique" (moyennes annuelles) (moyennes annuelles, sauf mercure : concentration maximale admissible)
4 : Recommandations de l'ANSES relatives à la qualité des eaux d'abreuvement
LQ : limite de quantification du laboratoire

en jaune : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 1
en orange : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 4
en gras : concentrations supérieures aux valeurs de comparaison 2 et 3
en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire (LQ)

Tableau 2 : Synthèse des résultats d'analyses sur les eaux superficielles (1/2)

CAMPAGNE DE BASSES EAUX Juillet 2021			Localisation				Vicoïn - Aval La Lucette		Vicoïn - 1 km en aval		Vicoïn - 2 km en aval		Vicoïn - 3 km en aval		Vicoïn - 5 km en aval		Vicoïn - 6 km en aval		Vicoïn - 8 km en aval	
			Référence				EAU-02-NF	EAU-02-F	EAU-06-NF	EAU-06-F	EAU-101-NF	EAU-101-F	EAU_102-NF	EAU_102-F	EAU_103-NF	EAU_103-F	EAU_104-NF	EAU_104-F	EAU_105-NF	EAU_105-F
			Filtration				Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré
			Date prélèvement :				28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																	
			1	2	3	4														
ANALYSES IN SITU																				
pH	-	-	-	-	-	-	7,8		8,1		8,1		7,6		8,1		7,8		8	
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	-	287		341		289		311		348		334		358	
Température	°C	-	-	-	-	-	18,2		19,2		19,7		16,9		17		16,5		16,5	
ANALYSES EN LABORATOIRE																				
Sulfates SO4	mg/l	5	250	-	-	250	18,3	17,6	17,6	18,3	17,9	17,9	20,2	20,8	23,2	23,4	25	24,7	26,4	26,4
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	-	-	-	0,65	0,19	0,78	0,21	0,71	0,19	0,58	0,16	0,62	0,19	0,5	0,14	0,72	0,19
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	-	-	0,0078	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	-	-	-	21,3	20,9	28,1	25,8	33,6	32,3	17	17	27,7	27,3	28,2	27,9	14,4	13,2
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	-	0,83	50	1,84	1,42	2,25	1,57	2,21	1,47	2,06	1,54	2,31	1,77	2	1,55	2,41	1,55
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,08	-	5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	0,52	0,4	0,52	0,28	0,44	0,24	0,41	0,28	0,43	0,3	0,32	0,21	0,79	0,36
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	2000	-	1	500	1,09	0,79	1,15	0,92	1,16	0,86	1,51	1,23	1,4	1,21	1,27	1,16	1,9	1,14
Etain (Sn)	µg/l	1	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	-	-	-	115	98	108	49,4	78,5	38	63,4	43,7	89,3	66,9	49,3	24,8	166	113
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	4	-	50	2,1	<2,00	2,1	<2,00	2,1	<2,00	2,3	2,1	2,3	2,3	2	<2,00	2,1	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1,2	-	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,75	<0,50
Mercurc (Hg)	µg/l	0,2	1	0,07	-	1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

CAMPAGNE DE HAUTES EAUX Février 2022			Localisation				Vicoïn - Aval La Lucette		Vicoïn - 1 km en aval		Vicoïn - 2 km en aval		Vicoïn - 3 km en aval		Vicoïn - 5 km en aval		Vicoïn - 6 km en aval		Vicoïn - 8 km en aval		Vicoïn - 25 km en aval	
			Référence				EAU-02-NF	EAU-02-F	EAU-06-NF	EAU-06-F	EAU-101-NF	EAU-101-F	EAU-102-NF	EAU-102-F	EAU-103-NF	EAU-103-F	EAU-104-NF	EAU-104-F	EAU-105-NF	EAU-105-F	EAU-106-NF	EAU-106-F
			Filtration				Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré	Brut	Filtré
			Date prélèvement :				16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																			
			1	2	3	4																
ANALYSES IN SITU																						
pH	-	-	-	-	-	-	7,7		7,8		/		7,9		8,1		8,1		7,9		8	
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	-	270		269		272		272		293		279		285		290	
Température	°C	-	-	-	-	-	8,3		8,6		8,5		8,6		9,1		9		8,8		9,2	
ANALYSES EN LABORATOIRE																						
pH		1	-	-	-	-	7,9		8		8		7,9		7,9		7,9		7,9		7,9	
Sulfates SO4	mg/l	5	250	-	-	250	20,3		20,4		20,3		20,5		20,7		21,7		21,9		23,2	
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	-	-	-	2,65		0,2		1,32		0,22		1,1		0,23		1,21		0,18	
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	-	-	0,0078	5	0,02		<0,02		<0,02		<0,02		0,02		<0,02		<0,02		<0,02	
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	-	-	-	14,8		4,61		6,01		4,14		5,38		3,96		5,85		4,15	
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	-	0,83	50	4,54		0,58		1,71		0,58		1,51		0,61		1,67		0,67	
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,08	-	5	<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20		<0,20	
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	2,45		0,28		1,05		0,27		0,87		0,27		0,97		0,28	
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	2000	-	1	500	4,58		1,46		2,52		1,32		2,22		1,43		2,29		1,41	
Etain (Sn)	µg/l	1	-	-	-	-	<1,00		<1,00		<1,00		<1,00		<1,00		<1,00		<1,00		<1,00	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	-	-	-	364		29,6		156		26		127		24,8		138		25,3	
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	4	-	50	3,3		<2,00		2,4		<2,00		2,3		<2,00		2,4		<2,00	
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1,2	-	50	3,08		<0,50		1,27		<0,50		1,03		<0,50		1,12		<0,50	
Mercuré (Hg)	µg/l	0,2	1	0,07	-	1	<0,10				<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	

1 : Arrêté du 11/01/2007 - Annexe I-I et I-II : Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

2 : Directive 2013/39/E : Norme de Qualité Environnementale réglementaire pour les substances "prioritaires" et "prioritaires dangereuses" de la DCE (sur eaux filtrées)

3 : Arrêté du 27/07/2015 : Norme de qualité environnementale réglementaire pour les eaux de surface intérieures pour les "polluants spécifiques de l'état écologique" (moyennes annuelles) (moyennes annuelles, sauf mercure : concentration maximale admissible)

4 : Recommandations de l'ANSES relatives à la qualité des eaux d'abreuvement

LQ : limite de quantification du laboratoire

en jaune : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 1

en orange : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 4

en gras : concentrations supérieures aux valeurs de comparaison 2 et 3

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire (LQ)

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses sur les eaux superficielles (2/2)

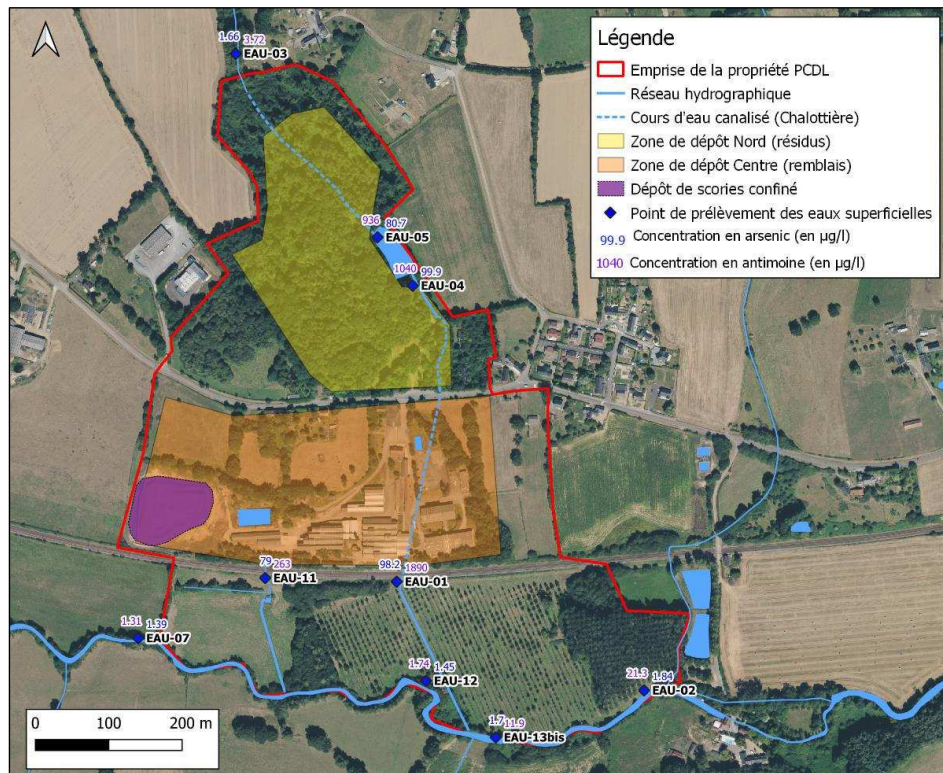


Figure 8 : Concentrations en arsenic et en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles au droit du site PCDL. Campagne de basses eaux (juillet 2021)

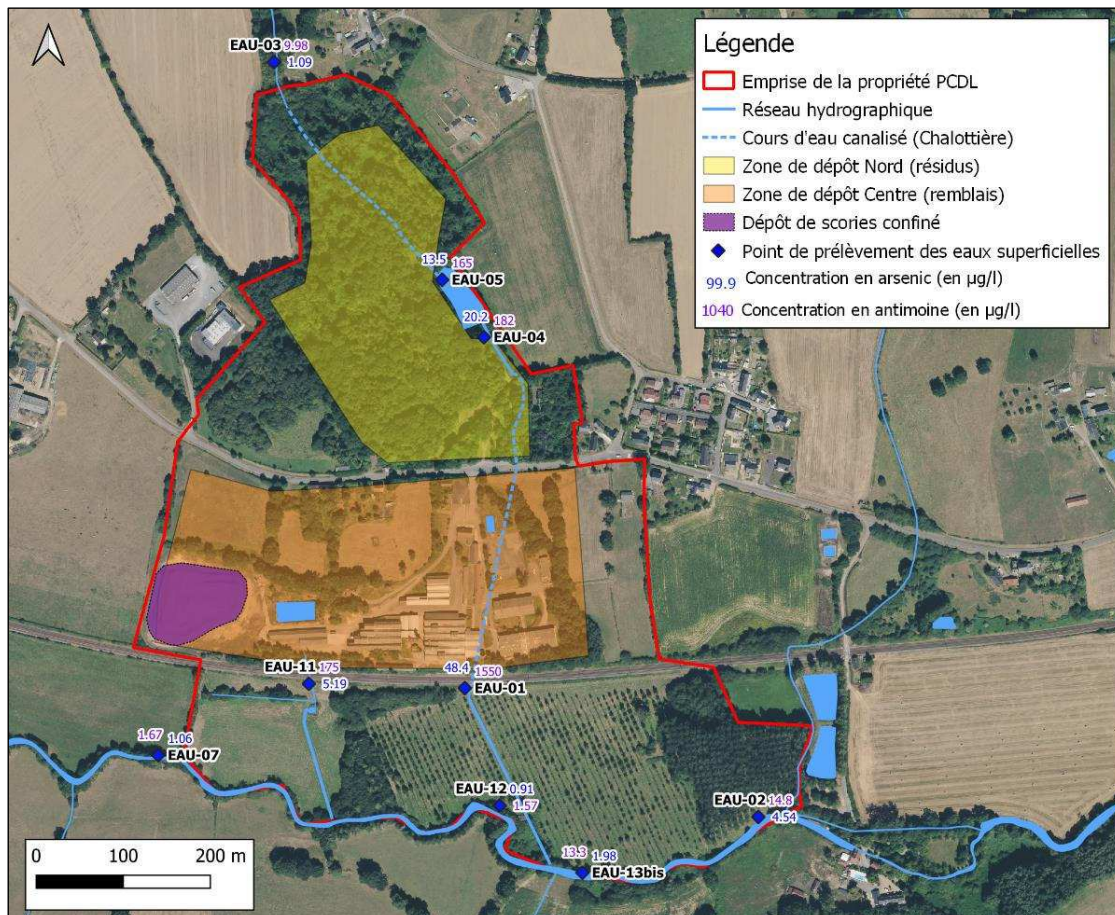
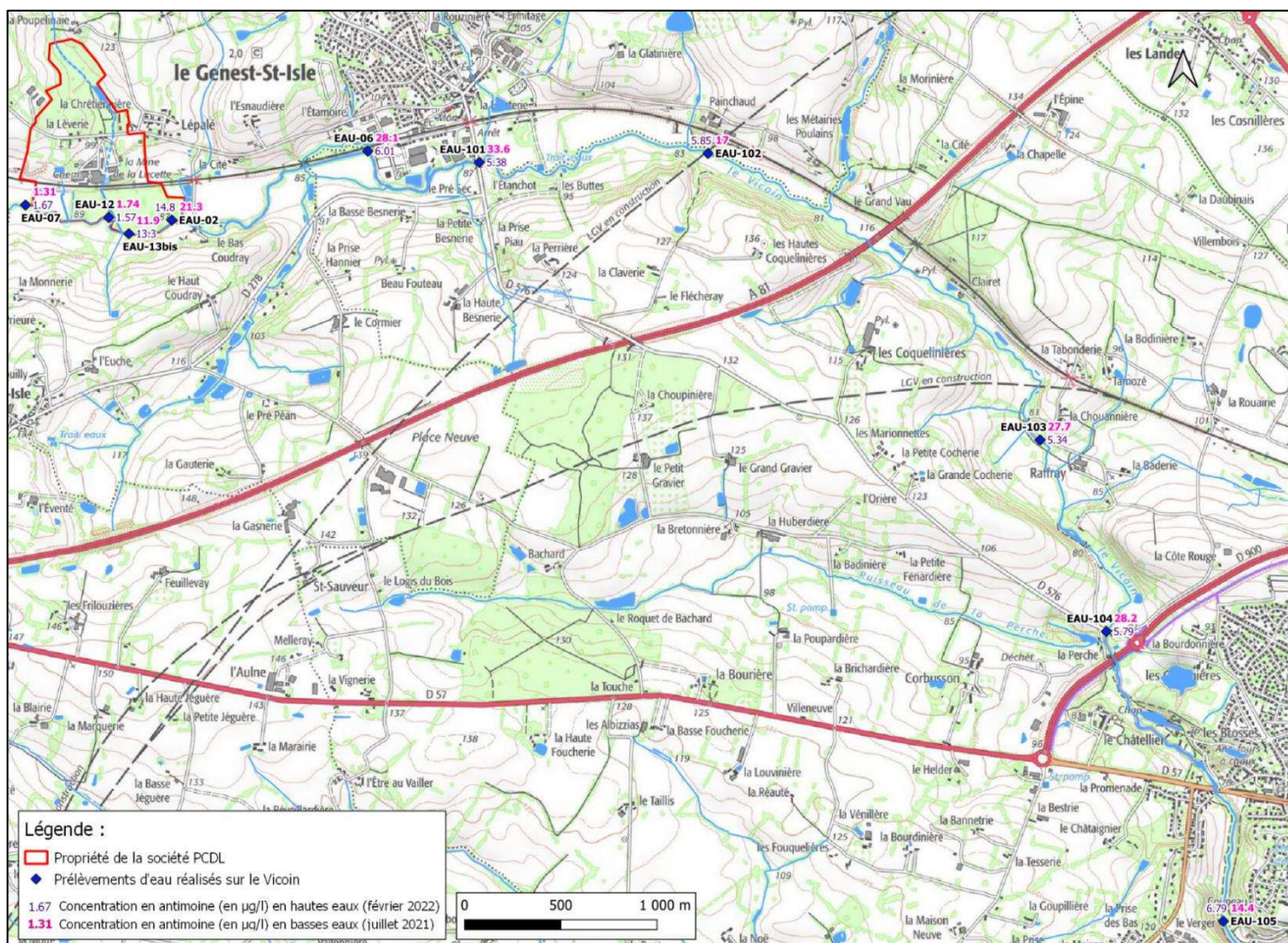


Figure 9 : Concentrations en arsenic et en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles au droit du site PCDL. Campagne de hautes eaux (février 2022)



**Figure 10 : Concentrations en antimoine (eaux non filtrées) dans les eaux superficielles du Vicoin.
Campagnes de basses eaux (juillet 2021) et de hautes eaux (février 2022)**

Pour des raisons de lisibilité, le point de prélèvement EAU-106 situé à plus de 20 km en aval n'a pas été représenté sur la figure

Localisation		Chalottière en aval des rejets	
Référence		Rivière	
Date prélèvement :		20/10/2021	02/06/2022
Paramètres	Unités		
ANALYSES IN SITU			
pH	-	7	7,2
Conductivité	µS/cm	700	814
Température	°C	14,7	15,6
ANALYSES EN LABORATOIRE			
Sulfates SO4	mg/l	240	260
Aluminium (Al)	µg/l	120	260
Manganèse (Mn)	µg/l	460	590
Cobalt (Co)	µg/l	<10	<10
Nickel (Ni)	µg/l	13	13
Antimoine (Sb)	µg/l	1300	1300
Fer (Fe)	mg/l	7,6	8,5

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire

Tableau 4 : Résultats des analyses effectuées par ANTEA sur la Chalottière et le Vicoin (données PCDL)

2.4.3 Rejets d'eaux pluviales et industrielles

D'après les données communiquées par la société PCDL, la société ANTEA a procédé à des prélèvements d'eaux pluviales au niveau de l'usine en octobre 2021 et juin 2022, au niveau des points nommés Rejet 1, Rejet 2.

Des prélèvements nommés « Poly » ont également été effectués. Les fiches de prélèvement correspondantes portent la mention « rejet tas de scories », il s'agit d'une erreur de reporting car les photographies montrent clairement que les prélèvements ont été effectués dans un regard situé à proximité du bâtiment « Polytriox », soit à l'opposé du dépôt de scories. Il s'agit vraisemblablement des eaux industrielles (eaux de refroidissement) issues de ce bâtiment. D'après les données disponibles, ces eaux industrielles sont rejetées dans le réseau pluvial qui rejoint la Chalottière.

Les points de prélèvements Rejet 1, Rejet 2 et Poly sont représentés sur la Figure 11 (leur localisation est approximative : les coordonnées GPS fournies étant erronées, ces points ont été placés, d'après les photographies jointes, aux fiches de prélèvement).

Les résultats des analyses effectuées en laboratoire sur les eaux prélevées sont synthétisés dans le Tableau 5.

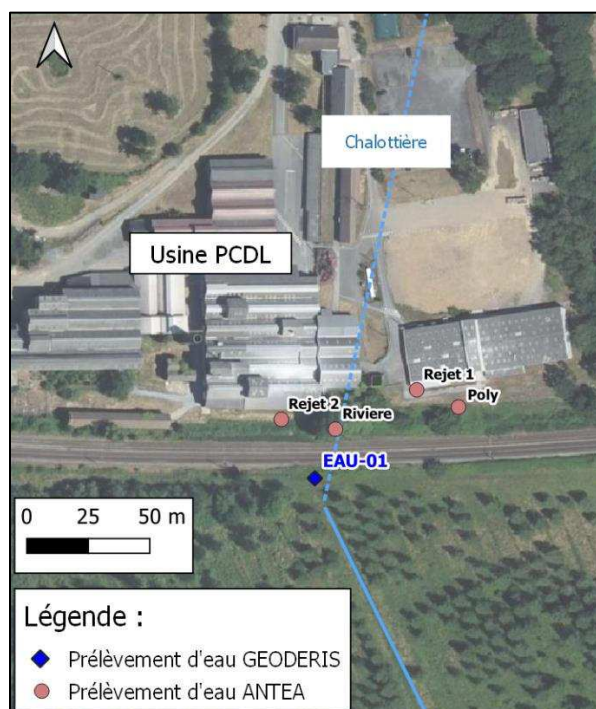


Figure 11 : Localisation des points de prélèvement ANTEA (rejets et Chalottière)

Type		Eaux de refroidissemet		Eaux pluviales	
Référence		Poly		Rejet 1	Rejet 2
Date prélèvement :		21/10/2021	02/06/2022	21/10/2021	21/10/2021
Paramètres	Unités				
ANALYSES IN SITU					
pH	-	-	8,3	8	7,4
Conductivité	µS/cm	164	359	360	1017
Température	°C	16,6	18,3	12,2	12,5
ANALYSES EN LABORATOIRE					
Sulfates SO4	mg/l	38	7	18	360
Aluminium (Al)	µg/l	190	110	-	-
Manganèse (Mn)	µg/l	11	13	43	480
Cobalt (Co)	µg/l	<10	<10	<10	<10
Nickel (Ni)	µg/l	<10	<10	13	<10
Antimoine (Sb)	µg/l	5500	10 000	25 000	3500
Fer (Fe)	mg/l	0,13	0,07	0,19	2,1
Cuivre (Cu)	µg/l	-	-	15	<5
Zinc (Zn)	µg/l	-	-	250	<50
Arsenic (As)	µg/l	-	-	18	330
Plomb (Pb)	µg/l	-	-	<10	<10
Etain (Sn)	µg/l	-	-	<10	<10
Mercure (Hg)	µg/l	-	-	<0,5	<0,5

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire

Tableau 5 : Résultats des analyses effectuées par ANTEA sur les rejets d'eaux pluviales et industrielles (données PCDL)

Les analyses effectuées sur les rejets mettent en évidence des **concentrations très élevées en antimoine** (entre 3 500 et 25 000 µg/l) au niveau des trois points de prélèvement, ainsi qu'une concentration de 330 µg/l d'arsenic au niveau du Rejet 2. Les autres métaux analysés ne présentent pas de teneurs anormalement élevées.

Ces résultats sont à mettre en relation avec les variations de concentrations mesurées dans le ruisseau de la Chalottière entre l'amont et l'aval de l'usine (augmentation des teneurs en antimoine très marquée, augmentation plus modérée des teneurs pour les autres éléments ; voir chapitre 2.4.2). Ils laissent supposer que les rejets d'eau pluviales et d'eaux industrielles de l'usine contribuent, au moins pour partie, à l'augmentation des concentrations en antimoine mesurées dans la Chalottière en aval de l'usine. Cette hypothèse pourrait être confirmée par des calculs de flux d'antimoine (calculs non réalisés dans le cadre de la présente étude en l'absence de données sur les débits des rejets).

2.4.4 Sédiments

Les résultats des analyses effectuées sur les sédiments sont présentés dans le Tableau 6.

Les concentrations en arsenic et en antimoine mesurées dans les sédiments sont représentées sur les Figure 12 et Figure 13. Les concentrations en antimoine mesurées sur le Vicoin en aval éloigné sont représentées sur la Figure 14.

CAMPAGNE DE BASSES EAUX Juillet 2021			Localisation :		Chalottière - Amont	Chalottière - Entrée étang	Chalottière - Sortie étang	Chalottière - Aval usine	Fossé d'eaux pluviales - Aval usine	Vicoin - Amont	Vicoin - Aval dépôt scories	Vicoin - Aval Chalottière	Vicoin - Aval La Lucette (Bas Coudray)	Vicoin 1 km en aval	Vicoin 2 km en aval	Vicoin 3 km en aval	Vicoin 5 km en aval	Vicoin 6 km en aval	Vicoin 8 km en aval
			Référence :		SED-03	SED-05	SED-04	SED-01	SED-11	SED-07	SED-12	SED-13b	SED-02	SED-06	SED-101	SED-102	SED-103	SED-104	SED-105
			Date prélèvement :		27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	28/02/2021	28/02/2021	28/02/2021	28/02/2021	28/02/2021	28/02/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021
			Valeur de comparaison																
Paramètres	Unités	LQ	1	2															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	47,5	3 670	1 230	22 100	3 990	30,7	6,09	5 020	9 710	262	218	370	178	139	288
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	9,79	33	17,6	1 350	394	961	212	17,6	13,3	331	638	50,2	35,3	98,6	46,7	40,6	42
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,99	4,98	0,51	0,45	0,79	2,1	2,43	0,7	<0,40	1,82	4,1	1,69	0,84	1,49	1,51	1,05	1,49
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	0,1	-	-	13,4	5,67	7,88	9,86	6,45	32,4	21,3	27,1	19	44,6	26	29,4	32,8	36,2	26,5
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	31,6	149	17,8	27	19,2	400	108	29,7	12,5	71,7	284	32,4	22,8	28	28,6	27,9	37,3
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	9,94	<5,00	<5,00	<5,00	5,65	14,6	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	52 300	40 600	20 100	82 000	51 700	42 400	33 500	46 900	56 300	43 000	33 300	37 600	35 100	40 300	32 300
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	559	197	263	444	147	1 820	411	1 010	472	4 840	972	811	1 540	2 810	1 030
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	22,7	48,6	16,5	14,4	13,6	54,5	28,4	30,7	20,3	27,5	35,5	36,2	27	29,5	30,9	34,5	33,2
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	35,8	128	21,5	46,6	31,7	203	121	29,1	16,8	72,7	178	32,9	25,6	28,5	26,7	28,4	36,9
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	121	459	73	79,4	79,1	409	462	159	81	174	282	208	166	210	226	220	283
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,18	1,06	0,13	4,14	3,03	0,6	0,14	0,16	<0,10	1,2	2,98	0,23	0,13	0,33	0,22	0,22	0,22

CAMPAGNE DE HAUTES EAUX Février 2022			Localisation :		Chalottière - Amont	Chalottière - Entrée étang	Chalottière - Sortie étang	Chalottière - Aval usine	Chalottière - Aval usine	Fossé d'eaux pluviales - Aval usine	Vicoin - Amont	Vicoin - Aval dépôt scories	Vicoin - Aval Chalottière							Vicoin 8 km en aval	Vicoin 25 km en aval	Fossé zone Nord
			Référence :		SED-03	SED-05	SED-04	SED-01	SED-01-sable	SED-11	SED-07	SED-12	SED-13b							SED-105	SED-106	SED-20
			Date prélèvement :		15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022							17/02/2022	17/02/2022	15/02/2022
			Valeur de comparaison																			
Paramètres	Unités	LQ	1	2																		
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	56,1	4 430	2 950	9 360	6 990	3 430	28,9	77,6	572							112	44,8	92
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	9,79	33	15,5	576	661	2480	483	275	16,6	20,4	115							28,3	17,3	15,6
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,99	4,98	0,62	0,5	0,84	3,29	0,67	2,74	0,82	0,86	0,91							0,58	0,44	0,53
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	0,1	-	-	9,52	7,9	10,2	20,7	8,53	8,66	22,3	19,6	22							21,5	20,3	12,6
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	31,6	149	14,7	28,5	28,8	150	162	151	31,5	34,3	35,7							24,5	20,5	44,7
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	6,49	7,65	7,04	<5,00	<5,00	<5,00							5,32	<5,02	6,68
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	43 100	36 500	44 300	143 000	32 000	69 500	48 100	45 100	50 800							34 800	29 000	25 700
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	401	306	402	1 220	350	416	1 250	1 200	1 190							1 780	1 000	443
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	22,7	48,6	12,8	16,3	20,8	38,7	22,8	45,2	30,2	30,9	31,2							26,4	28,6	32,6
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	35,8	128	21,6	52	37	70	74,4	105	30,2	32,7	30,2							24,4	20,7	34,2
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	121	459	56,5	96,8	130	371	143	924	172	180	187							180	176	137
Mercur (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,18	1,06	0,17	7,12	3,23	2,33	1,09	0,2	0,13	<0,10	0,26							0,17	0,12	0,53

LQ : limite de quantification
1 : Valeurs TEC (Threshold Effect Concentration) - MacDonald et al., 2000
2 : Valeurs PEC (Probable Effect Concentration) - MacDonald et al., 2000

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire (LQ)
en jaune : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 1
en orange : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 2

Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyses sur les sédiments

Ces résultats mettent en évidence les éléments suivants :

Concernant le ruisseau de la Chalottière :

- **en amont du site (SED-03)**, aucun impact significatif n'est mis en évidence sur les sédiments. Seule la concentration en arsenic dépasse très légèrement la valeur TEC⁸. Les concentrations mesurées sont du même ordre de grandeur en périodes de basses eaux et de hautes eaux pour l'ensemble des éléments recherchés ;
- **lors du passage de la Chalottière dans la zone nord (SED-05 et SED-04)**, les sédiments se chargent en **antimoine** et en **arsenic** (x70 au maximum par rapport au point SED-03). On note également une très forte augmentation des teneurs en **mercure** (max : 7,12 mg/kg MS, x40 par rapport au point SED-03). On rappellera que le mercure n'avait pas été détecté dans les eaux superficielles.

Les sédiments de la Chalottière prélevés dans la zone nord présentent des concentrations supérieures aux valeurs PEC⁹ pour l'arsenic et le mercure ;

- **en aval de l'usine (SED-01)**, on observe des augmentations de concentrations par rapport au point SED-04 pour la majorité des éléments mesurés : **antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, nickel, plomb et zinc**. Ces augmentations sont plus marquées en période de basses eaux, notamment pour l'antimoine (x17) et le cuivre (x20). Seul le mercure voit sa concentration diminuer entre la zone nord (SED-04) et la zone sud (SED-01).

À noter que deux échantillons de sédiments distincts ont été prélevés pour ce point lors de la campagne de hautes eaux : SED-01 (constitué d'oxydes de fer) et SED-01-sable (vraisemblablement constitué de résidus sableux provenant des dépôts de résidus de la zone nord, emportés par la Chalottière ; voir photographie G de l'Annexe 1). Ces deux échantillons présentent des concentrations de même ordre pour la majorité des éléments analysés, excepté pour le fer et l'arsenic qui sont logiquement plus concentrés dans l'échantillon d'oxydes de fer SED-01.

La présence de résidus sableux est vraisemblablement liée à l'ouverture des vannes de l'étang de la Chalottière. Anciennement, l'étang permettait de décanter une partie des matériaux sableux charriés par le ru, qui se déposaient au fond de l'étang. Le ru s'écoulait alors par le trop-plein de l'étang. Depuis l'ouverture des vannes, le ru s'écoule dans les sédiments de l'étang qu'il érode et entraîne vers l'aval (voir photographie D de l'Annexe 1).

Concernant le fossé d'écoulement des eaux pluviales de la partie ouest de l'usine (dont le dépôt de scories) :

- l'échantillon SED-011 présente des teneurs élevées en **antimoine, arsenic, cadmium, cuivre et zinc**. En particulier, les concentrations mesurées en arsenic et en zinc sont supérieures aux valeurs PEC. Ces concentrations sont du même ordre que celles qui avaient été mesurées en 2019 lors de l'étude d'orientation. Elles ne mettent donc pas en évidence d'amélioration significative de la qualité des sédiments suite aux travaux menés en mai/juin 2021 pour conforter le confinement du dépôt de scories (contrairement à ce qui a été observé dans les eaux superficielles s'écoulant dans le fossé). Il pourrait s'agir de sédiments déposés dans le fossé avant les travaux de confortement.

Concernant la rivière du Vicoin :

- **en amont du site minier**, l'échantillon SED-07 présente des concentrations en arsenic, en nickel et en zinc légèrement supérieures aux valeurs TEC définies pour ces éléments. Les concentrations en manganèse (1 840 mg/kg MS en basses eaux et 1 250 mg/kg MS en hautes eaux) sont relativement élevées (comme observé dans les eaux superficielles) et pourraient être liées au fond géochimique ou aux pratiques agricoles (le manganèse peut être présent dans les engrais). Aucune variation significative des concentrations n'est observée entre les périodes de basses eaux et de hautes eaux au niveau du point SED-07 pour l'ensemble des éléments recherchés ;

⁸ TEC (Threshold Effect Concentration) : en dessous du seuil TEC, les organismes ne sont pas considérés comme affectés par les différentes substances, car les concentrations sont très faibles.

⁹PEC (Probable Effect Concentration) : au-dessus du seuil PEC, les concentrations sont suffisamment élevées pour produire des effets néfastes sur les organismes.

- **après la confluence avec le fossé d'évacuation des eaux pluviales (SED-12)**, on ne note pas d'augmentation significative des concentrations mesurées. Le fossé d'eau pluviale n'a donc pas d'influence notable sur la qualité des sédiments du Vicoin ;
- **après la confluence avec la Chalottière (SED-13b, SED-02)**, on mesure une nette augmentation des concentrations pour les éléments **antimoine, arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, plomb, zinc et mercure**. Ces augmentations mettent en évidence un impact de la Chalottière sur la qualité des sédiments du Vicoin. Cet impact est particulièrement marqué en période de basses eaux : x800 pour la concentration en antimoine entre le point SED-12 (6 mg/kg MS) et le point SED-13b (5 020 mg/kg MS), x25 pour la concentration en arsenic. Les concentrations continuent à augmenter en aval immédiat du site de La Lucette : l'échantillon SED-12, prélevé au niveau du Moulin du Bas Coudray (en basses eaux uniquement) présente les teneurs les plus élevées mesurées dans le Vicoin pour l'antimoine (9 710 mg/kg MS), l'arsenic (638 mg/kg MS), le cadmium (4,1 mg/kg MS), le cuivre (284 mg/kg MS), l'étain (14,6 mg/kg MS), le plomb (178 mg/kg MS) et le mercure (2,98 mg/kg MS). Les concentrations mesurées en arsenic, cuivre, plomb et mercure sont supérieures aux valeurs PEC (susceptibles de produire des effets néfastes sur les organismes aquatiques). À noter que lors de l'étude d'orientation de 2019, les concentrations en métaux mesurées au droit de ce point étaient beaucoup plus faibles (de l'ordre de 500 mg/kg pour l'antimoine et 40 mg/kg pour l'arsenic). *D'après les informations communiquées par le syndicat du bassin versant du Vicoin (JAVO), le Vicoin a fait l'objet d'un aménagement en 2018 pour la création d'une passe à poissons au niveau du Moulin du Bas-Coudray. Dans le cadre de ces travaux, les sédiments du bief du moulin ont été curés pour implanter l'ouvrage. Une analyse des sédiments a été réalisée, les paramètres analysés sont les suivants : métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc), HAP totaux et PCB totaux. Les teneurs en métaux étaient de l'ordre de celles mesurées en 2019 (en particulier : 48 mg/kg d'arsenic). L'antimoine n'a toutefois pas été recherché. Les concentrations étant inférieures aux seuils de l'arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, les sédiments curés ont été confinés sur le site (au droit d'une parcelle de pâturage). Une analyse de la végétation a été effectuée l'année suivante et a révélé des teneurs en métaux compatibles avec le pâturage.* La hausse des concentrations mise en évidence dans les sédiments du point SED-12 entre les prélèvements réalisés en 2018 et 2019 et ceux réalisés en 2021 et 2022 pourrait être liée à l'ouverture de la vanne de l'étang de la Chalottière, susceptible de provoquer un emport de sédiments impactés vers l'aval.

- **en aval éloigné** (entre le point SED-06 situé à 1 km en aval du site et le point SED-105 situé à 8 km en aval), on observe une baisse significative des concentrations par rapport aux points SED-13b et SED-02. Les concentrations restent cependant plus élevées qu'au point amont (SED-07), témoignant d'un impact du site sur les sédiments, en particulier pour l'antimoine. Cet impact est plus marqué en période de basses eaux : au niveau du point SED-105 (8 km en aval de La Lucette), la concentration en antimoine dans les sédiments est de 288 mg/kg MS en basses eaux et de 112 mg/kg MS en hautes eaux. De plus, les mesures effectuées, en aval éloigné entre 1 km et 8 km, en aval du site ne mettent pas en évidence de baisse des concentrations : les mesures restent du même ordre de grandeur entre le point SED-06 (1 km en aval) et SED-105 (8 km en aval). En particulier, en basses eaux, les concentrations en arsenic restent supérieures aux valeurs PEC sur l'ensemble des mesures effectuées en aval éloigné. L'échantillon SED-106, prélevé au niveau de la confluence avec la Mayenne (à 25 km en aval du site), en période de hautes eaux uniquement, présente quant à lui des concentrations relativement proches de celles qui étaient mesurées en amont du site (SED-07). Ces concentrations ne traduisent pas d'impact sur les sédiments au niveau du point SED-106.

Concernant le fossé d'écoulement d'eaux blanchâtres provenant d'un site industriel et s'écoulant vers la zone nord du site de la Lucette (ESE-20) :

- les analyses effectuées ne mettent pas en évidence d'anomalies significatives pour les éléments recherchés.

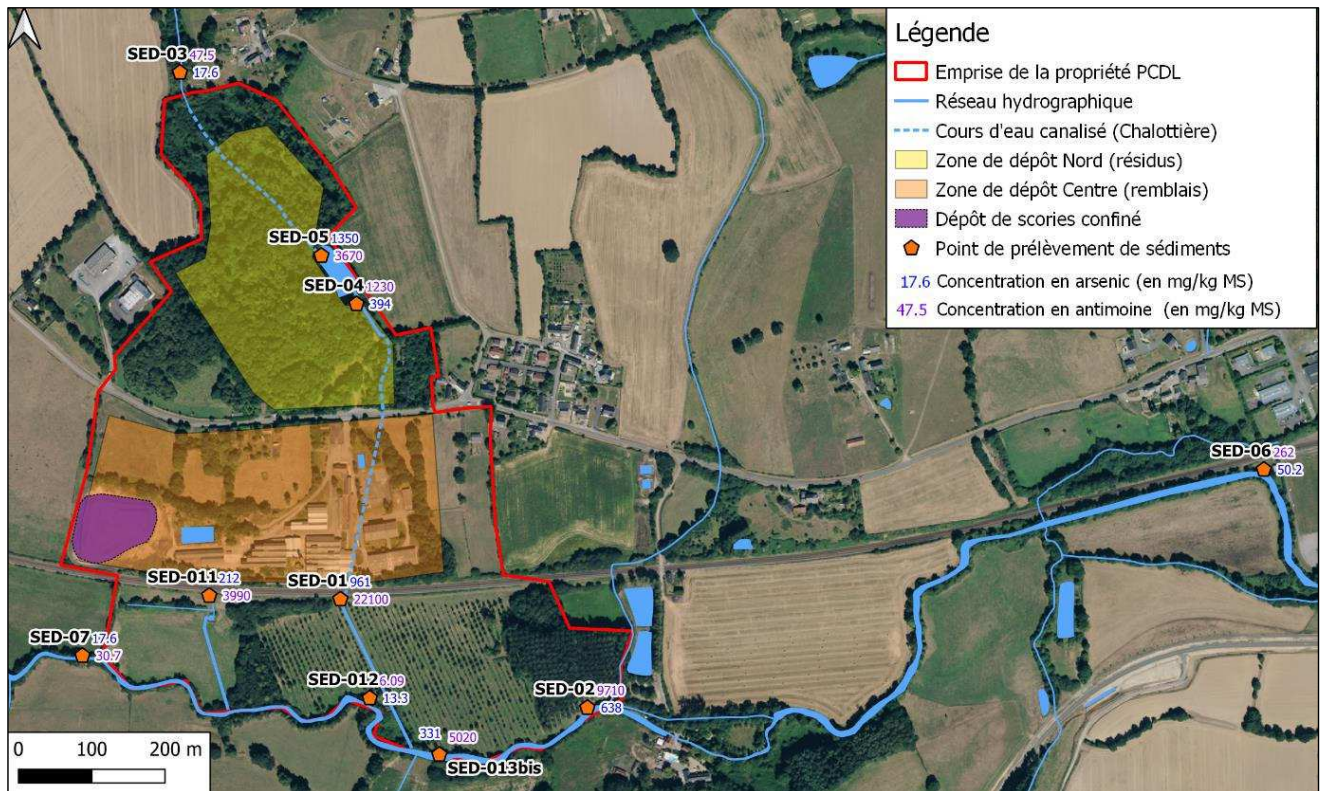


Figure 12 : Concentrations en arsenic et en antimoine dans les sédiments au droit du site PCDL - Campagne de basses eaux (juillet 2021)

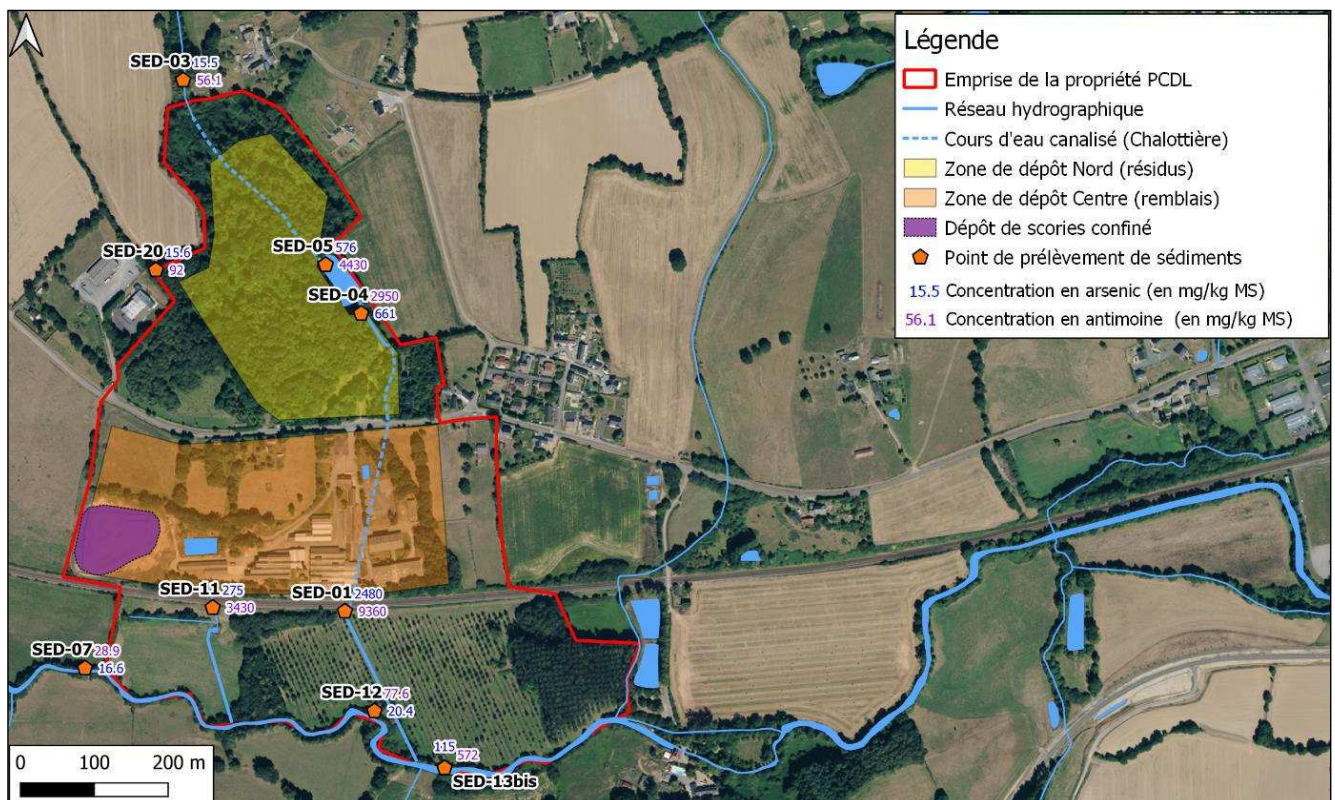


Figure 13 : Concentrations en arsenic et en antimoine dans les sédiments au droit du site PCDL - Campagne de hautes eaux (février 2022)

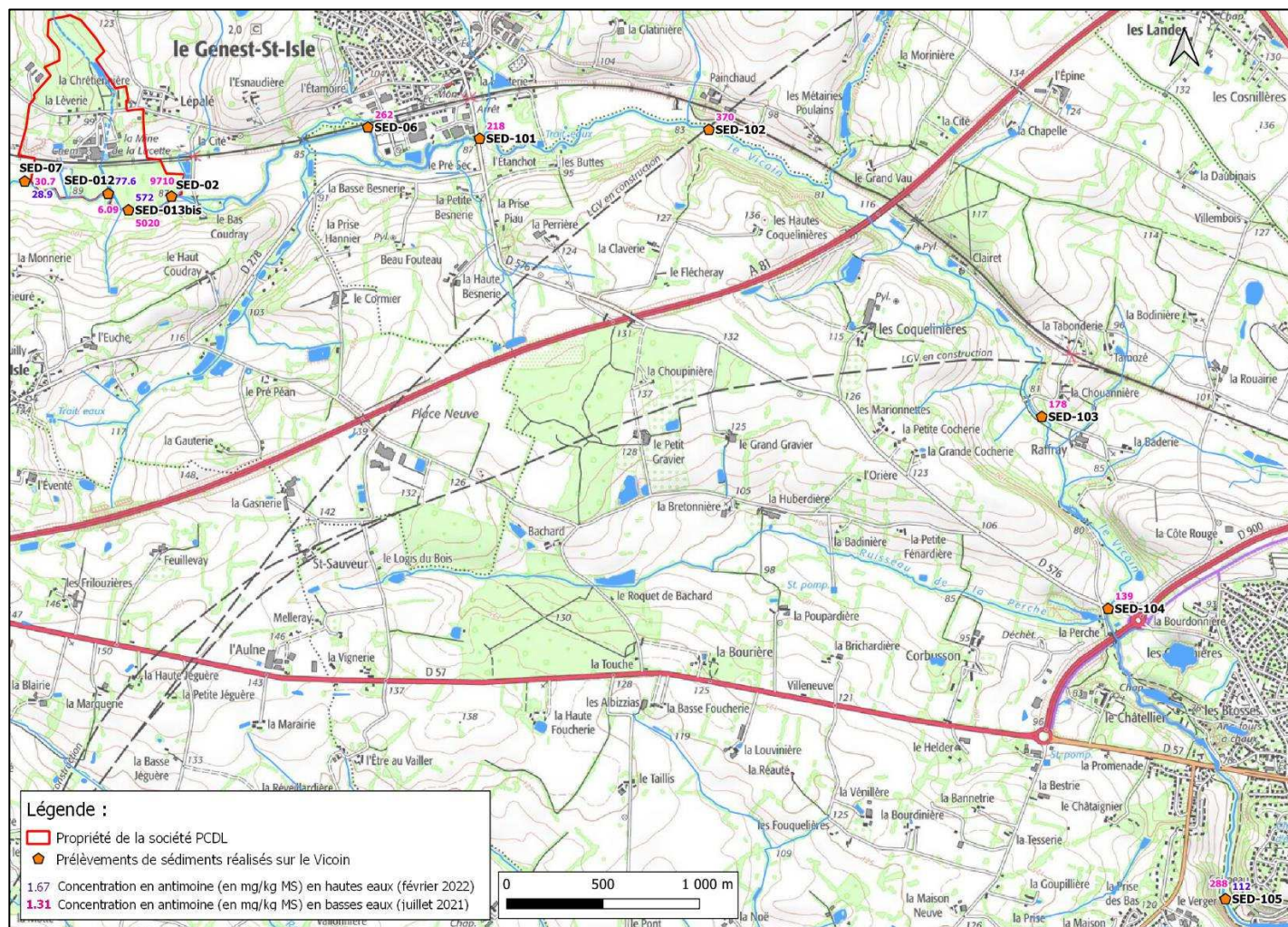


Figure 14 : Concentrations en antimoine dans les sédiments du Vicoin. Campagnes de basses eaux (juillet 2021) et de hautes eaux (février 2022)
 Pour des raisons de lisibilité, le point de prélèvement SED-106 situé à plus de 20 km en aval n'a pas été représenté sur la figure

2.5 Synthèse de l'étude des eaux superficielles et des sédiments

Les mesures et observations effectuées sur les eaux superficielles et les sédiments ont mis en évidence les éléments suivants :

- **concernant le ruisseau de la Chalottière**, affluent du Vicoin qui traverse l'ancien site minier du nord au sud :

Au cours de leur passage dans la zone nord (occupée par des dépôts de résidus), les eaux de la Chalottière se chargent en antimoine et en arsenic. L'augmentation des concentrations est particulièrement marquée en période de basses eaux. **La qualité des eaux n'est pas compatible avec un usage d'abreuvement alors que le lit de la Chalottière est potentiellement accessible au bétail** (une section du cours d'eau passe en limite d'une prairie non clôturée).

Les sédiments du ruisseau présentent également une très forte augmentation de leurs teneurs en antimoine, en arsenic, ainsi qu'en mercure dans la zone nord. Notons toutefois que la pêche n'est plus pratiquée sur l'étang de la Chalottière.

Lors des campagnes réalisées en 2021 et 2022, il a été constaté que la vanne de la retenue qui formait anciennement l'étang de la Chalottière est désormais ouverte. De ce fait, le ruisseau est susceptible d'éroder les sédiments impactés et résidus déposés au fond de l'étang et de les entraîner vers l'aval, comme en atteste la présence de dépôts sableux dans le lit de la Chalottière en aval de l'usine.

Au cours de son passage au droit de l'usine PCDL, le ruisseau de la Chalottière est busé. Il reçoit une partie des eaux pluviales et des eaux de refroidissement de l'usine, qui sont fortement chargées en antimoine (données fournies par PCDL).

En sortie de l'usine, on constate que les eaux de la Chalottière présentent une augmentation des concentrations pour la plupart des paramètres analysés. L'augmentation des teneurs en antimoine est la plus marquée que les autres métaux, ce qui pourrait indiquer que les rejets de l'usine contribuent à la dégradation de la qualité des eaux.

Les sédiments voient également leurs teneurs en antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, nickel, plomb et zinc augmenter.

- **concernant la rivière du Vicoin :**

La rivière du Vicoin, affluent de la Mayenne, constitue le milieu récepteur de l'ensemble des eaux superficielles du site de La Lucette. Après la confluence avec la Chalottière, les eaux du Vicoin présentent une augmentation de leur concentration en antimoine. Dans les sédiments, on mesure une augmentation des concentrations en antimoine, arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, plomb, zinc et mercure.

En aval du site et jusqu'à la confluence avec la Mayenne, les eaux du Vicoin présentent des impacts résiduels en antimoine (concentrations supérieures aux limites définies pour les eaux destinées à la consommation humaine). **Les eaux restent toutefois compatibles avec un usage d'abreuvement (seul usage répertorié pour les eaux du Vicoin avec la pêche)**. Ces impacts sont plus marqués en période de basses eaux.

Les sédiments du Vicoin présentent des impacts résiduels en arsenic et en antimoine jusqu'à 8 km en aval du site de La Lucette. **Sur cette portion, les concentrations en arsenic sont susceptibles de générer des effets néfastes sur les organismes aquatiques.** À ce titre, on rappelle que des activités de pêche sont répertoriées sur le Vicoin.

3 ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES

3.1 Contexte

Lors de l'étude d'orientation menée par GEODERIS en 2019/2020¹⁰ une synthèse des données existantes sur la qualité des eaux souterraines avait été réalisée. Les principales conclusions sont rappelées ci-après.

Le site PCDL est équipé de 12 piézomètres (cf. Figure 15) :

- les ouvrages PZA, PZB et PZC, implantés en aval supposé de la zone nord ;
- l'ouvrage PZD, implanté en aval supposé de l'actuelle usine PCDL ;
- les ouvrages PZ1, PZ2 situés en amont supposé du dépôt de scories ;
- les ouvrages PZ7 et PZ8, implantés en aval supposé du dépôt de scories confiné.

L'arrêté préfectoral du 28/05/2003 fixant les modalités d'exploitation du site PCDL prescrit une surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit de 7 de ces 12 piézomètres (PZ4, PZ5, PZ6, PZ7, PZ8, PZA et PZB) pour les paramètres antimoine, cobalt, nickel, sulfates, fer et conductivité.

Les résultats de ce suivi ont pu être consultés sur la base de données ADES (pour la période 1999-2007) et auprès de PCDL (pour la période 2007-2018). Ils avaient mis en évidence :

- **un impact de la zone nord sur la qualité des eaux souterraines** avec des concentrations élevées au droit des ouvrages PZA et PZB pour les éléments antimoine (200 à 400 µg/l), sulfates (400 - 500 mg/l), nickel (40 - 170 µg/l), cobalt (80 µg/l), fer (1,6 - 40 mg/l) et manganèse (1 - 3,5 mg/l) associées à des conductivités de l'ordre de 1 000 µS/cm ;
- **un impact important du dépôt de scories de la zone centre sur la qualité des eaux souterraines**, notamment au droit des ouvrages aval PZ7 et PZ8. Ces impacts concernent les paramètres antimoine, sulfates, cobalt, fer, manganèse, nickel, zinc ainsi que la conductivité et le pH.
Une nette atténuation des concentrations a été mise en évidence depuis les travaux de confinement du dépôt de scories (réalisés entre 1999 et 2001), mais malgré les baisses significatives de concentrations observées, des impacts persistent dans les eaux souterraines au droit de PZ7 et PZ8, 18 ans après les travaux. En effet, en 2018, on relevait encore des concentrations élevées pour les sulfates (591 µg/l), l'antimoine (1 100 µg/l), le zinc (2 430 µg/l), le fer (72 mg/l), le cobalt (92 µg/l) et le nickel (57 µg/l), associées à un pH acide (5,6) au droit de l'ouvrage PZ7 situé en aval immédiat du dépôt. Une grande variabilité des concentrations était constatée d'une campagne à l'autre, possiblement liée aux conditions de prélèvements et de conservation des échantillons (non connues) ou aux conditions d'oxydo-réduction de la nappe ;
- **un impact modéré du site de l'usine (PZD) en antimoine sur la qualité de la nappe** sur la base de la seule analyse disponible sur PZD. Cet impact pourrait être lié à la qualité des remblais (composés pour partie de stériles et de résidus) mais un impact lié à l'usine actuelle ne peut être totalement exclu (infiltrations d'eaux pluviales au droit de dalles fissurées ou de surfaces non imperméabilisées par exemple).

GEODERIS avait cependant émis des réserves sur ces résultats en raison de données incomplètes :

- en l'absence de piézomètre au nord du site minier, aucune donnée n'est disponible sur la qualité de la nappe en amont de la zone nord ;
- en l'absence de nivellement des piézomètres, il n'a pas été possible d'établir précisément le sens d'écoulement de la nappe au droit du site ;
- en l'absence de fiches d'échantillonnage, l'état des piézomètres, les protocoles de prélèvements et le conditionnement des échantillons ne sont pas connus. En particulier, aucune information n'est disponible concernant la purge des piézomètres qui doit être réalisée avant le prélèvement ;

¹⁰ Rapport GEODERIS 2020/054DE-Bis.

- en l'absence de bordereaux de laboratoire, les méthodes d'analyses ne sont pas connues ;
- aucune coupe lithologique n'est disponible pour les ouvrages de PZ1 à PZ8.

Suite à ces constats, il a été décidé lors de la réunion du 09/04/2021¹¹ que GEODERIS intègre à son étude la réalisation de compléments sur les eaux souterraines, comprenant :

- la recherche des données manquantes auprès de l'exploitant : coupes lithologiques et techniques des ouvrages, fiches d'échantillonnage, bordereaux d'analyses du laboratoire, données sur le nivellement des ouvrages, résultats des derniers suivis (2019 -2021) ;
- un état des lieux des piézomètres du site et le cas échéant, leur remise en état ;
- deux campagnes de prélèvements et d'analyses (hautes eaux et basses eaux) sur les piézomètres présents au droit de l'ancien site minier ;
- le recensement des usages des eaux souterraines dans le secteur (forages / puits) et le prélèvement des ouvrages situés en aval du site ou à proximité immédiate, en particulier ceux pour lesquels un usage a été identifié.

Cependant lors de la réunion du 25/05/21, la société PCDL a fait savoir qu'elle avait confié le suivi des eaux souterraines à un bureau d'étude certifié (ANTEA). Ce suivi comprend l'état des lieux des ouvrages et leur nivellement.

De ce fait, aucun prélèvement d'eau souterraine n'a été effectué par GEODERIS au droit des piézomètres du site dans le cadre de la présente étude. L'étude des eaux souterraines présentée dans ce chapitre comporte :

- une synthèse des données fournies par l'exploitant (chapitre 3.2) ;
- une étude des usages des eaux souterraines (chapitre 3.3) ;
- une synthèse des investigations réalisées sur les puits identifiés dans le voisinage du site (chapitre 3.4).

3.2 Synthèse des données disponibles au droit de l'ancien site minier

3.2.1 Données consultées

La société PCDL a fourni à GEODERIS les rapports suivants :

- rapports INOVALYS D201204239 et D201204240 portant sur les résultats de la campagne de suivi des eaux souterraines de **décembre 2020** ;
- rapport ANTEA A111115/version A du 14 juin 2021 portant sur la campagne de suivi des eaux souterraines de **mai 2021** ;
- rapport ANTEA A113776/version A du 18 février 2022 portant sur la campagne de suivi des eaux souterraines d'**octobre 2021** et comprenant une étude de vulnérabilité ;
- rapport ANTEA n°A117907/version A du 11 juillet 2022 portant sur la campagne de suivi des eaux souterraines de **juin 2022** et comprenant des prélèvements d'eaux superficielles.

3.2.2 Réseau de piézomètre et état des ouvrages

Parmi les 12 piézomètres recensés au droit du site, 11 ont fait l'objet d'investigations lors des campagnes réalisées par ANTEA en 2021 et 2022.

Seul l'ouvrage PZC n'a pas été prélevé. Il n'est pas précisé si cet ouvrage est toujours en service.

Une carte de localisation des ouvrages est présentée sur la Figure 15.

¹¹ Réunion du 09/04/2021 qui s'est déroulée entre la DREAL Pays de Loire et GEODERIS.

D'après les observations effectuées par ANTEA, les piézomètres sont globalement en bon état (voir tableau descriptif des ouvrages présenté en Annexe 4) à l'exception des ouvrages suivants :

- PZD dont la tête de protection est détériorée et l'étanchéité de surface non assurée (des travaux de remise en état sont préconisés par ANTEA) ;
- PZ6 qui est probablement envasé (un nettoyage du piézomètre est préconisé par ANTEA) ;
- PZ5 dont le capot métallique est dégradé (le remplacement du capot est préconisé par ANTEA).

3.2.3 Piézométrie

Les mesures du niveau d'eau effectuées sur les ouvrages lors des trois campagnes menées par ANTEA indiquent que la nappe s'est établie à faible profondeur au droit du site (de l'ordre de 1 à 3 m/sol).

D'après les informations communiquées par PCDL et les observations effectuées par GEODERIS, en période de hautes eaux, la nappe peut être affleurante au niveau de la peupleraie de la zone sud (zone marécageuse).

Suite au nivellement des piézomètres réalisé par un géomètre, le sens d'écoulement de la nappe au droit du site a pu être établi : il est globalement orienté vers le sud/sud-est, en direction du Vicoin. Les esquisses piézométriques établies par ANTEA sont jointes en Annexe 4.

3.2.4 Résultats du suivi des eaux souterraines

Les résultats des analyses en laboratoire des trois dernières campagnes de surveillance des eaux souterraines (mai 2021, octobre 2021 et juin 2022) sont joints en Annexe 4.

D'une manière générale, les concentrations mesurées en 2021 et 2022 sont dans les ordres de grandeur des concentrations mesurées lors des campagnes précédentes sur les ouvrages prélevés, synthétisées au chapitre 3.1 et disponibles en Annexe 4. Cependant, compte tenu de méthodes d'échantillonnage différentes (avant 2020, les piézomètres étaient prélevés sans purge préalable et sans filtration des échantillons), il n'est pas possible de faire une interprétation détaillée de l'évolution des concentrations depuis le début de la surveillance. L'interprétation présentée dans ce chapitre porte uniquement sur les résultats des trois dernières campagnes menées par ANTEA.

Les résultats obtenus entre mai 2021 et juin 2022 mettent en évidence les éléments suivants :

Autour du dépôt de scories (PZ1 à PZ8)

La comparaison des résultats obtenus entre l'amont (PZ1 et PZ2) et l'aval/latéral du dépôt (PZ3 à PZ8) confirme l'impact du dépôt de scories confiné sur la qualité des eaux souterraines. On note en effet une acidification des eaux, une augmentation de la conductivité et une augmentation des concentrations en métaux et en sulfates.

Les ouvrages les plus impactés sont PZ7 et PZ8 situés en aval du dépôt de scories avec des concentrations pouvant atteindre 10 mg/l d'aluminium, 2,6 mg/l de cobalt et nickel, 310 mg/l de fer, 20 mg/l de manganèse, 5000 mg/l de sulfates et 220 µg/l d'antimoine, associées à des pH acides (4,6 à 5,3 sur PZ7) et des conductivités très élevées (3 000 à 8 000 µS/cm).

À noter que pour l'antimoine, la concentration maximale est mesurée au droit de l'ouvrage PZ4 (latéral du dépôt) avec 320 µg/l en octobre 2021.

On constate une très forte variabilité des concentrations mesurées d'une campagne à l'autre, notamment pour l'antimoine. Cette variabilité, déjà observée sur les résultats des années précédentes, pourrait être liée aux conditions d'oxydo-réduction de la nappe.

Compte tenu du sens d'écoulement de la nappe, orienté vers le Vicoin, et des relations nappe-rivière, un transfert des éléments mesurés dans les eaux souterraines en aval du dépôt de scories vers les eaux du Vicoin est probable. Toutefois, les prélèvements d'eaux superficielles effectués dans le Vicoin en aval du dépôt de scories (point de prélèvement EAU-12 ; voir chapitre 2.4.2) n'ont pas mis en évidence d'augmentation significative des concentrations par rapport au point amont (EAU-07). Cette

observation indique que les impacts mis en évidence dans les eaux souterraines n'impactent pas les eaux superficielles de manière significative.

En aval de la zone nord (PZA et PZB)

Les analyses effectuées par ANTEA lors des trois campagnes de prélèvement confirment que les eaux souterraines présentent des concentrations relativement élevées en sulfates (300 à 500 mg/l), antimoine (15 à 40 µg/l), nickel (40 à 140 µg/l), cobalt (30 à 60 µg/l) et en manganèse (2 à 3 mg/l) en aval de la zone nord.

Ces concentrations traduisent un impact de la zone nord sur la qualité des eaux souterraines. On rappellera cependant qu'aucun piézomètre n'est présent en amont de cette zone pour évaluer précisément cet impact. Le piézomètre PZ1, situé en latéral hydraulique et *a priori* en dehors de l'influence des dépôts de la zone nord a été utilisé comme point de référence.

On notera que les concentrations mesurées en fer (de l'ordre de 6 mg/l sur PZA et 30 mg/l sur PZB) et en antimoine (15 à 40 µg/l), sont relativement stables sur les trois campagnes réalisées par ANTEA. Les résultats des suivis des années précédentes (cf. Annexe 4) avaient mis en évidence une très forte variabilité des concentrations en antimoine et en fer au droit de ces deux ouvrages avec des concentrations en antimoine pouvant atteindre 200 à 400 µg/l.

En aval de l'usine PCDL (PZD)

Les concentrations mesurées au droit de l'ouvrage PZD, situé en aval immédiat des bâtiments de l'usine PCDL sont du même ordre de grandeur que celles mesurées sur PZA et PZB, en amont de l'usine. Ces observations ne mettent pas en évidence d'impact significatif de l'usine sur la qualité des eaux souterraines au droit de PZD.

On note que les concentrations mesurées au droit de PZD en 2021 et 2022 sont du même ordre que celles mesurées en 2000 (Annexe 4) pour tous les éléments, à l'exception de l'antimoine qui présente des concentrations beaucoup plus faibles (12 µg/l en 2021 contre 300 µg/l en 2000).

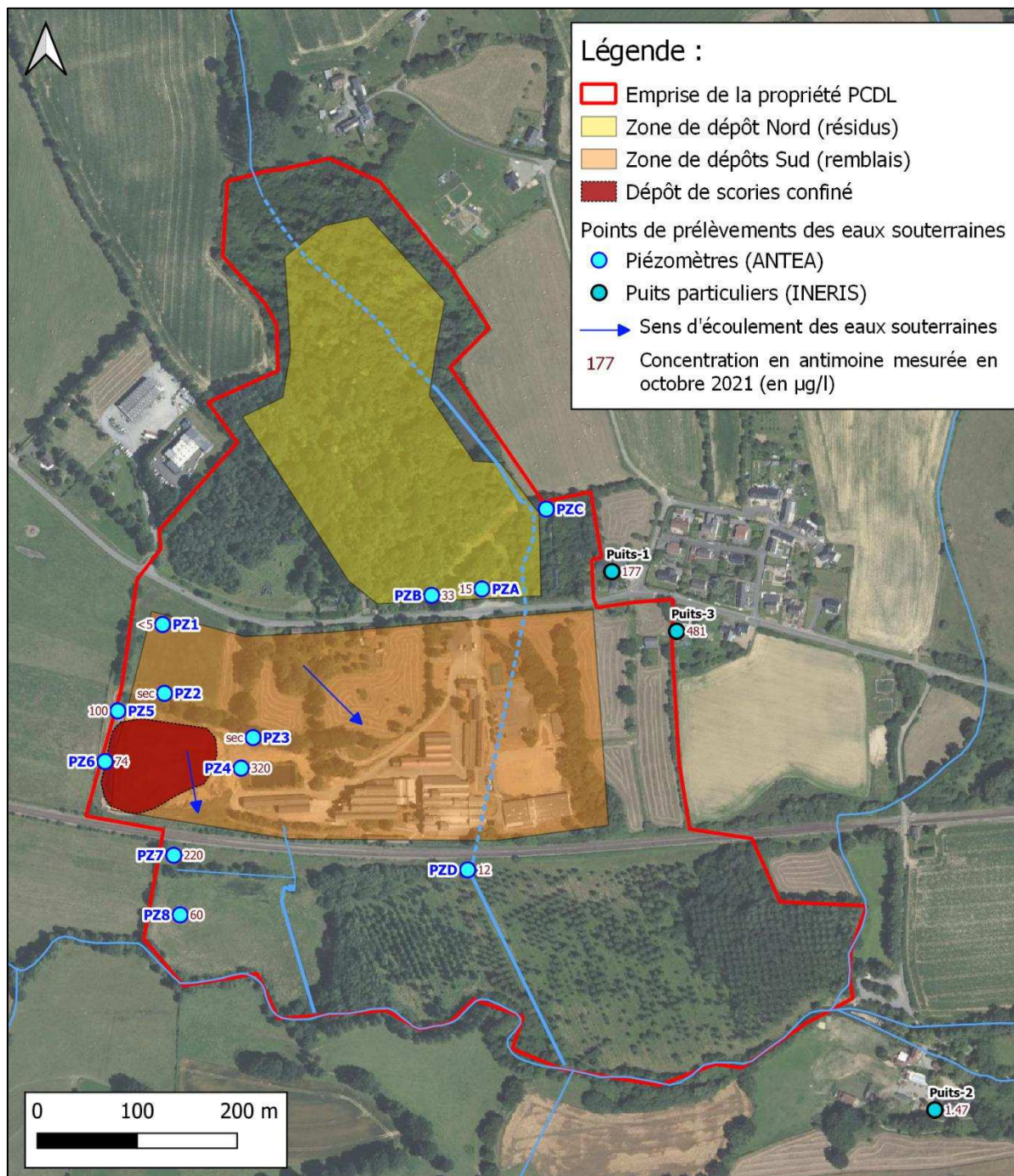


Figure 15 : Localisation des piézomètres et puits prélevés, concentrations en antimoine dans les eaux souterraines (octobre 2021)

3.3 Usages des eaux souterraines

D'après les données disponibles sur le portail SANDRE¹², aucun prélèvement d'eau souterraine (AEP, irrigation, industrie) n'est recensé à proximité immédiate de l'ancien site minier de La Lucette (cf. Figure 3).

À environ 5 km en aval du site, sur la commune de Saint-Berthevin, on recense un forage exploité pour l'alimentation en eau potable (captage de la Poupardière). D'après les données communiquées par l'ARS, le site de La Lucette est en dehors du périmètre de protection éloigné de ce captage. Par ailleurs,

¹² Portail national d'accès aux référentiels sur l'eau.

il est situé sur la rive opposée du Vicoin qui constitue une barrière hydraulique. Ce captage AEP n'est donc pas considéré comme vulnérable.

Les repérages effectués lors des différentes campagnes de terrain ont permis d'identifier la présence de puits au niveau d'habitations situées à proximité immédiate du site de la Lucette (hameau de Lépalé) ou en aval proche (Moulin du Bas Coudray). Ces puits sont utilisés pour l'arrosage des potagers. Trois puits ont ainsi été identifiés (voir localisation sur la Figure 15). Il est possible que d'autres puits ou forages, non visibles lors des repérages et non déclarés en mairie, soient présents dans le secteur d'étude.

3.4 Investigations réalisées sur les puits privés situés en dehors de l'ancien site minier

Les trois puits repérés dans les environs du site de la Lucette étant utilisés pour l'irrigation des potagers, voire pour un usage domestique (sanitaires et eau de cuisson des aliments), ils ont été prélevés dans une optique sanitaire.

Les prélèvements ont été réalisés par l'INERIS en octobre 2021 et sont décrits dans le chapitre 7.2.3.2 relatif au volet sanitaire de l'étude. Afin d'être représentatifs de l'exposition des usagers, les prélèvements ont été effectués sans purge préalable, directement en sortie de pompe (robinet), ou en l'absence de pompe, à l'aide d'un préleveur jetable.

À noter que ces prélèvements ont été réalisés à la même période que la campagne de suivi menée par ANTEA en octobre 2021.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 7. Compte tenu des usages identifiés, les concentrations sont comparées aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies par l'arrêté du 11 janvier 2007.

			Nature	Puits 1		Puits 2		Puits 3	
			Profondeur puits (en m)	16		12		nc	
			Date prélèvement :	18/10/2021		19/10/2021		20/10/2021	
			Prélèvement :	Robinet		Robinet		Préleveur jetable	
			Echantillon	EB1	EF1	EB2	EF2	EB3	EF3
Paramètres	Unités	arrêté du 11/01/2007 - Anx1 (1)	Filtration	non filtré	filtré	non filtré	filtré	non filtré	filtré
			Limites de quantification						
ANALYSES IN SITU									
pH	-	-	-	6,4		6,2		6,2	
Conductivité	µS/cm	-	-	510		203		794	
Température	°C	-	-	14,6		17,7		14,9	
ANALYSES EN LABORATOIRE									
Antimoine (Sb)	µg/l	5	0,2	177	177	1,47	1,62	481	479
Arsenic (As)	µg/l	10	0,2	0,78	0,31	<0,20	<0,20	2,34	1,13
Cadmium (Cd)	µg/l	5	0,2	<0,20	0,28	0,44	0,44	<0,20	<0,20
Cobalt (Co)	µg/l	-	0,2	<0,20	0,21	1,25	1,17	0,64	0,42
Cuivre (Cu)	µg/l	2000	0,5	179	209	55,6	41	0,92	1,25
Etain (Sn)	µg/l	-	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Manganèse (Mn)	µg/l	50	0,5	38,4	36,5	20,6	19,9	33,7	18,9
Mercurie (Hg)	µg/l	1	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel (Ni)	µg/l	20	2	7,1	8,8	13,1	12,1	12,5	11,8
Plomb (Pb)	µg/l	10	0,5	11	<0,50	4,52	3,4	2,43	<0,50
Zinc (Zn)	mg/l	-	0,02	3,44	4,35	0,24	0,21	0,02	0,03
Sulfates SO4	mg/l	250	5	34,4	34,1	16,1	15,8	149	153
Aluminium (Al)	mg/l	200	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05
Calcium (Ca)	mg/l	-	1	37,6	39	14,7	15,4	58,5	55,3
Fer (Fe)	mg/l	0,2	0,01	0,85	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01
Magnésium (Mg)	mg/l	-	0,01	9,33	9,64	5,34	5,49	19,7	18,7
Potassium (K)	mg/l	-	0,1	5,7	5,89	3,43	3,41	2,66	2,52
Silicium (Si)	mg/l	-	0,02	4,51	4,7	3,9	3,84	5,53	5,12
Sodium (Na)	mg/l	200	0,05	11,4	12	4,77	4,69	43	40,3

1 : Annexes 1.1 et 1.2 de l'arrêté du 11/01/2007 : Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

en orange : concentrations supérieures aux valeurs de comparaison

en gris : concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire

Tableau 7 : Résultats d'analyses des eaux souterraines prélevées dans les puits de particuliers (octobre 2021)

Les résultats des analyses effectuées sur les eaux des trois puits prélevés mettent en évidence les éléments suivants :

- au niveau du Puits 2, prélevé au Moulin du Bas Coudray, sur la rive opposée du Vicoin, tous les paramètres recherchés présentent des concentrations inférieures aux valeurs de référence. Cette absence d'impact confirme le rôle de barrière hydraulique de la rivière du Vicoin ;
- au niveau des Puits 1 et Puits 3, prélevés dans le hameau de Lépalé, de fortes concentrations en antimoine sont mesurées. Elles sont 30 à 100 fois supérieures à la limite de qualité définie pour les eaux destinées à la consommation humaine (5µg/l).
On constate que ces concentrations sont également 10 fois supérieures à celles mesurées par ANTEA sur les piézomètres PZA et PZB à la même période, ces piézomètres étant pourtant plus proches des sources de pollution (dépôts) de la zone nord. Les conditions de prélèvements des ouvrages pourraient expliquer ces différences. En effet, les Puits 1 et 2, prélevés dans une optique sanitaire, n'ont pas fait l'objet de purge préalable contrairement à PZA et PZB. On rappellera que des concentrations de l'ordre de 200 à 400 µg/l avaient été mesurées par le passé au droit de PZA et PZB, lorsque ceux-ci étaient prélevés sans purge préalable (cf. Annexe 4).

3.5 Synthèse de l'étude des eaux souterraines

Les données des dernières campagnes de suivis des eaux souterraines fournies par PCDL ont permis de confirmer que le dépôt de scories confiné de la zone centre génère un impact sur la qualité des eaux souterraines pour la plupart des paramètres analysés. Les teneurs élevées en métaux mesurées dans les eaux souterraines en aval du dépôt de scories n'impactent toutefois pas les eaux superficielles (Vicoin) de manière significative.

Dans une moindre mesure, les dépôts de la zone nord ont également un impact sur la qualité des eaux souterraines. En l'absence de piézomètre amont, cet impact ne peut cependant pas être évalué précisément.

En aval, aucun impact significatif lié à l'usine PCDL n'a, par ailleurs, été mis en évidence.

L'étude des usages des eaux souterraines a mis en évidence la présence de puits dans le hameau de Lépalé, en limite est de l'ancien site minier. Les concentrations en antimoine mesurées dans ces puits sont largement supérieures aux valeurs de référence.

Les prélèvements effectués en aval sur un puits situé sur la rive opposée du Vicoin ne mettent pas en évidence d'impact, confirmant le rôle de barrière hydraulique du Vicoin.

On retiendra qu'aucun captage AEP vulnérable n'a été identifié dans les environs du site. En particulier, le site de la Lucette est en dehors du périmètre de protection, éloigné du captage de Saint-Berthevin situé à 5 km en aval (sur la rive opposée du Vicoin).

Les données disponibles sur la qualité des eaux souterraines indiquent une très forte variabilité des concentrations en antimoine. Cet élément semble particulièrement sensible aux conditions d'oxydo-réduction de la nappe et aux méthodes de prélèvements employées (notamment la purge préalable de l'ouvrage).

4 DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE SUR LES SOLS SUPERFICIELS

4.1 Contexte

L'étude d'orientation de 2020 avait permis de caractériser les sources de pollution (dépôts de résidus) présentes au droit de l'ancien site minier.

Quelques mesures avaient également été réalisées dans des zones situées hors influence minière afin d'estimer le fond pédogéochimique du secteur¹³. Elles avaient mis en évidence des concentrations conformes aux gammes de valeurs ASPITET pour les sols ordinaires, excepté pour le mercure qui semble présenter une légère anomalie naturelle. Pour l'antimoine, le fond pédogéochimique avait été estimé en première approche à 100 mg/kg MS.

En juillet 2021 et février 2022, GEODERIS a procédé à des prélèvements complémentaires sur les sols superficiels situés dans les environs du site afin de cartographier les zones potentiellement impactées par l'ancienne activité minière. Ces investigations ont notamment ciblé les sols situés à proximité des sources de pollution (dépôts). Une attention particulière a été portée sur les secteurs où des usages ont été identifiés (proximité des habitations, prairies).

De plus, en octobre 2021, dans le cadre du volet sanitaire de l'étude (voir chapitre 7), l'INERIS a procédé à des prélèvements de sols au droit des zones d'habitation.

4.2 Investigations réalisées

La localisation des prélèvements réalisés par GEODERIS en juillet 2021 et février 2022 est représentée sur la Figure 15. Ils sont référencés SOL-01 à SOL-05 pour les échantillons prélevés en juillet 2021 et SOL-101 à SOL-140 pour les échantillons prélevés en février 2022.

Ces prélèvements ont été réalisés sur les sols de surface (tranche 0-5 cm) à l'aide d'une bêche. Ils ont été directement conditionnés dans des flacons en verre fournis par le laboratoire. Les coordonnées des points d'échantillonnage ont été relevées à l'aide d'un GPS. Les observations effectuées lors des prélèvements (description de l'environnement, description de l'échantillon, indices organoleptiques, méthode de prélèvement, etc.) ont été consignées dans des fiches d'échantillonnage. Ces données sont synthétisées en Annexe 2.

Les échantillons de sols ainsi prélevés ont été expédiés au laboratoire EUROFINs pour analyses.

Les analyses ont porté sur les éléments antimoine (Sb), arsenic (As), cadmium (Cd), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), fer (Fe), manganèse (Mn), nickel (Ni), plomb (Pb), zinc (Zn) et mercure (Hg).

Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont joints en Annexe 3.

4.3 Résultats et interprétation

Dans un souci d'exhaustivité, l'interprétation des résultats présentée dans ce chapitre portera sur l'ensemble des données disponibles sur les sols, bien que les méthodes de prélèvements diffèrent d'une campagne à l'autre (elles sont adaptées à l'objectif de chaque campagne et aux types de mesures réalisées) :

- prélèvements réalisés par ETSR en 2000 dans le cadre de la renonciation à la concession¹⁴ ;
- mesures pXRF et prélèvements effectués par le BRGM en 2019 dans le cadre de l'étude d'orientation¹⁵ ;
- prélèvements réalisés par GEODERIS dans le cadre du diagnostic complémentaire (volet environnemental) ;
- prélèvements réalisés par l'INERIS dans le cadre du volet sanitaire (voir chapitre 7).

L'ensemble de ces points de prélèvements est représenté sur la Figure 15.

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons prélevés en juillet 2021 et février 2022 (volet environnemental) ainsi qu'en octobre 2021 (volet sanitaire) sont synthétisés dans les Tableau 8 et Tableau 9.

¹³ Ces mesures hors influence minière ne permettent pas de définir précisément le fond pédogéochimique local (nombre de mesures insuffisant pour avoir une approche statistique), mais elles peuvent cependant donner un aperçu des teneurs naturelles rencontrées dans le secteur.

¹⁴ Rapport ETRS n°533/06/00 « Mines de La Lucette - Etude simplifiée des risques ».

¹⁵ BRGM (2020) – Etude d'orientation DDIE sur le secteur de La Lucette (53). Rapport BRGM/RP-69573-FR.

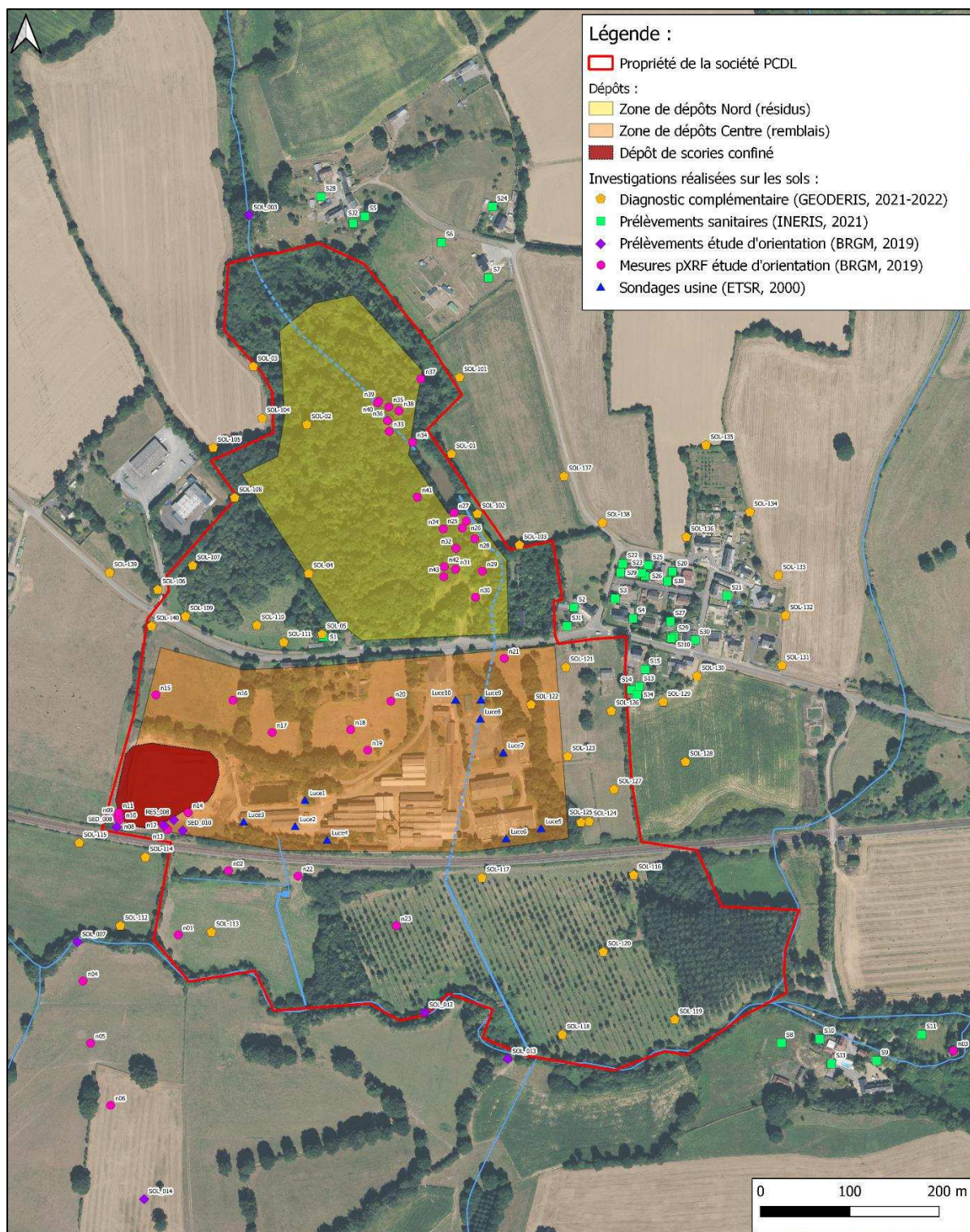


Figure 16 : Localisation des investigations réalisées sur les sols

			Référence :	LUC-21-SOL-01	LUC-21-SOL-02	LUC-21-SOL-03	LUC-21-SOL-04	LUC-21-SOL-05	LUC-22-SOL-101	LUC-22-SOL-102	LUC-22-SOL-103	LUC-22-SOL-104	LUC-22-SOL-105	LUC-22-SOL-106	LUC-22-SOL-107	LUC-22-SOL-108	LUC-22-SOL-109	LUC-22-SOL-110		
			Date de prélèvement :	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022		
			Localisation :	Prairie proche étang Chalottière	Zone marécageuse grise proche des dépôts de la zone Nord	Limite Ouest des dépôts de la zone Nord	Limite Sud-Ouest des dépôts de la zone Nord	Anciens bâtiments de la mine (zone Nord)	Prairie en limite Est de la zone Nord	Prairie limite Est de la zone Nord	Prairie limite Est de la zone Nord	Limite Ouest de la zone Nord	Limite Ouest de la zone Nord	Limite Ouest de la zone Nord	Zone Nord - extrémité ouest	Zone Nord - extrémité ouest	Zone Nord - extrémité ouest	Zone Nord		
			Usage :	Prairie	Aucun	Champ de maïs	Terrain Airsoft	Base vie airsoft	Prairie	Prairie	Prairie	Champ de maïs	Champ de maïs	Talus en bord de route, en limite d'une zone d'habitation	Terrain Air Soft	Talus en limite d'une parcelle industrielle	Terrain Air Soft	Terrain Air Soft		
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																	
			1	2	3	0														
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	572	72,8	98	808	1 200	276	949	433	92,1	86,4	384	192	41,3	239	307
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	66,4	18,7	12,2	40,9	86,5	29	70,9	40,2	13,4	11	18,7	12,6	12,8	17,4	20
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2	-	<0,40	0,61	<0,40	0,5	0,64	0,53	0,53	0,53	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,42	<0,40	<0,40
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90	-	4,68	17,6	4,66	6,41	4,44	2,59	2,38	5,17	5,97	4,92	3,8	4,04	4,44	5,5	3,78
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62	-	18,8	100	15,5	30,8	29,4	27,7	24,5	24,7	17,8	16	14,6	16	19,8	17,9	20,5
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	<5,00	42	<5,00	<5,00	<5,17	<5,00	<5,00	<5,17	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	26 800	32 600	18 500	21 600	13 000	31 500	34 300	46 000	22 200	21 500	23 300	19 800	21 100	22 100	20 800
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	385	770	303	411	180	392	379	353	358	336	218	219	186	395	232
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130	-	8,2	59,3	7,03	11,9	9,67	9,31	9,83	11,6	9,33	9,2	7,76	7,83	11,6	7,57	11,1
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	28,7	50,2	27,2	81,2	76,4	31,4	32,9	32,9	24	21,2	23,5	18,3	26,7	21,8	23,9
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250	-	64	161	40,9	129	190	68,5	72,6	81,3	46,5	46,6	33,9	35,8	66,7	37,1	30,5
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3	-	0,4	0,24	0,11	0,33	0,93	0,22	0,71	0,99	0,15	0,19	0,24	0,15	0,28	0,22	0,11

			Référence :	LUC-22-SOL-111	LUC-22-SOL-112	LUC-22-SOL-113	LUC-22-SOL-114	LUC-22-SOL-115	LUC-22-SOL-116	LUC-22-SOL-117	LUC-22-SOL-118	LUC-22-SOL-119	LUC-22-SOL-120	LUC-22-SOL-121	LUC-22-SOL-122	LUC-22-SOL-123	LUC-22-SOL-124	LUC-22-SOL-125		
			Date de prélèvement :	15/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	
			Localisation :	Zone Nord - extrémité ouest	Prairie limite Ouest de la zone Sud	Zone Sud	Prairie limite Ouest de la zone Sud	Prairie limite Ouest de la zone Sud	Zone Sud	Zone Sud	Zone Sud	Zone Sud	Zone Sud	Zone Centre	Zone Centre	Zone Centre	Zone Centre	Zone Centre	Zone Centre	
			Usage :	Terrain Air Soft	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Merlon en limite Est de l'usine (dépôt)	
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																	
			1	2	3															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	621	199	383	376	330	719	2 010	633	996	3 070	901	3 070	1 540	2 030	22 200
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	81,5	14,8	19,1	15,1	13,5	39,3	54,5	69,5	57,9	935	82,5	65,4	44,6	57,7	245
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2	-	0,52	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,83	0,7	0,98	0,91	1,82	<0,40	<0,42	<0,41	1,03	0,56
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90	-	2,74	22,5	24,3	5,99	7,38	46,2	11,4	22,2	17,8	11,4	6,54	8,08	5,07	11,1	1,31
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62	-	27,1	18,2	15,7	19,8	17,3	27,2	25	30,5	30	44,8	28,3	33,4	27,1	23,2	26,9
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,21	<5,10	<5,00	<5,16	
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	18 700	35 200	34 200	25 900	21 600	49 900	36 800	40 400	34 400	41 200	42 700	43 100	45 300	38 800	24 000
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	321	1 120	1 040	420	521	1 700	535	1 050	753	128	447	346	452	567	34
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130	-	7,46	22,2	21	9,76	10,8	36,7	15,3	25,7	21,9	33,3	10,2	14,6	10,5	13,7	3,46
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	50,9	25,5	25,4	23,6	20,9	36,9	37,9	36,1	36,6	51,7	34,5	55,5	40,2	64	204
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250	-	102	104	98	59,6	56,4	168	104	137	152	98	88,2	108	91,9	115	24,5
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3	-	4,21	0,22	0,12	<0,10	<0,10	0,26	0,22	0,3	0,28	0,9	0,17	<0,10	<0,10	0,49	4,98

			Référence :	LUC-22-SOL-126	LUC-22-SOL-127	LUC-22-SOL-128	LUC-22-SOL-129	LUC-22-SOL-130	LUC-22-SOL-131	LUC-22-SOL-132	LUC-22-SOL-133	LUC-22-SOL-134	LUC-22-SOL-135	LUC-22-SOL-136	LUC-22-SOL-137	LUC-22-SOL-138	LUC-22-SOL-139	LUC-22-SOL-140		
			Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022		
			Localisation :	Zone Centre	Zone Centre	Parcelle agricole à l'Est de l'usine	Parcelle agricole à l'Est de l'usine/ limite habitations	Parcelle agricole à l'Est de l'usine/ limite habitations	Est Légalé / limite habitations	Est Légalé / limite habitations	Est Légalé / limite habitations	Est Légalé / limite habitations	Nord Légalé / limite habitations	Légalé / limite habitations	Prairie limite Est de la zone Nord	Légalé / limite habitations	Ouest du site minier / Limite zone d'habitation	Zone Centre, limite Ouest		
			Usage :	Prairie	Prairie	Jachère	Jachère	Prairie	Champ de maïs	Champ de maïs	Champ de maïs	Champ de colza	Prairie	Jachère	Prairie	Champ de maïs	Talus en bord de route, en limite d'une zone d'habitation	Prairie		
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																	
			1	2	3															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-		1 230	1 130	438	419	483	462	342	199	265	235	371	341	420	164	32,6
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	51	36,5	30,3	43,1	36,5	31,6	27	18,6	21,8	18,2	25,2	31,6	29,8	12,9	12
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2		0,67	0,49	0,46	0,58	0,59	0,44	<0,40	<0,40	<0,41	<0,40	0,53	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90		5,29	6,98	6,8	3,99	4,64	3,26	2,77	4,76	5,48	3,59	6,53	3,11	4,64	4,17	1,53
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62		25,3	20,6	19,7	27,1	25,1	28,1	25,6	22,8	23,9	20,4	25	23,3	23,3	13,2	19,3
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-		<5,77	<5,00	<5,00	<5,03	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,07	<5,04	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-		40 300	33 400	30 700	47 300	35 800	26 500	29 900	29 300	35 000	33 100	32 700	43 100	39 900	21 400	32 800
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-		419	357	431	237	294	293	298	205	419	275	407	169	353	280	56
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130		9,56	9,81	9	8,41	8	8,84	7,45	10,9	8,98	7,78	8,34	7,32	7,98	7,71	7,79
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	35,3	28,6	24,9	28,1	34,1	31,4	33,4	29,1	26,8	25,4	28,9	27,4	30	21,9	21,4
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250		116	78,8	61,8	71,6	123	62,3	61,7	59,3	75,2	55,9	80,4	60,5	72,3	40,1	20,8
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3		0,18	0,15	<0,10	0,2	0,14	0,2	0,29	0,15	0,23	<0,10	0,26	<0,10	<0,10	<0,10	0,12

1 : ASPTET, bornes hautes des gammes de concentrations définies pour les sols ordinaires.
2 : ASPTET, bornes hautes des gammes de concentrations définies pour les sols à anomalies géochimiques modérées
en jaune : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 1
en orange : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 2
LQ : limite de quantification
en rouge : concentrations supérieures aux valeurs de gestion HAS (arsenic) ou HCSP (plomb)

Tableau 8 : Résultats des analyses en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés en juillet 2021 et février 2022 (volet environnemental)

			Echantillon :		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S13	S14	S15	
			Profondeur (en cm) :		0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	
			Date de prélèvement :		18/10/2021	18/10/2021	18/10/2021	18/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	20/10/2021
			Localisation :		site PDL	Lépalé	Lépalé	Lépalé	Poupelinaie	Poupelinaie	Poupelinaie	Bas Coudray	Bas Coudray	Bas Coudray	Bas Coudray	Lépalé	Lépalé	Lépalé	
			Usage :		Terrain air soft	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																
			1	2	3														
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	1 210	1 620	1 600	1 000	181	90,4	17,1	606	134	1 460	225	1 580	12 900	426
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	114	69,7	81	65,8	28,2	14,5	14,9	39,6	21,2	453	31,2	129	1 110	36
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2	-	0,85	0,84	1,6	0,88	0,93	0,41	<0,4	0,44	<0,4	1,39	0,73	0,81	2,32	<0,4
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90	-	6,49	7,7	10,4	7,65	4,89	1,79	4,85	5,78	6,08	15,2	25,6	4,43	27,4	3,66
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62	-	44,2	34,7	76,8	47,5	47,7	25,2	19,1	24,8	26,7	183	22	34	71,7	12,4
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	9,62	5,7	12,1	5,57	5,86	<5	<5	<5	<5	7,44	<5	19	37,3	<5
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	22 200	34 200	40 200	34 700	24 700	24 500	21 400	20 800	20 000	32 600	32 300	25 400	50 200	20 100
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	409	502	628	382	636	341	401	326	532	494	1090	351	774	290
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130	-	15,3	14,3	22,3	15,3	17,2	9,37	13,7	12,1	14,8	44,4	21,9	14,1	49,8	6,1
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	101	80,4	185	55,8	58,2	30,2	28,7	79,8	65,8	1400	34,4	91,8	370	26,2
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250	-	200	197	418	197	181	53,3	54,1	114	100	562	111	165	470	46,6
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3	-	0,68	0,56	0,51	0,34	0,16	0,15	0,12	0,26	0,15	1,19	0,11	0,93	9,65	0,3

					Echantillon :		S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30		
					Profondeur (en cm) :		0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3		
					Date de prélèvement :		20/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	21/10/2021		
					Localisation :		Lépalé	Lépalé	Lépalé	Lépalé	Poupelinaie	Lépalé	Lépalé	Lépalé	Poupelinaie	Lépalé	Lépalé		
					Usage :		jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin	jardin		
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison																
			1	2	3														
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	1 330	997	562	2 340	98,2	1 100	1 350	1 810	1 830	1 340	1 030			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	101	73,1	46,6	148	13,6	110	121	127	53,3	134	58,4			
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2	-	1,21	1,02	0,64	1,28	<0,4	1,13	1,34	1,16	0,9	1,25	0,76			
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90	-	8,26	8,98	11,1	11,8	7,97	7,47	10,8	7,16	4,36	6,75	9,59			
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62	-	101	59,1	44,5	109	28,4	76,8	122	52,4	27,1	75,3	43,9			
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	9,2	5,6	<5	12,7	<5	7,63	7,15	7,29	<5	12,2	<5			
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	28 700	29 600	27 600	39 200	30 700	27 500	38 100	35 300	24 400	32 600	36 800			
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	536	455	648	540	300	510	736	400	252	387	829			
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130	-	19,3	17,2	28,7	34,4	13,3	18,5	20,3	14,3	12,5	15,3	19,8			
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	94,1	72,8	58,7	120	27,5	69,5	97	82,3	63,9	97,6	47,8			
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250	-	260	214	166	357	72,9	249	374	340	257	372	218			
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3	-	1,09	0,64	0,41	1,2	0,11	0,74	0,89	1,89	0,25	1,01	0,31			

			Echantillon :			SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ8	SJ9	SJ10
			Profondeur (en cm) :			0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30
			Date de prélèvement :			18/10/2021	19/10/2021	19/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	21/10/2021	21/10/2021
			Localisation :			Lépalé	Poupelinaie	Bas Coudray	Lépalé	Lépalé	Lépalé	Lépalé
			Usage :			potager	potager	potager	potager	potager	potager	potager
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison									
			1	2	3							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	111	225	347	503	1 330	524	1 220
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	60	25	9,64	30,3	30,4	33,1	103	42,6	61,1
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	2	-	0,41	1,11	0,87	0,61	1,54	0,68	1,54
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	90	-	4,67	4,28	5,51	3,6	6,84	11,7	12
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	62	-	23,7	54,8	46,2	24,8	84,7	41,1	109
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	<5	<5	<5	<5	11,1	<5	<5
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	-	-	14 900	26 200	28 400	26 200	28 400	27 000	17 400
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	-	-	455	712	667	427	843	669	8 060
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	130	-	9,22	15,3	14,5	10,4	21,3	27,5	25
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	90	100/300	22	56,9	81,3	31,5	87,4	56,9	357
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	250	-	104	228	238	83,2	322	160	1030
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	2,3	-	<0,1	0,16	0,11	0,13	0,77	0,34	0,46

1 : ASPITET, bornes hautes des gammes de concentrations définies pour les sols ordinaires
2 : ASPITET bornes hautes des gammes de concentrations définies pour les sols à anomalies géochimiques modérées
en jaune : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 1
en orange : concentrations supérieures à la valeur de comparaison 2
LQ : limite de quantification

Les cartographies représentant les résultats des analyses en laboratoire et des mesures pXRF sont jointes en Annexe 5 pour les principales substances de cette étude (antimoine, arsenic, plomb, zinc, cuivre, cadmium et mercure).

De manière générale, les cartographies de répartition des concentrations dans les sols superficiels indiquent que les concentrations en métaux les plus élevées ont été mesurées dans les résidus investigués en 2019 (étude d'orientation), avec des concentrations pouvant atteindre 4% d'antimoine, 0,3% d'arsenic et 700 mg/kg MS de plomb.

Les mesures effectuées en 2021 et 2022 montrent un net abattement des concentrations dans les sols en dehors des zones de dépôts. Ces observations tendent à confirmer que les envols de poussières au niveau des zones de dépôt ne sont pas significatifs (ce qui est logique au vu de la situation encaissée et de la couverture végétale des dépôts de la zone nord, et au vu du confinement du dépôt de scories dans la zone centre). Toutefois, on constate que localement, des concentrations relativement élevées en métaux sont mesurées :

Dans des zones habitées

- **hameau de Lépalé**

Ce hameau est constitué d'anciens logements de mineurs (au nord de la route de la Lucette) et de l'ancienne maison du directeur de la mine (au sud de la route de la Lucette). Ces anciennes habitations sont aujourd'hui occupées par des particuliers (voir étude des usages au chapitre 5).

Dans le cadre du volet sanitaire de cette étude, des prélèvements ont été effectués au niveau des habitations du hameau de Lépalé. Les concentrations mesurées dans les sols de surface des jardins sont de l'ordre de 1000 à 200 mg/kg MS d'antimoine, 50 à 150 mg/kg MS d'arsenic, et ponctuellement, au niveau de la maison de l'ancien directeur de la mine, les concentrations atteignent 1% d'antimoine et 0,1% d'arsenic dans le sable d'une aire de jeux pour enfants.

Ces concentrations sont bien plus élevées que celles mesurées au droit des parcelles agricoles bordant le hameau (cf. Figure 17 et Annexe 5). Les éléments plomb, zinc, cuivre, mercure et cadmium, bien que moins concentrés, présentent également des anomalies au niveau de cette zone d'habitation.

Cette répartition des concentrations laisse supposer que ces habitations, construites pendant l'exploitation de la mine, ont été bâties sur des remblais provenant de l'extraction ou du traitement du minerai. En particulier, les teneurs très concentrées mesurées au droit du point S14 (maison de l'ancien directeur) sont de l'ordre de celles mesurées dans les résidus.

Les aspects sanitaires liés à ces concentrations sont traités au chapitre 7.4.



Figure 17 : Concentrations mesurées au niveau de l'ancien village des mineurs de Lépalé

- **moulin du Bas Coudray**

De fortes concentrations en métaux (antimoine, arsenic, cuivre, plomb et zinc) ont été mesurées dans les sols au droit du sondage S10 lors des investigations sanitaires réalisées au niveau du Moulin du Bas Coudray.

Cet ancien moulin à farine a accueilli à partir de 1901 ou 1902 un laboratoire de recherches industrielles dirigé par M. Herrenschmidt (ancien administrateur délégué de la SA de La Lucette). Ce laboratoire, indépendant des mines de la Lucette, traitait différents minerais venus d'Europe (nickel, cobalt, vanadium, molybdène).

Ainsi, les concentrations mesurées au niveau du point S10 sont vraisemblablement liées à cette ancienne activité.



Figure 18 : Laboratoire de recherches industrielles du Bas-Coudray (source : Delcampe.net)

- **hameau de la Poupelinaie**

Une parcelle d'habitation investiguée dans le cadre de l'étude sanitaire au lieu-dit Poupelinaie, au nord de l'ancien site minier, présente une concentration élevée en antimoine (1 830 mg/kg MS) au droit du sondage S28. Aucun lien n'a été établi entre cette habitation et l'ancienne activité minière sur la base des archives consultées (le bâtiment était toutefois déjà présent sur la photo aérienne de 1949). Les concentrations mesurées laissent cependant penser que des remblais issus de la mine ont pu être utilisés lors de l'aménagement du bâtiment, comme cela est supposé pour le hameau de Lépalé.

Dans les terrains appartenant à PCDL

- **terrain de airsoft (zone nord)**

On constate que l'extrémité est de la zone de airsoft, située à proximité immédiate des dépôts et d'anciens bâtiments de la mine, présente des concentrations relativement élevées en antimoine et arsenic au niveau des point S1 et SOL-5 (de l'ordre de 1000 mg/kg d'antimoine et de 100 mg/kg d'arsenic). Les concentrations s'abaissent dans la partie ouest du terrain : aucun impact significatif n'est identifié sur les points de prélèvement SOL-106, SOL-107 ou SOL-109.

- **prairies proches de l'usine (zone centre et zone sud)**

La présence de matériaux fins grisâtres a été mise en évidence dans un merlon constituant la limite est de l'usine PCDL (voir photographie J de l'Annexe 1). Le prélèvement réalisé (SOL-125) met en évidence des teneurs importantes en antimoine (2,2%), arsenic 245 mg/kg MS), plomb (204 mg/kg MS) et mercure (4,98 mg/kg MS), confirmant que l'usine a été aménagée sur des remblais impactés. Ce dépôt est visible sur la photographie aérienne de 1949.

Dans les prairies situées à l'est de l'usine, des concentrations élevées en antimoine (1000 à 3000 mg/kg MS) sont observées au niveau des points SOL-122, SOL-123, SOL-124 et SOL-126.

De même, des concentrations élevées en antimoine de 2000 à 3000 mg/kg MS sont mises en évidence dans les prairies situées au sud de l'usine au niveau des points SOL-117 et SOL-120.

D'après les plans et photographies aériennes d'archives (cf. Figure 19 et Figure 20), aucune activité liée à la mine n'a été pratiquée sur ces terrains (excepté au droit de SOL-124). On remarque que ces secteurs impactés sont proches de l'ancienne zone de traitement du minerai (actuelle usine PCDL) qui a pu générer des retombées de poussières dans ces directions (les vents dominants du secteur proviennent majoritairement du sud-ouest et du nord)¹⁶. Ces impacts sont toutefois limités géographiquement et globalement circonscrits à la propriété PCDL (les prairies situées en dehors des limites de la société PCDL présentent des concentrations nettement inférieures).

Ces parcelles de prairies appartenant à PCDL font l'objet de convention avec les agriculteurs voisins (fauchage des prairies).

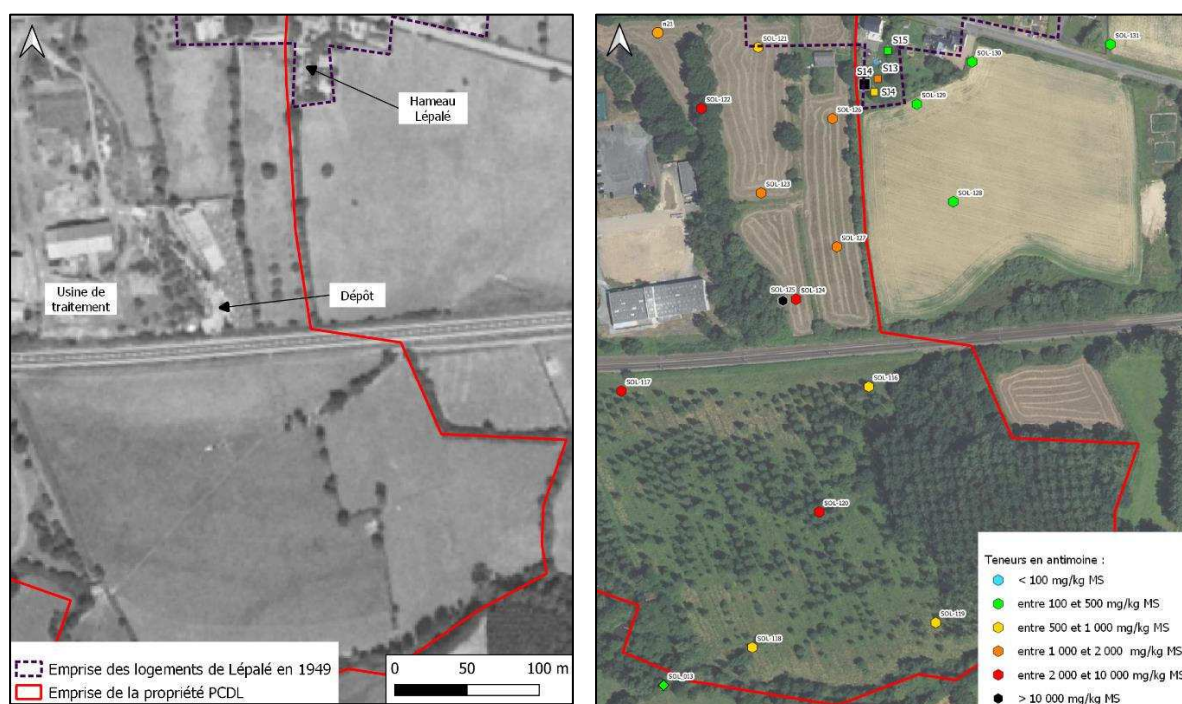


Figure 19 : Concentrations en antimoine mesurées dans les prairies appartenant à PCDL (à gauche : photo aérienne de 1949, 15 ans après l'arrêt de la mine)

¹⁶ Données météorologiques de la station Laval-Entrammes (53).

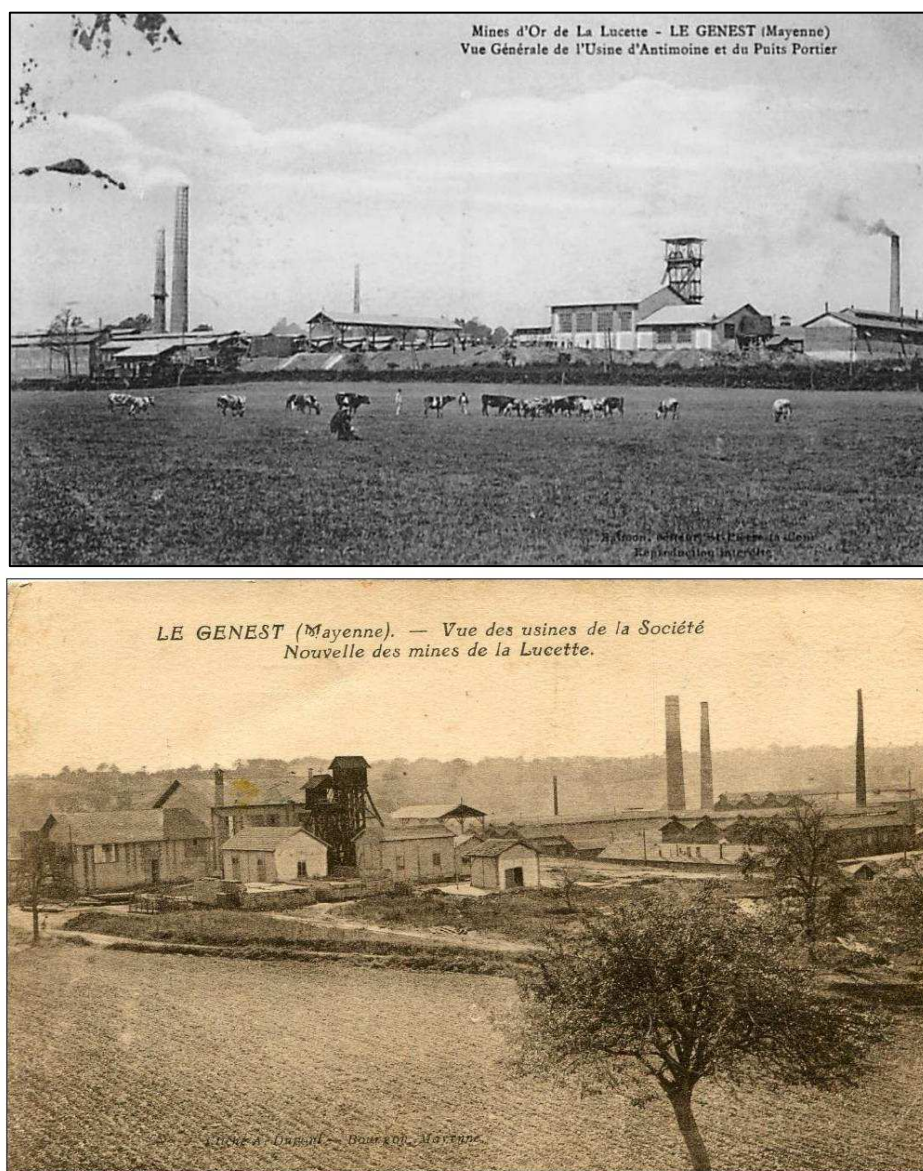


Figure 20 : Vues des installations de traitement de la nouvelle usine depuis la prairie sud (haut) et la prairie est (bas) (source : Delcampe.net)

5 ETUDE DETAILLEE DES USAGES

Une étude détaillée des usages a été menée par GEODERIS en juillet 2022. Elle a porté sur les secteurs suivants :

- la propriété PCDL ;
- le hameau de Lépalé ;
- le Moulin du Bas-Coudray situé sur les berges du Vicoin en aval proche du site étudié ;
- les parcelles agricoles situées à proximité des zones de dépôts.

Un reportage photographique est joint en Annexe 1 et les usages constatés sont représentés sur la Figure 21.

5.1 Au droit de l'ancien site minier

Pour rappel, l'ancien site minier, actuellement propriété de la société PCDL est constitué de trois zones distinctes (cf. Figure 1) appelées zone nord, zone centre et zone sud.

5.1.1 Zone nord

Cette zone a anciennement accueilli une partie des travaux miniers et des activités de traitement du minéral.

Elle est actuellement occupée, en grande partie, par une végétation dense.

Une retenue d'eau sur le ruisseau de la Chalottière formait un étang utilisé occasionnellement pour des activités de pêche par les salariés de PCDL. Une aire de pique-nique et de barbecue était également présente au bord de l'étang (photographie K de l'Annexe 1).

D'après les informations communiquées par PCDL, ces activités ne sont plus pratiquées actuellement. Les vannes de la retenue d'eau sont désormais ouvertes.

Seule une activité de chasse peut être occasionnellement pratiquée dans cette zone.

Dans la partie sud-ouest, une prairie est utilisée par une association de airsoft. Une base vie comprenant une aire de pique-nique, des toilettes et un bar a été aménagée à proximité de la route, au niveau d'anciens logements de la mine (photographies L et M de l'Annexe 1).

5.1.2 Zone centre

Cette zone est actuellement occupée par :

- les bâtiments, installations et voies de circulation de l'usine PCDL ;
- le dépôt de scories confiné ;
- les anciennes habitations du quartier de la Lèverie, située au bord de la route de la Lucette. Ces habitations sont aujourd'hui abandonnées et en cours de démolition (voir photographie N de l'Annexe 1) ;
- des prairies faisant l'objet d'une convention entre PCDL et des agriculteurs (fauchage). Une de ces parcelles, située à l'est de l'usine est occupée par un hangar agricole, des ruches et des récupérateurs d'eau de toiture ont été observés (voir photographie Q de l'Annexe 1).

5.1.3 Zone sud

Cette zone située entre le Vicoin et la voie ferrée est occupée par des prairies et une peupleraie (voir photographie O de l'Annexe 1). Elle fait également l'objet d'une convention entre PCDL et des agriculteurs pour le fauchage.

5.2 Voisinage de l'ancien site minier

5.2.1 Zones d'habitations

Plusieurs zones d'habitations sont présentes dans le voisinage du site :

- le hameau de Lépalé, à l'est ;
- le hameau de Poupelinaie, au nord ;
- le hameau de Rousseigne à l'ouest.

Ils sont constitués d'habitations individuelles avec jardins. Des potagers ou vergers ont été repérés. La présence de puits et d'installations de récupération d'eaux de toiture a également été observée (voir chapitre 3.3 relatif aux usages des eaux souterraines).

Au sud-est, sur la rive opposée du Vicoin, le Moulin du Bas Coudray est constitué d'une habitation individuelle avec des parcelles agricoles (pâturage). Des activités de gîte, de réception et de garde d'enfants y sont également pratiquées.

5.2.2 Culture et élevage

De nombreuses parcelles agricoles sont présentes dans le secteur. Elles sont occupées majoritairement par des pâturages (bovins), des prairies de fauche et des champs de maïs (voir photographie P de l'Annexe 1).

5.2.3 Activités industrielles

Deux parcelles industrielles sont présentes à l'ouest de la zone nord. elles sont occupées par une société de transport et une métallerie.

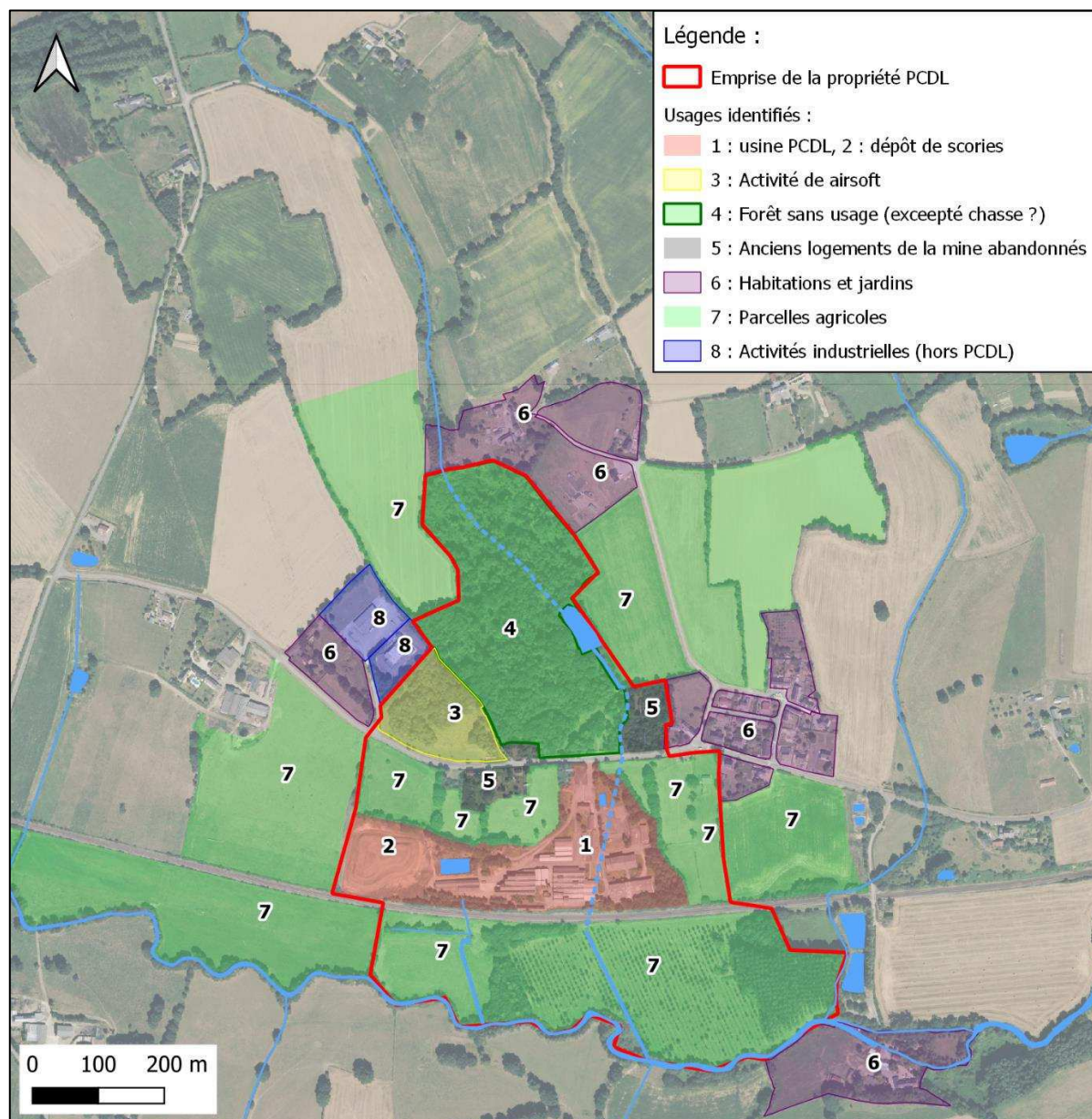


Figure 21 : Usages constatés dans les environs du site de la Lucette

6 BILAN DES INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES ET ELABORATION DU SCHEMA CONCEPTUEL PRELIMINAIRE

À l'issue des investigations environnementales complémentaires et de l'étude détaillée des usages, un **schéma conceptuel préliminaire** peut être établi. Le schéma conceptuel précise les relations entre les sources de pollution, les milieux de transfert et les enjeux à protéger. Pour qu'un site présente un risque, il doit exister une combinaison simultanée de ces trois éléments.

6.1 Sources de pollution

Les sources de pollution liées à l'ancienne activité minière ont été identifiées lors de l'étude d'orientation de 2019 et lors du diagnostic complémentaire mené en 2021-2022 (voir chapitre 4). On distingue les sources primaires et les sources secondaires (issues des sources primaires) :

- sources de pollution primaires (caractérisées lors de l'étude d'orientation de 2019) :
 - dépôts de résidus de la zone nord ;
 - dépôt de scories confiné de la zone centre ;
 - remblais de la zone centre (usine vraisemblablement bâtie sur des résidus de creusement ou de traitement) ;
- sources de pollution secondaires :
 - remblais sur lesquels ont été bâties les habitations de Lépalé et de la Poupelinaie ;
 - sols des prairies les plus proches de l'usine, potentiellement impactées par des retombées de poussières liées à l'ancienne activité de traitement du minerai.

Les éléments présentés dans ce chapitre portent sur les sources de pollution liées à l'ancienne activité minière. Les éventuelles pollutions liées à l'activité actuelle de l'usine PCDL, aux activités industrielles hors PCDL ou encore à l'ancien laboratoire industriel du Moulin du Bas-Coudray ne sont pas présentées.

Suite à la caractérisation de ces sources, les substances retenues pour le schéma conceptuel sont les suivantes : antimoine, arsenic, plomb, zinc, mercure, fer, cuivre, nickel, cadmium, cobalt, étain et manganèse.

6.2 Cibles identifiées

Compte tenu des usages constatés dans le secteur d'étude (voir chapitre 5), les cibles retenues à ce stade de l'étude sont les suivantes :

- les résidents des habitations des hameaux de Lépalé, de la Poupelinaie et du Bas-Coudray (adultes et enfants) ;
- les pratiquants de l'activité de airsoft (adultes) ;
les pratiquants d'une activité de pêche sur le Vicoin ;
- le bétail.

La présente étude ne porte pas sur les expositions professionnelles liées aux activités actuelles de l'usine PCDL. Par ailleurs, d'après les informations communiquées par la société PCDL, les salariés de l'usine ne pratiquent plus d'activités de loisirs dans la zone nord (anciennement utilisée comme aire de pique-nique et pour la pêche dans l'étang).

Par conséquent, les travailleurs de l'usine n'ont pas été retenus comme cible.

6.3 Voies de transfert

Compte tenu des impacts mis en évidence aux chapitres 2 (eaux superficielles), 3 (eaux souterraines) et 4 (sols superficiels) et des caractéristiques physico-chimiques des substances retenues pour l'étude (métaux et métalloïdes), les voies de transferts suivantes peuvent être prises en compte :

- le ruissellement des eaux de pluie sur les sources de pollution entraînant un transfert de métaux et métalloïdes sous forme particulaire ou dissoute vers les eaux superficielles ;

- le transport de métaux et métalloïdes par les eaux superficielles et les sédiments ;
- le lessivage des sources de pollution par les eaux de pluie entraînant un transfert des contaminations par percolation vers les eaux souterraines ;
- la bioaccumulation dans les espèces végétales depuis des sols et des eaux chargés en éléments métalliques et métalloïdes.

6.4 Voies d'exposition

Compte tenu des usages constatés et des caractéristiques physico-chimiques des substances retenues pour l'étude, les voies d'exposition potentielles pour les populations humaines, comprennent :

- pour les voies d'exposition directes :
 - l'ingestion et le contact direct avec la terre et les particules issues du sol ;
 - l'ingestion d'eaux superficielles (cours d'eaux) ou souterraines (puits, sources) ;
- pour les voies d'exposition indirectes :
 - la consommation de fruits et légumes potagers ;
 - la consommation de denrées alimentaires issues de l'élevage et de produits issus de la pêche.

Les investigations menées dans le cadre du volet environnemental n'ayant pas mis en évidence de phénomènes d'envol de résidus au niveau des dépôts de la zone nord ou du dépôt de scories, la voie d'exposition par inhalation de poussières n'est pas retenue.

7 INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX

7.1 Démarche générale

La démarche d'**Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)** est décrite par la **méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (SSP)** élaborée par le Ministère en charge de l'environnement en février 2007 et mise à jour en avril 2017.

L'IEM a pour but de conclure sur la **compatibilité de l'état des milieux avec les usages constatés**. Elle permet de distinguer (cf. Figure 22) :

- *« les milieux qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs ;*
- *les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux d'exposition et leurs usages constatés ;*
- *les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion. La zone concernée devient alors un site au sens du plan de gestion ».*

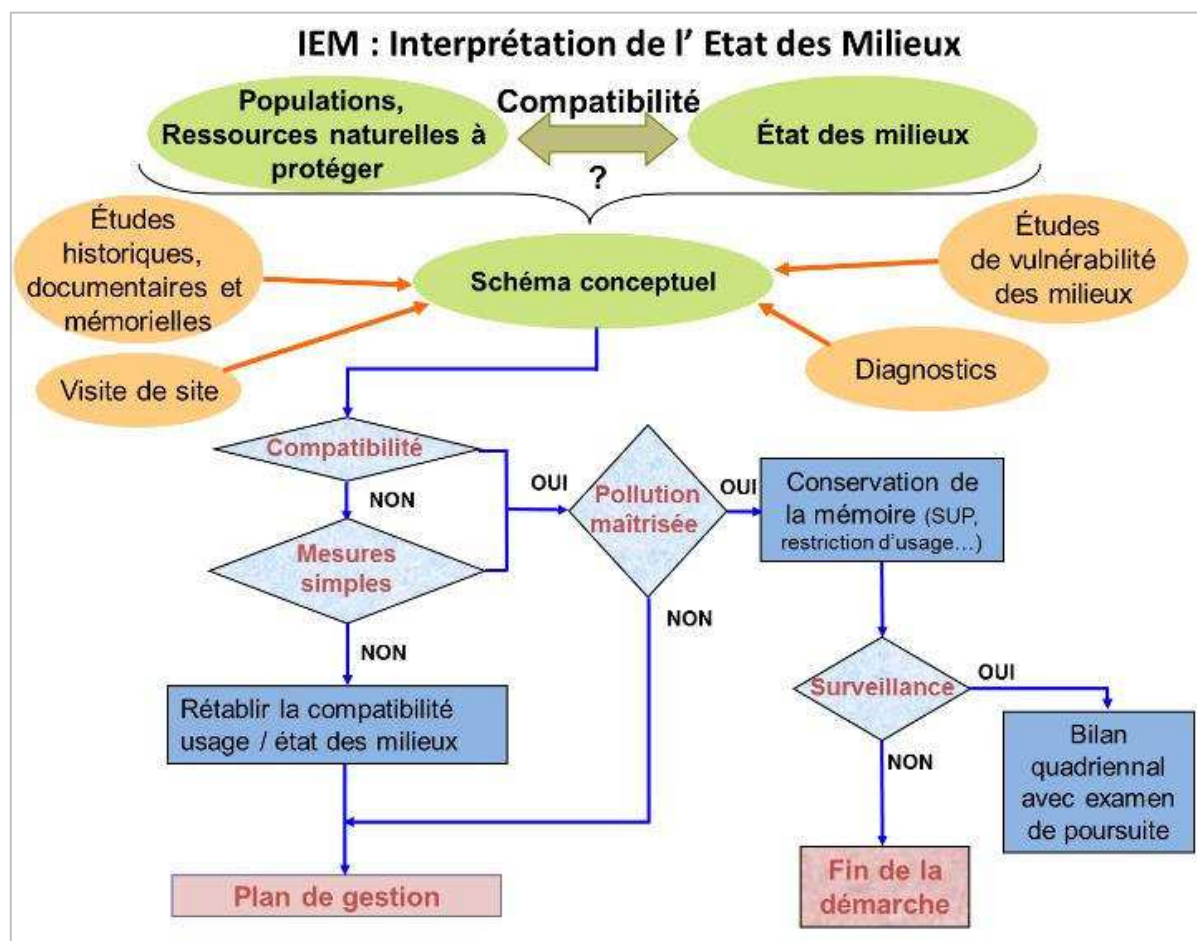


Figure 22 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) (MTES, 2017)

La démarche IEM repose sur l'élaboration du **schéma conceptuel**. Des campagnes d'investigations sont alors mises en œuvre sur les milieux d'exposition pertinents, identifiés au travers du schéma conceptuel (sols, eaux souterraines, eaux superficielles, végétaux, etc.). À l'issue de ces campagnes, le schéma conceptuel préliminaire est complété ou modifié selon les éléments recueillis.

Les résultats des investigations réalisées dans le cadre de l'IEM sont comparés, en fonction des situations, à différentes valeurs qui peuvent être :

- les **valeurs de gestion** en vigueur mises en place par les pouvoirs publics. Ces valeurs de gestion correspondent aux niveaux de risque acceptés par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française ;
- en l'absence de valeurs de gestion : à l'**environnement local témoin (ELT)**.

Si une dégradation des milieux d'exposition est mise en évidence et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, il est alors nécessaire de vérifier si l'état de ces milieux est compatible avec les usages identifiés. Dans ce cas, une **Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)** est alors entreprise afin d'apporter des éléments de jugement sur la compatibilité entre la qualité des milieux et les usages constatés.

Dès lors que l'étude conclut à une incompatibilité entre l'état des milieux et les usages qui en sont faits, des recommandations de gestion et/ou de surveillance sont proposées. Ces recommandations consistent en des actions visant à améliorer ou restaurer la qualité des milieux affectés afin de les rendre compatibles avec l'usage actuel. Avant toute investigation complémentaire et/ou mesure de gestion plus lourde, des mesures simples et pragmatiques peuvent s'avérer suffisantes pour contrôler un état stabilisé ou une évolution favorable de l'état des milieux et pour résoudre le problème identifié.

7.2 Campagne d'investigations sur les milieux d'exposition

7.2.1 Objectifs et déroulement de la campagne d'investigations

Les investigations de terrain menées dans le cadre du volet sanitaire de cette étude avaient pour objectifs de :

- caractériser les milieux d'exposition pertinents, identifiés à l'issue de l'établissement du schéma conceptuel préliminaire (voir chapitre 6) : sols de surface, eaux et végétaux ;
- acquérir les informations sur les paramètres d'exposition des usagers (présence d'enfants, âge, consommation de végétaux autoproduits, etc.) ;
- caractériser l'environnement local témoin (ELT) pour les sols et les végétaux potagers dans des zones situées hors de l'influence de l'activité minière.

Ces investigations ont été menées par l'INERIS sous la supervision de GEODERIS du 18 au 21 octobre 2021. Elles sont détaillées dans le rapport Ineris-205663-27311225-v2.0.

7.2.2 Choix des parcelles à investiguer

De façon générale, le choix des parcelles à étudier dans le cadre du volet sanitaire de l'étude est basé sur le schéma conceptuel préliminaire présenté au chapitre 6.

La zone d'investigations prévisionnelles était constituée : du terrain de airsoft, du hameau de Lépalé, du hameau de la Poupelinaie, des habitations du lieu-dit Rousseigne et du Moulin du Coudray.

Compte tenu de la surface importante de cette zone et du grand nombre de parcelles associées, une priorisation des parcelles à investiguer a été nécessaire. Les parcelles qui ont été considérées comme « prioritaires » dans le cadre de l'étude sont les suivantes :

- les parcelles concernées par des usages et situées au droit de sources de pollution (dépôts) ;
- les parcelles habitées de façon permanente à proximité immédiate de sources de pollution avérées (dépôts, cours d'eau impactés), en particulier celles possédant une aire de jeux pour enfants, un jardin ornemental, un potager et/ou un puits.

La localisation de ces parcelles prioritaires est présentée en Annexe 6.

Certaines parcelles prioritaires n'ont pas pu être visitées (Annexe 6), notamment lorsque :

- le propriétaire a expressément refusé l'intervention ;
- le propriétaire était absent le jour de la visite et n'a pas pu être contacté.

Au final, les investigations sanitaires ont porté sur 16 foyers. Leur localisation est présentée en Annexe 6 :

- 15 résidences principales (Foyers LG1 à LG5, Foyers LG7 à LG16) dont une fait l'objet d'activités annexes (gîte et garde d'enfant) ;
- 1 terrain de loisirs appartenant à la société PCDL (Terrain LG6).

Préalablement aux investigations sanitaires, un formulaire de demande d'autorisation d'accès et de prélèvement a été présenté aux propriétaires des parcelles privées ciblées par les investigations sanitaires. Les formulaires complétés et signés sont conservés par GEODERIS.

Parmi les terrains appartenant à la société PCDL, seule la zone utilisée pour une activité de airsoft (LG6) a fait l'objet d'investigations sanitaires en raison des usages identifiés. Les autres zones (usine, prairies et forêt) ont fait l'objet d'investigations dans le cadre des diagnostics environnementaux de 2019 et de 2021 (voir chapitre 4), mais aucun usage sensible n'ayant été identifié (voir chapitre 5.1 relatif à l'étude des usages), aucune évaluation de la compatibilité de l'état des milieux avec les usages n'a été effectuée sur ces parcelles.

Par ailleurs, on rappellera que l'étude menée par GEODERIS n'a pas pour objet l'évaluation des expositions professionnelles des travailleurs de l'usine PCDL.

7.2.3 Protocoles de mesure et d'échantillonnage

Les mesures et prélèvements effectués par l'INERIS sur les différents milieux investigués ont été réalisés selon les normes en vigueur. Les méthodologies sont décrites dans les paragraphes suivants.

Les coordonnées des points d'échantillonnage ont été relevées à l'aide d'un GPS.

Les observations effectuées lors des prélèvements (description de l'environnement, description de l'échantillon, indices organoleptiques, méthode de prélèvement, etc.) ont été consignées dans des fiches d'échantillonnage. Ces données sont synthétisées en Annexe 7.

7.2.3.1 Sols superficiels

En fonction des usages, les profondeurs échantillonnées ont été les suivantes :

- 0-3 cm au niveau des sols non remaniés concernés par les voies d'exposition directes comme l'ingestion non intentionnelle de sol. Cette profondeur de prélèvement concerne principalement les jardins ornementaux et les aires de jeux ;
- 0-30 cm au niveau des sols remaniés, concernés par les voies d'exposition telles que l'ingestion de sol lors des activités de jardinage et les voies de transfert relatives à l'ingestion de végétaux. Cette profondeur concerne les jardins potagers.

Quelle que soit la profondeur, le prélèvement a été réalisé au moyen d'une bêche.

Les échantillons ont majoritairement été constitués à partir de prélèvements composites effectués à partir de prises unitaires, en vue de refléter l'exposition à une zone. Les composites sont effectués sur des zones de terrain d'apparence homogène en termes de granulométrie, de nature de matériaux et d'appartenance à une formation géologique.

Les échantillons de sols ont été conditionnés dans des bocaux en verre fournis par le laboratoire d'analyse.

7.2.3.2 Eaux

Dans le cadre du volet sanitaire des prélèvements d'eau ont été réalisés lorsque des usages ont pu être identifiés (arrosage, consommation, etc.). Ainsi, trois puits et une cuve de récupération des eaux de toiture ont fait l'objet de prélèvements.

Les prélèvements ont été effectués :

- en sortie de robinet pour les échantillons E1 et E2 ;
- directement dans le puits à l'aide d'un préleveur jetable pour l'échantillon E3 ;
- en sortie de récupérateur d'eau de toiture pour l'échantillon E4.

Aucune purge n'a été effectuée au niveau des puits avant la mise en œuvre des prélèvements (prélèvements effectués dans les conditions d'utilisation normales du puits).

Chaque point de prélèvement a fait l'objet de mesures in-situ (température, pH, conductivité) et de deux échantillons : un échantillon d'eau brute (noté EB) et d'un échantillon d'eau filtrée à 0,45 µm (noté EF).

7.2.3.3 Végétaux

Les végétaux présents dans les jardins potagers étaient très peu nombreux au regard de la période d'investigation tardive (octobre) et de la taille réduite des jardins.

Les prélèvements de végétaux (plantes potagères, fruits) à maturité ont été réalisés conformément au guide en vigueur pour ce milieu d'exposition (ADEME, 2014).

Les échantillons prélevés ont été directement conditionnés dans des sachets fournis par le laboratoire. Des consignes de préparation (comme par exemple : « lavage à l'eau déminéralisée », etc.) ont été transmises au laboratoire d'analyse.

7.2.4 Conservation et transport des échantillons

Tous les échantillons prélevés lors de cette campagne ont été placés dans des glacières équipées de pains de glace immédiatement après leur prélèvement. Ces dernières ont été collectées par un transporteur dans les 24h de manière à parvenir au laboratoire moins de 48h après le prélèvement.

Une plateforme internet mise en place par le laboratoire a permis de gérer les expéditions et d'assurer la traçabilité des échantillons.

Un doublon de chaque échantillon de sol a été conservé dans les locaux de GEODERIS à Montpellier en cas de nécessité de confirmer une analyse. Il sera conservé pendant un an après le porter à connaissance de l'étude en cas de litige.

7.2.5 Analyses en laboratoire

Les analyses réalisées dans le cadre de cette étude sur les matrices sols, eaux et végétaux ont été confiées à EUROFINs, laboratoire sous-traitant de GEODERIS.

Les limites de quantification demandées au laboratoire d'analyse ont été choisies, au regard des objectifs de l'étude, en tenant compte notamment des valeurs de gestion qui sont utilisées dans le cadre de l'IEM ou en l'absence de valeurs de gestion, au regard de la mise en œuvre de calculs de risques sanitaires et des valeurs toxicologiques de référence associées.

Les techniques analytiques utilisées ainsi que les limites de quantification sont mentionnées dans les bordereaux d'analyses du laboratoire joints en Annexe 18.

Le nombre d'échantillons analysés pour chaque matrice est détaillé dans le Tableau 10 (hors échantillons analysés pour la détermination des ELT).

Matrice	Nombre d'échantillons analysés en laboratoire
Sols	32
Eaux (superficielles et de toiture)	8 (4 filtrés + 4 non filtrés)
Végétaux	3

Tableau 10 : Bilan des analyses en laboratoire réalisées dans le cadre des investigations sanitaires

Pour les sols, les analyses en laboratoire ont porté sur les éléments suivants :

- substances toxiques retenues pour l'étude (voir chapitre 6) : **antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, étain, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc** ;
- éléments majeurs : **aluminium, calcium, fer, magnésium, silicium, sodium, et potassium**.

Pour les eaux, les analyses ont porté sur les éléments suivants :

- substances toxiques retenues pour l'étude : **antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, étain, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc** ;
- éléments majeurs : **aluminium, calcium, fer, magnésium, silicium, sodium, potassium et sulfates**.

Pour les végétaux, les analyses ont porté sur les paramètres **antimoine, arsenic, cadmium, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc**.

7.3 Comparaison à l'état des milieux

Selon la démarche IEM rappelée au chapitre 7.1, les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition sont comparées :

- aux **environnements locaux témoins** (ELT) ;
- aux **valeurs de gestion en vigueur** mises en place par les pouvoirs publics en France concernant la gestion des milieux.

7.3.1 Détermination des environnements locaux témoins (ELT)

7.3.1.1 Généralités

La qualité des milieux sous influence minière doit être comparée à celle de milieux situés hors influence minière présentant des milieux d'exposition et usages identiques ou voisins (Environnements Locaux Témoins, dits aussi « ELT »).

Trois critères sont retenus pour la recherche des ELT pour les différents milieux étudiés :

- un contexte naturel similaire à celui de la zone étudiée (même formation géologique) ;
- une activité anthropique inexistante ou minimale : le site témoin doit être exempt d'activités minières ou d'autres activités potentiellement polluantes ;
- un scénario d'exposition similaire (mêmes types d'usages : potagers, jardins d'agrément, etc.).

7.3.1.2 Environnements locaux témoins retenus pour les sols

D'après la carte géologique au 1/50 000 du secteur, les parcelles ayant fait l'objet d'investigations sanitaires sont situées au droit des formations géologiques suivantes : **s3b-4** (silites et quartzites du Silurien) et **Fz** (alluvions).

Pour chacune de ces formations, 2 à 4 échantillons de sols ont été prélevés afin de déterminer les ELTsols (6 échantillons prélevés au total). Ces prélèvements ont été réalisés par l'INERIS selon le même protocole que les prélèvements sanitaires décrits au chapitre 7.2.3.1.

La localisation des points de prélèvements des échantillons ELT et les résultats des analyses en laboratoire sont joints en Annexe 8.

Les concentrations retenues pour les ELT sont les concentrations maximales mesurées dans les échantillons de chaque formation considérée. Les valeurs ainsi retenues pour les ELTsols sont présentées dans le tableau suivant. On constate que ces valeurs sont inférieures ou proches des concentrations définies par l'INRA pour les sols ordinaires. Quelques dépassements modérés sont mesurés pour le zinc, le plomb, le cuivre, le cadmium ou le mercure, mais ils ne mettent pas en évidence d'anomalies géochimiques significatives pour ces formations.

Paramètres	Unités	LQ		ELT Alluvions (Fz)	ELT Silurien (S3b-4)	
			Profondeur :	0-3 cm	0-3 cm	0-30 cm
			Valeurs sols ordinaires (INRA)			
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	45,2	12,7	17,6
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	15,7	10,4	10,1
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	0,58	0,88	0,63
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	16,6	8,33	7,9
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	30,6	66,2	37,5
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	<5	7,82	<5
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	821	461	413
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	0,35	<0,1	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	20,4	11,4	12,5
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	76,5	50,4	43,3
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	96,2	280	236

ELT : Environnement Local Témoin

LQ : limite de quantification

en **gras** : concentration supérieures aux concentrations définies par l'INRA pour les sols ordinaires

en gris : concentrations inférieures à la LQ

Tableau 11 : Valeurs d'ELT retenues pour les sols (en mg/kg MS)

7.3.1.3 Environnements locaux témoins retenus pour les végétaux

Les végétaux potagers ont été prélevés dans les jardins potagers retenus pour déterminer l'ELT. Les catégories de végétaux retenues sont similaires à celles cultivées dans les jardins des zones sous influence minière.

Seul un échantillon de salade a pu être prélevé pour déterminer l'ELT de la formation S3b-4. Le prélèvement a été réalisé par l'INERIS conformément au protocole décrit au chapitre 7.2.3.3.

La localisation du point de prélèvement est jointe en Annexe 8.

La concentration en plomb mesurée dans cet échantillon dépasse la valeur réglementaire. Par conséquent, cet échantillon ne peut être considéré comme un ELT fiable et ne sera pas retenu dans le cadre de l'interprétation.

		ELT :	ELT Silurien (S3b-4)
		Echantillon :	SJ6-SAL
		Type	Légume-feuille
		Espèce:	Salade
Paramètres	Unités	Valeurs règlement européen 1881/2006	
Antimoine (Sb)	mg/kg	-	0,24
Arsenic (As)	mg/kg	-	0,18
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,011
Cobalt (Co)	mg/kg	-	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg	-	0,8
Etain (Sn)	mg/kg	-	<0,2
Fer (Fe)	mg/kg	-	300
Manganèse (Mn)	mg/kg	-	7,1
Mercuré (Hg)	mg/kg	-	<0,005
Nickel (Ni)	mg/kg	-	0,2
Plomb (Pb)	mg/kg	0,3	0,62
Zinc (Zn)	mg/kg	-	5,9

ELT : Environnement Local Témoin

en **gras** : concentrations supérieures aux teneurs maximales fixées par le règlement européen 1881/2006 pour les légumes -feuilles

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire

Tableau 12 : Valeurs d'ELT retenues pour les végétaux (salades)

7.3.2 Valeurs de gestion

Les valeurs de gestion réglementaires mises en place par les pouvoirs publics correspondent au niveau du risque accepté par ces derniers pour l'ensemble de la population française.

Dans le cadre de la présente étude, les valeurs de gestion à utiliser sont les suivantes :

- **pour les eaux** : les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies par l'arrêté du 11 janvier 2007. Par défaut, elles seront utilisées pour tout usage de ces eaux : lorsqu'une eau est réputée saine pour la consommation humaine, elle l'est pour tous les autres usages domestiques ou assimilés. Ces valeurs sont présentées dans les tableaux de synthèse des résultats en Annexe 9.
- **pour les denrées alimentaires (végétaux)** : le règlement CE ou règlement européen (CE n° 1831/2003 de la Commission du 19 décembre 2003, modifié successivement par les règlements CE n°835/2011 du 19 août 2011, CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011, CE n°488/2014 du 12 mai 2014, CE n°2015/1005 du 25 juin 2015 et UE n°2021/1317 du 9 août 2021 et UE n°2021/1323 du 10 août 2021, portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires).

Le règlement concerne les denrées alimentaires faisant l'objet d'une commercialisation sur le marché européen, interdisant toute mise sur le marché en cas de dépassement. Les denrées autoproduites ne sont pas mentionnées mais une mise en perspective avec les teneurs maximales est possible. Les seuls métaux réglementés sont le cadmium, le plomb, le mercure et l'étain. L'étain inorganique est réglementé pour les aliments en conserve et les boissons en boîte. Le mercure est réglementé uniquement dans les produits de la pêche. Dans le cas de la présente étude, seules les valeurs définies pour le plomb et le cadmium seront utilisées. Elles sont données dans le tableau suivant.

Substances	Matrices	Teneurs maximales
Pb (mg/kg MF)	3.1.14. Choux feuilles, salsifis, légumes feuilles à l'exclusion des fines herbes et des champignons suivants : Agaricus bisporus (champignon commun), Pleurotus ostreatus (pleurote) et Lentinula edodes (lentin du chêne)	0,3
	3.1.17. Fruits, à l'exclusion des aînelles, des groseilles, des baies de sureau et des arbruses	0,10
Cd (mg/kg MF)	3.2.1.1. Agrumes, fruits à pépins, fruits à noyau, olives de table, kiwis, bananes, mangues, papayes et ananas	0,02
	3.2.6.1. Légumes-feuilles, à l'exclusion de ceux énumérés au point 3.2.6.2	0,1

Tableau 13 : Teneurs maximales dans les denrées alimentaires fixées par le Règlement Européen 1831/2003 du 19 décembre 2003 modifié

7.3.2.1 Cas particulier du plomb

Concernant le plomb, dans son avis du 23 mai 2014, publié le 10 juillet 2014, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)¹⁷ a défini des valeurs d'alerte pour des teneurs en plomb dans les sols, dans l'eau de boisson et dans les poussières déposées dans les logements. Il s'agit de valeurs pour lesquelles le HCSP estime que 5% des enfants qui y seraient exposés risquent d'avoir une plombémie dépassant soit le seuil de vigilance de 25 µg/L soit le seuil d'intervention rapide de 50 µg/L.

Les modalités de gestion recommandées par le HCSP vis-à-vis des concentrations en plomb dans les sols, reprises dans l'instruction n°DGS/EA1/EA2/EA3/EA4/2016/283 du 21 septembre 2016 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile et de réduction des expositions au plomb, sont présentées ci-après. Trois cas sont définis par le HCSP au regard des concentrations moyennes¹⁸ dans les sols :

¹⁷ Rapport du HCSP *Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion*, de juin 2014
<http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=444>

¹⁸ Le HCSP précise qu'à défaut de pouvoir calculer une concentration moyenne de tous les lieux fréquentés en la pondérant par la durée d'exposition, une moyenne arithmétique est utilisée, revenant à attribuer une durée d'exposition équivalente pour chacun des lieux fréquentés.

- **sol avec des concentrations en plomb < 100 mg/kg** : pas de préconisations particulières ;
- **sol avec des concentrations en plomb > 100 mg/kg** :
 - pour des espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants, réalisation d'une évaluation des risques tenant compte des conditions locales d'exposition avec la VTR de l'EFSA, suivie d'une analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion adéquates ;
 - mise en place d'un « suivi et de conseils » pour informer les populations exposées de la contamination de ces milieux et des risques liés au plomb, pour leur fournir les conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et pour leur proposer le cas échéant, un accompagnement social ;
- **sol avec des concentrations en plomb > 300 mg/kg** : suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, et étude de risques.

Les valeurs d'alerte définies pour les sols et les eaux de boisson sont indiquées dans le tableau suivant.

	Sols	Eaux de boisson
Dépassement du seuil de vigilance (plombémie >25 µg/l) attendu pour 5% des enfants	100 mg/kg	Pas de valeur proposée
Dépassement du seuil d'intervention rapide (plombémie >50 µg/l) attendu pour 5% des enfants*	300 mg/kg	20 µg/L

(*) Recommandation pour la réalisation d'un dépistage du saturnisme (plombémie attendue >50 µg/L chez environ 5% des enfants)

Tableau 14 : Valeurs d'alerte pour le plomb, proposées par le Haut Conseil de Santé Publique pour les sols et l'eau de boisson (DGS, 2016)

7.3.2.2 Cas particulier de l'arsenic

Dans son rapport publié en février 2020 et intitulé : « Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence », la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande la réalisation d'analyses de bioaccessibilité dans les poussières de sol ou dans la couche superficielle du sol, au droit de résidences avec jardins, de jardins collectifs ou de terrains d'activités sportives et de loisirs, pour les concentrations en arsenic supérieures à 25 mg/kg.

Un dépassement de 25 mg/kg de la teneur en arsenic bioaccessible conduit à préconiser le dépistage chez :

- les enfants de 6 mois à 4 ans ;
- les femmes enceintes ou envisageant une grossesse si elles sont :
 - consommatrices de légumes produits sur site ou y jardinant,
 - utilisatrices d'eau superficielle ou souterraine locale pour la boisson ou la préparation d'aliments (sauf si teneurs inférieures à 10 µg/l),
 - possiblement exposées aux poussières du fait d'activités de loisirs ;
- les individus âgés de plus de 4 ans s'ils sont géophages, onychophages ou ont un pica.

7.3.3 Comparaison des résultats aux environnements locaux témoins et aux valeurs de gestion

Dans ce chapitre, l'interprétation des résultats est effectuée en tenant compte de l'incertitude analytique. La dégradation d'un milieu est jugée significative, dès lors que la [concentration (C) - incertitude analytique (I_c)] est supérieure à la [concentration témoin (C_{ELT}) + incertitude analytique associée (I_{ELT})].

La valeur d'incertitude analytique est fournie par le laboratoire pour chaque échantillon et chaque substance.

7.3.3.1 Sols

Au total, 32 échantillons de sols ont été prélevés au droit des 16 zones à enjeux sélectionnées pour les investigations sanitaires (voir chapitre 7.2.2 relatif au choix des parcelles à investiguer).

La synthèse des résultats analytiques est présentée en Annexe 9 et les bordereaux d'analyse du laboratoire sont joints en Annexe 18.

Les concentrations mesurées dans ces échantillons ont été comparées à l'environnement local témoin associé. On constate que **l'ensemble des 16 sites étudiés présentent des concentrations en métaux dans les sols qui sont supérieures aux ELT**, ce qui met en évidence une dégradation de la qualité des sols, notamment pour l'antimoine et l'arsenic. Ces dépassements des ELT sont synthétisés dans le Tableau 15.

Par ailleurs, 27 échantillons de sols sur un total de 32 échantillons prélevés présentent des concentrations en arsenic qui dépassent la valeur de 25 mg/kg MS définie par la HAS. Pour le plomb, 6 échantillons de sols présentent des concentrations qui dépassent la valeur d'alerte de 100 mg/kg et 3 échantillons sont au-dessus de la valeur d'alerte de 300 mg/kg MS (valeurs HCSP).

7.3.3.2 Eaux

Des prélèvements d'eau ont été effectués sur les parcelles sélectionnées afin de caractériser des eaux utilisées pour un usage domestique (arrosage des jardins potagers, etc.).

Ainsi, 3 puits et une cuve de récupération des eaux de toiture ont fait l'objet de prélèvements d'eaux.

Les résultats analytiques sont présentés en Annexe 9 et les bordereaux d'analyse du laboratoire sont joints en Annexe 18. Ils mettent en évidence **des dépassements des limites fixées pour 3 des 4 échantillons analysés**. Ces dépassements concernent l'antimoine (dans 3 échantillons) et le fer (dans 1 échantillon).

Ces dépassements sont synthétisés dans le Tableau 15.

7.3.3.3 Végétaux

Au total, 3 échantillons de fruits (pommes) ou de légumes (salades) ont été prélevés sur 2 parcelles qui présentaient des végétaux à maturité lors de la campagne d'investigations.

Les résultats analytiques sont présentés en Annexe 9 et les bordereaux d'analyse du laboratoire sont joints en Annexe 18.

On constate un dépassement de l'ELT pour l'échantillon de salade prélevé sur le foyer LG7. Ce dépassement concerne l'antimoine uniquement. On rappellera qu'aucun ELT n'a pu être défini pour les pommes.

Aucun dépassement des valeurs fixées par le Règlement Européen 1881/2006 n'a été mis en évidence dans les 3 échantillons analysés.

7.3.3.4 Synthèse de la comparaison à l'état des milieux

Le tableau suivant synthétise pour chaque site et chaque milieu investigué, la comparaison des concentrations aux ELT et aux valeurs de gestion.

Site étudié	Formation géologique du site	SOLS			EAUX		VEGETAUX		
		Nombre d'échantillons prélevés	Paramètres dépassant l'ELT sols	Paramètres dépassant les valeurs de gestion (Pb, As)	Nombre d'échantillons prélevés	Paramètres dépassant les valeurs de gestion	Nombre d'échantillons prélevés	Paramètres dépassant l'ELT végétaux	Paramètres dépassant les valeurs de gestion (Pb, Cd)
LG 1	s3b-4	1	As, Sb, Hg	As	0	/	0	/	/
LG 2	s3b-4	2	As, Sb, Hg, Mn, Ni	As	0	/	0	/	/
LG 3	s3b-4	2	Sb, Hg	pas de dépassements	0	/	0	/	/
LG 4	s3b-4	1	Sb, Hg	pas de dépassements	0	/	1	pas d'ELT pommes	pas de dépassements
LG 5	Fz / s3b-4	5	As, Sb, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	As, Pb	1	pas de dépassements	0	/	/
LG 6	s3b-4	1	As, Sb, Hg, Ni, Pb	As, Pb	0	/	0	/	/
LG 7	s3b-4	2	As, Sb, Hg, Pb	As	1	Sb, Fe	1	Sb	pas de dépassements
LG 8	s3b-4	3	As, Sb, Hg, Cu, Ni, Pb	As, Pb	1	Sb	0	/	/
LG 9	s3b-4	1	As, Sb, Cd, Hg, Ni, Pb, Zn	As, Pb	0	/	0	/	/
LG 10	s3b-4	1	As, Sb, Hg, Ni	As	0	/	0	/	/
LG 11	s3b-4	2	As, Sb, Hg, Cu, Ni, Pb	As	0	/	0	/	/
LG 12	s3b-4	2	As, Sb, Cd, Cu, Sn, Mn, Hg, Ni, Pb, Zn	As	0	/	0	/	/
LG 13	s3b-4	1	As, Sb, Hg, Pb	As	0	/	0	/	/
LG 14	s3b-4	3	As, Sb, Cd, Cu, Mn, Hg, Ni, Pb, Zn	As, Pb	0	/	0	/	/
LG 15	s3b-4	1	As, Sb, Hg, Ni, Pb	As	0	/	0	/	/
LG 16	s3b-4	4	As, Sb, Cd, Co, Sn, Mn, Hg, Ni, Pb, Zn	pas de dépassements	1	Sb	0	/	/

Concentrations supérieures aux ELT ou aux valeurs de gestion
Concentrations conformes aux ELT ou aux valeurs de gestion

Tableau 15 : Synthèse de la comparaison à l'état des milieux

On retiendra que l'ensemble des 16 zones investiguées présente des concentrations dans les sols supérieures aux ELT. Par conséquent, **la démarche IEM se poursuit par la réalisation de calculs de risques sanitaires.**

7.4 Evaluation des risques sanitaires

L'évaluation des risques sanitaires est détaillée dans le rapport Ineris-205663-2731225-v2.0. Les principales étapes de cette évaluation et les résultats sont synthétisés dans les chapitres suivants.

7.4.1 Méthodologie générale

Lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels du site montre une dégradation des milieux et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, une **Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)** est réalisée. Elle est basée sur les scénarios et les voies d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel, et apporte alors des éléments de jugement. Une grille de calculs des risques, à laquelle sont associés des intervalles de gestion des risques, est adossée à la méthodologie d'IEM et permet la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires pour chacune des substances et voies d'exposition étudiées prises indépendamment, en cohérence avec la démarche de gestion des pouvoirs publics.

La mise en œuvre de l'EQRS nécessite :

- l'évaluation de la **toxicité** qui repose principalement sur la recherche de valeurs toxicologiques de référence (VTR) pertinentes ;
- l'évaluation détaillée de l'**exposition** des personnes concernées qui permet de calculer la dose journalière d'exposition (DJE). Dans le cas d'une exposition par ingestion, la formule de la DJE est la suivante :

$$DJE = \frac{C \times Q \times F \times T}{P \times Tm}$$

avec :

DJE : dose journalière d'exposition
C : concentration mesurée dans le milieu (sol, végétaux, etc.)
Q : quantité ingérée
F : fréquence d'exposition (nombre de jour par an / 365)

P : poids corporel

T : durée d'exposition en années

T_m : durée sur laquelle est moyennée l'exposition (pour une substance à effet à seuil¹⁹ T = T_m et pour une substance à effet sans seuil²⁰, T_m est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans))

L'évaluation du risque dans le cas d'une voie d'exposition par ingestion est quantifiée à partir de deux éléments : le **quotient de danger** (QD) pour les effets à seuil et l'**excès de risque individuel** (ERI) pour les effets sans seuil. Le QD et l'ERI sont calculés à partir des VTR et des DJE, selon les formules suivantes :

$$\text{Quotient de danger :} \quad \text{QD} = \frac{\text{DJE}}{\text{VTR}}$$

$$\text{Excès de risque individuel :} \quad \text{ERI} = \text{DJE} \times \text{VTR}$$

Intervalles de gestion et EQRS approfondie

Des intervalles de gestion ont été définis par le Ministère en charge de l'Environnement pour interpréter les résultats de l'EQRS menée dans le cadre de la démarche d'IEM. Ils sont basés sur les valeurs du QD et de l'ERI et déterminent les actions à engager en fonction des valeurs calculées. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Intervalle de gestion des risques		Interprétation des résultats	Les actions à engager
Substances			
À effet seuil	À effet sans seuil		
QD < 0,2	ERI < 10 ⁻⁶	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	<p>S'assurer que les pollutions sont maîtrisées, dans le cas contraire, élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion</p> <p>La mise en place d'une surveillance peut être nécessaire pour vérifier la pérennité de la situation.</p> <p>Afin d'assurer la pérennité de la compatibilité entre les usages et l'état des milieux, il peut être nécessaire de mettre en place des servitudes ou des restrictions d'usage.</p>
0,2 < QD < 5	10 ⁻⁶ < ERI < 10 ⁻⁴	Zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie avant de s'engager dans un plan de gestion	<p>Selon le cas :</p> <ul style="list-style-type: none">- réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires avec additivité (avec seuils classiques de 1 et 10⁻⁵) ;- mise en œuvre de mesures simples de gestion ;- identification et mise en œuvre des premières mesures de maîtrise des risques : mesures sanitaires ou mesures environnementales ;- mise en œuvre de restrictions d'usage ;
QD > 5	ERI > 10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	<p>Pour gérer les pollutions et maîtriser leurs impacts, un plan de gestion est à élaborer et à mettre en œuvre.</p>

Tableau 16 : Intervalles de gestion données obtenues à partir de la grille de calculs de l'IEM (source : MTES, 2017)

¹⁹ Les effets « à seuil » concernent les substances provoquant au-delà d'une certaine dose des dommages dont la gravité augmente avec la dose absorbée.

²⁰ Les effets « sans seuil », concernent les substances pour lesquelles l'effet apparaît quelle que soit la dose reçue et où la probabilité de survenue augmente avec la dose.

Lorsque les résultats des calculs de risques pour les substances à effet de seuil (QD) ou sans effet de seuil (ERI), sont compris respectivement dans les fourchettes $0,2 - 5$ ou $10^{-6} - 10^{-4}$ et que les QD ou ERI ne sont pas respectivement supérieurs à 5 ou à 10^{-4} la réalisation d'une EQRS réfléchie est citée parmi les actions à engager, avec dans ce cas :

- les niveaux de risque de référence suivants :
 - pour les effets à seuil, le Quotient de Danger (QD) théorique doit être inférieur à 1 ; lorsque $QD > 1$, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue ;
 - pour les effets sans seuil, l'Excès de Risques Individuel théorique (ERI) doit être inférieur à 10^{-5} : lorsque $ERI > 10^{-5}$, la probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées ne peut être exclue ;
- et les règles d'additivité suivantes :
 - pour les effets à seuil, les calculs sont réalisés en premier lieu selon une approche conservatoire, l'additivité des risques est prise en compte systématiquement via la sommation des QD de toutes les substances étudiées ;
 - pour les effets sans seuil, les calculs ont été réalisés en sommant les ERI de toutes les substances étudiées.

7.4.2 Mise à jour du schéma conceptuel

Sur la base des résultats des investigations du volet sanitaire et des usages constatés, le schéma conceptuel préliminaire est mis à jour pour les foyers investigués :

Source	Voies de transfert	Voies d'exposition	Enjeux à protéger
Sol	Contact direct	Ingestion non intentionnelle de sol	Adultes et enfants (jardin potager, activités de plein air dans les jardins ornementaux, activités de loisirs)
	Transfert dans les végétaux (potager, verger)	Consommation de végétaux auto-produits	Adultes et enfants
Eau	Arrosage du jardin avec eau souterraine issue de puits privés ou eaux de toiture	Consommation de végétaux auto-produits	Adultes et enfants
		Ingestion non intentionnelle d'eau	Adultes et enfants

Tableau 17 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires

7.4.3 Scénarios d'exposition retenus

Sur la base du schéma conceptuel actualisé et des informations recueillies auprès des usagers lors des investigations de terrain, les différents scénarios retenus dans le cadre de cette étude sont présentés dans le Tableau 18 et le Tableau 19.

Dans le cas des parcelles qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants en bas âge de manière permanente, un scénario « générique » a été élaboré afin d'anticiper un éventuel changement d'usage. Ce scénario générique considère la présence d'un enfant de 1 à 3 ans (enjeu à protéger le plus sensible par rapport aux autres catégories) ayant des activités de loisirs en extérieur et résidant de façon permanente dans le logement concerné.

Les scénarios génériques ont été uniquement étudiés pour des parcelles d'habitations. Il n'est pas considéré pour ces scénarios génériques, la voie par ingestion de végétaux autoproduits, du fait d'une incertitude trop élevée associée aux végétaux qui seront cultivés et aux pratiques culturelles mises en œuvre.

Au total, 37 scénarios d'usages actuels et 15 scénarios génériques ont été étudiés.

Site étudié	Scénarios d'exposition retenus		Milieux et voies d'exposition concernés	Enjeux concernés
LG1	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (résident permanent)
LG2	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental et jeux en extérieur (adulte et enfant) Activités de jardinage potager et jeux en extérieur (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés	Adulte et enfant (résidents permanents)
LG3	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités en extérieur au jardin d'agrément (adulte) Activités en extérieur enclos pour animaux (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (résident permanent)
LG4	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental et jeux en extérieur (adulte et enfant) Consommation de végétaux autoproduits (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de végétaux	Adulte et enfant (résidents permanents)
LG5	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités et jeux en extérieur (adulte et enfant vacanciers du gîte) Activités et jeux en extérieur - champ (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur - jardin d'agrément (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur – aire de jeux (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur – terrain de foot (adulte et enfant) Activités de jardinage potager et jeux en extérieur (adulte et enfant) Consommation non intentionnelle d'eau de puits (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés Ingestion d'eau	Adulte et enfant (résidents permanents et résidents temporaires)
LG6	Usage actuel	Jeux en extérieur (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (non-résidents)
LG7	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental et jeux en extérieur (adulte et enfant) Activités de jardinage potager et jeux en extérieur (adulte et enfant) Consommation non intentionnelle d'eau de puits (adulte et enfant) Consommation de végétaux autoproduits (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés Ingestion d'eau Ingestion de végétaux	Adulte (résident permanent)

Tableau 18 : Scénarios d'exposition retenus (1/2)

Site étudié	Scénarios d'exposition retenus		Milieux et voies d'exposition concernés	Enjeux concernés
LG8	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte) Activités de jardinage potager (adulte) Consommation non intentionnelle d'eau de toiture (adulte)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés Ingestion d'eau	Adulte (résident permanent)
LG9	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (résident permanent)
LG10	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental et jeux en extérieur (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface	Adulte et enfant (résidents permanents)
LG11	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (résident permanent)
LG12	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte) Activités de jardinage potager (adulte)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés	Adulte (résident permanent)
LG13	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental (adulte)	Ingestion de sols de surface	Adulte (résident permanent)
LG14	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités et jeux en extérieur - pelouse (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur -espace devant maison (adulte et enfant) Activités de jardinage potager et jeux en extérieur (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés	Adulte et enfant (résidents permanents et résidents temporaires)
LG15	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités de jardinage ornemental et jeux en extérieur (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface	Adulte et enfant (résidents permanents)
LG16	Usage générique	Jeux en extérieur (enfant)	Ingestion de sols de surface	Enfant de 1-3 ans
	Usage actuel	Activités et jeux en extérieur - pelouse (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur – aire de jeux (adulte et enfant) Activités et jeux en extérieur – arrière poulailler (adulte et enfant) Activités de jardinage potager et jeux en extérieur (adulte et enfant) Consommation non intentionnelle d'eau de puits (adulte et enfant)	Ingestion de sols de surface Ingestion de sols remaniés Ingestion d'eau	Adulte et enfant (résidents permanents)

Tableau 19 : Scénarios d'exposition retenus (2/2)

7.4.4 Evaluation des expositions

L'évaluation de l'exposition consiste, d'un côté, à identifier les personnes exposées (âge, sexe, caractéristiques physiologiques, budgets espace-temps, etc.) et les voies d'exposition / de pénétration des substances. De l'autre, elle doit tenir compte de la fréquence, de la durée et de l'intensité de l'exposition à ces substances, exprimée par une dose moyenne journalière pour chaque voie pertinente.

Les paramètres d'exposition retenus dans le cadre de cette étude sont présentés dans le Tableau 20 (pour l'ingestion de sols) et dans les Tableau 21 et Tableau 22 (pour l'ingestion de végétaux potagers).

Les choix des valeurs des paramètres d'exposition ont été réalisés de façon raisonnablement conservatoire en consultant les réponses au questionnaire d'habitude de vie auxquels ont répondu les usagers des lieux investigués.

La méthodologie suivie pour le choix de ces paramètres d'exposition est détaillée en Annexe 10.

À noter que l'exposition par ingestion d'eau ne sera pas évaluée, les concentrations mesurées dans les eaux étant directement comparées aux valeurs réglementaires disponibles.

Milieux et voies d'exposition	Cibles / enjeux	Scenarii	Paramètres							Sources	
Ingestion non intentionnelle de sols de surface	Adultes (plus de 18 ans)	Activités récréatives dans un jardin d'agrément	Age (ans)		18 -70					INERIS 2017 (1)	
			Poids (kg)		70,4					INERIS 2017	
			Quantité ingérée (mg/j)		50					US EPA 2011 (2)	
		Activités de jardinage dans un jardin potager	Fréquence d'exposition (en j/an)	4 - 234 (jardin d'agrément)					Questionnaire d'enquête et GEODERIS 2015 (3)		
				136 (jardin potager)							
				104 (activités de loisir)							
		Activités de loisir	T (ans - durée de la période d'exposition)	52					INERIS 2017		
	Tm (ans - durée sur laquelle est moyennée l'exposition)		52 70					Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)			
	Enfant	Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément	Age (ans)		0-1	1-3	3-6	6-11	11-15	15-18	INERIS 2017
			Poids (kg)		7,6	12,4	17,8	28,7	47,2	60	INERIS 2017
			Quantité ingérée (mg/j)		91	91	91	91	50	50	INERIS 2012 (4) et US EPA 2011
		Jeux en extérieur dans un jardin potager	Fréquence d'exposition (en j/an)	4 - 234 (jardin d'agrément)					Questionnaire d'enquête et GEODERIS 2015		
				4 - 234 (jardin potager)							
			T (ans - durée de la période d'exposition)	1	2	3	5	4	3	INERIS 2017	
		Tm (ans - durée sur laquelle est moyennée l'exposition)	1 70	2 70	3 70	5 70	4 70	3 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)		
	SCENARIO GNERIQUE : Enfant de 1 à 3 ans	Jeux en extérieur	Age (ans)		1-3					INERIS 2017	
			Poids (kg)		12,4					INERIS 2017	
			Quantité ingérée (mg/j)		91					INERIS 2012 et US EPA 2011	
			Fréquence d'exposition (en j/an)		234					Questionnaire d'enquête et GEODERIS 2015	
			T (ans - durée de la période d'exposition)		2					INERIS 2017	
			Tm (ans - durée sur laquelle est moyennée l'exposition)		2 70					Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)	

(1) : Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS, INERIS-DRC-14-141968-11173C, 23/06/2017

(2) : U.S. EPA. Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final Report). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-09/052F, 2011

(3) : Propositions méthodologiques sur les conditions de mise en oeuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux en contexte d'après-mine, GEODERIS, rapport N2015/014DE-15NAT24080, 9 avril 2015

(4) : Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants : état des connaissances et propositions – InVS – INERIS, 2012

Tableau 20 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scénarios associés à la voie d'ingestion de sols (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)

Milieux et voies d'exposition	Cibles / enjeux	Scenarii	Paramètres							Sources
Ingestion de végétaux autoproduits	Adultes (plus de 18 ans)	Consommation de végétaux	Age (ans)	18 - 70						Estimation INERIS
			Poids (kg)	70,4						INERIS 2017
			Quantité ingérée (mg/j)	voir tableau suivant						-
			Fréquence d'exposition (en j/an)	365						Toute l'année
			T (ans - durée de la période d'exposition)	52						INERIS 2017
			Tm (ans - durée sur laquelle est moyennée l'exposition)	52 70						Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)
	Enfant	Consommation de végétaux	Age (ans)	0-1	1-3	3-6	6-11	11-15	15-18	INERIS 2017
			Poids (kg)	7,6	12,4	17,8	28,7	47,2	60	INERIS 2017
			Quantité ingérée (mg/j)	voir tableau suivant						-
			Fréquence d'exposition (en j/an)	365						Toute l'année
			T (ans - durée de la période d'exposition)	1	2	3	5	4	3	INERIS 2017
			Tm (ans - durée sur laquelle est moyennée l'exposition)	1 70	2 70	3 70	5 70	4 70	3 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)

Tableau 21 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scénarios associés à la voie d'ingestion de sols (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)

Type de denrées	Quantité (en g/j) par type de denrées	Unités	Enfants						Adultes
			0-1 ans	1-3 ans	3-6 ans	6-11 ans	11-15 ans	15-18 ans	18 -70 ans
Légumes-feuilles	Masse de légumes - feuilles consommés par jour	gfrais/j	6,6	22	7,6	10	12	12	24
	Part de l'autoconsommation	%	25	25	25	25	25	25	25
	Masse de légumes - feuilles consommés par jour dans l'étude	gfrais/j	1,65	5,5	1,9	2,5	3	3	6
Fruits	Masse de fruits consommés par jour	gfrais/j	16	53	90	90	83	82	160
	Part de l'autoconsommation	%	10	10	10	10	10	10	10
	Masse de fruits consommés par jour dans l'étude	gfrais/j	1,6	5,3	9	9	8,3	8,2	16

Tableau 22 : Quantité de denrées alimentaires ingérées (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)

7.4.5 Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence

L'évaluation de la toxicité d'une substance se déroule en deux étapes :

- l'identification du potentiel dangereux de la substance considérée, c'est-à-dire les effets indésirables que la substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme ;
- la définition des relations dose-effet et dose-réponse, c'est-à-dire la relation quantitative entre la dose ingérée ou la concentration inhalée et l'incidence de l'effet délétère. Cette relation est traduite par la Valeur Toxicologique de Référence (VTR).

Les effets induits par les substances retenues dans le cadre de la présente évaluation des risques sanitaires, ainsi que leur classe de cancérogénicité sont présentés en Annexe 11.

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) ont été choisies conformément à la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, relative entre autres aux modalités de sélection des VTR.

En outre, la position de l'INERIS est de proposer la meilleure approche, au vu des connaissances disponibles ; le niveau d'approfondissement vers la meilleure connaissance disponible est proportionné aux enjeux. Ainsi, ont été pris en compte les avis d'experts toxicologues lorsqu'ils étaient disponibles pour les substances étudiées, notamment ceux de l'INERIS.

Le tableau suivant synthétise les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour une exposition chronique dans le cadre de cette évaluation des risques sanitaires, pour les substances concernées par l'étude.

Substance	VTR à seuil (mg/kg.j)	Organisme élaborateur	VTR sans seuil (mg/kg.j) ⁻¹	Organisme élaborateur
Aluminium	0,14	ATSDR (2008)	<i>Non concerné</i>	-
Antimoine	0,006	OMS (2003)	<i>Non concerné</i>	-
Arsenic	0,0003	USEPA (1991) / ATSDR (2007)	1,5	US EPA (1998), OEHHA (2009)
Cadmium	0,00035	ANSES (2019)	Non concerné	-
Cobalt	0,0015	AFSSA (2010)	Non concerné	-
Cuivre	0,15	EFSA (2018)	Non concerné	-
Etain	14	OMS (2005)	Non concerné	-
Fer	0,8	OMS/FAO (1983)	Non concerné	-
Manganèse	0,055	INSPQ (2017)	Non concerné	-
Mercure	0,00057	EFSA (2012)	Non concerné	-
Nickel	0,0028	EFSA (2015)	Non concerné	-
Plomb	0,00063	ANSES (2013)	0,0085	OEHHA (2011)
Zinc	0,3	ATSDR (2005) / US EPA (2005)	Non concerné	-

Tableau 23 : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sélectionnées pour la voie « ingestion » - exposition chronique (source : rapport Ineris-205663-2731225-v2.0)

7.4.6 Prise en compte de la bioaccessibilité de l'arsenic dans les sols

Au vu de la recommandation de la HAS présentée au chapitre 7.3.2.2, et afin d'avoir une meilleure évaluation de l'exposition à l'arsenic dans les sols, **des tests de bioaccessibilité de l'arsenic ont été réalisés sur certains échantillons de sols** prélevés en doublon lors des investigations sanitaires de 2021 et conservés dans les locaux de GEODERIS à Montpellier.

Sélection des échantillons à analyser :

Les tests de bioaccessibilité ont été réalisés sur des échantillons de sols prélevés dans les foyers satisfaisant aux critères suivants :

- foyers présentant une incompatibilité entre les usages constatés et la qualité des sols, et pour lesquels l'incompatibilité est uniquement liée à l'arsenic. Dans le cas où d'autres métaux génèrent des QD>1 et des ERI > 10⁻⁵, ces foyers ne sont pas retenus pour les tests de bioaccessibilité ;
- concentration en arsenic supérieure à 25 mg/kg MS et à l'ELT de la formation géologique considérée ;
- concentration en arsenic inférieure à 500 mg/kg MS (d'après le retour d'expérience de GEODERIS sur les tests de bioaccessibilité, pour les concentrations très élevées en arsenic, l'application du facteur de bioaccessibilité ne permettra pas d'abaisser les QD et les ERI à des niveaux de risques acceptables).

Sur la base de ces critères, **14 des 16 foyers investigués ont fait l'objet de tests de bioaccessibilité de l'arsenic sur les sols** : **LG1** (S28), **LG2** (S5 et SJ2), **LG5** (S8, S9, S11 et SJ3), **LG6** (S1), **LG7** (S2), **LG8** (S22, S23 et SJ9), **LG9** (S3), **LG10** (S4), **LG11** (S25 et S26), **LG12** (S20 et SJ8), **LG13** (S27), **LG14** (S29 et S30), **LG15** (S21) et **LG16** (S13, S15 et SJ4).

Ainsi, 25 échantillons de sols ont fait l'objet de tests de bioaccessibilité réalisés par l'INERIS. Le rapport d'analyse est disponible en Annexe 12.

Synthèse des résultats des tests de bioaccessibilité

Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant.

Foyers	Echantillon analysé	EUROFINS (2021)		INERIS (2022)			
		Arsenic total (mg/ kg MS)	Incertitude (en mg/kg)	Arsenic total (mg/ kg MS)	Incertitude (en mg/kg)	Arsenic gastrique ou intestinal (valeur max en mg/kg)	Bioaccessibilité retenue pour les calculs sanitaires (en %)
LG1	S28	53,3	13,33	52	11,4	10,9	21
LG2	S5	28,2	7,06	25,5	5,62	7,88	30,9
	SJ2	30,3	7,58	28,4	6,26	7,27	25,6
LG5	S8	39,6	9,9	49,1	10,8	13,4	27,3
	S9	21,2	5,31	20,4	4,49	5,48	26,9
	S11	31,2	7,81	28,1	6,19	2,92	10,4
	SJ3	30,4	7,61	28,9	6,36	4,7	16,3
LG6	S1	114	29	120	26,4	27,3	22,7
LG7	S2	69,7	17,43	67,2	14,8	8,9	13,3
LG8	S22	46,6	11,65	48,8	10,7	10,6	21,7
	S23	148	37	138	30,3	33,7	24,5
	SJ9	42,6	10,65	42,4	9,32	9,62	22,7
LG9	S3	81	20,25	61,5	13,5	25,2	41
LG10	S4	65,8	16,45	71,8	15,8	11,3	15,7
LG11	S25	110	28	109	23,9	29,8	27,4
	S26	121	30	113	24,9	22,6	20
LG12	S20	101	25	94,6	20,8	21,8	23
	SJ8	103	26	101	22,3	23,5	23,2
LG13	S27	127	32	138	30,4	29,3	21,2
LG14	S29	134	34	132	29,1	37,2	28,1
	S30	58,4	14,6	60,5	13,3	10,4	17,2
LG15	S21	73,1	18,28	75,7	16,7	16,7	22
LG16	S13	129	32	151	33,2	28,8	19,1
	S15	36	9,01	55,4	12,2	10,1	18,3
	SJ4	33,1	8,28	35,5	7,81	4,32	12,2

Tableau 24 : Résultats des tests de bioaccessibilité de l'arsenic effectués sur 25 échantillons de sols

Les concentrations en arsenic total obtenues par l'INERIS en 2022 sont très proches (à l'incertitude près) des résultats obtenus par EUROFINS en 2021, validant les conditions de conservation des échantillons.

Le test réalisé par l'INERIS permet de déterminer deux types de bioaccessibilité : la bioaccessibilité gastrique et la bioaccessibilité intestinale. De façon conservatoire, c'est la bioaccessibilité la plus élevée qui est retenue pour la mise à jour des calculs de risques sanitaires.

On constate que sur les échantillons analysés, les valeurs de bioaccessibilité obtenues présentent une forte variabilité : elles sont comprises entre 10 et 41% (22% en moyenne).

Par ailleurs, **7 échantillons sur les 25 analysés présentent des concentrations en arsenic bioaccessible supérieures au seuil des 25 mg/kg. Les foyers correspondants (LG6, LG8, LG9, LG11, LG13, LG14 et LG16) seront par conséquent concernés par les mesures de dépistage recommandées par la HAS en cas de dépassement du seuil des 25 mg/kg d'arsenic bioaccessible.**

Prise en compte de la bioaccessibilité dans les calculs de risque sanitaire

Pour les foyers concernés par les tests de bioaccessibilité, la valeur de la bioaccessibilité a été intégrée dans les calculs des QD (As) et des ERI (As) selon la formule suivante :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times \text{Bioaccessibilité}$$

7.4.7 Caractérisation des risques sanitaires - Résultats par foyer

7.4.7.1 Fiches de scénario par foyer et mise en œuvre des calculs

Chaque foyer étudié a fait l'objet d'une fiche de synthèse qui précise :

- la situation générale de la zone considérée, la description des usages, les scénarios d'exposition retenus ainsi que les principaux paramètres d'exposition ;
 - les prélèvements permettant de caractériser les milieux d'exposition (sols, eaux, végétaux) ;
 - les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition (sols, eaux, végétaux), les valeurs d'incertitudes analytiques associées, et le cas échéant, le pourcentage d'arsenic bioaccessible ;
 - pour les sols et les végétaux : les concentrations retenues pour l'environnement local témoin (ELT) et les valeurs d'incertitudes analytiques associées ;
 - la comparaison des concentrations mesurées dans les sols et les végétaux aux ELT, en tenant compte des incertitudes analytiques ;
- pour les sols, les calculs de risque sont réalisés pour les concentrations dépassant l'ELT tenant compte de l'incertitude analytique. Pour les végétaux potagers, les calculs ont été effectués sur la base des concentrations dépassant l'ELT ou, en l'absence de prélèvements de végétaux témoins (végétaux ELT) sur la base des concentrations supérieures aux limites de quantification ;
- les résultats des calculs des QD et des ERI.

Les fiches de synthèse sont jointes en Annexe 13.

7.4.7.2 Synthèse des résultats pour les usages actuels

Les résultats des calculs de risques sanitaires pour les usages actuels, tenant compte la bioaccessibilité de l'arsenic dans les sols pour les 9 foyers marqué d'une *, sont synthétisés dans un tableau en Annexe 15.

La carte présentée en Annexe 14 localise les parcelles dont les usages actuels sont incompatibles avec la qualité des milieux.

Au total, la **qualité des milieux est incompatible avec les usages actuels pour 14 des 16 sites étudiés** : Foyer LG1, Foyer LG2, Foyer LG5, Site LG6²¹, Foyer LG7, Foyer LG8, Foyer LG9, Foyer LG10, Foyer LG11, Foyer LG12, Foyer LG13, Foyer LG14, Foyer LG15 et Foyer LG16.

Ces incompatibilités sont dues :

- **à la qualité des sols, pour 14 sites des 16 sites investigués** qui présentent des concentrations en métaux incompatibles avec les usages identifiés. Ces incompatibilités sont principalement liées aux teneurs élevées en arsenic, malgré la prise en compte la fraction bioaccessible de l'arsenic ;
- **à la qualité des eaux, qui présentent des concentrations en métaux supérieures aux valeurs réglementaires pour 3 des 4 foyers investigués** (Foyers LG7, LG8 et LG16). Ces dépassements concernent les éléments antimoine et fer.

À noter qu'aucune incompatibilité liée à la qualité des végétaux prélevés n'a été mise en évidence.

7.4.7.3 Synthèse des résultats pour les scénarios génériques

Les résultats des calculs relatifs à la prise en compte d'un scénario générique, réalisés sur 15 foyers et tenant compte de la bioaccessibilité de l'arsenic dans les sols pour les foyers marqués d'une *, sont présentés en Annexe 16.

²¹ Site de airsoft.

On retiendra que **12 des 15 scénarios génériques sont incompatibles avec la qualité des sols**, en raison des concentrations élevées en antimoine, en plomb ou en arsenic.

7.4.8 Limites et incertitudes

Il est important de rappeler que des incertitudes entourent les résultats de l'évaluation des risques même si les résultats sont exprimés par des expressions numériques exactes. Pour les différents scénarios étudiés, certains choix relèvent d'une approche conservatoire d'évaluation du risque. Néanmoins, l'enquête de terrain réalisée et les échanges avec les personnes présentes au moment des prélèvements permettent de se placer au plus proche des expositions.

L'analyse attentive des incertitudes constitue une phase importante et doit être prise en compte dans l'évaluation des conclusions de l'étude car elle permet de donner les éléments pour valider les conclusions, en identifiant les incertitudes les plus significatives pouvant interférer dans les résultats de l'étude.

Les sources d'incertitudes majeures identifiées aux différentes étapes de l'étude sont détaillées en Annexe 17.

Il convient de préciser ici que cette étude a été réalisée en l'état actuel des connaissances.

8 CONCLUSIONS

L'ancien site minier de la Lucette a été exploité pour l'antimoine et l'or entre 1899 et 1934 (date d'arrêt des travaux d'exploitation). L'usine de traitement a continué son activité après l'arrêt des travaux, en important du minerai étranger. À partir des années 1990, le traitement des minerais et des concentrés a été abandonné au profit de la transformation du métal pur, activité toujours réalisée actuellement par la société PCDL, propriétaire du site depuis 2001. La concession des mines de la Lucette a été renoncée définitivement en 2006.

Dans le cadre de l'inventaire des dépôts miniers requis par l'article 20 de la Directive européenne 2006/21/CE (Directive sur les déchets issus de l'industrie extractive ou « DDIE »), quatre dépôts miniers ont été inventoriés sur le secteur de La Lucette et ce secteur a été classé en C-.

Compte tenu de ce classement, GEODERIS a réalisé une étude d'orientation en 2019/2020. Cette étude a mis en évidence la présence de résidus concentrés en métaux et des impacts sur les sols, les eaux superficielles et les eaux souterraines (antimoine et arsenic principalement). La part entre les impacts liés aux anciens travaux miniers et les impacts liés à l'activité de l'usine PCDL restait difficile à évaluer notamment dans les eaux souterraines et superficielles.

Sur la base des recommandations formulées à l'issue de l'étude d'orientation, des compléments d'étude ont été menés par GEODERIS en 2021 et 2022 afin de statuer sur les risques sanitaires et environnementaux potentiellement générés par les sols et les eaux impactés. Ces compléments d'étude comprennent :

- une analyse des eaux superficielles et des sédiments ;
- une analyse des eaux souterraines sur la base des données de suivi fournies par PCDL ;
- une étude sanitaire comportant des investigations complémentaires (sols, eaux, végétaux), une étude détaillée des usages et une interprétation de l'état des milieux. L'étude sanitaire a été réalisée en collaboration avec l'INERIS.

Etude des eaux superficielles

L'étude des eaux superficielles a comporté deux campagnes de prélèvements des eaux et des sédiments de la rivière du Vicoin et de son affluent le ruisseau de la Chalottière (ruisseau traversant l'ancien site minier du nord au sud).

Les investigations menées en juillet 2021 (basses eaux) et février 2022 (hautes eaux), ont confirmé que la zone nord, occupée par des dépôts de résidus, génère un impact en métaux (notamment antimoine et arsenic) sur les eaux et les sédiments de la Chalottière. L'augmentation des concentrations est particulièrement marquée en période de basses eaux.

Il a été constaté que la vanne de la retenue qui formait anciennement l'étang de la Chalottière dans la zone nord est désormais ouverte. De ce fait, le ruisseau est susceptible d'éroder les sédiments impactés et les résidus déposés au fond de l'étang et de les entraîner vers l'aval, comme en atteste la présence de dépôts sableux observés dans le lit de la Chalottière en aval.

En aval de la zone nord, la Chalottière s'écoule en souterrain au droit de l'usine PCDL et reçoit une partie des eaux pluviales et des eaux de refroidissement de l'usine. Ces rejets fortement chargés en antimoine (données fournies par PCDL) génèrent une augmentation notable des concentrations en antimoine dans les eaux de la Chalottière. Les sédiments voient également leurs teneurs en métaux augmenter.

Au sud du site, la Chalottière rejoint la rivière du Vicoin, affluent de la Mayenne, qui constitue le milieu récepteur de l'ensemble des eaux superficielles du site de la Lucette. Après la confluence avec la Chalottière, les eaux du Vicoin présentent une augmentation de leur concentration en antimoine. Un impact résiduel persiste en aval éloigné, jusqu'à la confluence avec la Mayenne à 25 km en aval de la Lucette. La qualité des eaux reste toutefois compatible avec un usage d'abreuvement (seul usage répertorié pour les eaux du Vicoin avec la pêche).

Les sédiments du Vicoin présentent également un impact en métaux (notamment antimoine et arsenic) après la confluence avec la Chalottière jusqu'à 8 km en aval du site de La Lucette. Sur cette portion, les concentrations en arsenic sont susceptibles de générer des effets néfastes sur les organismes aquatiques. À ce titre, on rappelle que des activités de pêche sont répertoriées sur le Vicoin.

Etude des eaux souterraines

Les données des dernières campagnes de suivi des eaux souterraines fournies par PCDL ont permis de confirmer que le dépôt de scories confiné de la zone centre génère un impact sur la qualité des eaux souterraines pour la plupart des paramètres analysés. Les teneurs élevées en métaux mesurées dans les eaux souterraines en aval du dépôt de scories n'impactent toutefois pas les eaux superficielles (Vicoin) de manière significative.

Dans une moindre mesure, les dépôts de la zone nord ont également un impact sur la qualité des eaux souterraines. En revanche, aucun impact significatif lié aux activités de l'usine PCDL n'a été mis en évidence sur les eaux souterraines au droit de l'ouvrage PZD, situé en aval de l'actuelle usine.

L'étude des usages des eaux souterraines a mis en évidence la présence de puits dans le hameau de Lépalé, en limite est de l'ancien site minier. Les concentrations en antimoine mesurées dans ces puits sont largement supérieures aux limites définies par l'arrêté du 11/01/2007 pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Les données disponibles sur la qualité des eaux souterraines indiquent une très forte variabilité temporelle des concentrations en antimoine. Cet élément semble particulièrement sensible aux conditions d'oxydo-réduction de la nappe et aux méthodes de prélèvement employées (notamment la purge préalable de l'ouvrage).

Diagnostic complémentaire sur les sols

Les mesures effectuées en 2021 et 2022 montrent un net abattement des concentrations dans les sols en dehors des zones de dépôts. Ces observations tendent à confirmer que les envols de poussières au niveau des zones de dépôt ne sont pas significatifs (ce qui est logique au vu de la situation encaissée et de la couverture végétale des dépôts de la zone nord, et au vu du confinement du dépôt de scories dans la zone centre).

Toutefois, on constate que localement, des concentrations en antimoine et en arsenic (et parfois en plomb, en zinc, et en cuivre) relativement élevées sont mesurées dans des secteurs particuliers :

- au droit des habitations du hameau de Lépalé (constitué des anciens logements des mineurs ou du directeur) et du hameau de Poupelinaie. Les concentrations mesurées laissent penser que ces maisons ont été bâties sur des remblais provenant de l'extraction ou du traitement du minerai ;
- au niveau du Moulin du Bas Coudray, situé en aval du site de La Lucette, sur la rive opposée du Vicoin. Cet ancien moulin à farine a accueilli à partir de 1901 ou 1902 un laboratoire de recherches industrielles, indépendant des mines de la Lucette, qui traitait différents minerais venus d'Europe ;
- au niveau d'une aire de loisirs (airsoft) et des prairies situées au droit de terrains appartenant à la société PCDL. Ces impacts sont limités géographiquement et globalement circonscrits à la propriété PCDL. Ils sont à mettre en relation avec la proximité de ces parcelles vis-à-vis des anciennes activités de traitement pratiquées dans la zone nord (ancienne fonderie et moulins à or) et dans la zone centre (nouvelle fonderie).

Investigations du volet sanitaire

Suite aux résultats des investigations complémentaires et à l'étude des usages, les zones retenues pour les investigations sanitaires étaient les suivantes : le terrain de airsoft de la zone nord et les habitations des hameaux de Lépalé, Poupelinaie, Rousseigne et Bas-Coudray.

Compte tenu de la surface importante de la zone d'étude et du grand nombre de parcelles associées, une priorisation des parcelles à investiguer a été nécessaire. Les parcelles qui ont été considérées comme « prioritaires » dans le cadre de l'étude sont les suivantes :

- les parcelles concernées par des usages situées au droit de sources de pollution (dépôts) ;
- les parcelles habitées de façon permanente à proximité immédiate de sources de pollution avérées (dépôts, cours d'eau impactés), en particulier celles possédant une aire de jeux pour enfants, un jardin ornemental, un potager et/ou un puits.

Au total 16 foyers ont été investigués dans le cadre du volet sanitaire : 15 résidences principales dont une faisant l'objet d'activités annexes (gîte et garde d'enfants) et un terrain de loisirs (airsoft).

Parmi les terrains appartenant à la société PCDL, seule la zone utilisée pour une activité de airsoft (LG6) a fait l'objet d'investigations sanitaires en raison des usages identifiés. En l'absence d'usages sensibles, les autres zones (usine, prairies et forêt) n'ont pas fait l'objet d'investigations sanitaires. À ce titre, on rappellera que l'étude menée par GEODERIS n'a pas pour objet l'évaluation des expositions professionnelles des travailleurs de PCDL liées aux activités actuelles de l'usine.

Les investigations ont porté sur les milieux d'expositions suivants : sols des jardins et des potagers, eaux de puits ou eaux de toiture utilisées pour l'arrosage des potagers ou pour des usages domestiques, et végétaux autoproduits.

Conformément à la démarche IEM, les concentrations mesurées dans ces milieux ont été comparées à des Environnements Locaux Témoins (ELT) et à des valeurs de gestion.

L'ensemble des 16 zones investiguées présente des concentrations dans les sols supérieures aux ELT retenus.

Evaluation des risques sanitaires

Sur la base du schéma conceptuel, des usages constatés et des informations recueillies auprès des usagers, 37 scénarios d'exposition ont été retenus (correspondant aux usages actuels des 16 foyers étudiés). Ils sont basés sur les voies d'exposition relatives à l'ingestion de sols (jardinage sur jardins potagers et/ou ornementaux, activités de jeux en extérieur), l'ingestion de végétaux ou l'ingestion d'eau.

Afin d'avoir une meilleure évaluation de l'exposition des usagers à l'arsenic dans les sols et d'anticiper les recommandations de la Haute Autorité de Santé en matière de dépistage, des tests de bioaccessibilité de l'arsenic ont été réalisés sur 25 échantillons de sol prélevés dans des foyers qui présentaient des incompatibilités uniquement liées à l'arsenic. Les valeurs de la bioaccessibilité ont été intégrées aux calculs de risques sanitaires pour les foyers concernés.

Les résultats de l'évaluation de la compatibilité « état des milieux/usages » mettent en évidence des incompatibilités entre la qualité des milieux et les usages actuels pour 14 des 16 sites étudiés : Foyer LG1, Foyer LG2, Foyer LG5, Site LG6, Foyer LG7, Foyer LG8, Foyer LG9, Foyer LG10, Foyer LG11, Foyer LG12, Foyer LG13, Foyer LG14, Foyer LG15 et Foyer LG16.

Ces incompatibilités sont dues :

- à la qualité des sols, pour 14 des 16 sites investigués. Les incompatibilités sont principalement liées aux teneurs élevées en arsenic, malgré la prise en compte de la bioaccessibilité ;
- à la qualité des eaux, qui présentent des concentrations en métaux supérieures aux valeurs réglementaires pour 3 des 4 foyers investigués. Ces dépassements concernent les éléments antimoine et fer. À noter qu'un de ces dépassements concerne l'antimoine dans un bac de récupération des eaux issues du lessivage de la toiture.

Des scénarios génériques ont été uniquement étudiés pour des parcelles d'habitations en considérant la présence d'un enfant de 1 à 3 ans résidant de façon permanente (scénario majorant le risque). Parmi les 15 scénarios génériques étudiés, 12 sont incompatibles avec la qualité des sols, en raison des concentrations élevées en arsenic.

9 RECOMMANDATIONS

Sur le périmètre d'étude, compte tenu des impacts mis en évidence et des incompatibilités entre les milieux et les usages constatés, des mesures sont à envisager en vue de rétablir la compatibilité usages-état des milieux.

Des mesures sont ainsi proposées afin de maîtriser les milieux sources et les impacts, de rétablir la compatibilité usages-état des milieux, d'informer les populations locales et de conserver la mémoire des sources de pollution.

9.1 Mesures de gestion environnementale

Les dépôts de résidus de la zone nord sont à l'origine d'impacts importants sur la qualité des eaux et des sédiments du ruisseau de la Chalottière.

De plus, il a été constaté que la vanne de la retenue qui formait anciennement l'étang de la Chalottière est désormais ouverte. De ce fait, les sédiments impactés et les résidus qui s'étaient autrefois déposés au fond de l'étang sont susceptibles d'être érodés par le ruisseau et emportés vers l'aval.

Suite à ces constats, GEODERIS recommande de limiter ou stopper le phénomène de sapage des dépôts et des sédiments par le ruisseau et leur entraînement vers l'aval, par exemple en réalisant des travaux d'aménagement du ruisseau de la Chalottière. Des solutions telles que la réfection du busage existant et la canalisation du ruisseau au niveau de l'ancien étang pourraient être étudiées.

9.2 Mesures de gestion sanitaire

Conformément à l'instruction N°DGS/EA1/DGPR/DGAL/2017/145 du 27 avril 2017, relative à la gestion des sites pollués et de leurs impacts, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion sanitaire et d'études de santé et/ou de mesures de gestion sanitaire des productions animales et végétales, les recommandations suivantes restent soumises à la validation des services de l'Etat compétents, en particulier les autorités sanitaires pour les recommandations d'ordre sanitaire.

L'objectif des mesures proposées est de limiter, voire éliminer, l'exposition des populations aux sols, aux végétaux ou aux eaux contaminés.

9.2.1 Mesures de gestion sanitaire relatives aux zones investiguées dans le cadre du volet sanitaire (cf. Annexe 15)

Suite aux premiers résultats des investigations sanitaires menées en octobre 2021, GEODERIS a adressé à la DREAL Pays-de-la-Loire un courrier d'information le 01/12/2021 pour l'informer de teneurs très élevées en métaux et métalloïdes au droit de deux aires de jeux pour enfants (foyers LG16 et LG5). GEODERIS avait recommandé dans un premier temps de limiter la fréquentation de ces aires de jeux par les résidents et les visiteurs des parcelles concernées, dans l'attente des conclusions de l'étude sanitaire en cours. Monsieur le Préfet de la Mayenne accompagné par Madame la Maire ont rencontré les propriétaires concernés le 6 janvier 2022.

Aucune mesure d'urgence n'était nécessaire sur les autres parcelles investiguées au vu des usages constatés.

Les mesures de gestion recommandées par GEODERIS pour chaque scénario présentant une incompatibilité usage-état des milieux sont reportées sur le tableau de l'Annexe 15.

Les mesures proposées se répartissent en mesures de prévention d'ordre général, en mesures de gestion destinées aux populations exposées au plomb ou à l'arsenic et en mesures de gestion spécifiquement ciblées sur les zones à incompatibilité usage-état de milieux.

9.2.1.1 Mesures de prévention d'ordre général

Sur la base du guide HCSP paru en juillet 2020²², GEODERIS recommande plusieurs mesures de prévention d'ordre général qui recoupent à la fois des mesures d'hygiène individuelle, d'entretien du logement et de consommation de denrées alimentaires autoproduites.

Ces mesures sont listées ci-après :

- **G1** : pour les activités de loisirs en extérieur :
 - laver soigneusement les mains pour les adultes à la suite d'activités de jardinage, laver soigneusement les mains pour les enfants à la suite d'activités de jeux en extérieur ;
 - laver les jouets utilisés en extérieur ;
 - éviter le contact main bouche ;
 - couper les ongles courts ;
- **G2** : pour les activités de jardinage :
 - laver soigneusement les mains pour les adultes jardiniers ou pour les enfants jouant régulièrement au jardin potager ;
 - laver les jouets utilisés en extérieur par les enfants ;
 - éviter le contact main bouche ;
 - couper les ongles courts ;
 - laver régulièrement les vêtements de jardinage ;
 - arroser le sol avant de le travailler ;
 - favoriser le couvert du sol, par exemple, par paillage ;
- **G3** : pour la consommation de végétaux autoproduits : laver soigneusement les végétaux cultivés avant consommation ;
- **G4** : pour les logements :
 - limiter l'apport de poussières extérieures dans les habitations (retrait des chaussures utilisées en extérieur, éviter les tapis épais dans les chambres des enfants ou pièces de jeux, limiter l'aération des locaux en périodes de vents ou de travaux extérieurs, limiter les allées/venues des animaux domestiques) ;
 - nettoyer régulièrement les sols (méthode humide si possible) et les autres surfaces susceptibles de fixer des poussières (rideaux, etc.).

Les mesures de prévention d'ordre général concernant tous les foyers étudiés (cf. Annexe 15).
--

²² Guide HCSP, 2020 : « Guide pour l'élaboration d'une liste de mesures de prévention individuelles et collectives visant à limiter l'exposition des populations riveraines des sites et sols pollués ».

9.2.1.2 Mesures destinées aux populations exposées au plomb ou à l'arsenic

9.2.1.2.1 Mesures destinées aux populations exposées au plomb (HCSP)

Dans son avis du 23 mai 2014, publié le 10 juillet 2014, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a défini des modalités de gestion pour le plomb²³. Ces dernières sont également reprises dans l'instruction n°DGS/EA1/EA2/EA3/EA4/2016/283 du 21 septembre 2016 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile et de réduction des expositions au plomb. Elles sont présentées ci-après. Trois cas sont définis par le HCSP au regard des concentrations moyennes²⁴ dans les sols :

- **sol avec des concentrations en plomb < 100 mg/kg** : pas de préconisations particulières,
- **P1-a : sol avec des concentrations en plomb > 100 mg/kg** :
 - pour des espaces collectifs habituellement fréquentés par des enfants, réalisation d'une évaluation des risques tenant compte des conditions locales d'exposition avec la VTR de l'EFSA suivie d'une analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion adéquates ;
 - mise en place d'un « suivi et de conseils » pour informer les populations exposées de la contamination de ces milieux et des risques liés au plomb, pour leur fournir les conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et pour leur proposer le cas échéant, un accompagnement social.
- **P1-b : sol avec des concentrations en plomb > 300 mg/kg**, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, et étude de risques.

Les recommandations destinées aux populations exposées au plomb s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) :

- **P1-a** : site LG6, foyers LG8 et LG9
- **P1-b** : Foyers LG5, LG14 et LG16

9.2.1.2.2 Recommandation de bonne pratique en matière de dépistage de l'arsenic (HAS) : P2

En février 2020, la Haute Autorité de santé (HAS) a publié une recommandation de bonne pratique à l'intention des professionnels de santé pour le dépistage, la prise en charge et le suivi des populations résidant sur des sites et sols pollués ou à risque de pollution par l'arsenic²⁵. Cette recommandation, élaborée en partenariat avec la Société de toxicologie clinique (STC), stipule que : « *Quand la concentration de l'arsenic inorganique dans le sol est supérieure à 25 mg/kg et que l'occupation du sol comprend des résidences avec jardin individuel et/ou des jardins collectifs et/ou des terrains d'activités sportives ou de loisirs, il est recommandé d'évaluer la bioaccessibilité de l'arsenic du sol, majorant par définition la biodisponibilité, pour décider de l'opportunité d'un dépistage biométabolique des surexpositions individuelles, voire de la recherche d'effets sur la santé dans la population exposée* ».

Un dépassement de 25 mg/kg de la teneur en arsenic bioaccessible conduit à préconiser le dépistage chez :

- les enfants de 6 mois à 4 ans ;
- les femmes enceintes ou envisageant une grossesse si elles sont :
 - consommatrices de légumes produits sur site ou y jardinant,
 - utilisatrices d'eau superficielle ou souterraine locale pour la boisson ou la préparation d'aliments (sauf si teneurs inférieures à 10 µg/l),

²³ Guide HCSP, 2014 : « Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb. Synthèse et recommandations ».

²⁴ Le HCSP précise qu'à défaut de pouvoir calculer une concentration moyenne de tous les lieux fréquentés en la pondérant par la durée d'exposition, une moyenne arithmétique est utilisée, revenant à attribuer une durée d'exposition équivalente pour chacun des lieux fréquentés.

²⁵ Recommandation de bonnes pratiques HAS/STC, 2020 : « Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence ».

- possiblement exposées aux poussières du fait d'activités de loisirs ;
- les individus âgés de plus de 4 ans s'ils sont géophages, onychophages ou ont un pica.

Au vu de cette recommandation et afin de mieux appréhender les risques sanitaires liés à l'arsenic dans les sols, **GEODERIS a réalisé des tests de bioaccessibilité de l'arsenic sur 25 échantillons de sols** prélevés en doublon et conservés dans ses locaux de Montpellier (voir chapitre 7.4.6).

Parmi les 25 échantillons de sol analysés, 7 présentent des teneurs en arsenic bioaccessible supérieures au seuil des 25 mg/kg. Les foyers correspondants (LG6, LG8, LG9, LG11, LG13, LG14 et LG16) pourraient, par conséquent, être concernés par les mesures de dépistage recommandées par la HAS en cas de dépassement du seuil des 25 mg/kg d'arsenic bioaccessible.

Notons qu'aucun test de bioaccessibilité n'a été réalisé au droit du foyer LG5. Cependant, au vu de la concentration en arsenic total mesurée dans les sols (453 mg/kg MS), on peut estimer que la fraction d'arsenic bioaccessible de ce foyer est nettement supérieure à 25 mg/kg.

Les recommandations P2 destinées aux populations exposées à l'arsenic s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : LG5, LG6, LG8, LG9, LG11, LG13, LG14 et LG16

9.2.1.3 Mesures de gestion sanitaire spécifiques

En plus des mesures de prévention d'ordre général et des mesures de gestion destinées aux populations exposées au plomb ou à l'arsenic précédemment mentionnées, GEODERIS préconise les mesures suivantes pour les scénarios présentant une incompatibilité usages-état des milieux. **Les différents types de mesures recommandées pour chaque scénario sont reportés dans le tableau de l'Annexe 15.**

Ces mesures sont spécifiques aux usages actuels des parcelles investiguées. En cas de changement d'usage, une étude sanitaire devra être réalisée afin de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux avec les nouveaux usages envisagés en prenant en compte les paramètres d'exposition liés à ces nouveaux usages.

9.2.1.3.1 Pour les résidences

Recommandations portant sur les sols

- **S1 : sols dans le cas d'activités de loisirs sur jardins d'agrément (adultes et enfants) :** éviter l'exposition aux zones de sols contaminés du jardin d'agrément, tout particulièrement en cas de fréquentation par de jeunes enfants, par exemple :
 - en limitant fortement, voire même en stoppant, les activités de jardinage au niveau du jardin ornemental ;
 - en évitant l'accès des enfants aux zones de sols contaminés ;
 - en évitant les zones de sols nus par le maintien d'une couverture végétale dense ;
 - en évitant la remise en surface des terrains lors des opérations de terrassements et d'affouillements ;
 - en créant des aires de jeux dédiées, en privilégiant les bacs de jeux hors sol avec de la terre contrôlée ;
 - en aménageant une zone saine (pas de contact avec le sol : terrasse, sol souple pour les aires de jeux des enfants, etc.) ;
 - ou encore, de façon plus lourde, en procédant à un recouvrement des zones les plus fréquentées, par des terres d'apport contrôlées.

Les recommandations S1 s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : Foyers LG1, LG2, LG5 (aire de jeux et champ), LG7, LG8, LG9, LG10, LG11, LG12, LG13, LG14, LG15, LG16

À noter que pour certains foyers, ces recommandations ne portent pas sur l'ensemble de la parcelle. Se référer à l'Annexe 15 pour les spécificités liées à chaque foyer étudié.

- **S2 : sols dans le cas d'activités de jardinage sur potager (adulte) ou jeux en extérieur au jardin potager (enfants) :** éviter l'exposition aux sols contaminés du potager, par exemple :
 - en limitant fortement, voire même en stoppant, les activités de jardinage au niveau de l'actuel jardin potager ;
 - en privilégiant les potagers hors sol ;
 - ou encore, de façon plus lourde, en procédant à un recouvrement avec de la terre contrôlée.

Les recommandations S2 s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : Foyers LG12 et LG14

Recommandations portant sur les usages des eaux (forages, puits, captages, récupération des eaux de toiture)

E :

- interdire l'utilisation de l'eau pour les usages domestiques (hygiène, cuisine), la consommation (boisson) et le remplissage de piscines ;
- éviter l'arrosage des jardins et des potagers.

Les recommandations E s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : Foyers LG7, LG8 et LG16.

Recommandations portant sur la consommation de végétaux autoproduits

- **V1 :** limiter la consommation de végétaux autoproduits et privilégier la consommation variée des fruits et légumes, et pas uniquement ceux issus du jardin potager, en cas d'exploitation intensive.

Les recommandations V1 s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : Foyers LG2, LG4, LG5, LG7, LG8, LG12, LG14, LG16

- **V2 :** privilégier certaines cultures peu accumulatrices des métaux et métalloïdes (par exemple légumes-fruits : tomates, poivrons, courges, concombres, etc.) en évitant certains légumes-feuilles (blette, céleri, poireau), légumes-racines (carotte) et légumes-tubercules (pomme de terre). Pour les herbes aromatiques, privilégier les cultures dans des bacs avec terre contrôlée.

Les recommandations V2 s'appliquent aux foyers suivants (cf. Annexe 15) : Foyers LG2, LG5, LG7, LG8, LG12, LG14, LG16

9.2.1.3.2 Pour les terrains de loisirs (airsoft)

Recommandations portant sur les sols

- **S3 : sols dans le cas d'activités de loisirs sur le terrain de airsoft (adultes) :** éviter l'exposition aux zones de sols contaminés, par exemple :
 - en évitant les zones de sols nus par le maintien d'une couverture végétale dense ;
 - en évitant la remise en surface des terrains lors des opérations de terrassements et d'affouillements ;
 - en déplaçant la base vie dans la partie ouest de la parcelle ;
 - ou encore, de façon plus lourde, en procédant à un recouvrement des zones les plus fréquentées, par des terres d'apport contrôlées.

Les recommandations S3 s'appliquent uniquement à l'activité de airsoft (LG6), pratiquée par des adultes

9.2.2 Mesures de gestion sanitaire relatives aux zones d'habitations non investiguées dans le cadre du volet sanitaire

Certaines parcelles qui étaient considérées comme prioritaires pour les investigations sanitaires n'ont pas pu être visitées notamment lorsque :

- le propriétaire a expressément refusé l'intervention de GEODERIS et/ou de ses collaborateurs ;
- le propriétaire était absent le jour de la visite et n'a pas pu être contacté.

Par ailleurs, en raison de l'étendue du secteur et du nombre important d'habitations dans certains quartiers, une priorisation des parcelles à investiguer a été nécessaire (voir chapitre 7.2.2). Ainsi, toutes les parcelles situées sur des zones potentiellement sous influence minière n'ont pas fait l'objet d'investigations.

Par mesure de précaution, GEODERIS propose d'appliquer les recommandations suivantes au hameau de Lépalé (habitations vraisemblablement construites sur des remblais impactés) :

- mesures de prévention d'ordre général (G1 à G4) décrites au chapitre 9.2.1.1 ;
- mesures destinées aux populations exposées au plomb (P1) et à l'arsenic (P2) décrites au chapitre 9.2.1.2 ;
- dans le cas où les sols font l'objet d'usages sensibles (aires de jeux pour enfants, potagers) : analyses des principaux métaux (*a minima* antimoine, arsenic et plomb) ;
- dans le cas où les eaux souterraines ou les eaux de toiture font l'objet d'usages sensibles (boisson, remplissage de piscine, arrosage) : analyses des principaux métaux dans les eaux (*a minima* antimoine, arsenic, plomb et fer).

Les parcelles concernées sont représentées en Annexe 19.

9.2.3 Mesures de gestion sanitaire relatives à la zone nord (hors airsoft)

GEODERIS recommande de clôturer l'ensemble de la zone nord, notamment en limite est où le ruisseau de la Chalottière pourrait être accessible au bétail.

Les parcelles concernées sont représentées en Annexe 19.

9.3 Information et conservation de la mémoire

9.3.1 Information des propriétaires

GEODERIS recommande d'informer les propriétaires dont les parcelles ont fait l'objet d'investigations, avec une priorité aux propriétaires :

- des parcelles sur lesquelles l'étude a mis en évidence des scénarios présentant une incompatibilité usages-état des milieux ;
- des parcelles sur lesquelles l'étude a mis en évidence la présence de sources de pollution ou de zones impactées.

9.3.2 Information des autorités compétentes

9.3.2.1 Rejets industriels

Sur la base des données consultées, les rejets d'eau pluviales et d'eau de refroidissement de l'usine, fortement chargés en antimoine, pourraient contribuer à l'augmentation notable des concentrations en antimoine dans les eaux de la Chalottière en aval de l'usine.

GEODERIS recommande d'en informer le service des installations classées.

9.3.2.2 Qualité des cours d'eaux

Des concentrations en antimoine supérieures à la valeur limite définie pour les eaux destinées à la consommation humaine ont été mises en évidence dans le Vicoin en aval du site de la Lucette, jusqu'à la confluence avec la Mayenne.

Des concentrations en arsenic susceptibles de générer des effets néfastes sur les organismes aquatiques ont également été mesurées dans les sédiments du Vicoin jusqu'à 8 km en aval du site de la Lucette.

GEODERIS recommande d'informer de ces résultats les autorités en charge de la gestion des cours d'eau et de la pêche.

9.3.2.3 Bétail

Les sols des prairies des zones centre et sud appartenant à la société PCDL peuvent présenter des concentrations importantes en antimoine et, dans une moindre mesure, en arsenic. Ces prairies sont utilisées pour l'alimentation du bétail (conventions entre PCDL et les agriculteurs pour la fauche des parcelles).

GEODERIS recommande d'en informer la Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP).

9.3.2.4 Utilisation de remblais provenant de la mine

La présente étude a mis en évidence que les habitations en lien avec l'ancienne activité minière (logements des mineurs et du directeur) ont été bâties sur des remblais présentant des concentrations non négligeables en métaux (dont antimoine et arsenic), provenant vraisemblablement de la mine de Lucette.

Suite à ce constat, GEODERIS recommande d'informer la mairie de la présence potentielle de remblais impactés au droit des habitations de la commune qui auraient été construites durant la période d'exploitation de la mine.

En particulier, il conviendrait de vérifier les dates de constructions des hameaux de l'Esnaudière²⁶ et de la Cité, situés sur la route de la Lucette.

9.3.3 Conservation de la mémoire

GEODERIS recommande de conserver la mémoire des sources de pollution dans le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune concernée.

Enfin, GEODERIS recommande d'intégrer aux SIS²⁷ les parcelles dont la qualité chimique des sols est dégradée du fait de l'influence de l'ancienne activité minière.

10 BIBLIOGRAPHIE

ADEME (2014) - Guide sur l'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux.

ANSES (2010) - Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage.

²⁶ M. Herrenschmidt (ancien administrateur délégué de la SA de La Lucette puis directeur du laboratoire industriel du Bas Coudray) aurait résidé au château de l'Esnaudière (Guilloard, 1995).

²⁷ Secteurs d'Information sur les Sols.

ANTEA (2021) - Produits Chimiques de Lucette – Site Le Genest-Saint-Isle (53) - Evaluation de l'impact du stockage de scories sur les eaux souterraines – Campagne de mai 2021 - Rapport n°A111115/version A– 14 juin 2021

ANTEA (2022) - Produits Chimiques de Lucette – Site Le Genest-Saint-Isle (53) - Evaluation de l'impact du stockage de scories sur les eaux souterraines – Etude de vulnérabilité des milieux et campagne d'octobre 2021 - Rapport n°A113776/version A– 18 février 2022

ANTEA (2022) - Produits Chimiques de Lucette – Site Le Genest-Saint-Isle (53) - Evaluation de l'impact du stockage de scories sur les eaux souterraines et les eaux de surface – Campagne de juin 2022 - Rapport n°A117907/version A– 11 juillet 2022

GEODERIS (2020) – Etude d'orientation C- sur le secteur de La Lucette (53). Rapport GEODERIS 2020/054DE-Bis.

GUIOLLARD (1995) – La mine d'or et d'antimoine de La Lucette (Mayenne).

HAS (2020) - Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence. Texte des recommandations.

HCSP (2014) - Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb. Synthèse et recommandations.

HCSP (2020) – Guide pour l'élaboration d'une liste de mesures de prévention individuelles et collectives visant à limiter l'exposition des populations riveraines des sites et sols pollués.

Hydro Concept (2017) – Interprétation des résultats d'analyses de sédiments dans le bief du moulin du Bas-Coudray

INERIS (2022) – Etude sanitaire et environnementale sur le secteur minier de La Lucette. Rapport Ineris-205663-27311225-v2.0

MacDonald D., Ingersoll C. and Berger, T. (2000) - Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 39(1) : 20-31.

MEEM (2017) - Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués

Syndicat du JAVO (2019) - Travaux d'aménagement de la passe à bassins du Bas Coudray au Genest-Saint-Isle. Compte-rendu de travaux et dossier de récolement pour réglementation de l'ouvrage.

11 ANNEXES

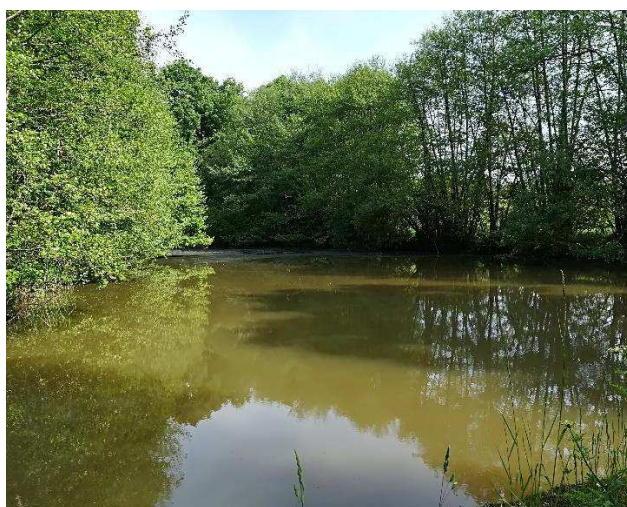
Annexe 1 :
Reportage photographique



A - Chalottière amont (EAU-03/SED-03) – février 2022



B- Chalottière entrée étang (EAU-05/SED-05) – juillet 2021



C- Etang de la Chalottière - mai 2019



D - Etang de la Chalottière – février 2022



E - Chalottière accessible depuis prairie (EAU-04/SED-04) – février 2022



F- Chalottière en sortie de l'usine (EAU-01/SED-01) – février 2022



G - Résidus sableux déposés par la Chalottière en sortie d'usine (SED-01-sable) – février 2022



H - Fossé d'eau pluviale en sortie usine (EAU-11/SED-11) – février 2022



I – Ecoulement d'eau de couleur blanchâtre provenant d'un site industriel voisin et s'écoulant vers la zone Nord (SED20) – février 2022



J – Merlon constitué de résidus gris fins en limite Est de l'usine (SOL-125) -février 2022



K -ancienne aire de détente de la zone Nord (juillet 2021)



L -terrain de airsoft de la zone Nord (juillet 2021)



M – base-vie du terrain de airsoft (juillet 2021)



N – ancienne maison du quartier de la Lèverie (juillet 2021)



O- Prairie de la zone Sud (février 2022)



P- Champ de maïs en limite de la zone Nord (juillet 2021)



Q- Champ avec ruches et récupérateurs d'eau pluviale (février 2022)



R- Prélèvement de sols dans les prairies à proximité des maison du hameau de Lépalé (février 2022)

Annexe 2 :
Synthèse des fiches d'échantillonnage des prélèvements d'eaux,
de sédiments et de sols réalisés lors des campagnes de juillet
2021 et février 2022

SYNTHESE DES FICHES D'ECHANTILLONNAGE DES EAUX SUPERFICIELLES (JUILLET 2021)

Cours d'eau	Point de prélèvement	Localisation	X L93	Y L93	Echantillon d'eau prélevé	Filtration	Date de prélèvement	Description	pH	Conductivité (en µS/cm)	Température (en °C)	Codes barres flacons	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS :
Challottière	EAU-03	Amont Lucette	408895	6784899	LUC-21-EAU-03_NF	non filtré	27/07/2021	eau légèrement trouble	7,3	850	16,7	V020198618;P10ET3470;V07B89068;P01FG3574	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-003
					LUC-21-EAU-03_F	filtré 45 µm	27/07/2021					P10ET3489;P01FG3578;V020198638;V07B82729	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-004
	EAU-05	Entrée étang	409088	6784649	LUC-21-EAU-05-NF	non filtré	27/07/2021	eau trouble, marron orangé	7,6	595	13,5	V07B82734;V020198623;P01FG3567;P10ET3465	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-007
					LUC-21-EAU-05-F	filtré 45 µm	27/07/2021					V020198621;P01FG1386;V07B82733;P10ET3479	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-008
	EAU-04	Sortie étang	409136	6784583	LUC-21-EAU-04-NF	non filtré	27/07/2021	eau légèrement trouble	7,9	566	14,9	V020198613;P10ET3466;V07B82726;P01FG3585	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-005
					LUC-21-EAU-04-F	filtré 45 µm	27/07/2021					P10ET3484;V07B82730;V020198630;P01FG1383	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-006
	EAU-01	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	409114	6784180	LUC-21-EAU-01-NF	non filtré	27/07/2021	eau trouble, orangée, quelques irisations	7,6	779	17,7	P01FG3577; P10ET3426;V07B89037;V020198866	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-001
					LUC-21-EAU-01-F	filtré 45 µm	27/07/2021					P01FG1407;P10ET3471;V020198625;V07B82732	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-002
Fossé eaux pluviales	EAU-11	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	408935	6784185	LUC-21-EAU-11-NF	non filtré	27/07/2021	Eau légèrement trouble, jaunâtre	7,5	618	19,1	V07B89041;P01FG1399;P10ET3454;V020198617	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-009
			408935	6784185	LUC-21-EAU-11-F	filtré 45 µm	27/07/2021					V07B89047;P01FG1438;P10ET3461;V020198615	28/07/2021	30/07/2021	21E155968-010
Vicoin	EAU-07	Amont La Lucette	408762	6784103	LUC-21-EAU-07-NF	non filtré	28/07/2021	Eau très légèrement trouble	7,8	279	17,9	P01FG3595;V020198881;P10ET3456;V07B89057	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-005
			408762	6784103	LUC-21-EAU-07-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P01FG3579;P10ET3480;V020198850;V07B89042	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-006
	EAU-12	Aval dépôt scories et amont Challottière	409154	6784045	LUC-21-EAU-12-NF	non filtré	28/07/2021	Eau très légèrement trouble	7,9	279	17,8	P01FG3569;P10ET3467;V020198639;V07B89046	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-007
			409154	6784045	LUC-21-EAU-12-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P01FG1385;P10ET3476;V07B89043;V020198867	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-008
	EAU-13bis	Aval Challottière	409249	6783968	LUC-21-EAU-13b-NF	non filtré	28/07/2021	Eau trouble, couleur légèrement orangée	7,9	282	18	P01FG1382;P10ET3469;V020198629;V07B82725	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-009
			409249	6783968	LUC-21-EAU-13b-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P01FG1437;P10ET3463;V020198616;V07B89072	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-010
	EAU-02	Amont Moulin du Bas Courday	409451	6784032	LUC-21-EAU-02-NF	non filtré	28/07/2021	eau légèrement trouble	7,8	287	18,2	O1FG1389;P10ET3483;V020198620;V07B82735	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-001
			409451	6784032	LUC-21-EAU-02-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P01FG3571;V020198646;P10ET3444;V07B83632	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-002
	EAU-06	Stade du Genest St Isle - 1 km en aval de la Lucette	410374	6784357	LUC-21-EAU-06-NF	non filtré	28/07/2021	Eau trouble	8,1	341	19,2	P10ET3485;V020198627;P01FG3570;V07B89061	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-003
			410374	6784357	LUC-21-EAU-06-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P10ET3478;P01FG1387;V07B89055;V020198612	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-004
	EAU-101	Aval Genest-St-Isle - 2 km en aval de la Lucette	410899	6784304	LUC-21-EAU-101-NF	non filtré	28/07/2021	Eau très légèrement trouble	8,1	289	19,7	P01FG1391;P10ET3427;V07B89052;V020198614	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-011
			410899	6784304	LUC-21-EAU-101-F	filtré 45 µm	28/07/2021					P01FG3576;P10ET3477;V07B82723;V020198628	29/07/2021	30/07/2021	21E155668-012
	EAU-102	Aval Genest-St-Isle - 3 km en aval de la Lucette	411976	6784346	LUC-21-EAU-102-NF	non filtré	29/07/2021	Eau très légèrement trouble	7,6	311	16,9	O1FG3561;P10ET3486;V020205386;V07B89051	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-001
			411976	6784346	LUC-21-EAU-102-F	filtré 45 µm	29/07/2021					V020205381;P10ET3457;P01FG1390;V07B89062	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-002
	EAU-103	Amont St Berthevin - 5 km en aval de la Lucette	413540	6782997	LUC-21-EAU-103-NF	non filtré	29/07/2021	Eau très légèrement trouble	8,1	348	17	P10ET3428;P01FG3587;V020205389;V07B89058	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-003
			413540	6782997	LUC-21-EAU-103-F	filtré 45 µm	29/07/2021					P10ET3439;P01FG1384;V07B89049;V020198878	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-004
	EAU-104	Amont St Berthevin - 6 km en aval de la Lucette	413852	6782095	LUC-21-EAU-104-NF	non filtré	29/07/2021	Eau très légèrement trouble	7,8	334	16,5	V020198624;V07B89038;P01FG1396;P10ET3458	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-005
			413852	6782095	LUC-21-EAU-104-F	filtré 45 µm	29/07/2021					P10ET3468;V020198647;V07B89063;P01FG3563	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-006
	EAU-105	Base de loisir de St Berthevin - 8 km en aval de la Lucette	414403	6780731	LUC-21-EAU-105-NF	non filtré	29/07/2021	Eau trouble marron	8	358	16,5	P10ET3441;P01FG1388;V07B89056;V020198626	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-007
			414403	6780731	LUC-21-EAU-105-F	filtré 45 µm	29/07/2021					P01FG3584;P10ET3442;V020198619;V07B82736	29/07/2021	30/07/2021	21E156004-008

Cours d'eau	Point de prélèvement	Localisation	X L93	Y L93	Echantillon de sédiment prélevé	Date de prélèvement	Description	pH	Conductivité (en µS/cm)	Température (en °C)	Codes barres flacons	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS :
Chalottière	EAU-03	Amont Lucette	408895	6784899	LUC-21-SED-03	27/07/2021	Argile marron, riche en matière organique (MO)	7,3	850	16,7	V05ES4772	28/07/2021	30/07/2021	21E155976-002
	EAU-05	Entrée étang	409088	6784649	LUC-21-SED-05	27/07/2021	Argiles marron, traces noires (MO), quelques sables fins	7,6	595	13,5	V05ES5121	28/07/2021	30/07/2021	21E155976-004
	EAU-04	Sortie étang	409136	6784583	LUC-21-SED-04	27/07/2021	Argile marron/brune et sables fin. Peu de MO	7,9	566	14,9	V05ES4782	28/07/2021	30/07/2021	21E155976-003
	EAU-01	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	409114	6784180	LUC-21-SED-01	27/07/2021	Argile noire avec pellicule orange en surface	7,6	779	17,7	V05ES4773	28/07/2021	30/07/2021	21E155976-001
Fossé eaux pluviales	EAU-11	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	408935	6784185	LUC-21-SED-11	27/07/2021	Argile noire, beaucoup de MO	7,5	618	19,1	V05ES5116	28/07/2021	30/07/2021	21E155976-005
Vicoïn	EAU-07	Amont La Lucette	408762	6784103	LUC-21-SED-07	28/07/2021	Argile marron	7,8	279	17,9	V05EC7339	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-003
	EAU-12	Aval dépôt scories et amont Chalottière	409154	6784045	LUC-21-SED-12	28/07/2021	Argile compacte marron (sol de berge érodé?)	7,9	279	17,8	V05ES4767	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-004
	EAU-13bis	Aval Chalottière	409249	6783968	LUC-21-SED-13b	28/07/2021	Argile sableuse marron (sol de berge érodé?)	7,9	282	18	V05ES5111	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-005
	EAU-02	Amont Moulin du Bas Courday	409451	6784032	LUC-21-SED-02	28/07/2021	Argile limoneuse marron	7,8	287	18,2	V05EC7347	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-001
	EAU-06	Stade du Genest St Isle - 1 km en aval de la Lucette	410374	6784357	LUC-21-SED-06	28/07/2021	Argile marron, beaucoup de MO	8,1	341	19,2	V05EC7333	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-002
	EAU-101	Aval Genest-St-Isle - 2 km en aval de la Lucette	410899	6784304	LUC-21-SED-101	28/07/2021	Argile marron, beaucoup de MO	8,1	289	19,7	V05EC7338	29/07/2021	30/07/2021	21E155754-006
	EAU-102	Aval Genest-St-Isle - 3 km en aval de la Lucette	411976	6784346	LUC-21-SED-102	29/07/2021	Argile marron	7,6	311	16,9	V05ES4803	29/07/2021	30/07/2021	21E155995-001
	EAU-103	Amont St Berthevin - 5 km en aval de la Lucette	413540	6782997	LUC-21-SED-103	29/07/2021	Argile marron, beaucoup de MO	8,1	348	17	V05ES4775	29/07/2021	30/07/2021	21E155995-002
	EAU-104	Amont St Berthevin - 6 km en aval de la Lucette	413852	6782095	LUC-21-SED-104	29/07/2021	Argile marron	7,8	334	16,5	V05ES4783	29/07/2021	30/07/2021	21E155995-003
	EAU-105	Base de loisir de St Berthevin - 8 km en aval de la Lucette	414403	6780731	LUC-21-SED-105	29/07/2021	Argile sableuse brune, beaucoup de MO	8	358	16,5	V05EC7334	29/07/2021	30/07/2021	21E155995-004

Cours d'eau	Point de prélèvement	Localisation	X L93	Y L93	Echantillon d'eau prélevé	Filtration	Date de prélèvement	Description	pH	Conductivité (en µS/cm)	Température (en °C)	Débit mesuré (en m³/s)	Codes barres flacons	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS :
Chalottière	EAU-03	Amont Lucette	408895	6784899	LUC-22-EAU-03-NF	non filtré	15/02/2022	eau très trouble	nm	223	7,2	0,02	P10FG3541;P01FQ1808;V020295731;V07BD3913	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-003
					LUC-22-EAU-03-F	filtré 45 µm	15/02/2022						V07BD3882;P10FG3581;P01FQ1803;V020295761	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-004
	EAU-05	Entrée étang	409088	6784649	LUC-22-EAU-05-NF	non filtré	15/02/2022	Eau très trouble marron	nm	258	6,7	n.m	P01FQ1816;P10FG3593;V07BD3865;V020295765	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-007
					LUC-22-EAU-05-F	filtré 45 µm	15/02/2022						V020295740;P01FQ1810;V07BD3903;P10FB7171	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-008
	EAU-04	Sortie étang	409136	6784583	LUC-22-EAU-04-NF	non filtré	15/02/2022	Eau très trouble marron, mousse	nm	274	6,6	0,03	V020295750;P01FQ1806;V07BD3907;P10FG3582	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-005
					LUC-22-EAU-04-F	filtré 45 µm	15/02/2022						V020295738;P01FQ7833;P10FG3987;V07BD3902	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-006
	EAU-01	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	409114	6784180	LUC-22-EAU-01-NF	non filtré	15/02/2022	eau très trouble, orangée	nm	365	8,3	0,01	V020295760;P01FQ1784;V07BD3892;P10FG3542	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-001
					LUC-22-EAU-01-F	filtré 45 µm	15/02/2022						P10FG3574	16/02/2022	17/02/2022	22E030221-002
Fossé eaux pluviales	EAU-11	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	408935	6784185	LUC-22-EAU-11-NF	non filtré	16/02/2022	Eau trouble	nm	454	8,8	0,005	V020295766;P01FQ1799;V07BD3891;P10FB7156	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-007
			408935	6784185	LUC-22-EAU-11-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P10FG3544	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-008
Vicoïn	EAU-07	Amont La Lucette	408762	6784103	LUC-22-EAU-07-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	8,2	266	7,9	2,3	V020295757;V07BD3908;P01FQ1804;P10FG3567	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-005
			408762	6784103	LUC-22-EAU-07-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P01FQ1813;P10FG3575	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-006
			409154	6784045	LUC-22-EAU-12-NF	non filtré	16/02/2022	Eau trouble	nm	267	8	1,8	P01FQ1809;V07BD3916;V020295734;P10FG3566	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-009
	EAU-12	Aval dépôt scories et amont Chalottière	409154	6784045	LUC-22-EAU-12-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P01FQ1793;P10FG3560	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-010
			409249	6783968	LUC-22-EAU-13bis-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	8,2	269	8,3	3,2	V07BD3866;V020295759;P10FB7152;P01FQ1818	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-011
	EAU-13bis	Aval Chalottière	409249	6783968	LUC-22-EAU-13bis-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P01FQ1805;P10FB7138	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-012
	EAU-02	Amont Moulin du Bas Courday	409451	6784032	LUC-22-EAU-02-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	7,7	270	8,3	2,4	P10FB7155;V07BD3876;V020295752;P01FQ1801	17/02/2022	17/02/2022	22E031290-001
			409451	6784032	LUC-22-EAU-02-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P10FG3552;P01FQ1796	17/02/2022	17/02/2022	22E031290-002
	EAU-06	Stade du Genest St Isle - 1 km en aval de la Lucette	410374	6784357	LUC-22-EAU-06-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	7,8	269	8,6	n.m	P01FQ1802;P10FG3538;V020295742;V07BD3915	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-003
			410374	6784357	LUC-22-EAU-06-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P10FG3558;P01FQ1797	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-004
	EAU-101	Aval Genest-St-Isle - 2 km en aval de la Lucette	410899	6784304	LUC-22-EAU-101-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	nm	272	8,5	n.m	V020295737;P01FQ1807;V07BD3878;P10FG3559	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-013
			410899	6784304	LUC-22-EAU-101-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P01FQ1795;P10FG3545	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-014
	EAU-102	Aval Genest-St-Isle - 3 km en aval de la Lucette	411976	6784346	LUC-22-EAU-102-NF	non filtré	16/02/2022	Eau très trouble marron	7,9	272	8,6	7,0	P10FB7154;P01FQ7788;V07BD3906;V020295756	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-015
			411976	6784346	LUC-22-EAU-102-F	filtré 45 µm	16/02/2022						P01FQ7774;P10FG3551	17/02/2022	18/02/2022	22E031290-016
	EAU-103	Amont St Berthevin - 5 km en aval de la Lucette	413540	6782997	LUC-22-EAU-103-NF	non filtré	17/02/2022	Eau très trouble marron	8,1	293	9,1	n.m	V020295728;P10FG3597;V07BD3910;P01FQ7787	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-001
			413540	6782997	LUC-22-EAU-103-F	filtré 45 µm	17/02/2022						V07BD3914;P10FB7153;P01FQ1800;V020295768	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-002
	EAU-104	Amont St Berthevin - 6 km en aval de la Lucette	413852	6782095	LUC-22-EAU-104-NF	non filtré	17/02/2022	Eau très trouble marron	8,1	279	9	n.m	P01FQ1798;P10FG3598;V07BD3868;V020295730	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-003
			413852	6782095	LUC-22-EAU-104-F	filtré 45 µm	17/02/2022						V07BD3895;P10FB7169;V020295751;P01FQ1812	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-004
	EAU-105	Base de loisir de St Berthevin - 8 km en aval de la Lucette	414403	6780731	LUC-22-EAU-105-NF	non filtré	17/02/2022	Eau très trouble marron	7,9	285	8,8	n.m	P01FQ1811;P10FG3589;V07BD3911;V020295739	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-005
			414403	6780731	LUC-22-EAU-105-F	filtré 45 µm	17/02/2022						P10FG4001;V020295764;V07BD3859;P01FQ1817	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-006
	EAU-106	Au niveau de la confluence avec la Mayenne - 25 km en aval de la Lucette	421811	6771110	LUC-22-EAU-106-NF	non filtré	17/02/2022	Eau très trouble marron	8	290	9,2	n.m	P10FG3595;P01FQ7802;V020295732;V07BD3860	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-007
			421811	6771110	LUC-22-EAU-106-F	filtré 45 µm	17/02/2022						P10FG3596;V020295753;V07BD3904;P01FQ7798	17/02/2022	18/02/2022	22E031573-008

nm : non mesuré

Cours d'eau	Point de prélèvement	Localisation	X L93	Y L93	Echantillon de sédiment prélevé	Date de prélèvement	Description	pH	Conductivité (en µS/cm)	Température (en °C)	Codes barres flacons	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS :
Chalottière	EAU-03	Amont Lucette	408895	6784899	LUC-22-SED-03	15/02/2022	argiles marron orangées	nm	223	7,2	V05FE2274	16/02/2022	17/02/2022	22E030251-003
	EAU-05	Entrée étang	409088	6784649	LUC-22-SED-05	15/02/2022	argiles gris/noir/orange compacte. Riche en MO	nm	258	6,7	V05FE2276	16/02/2022	17/02/2022	22E030251-005
	EAU-04	Sortie étang	409136	6784583	LUC-22-SED-04	15/02/2022	argiles marron et sables gris (résidus?)	nm	274	6,6	V05FE2284	16/02/2022	17/02/2022	22E030251-004
	EAU-01	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	409114	6784180	LUC-22-SED-01	15/02/2022	argiles orangées	nm	365	8,3	V05FE2280	16/02/2022	17/02/2022	22E030251-001
					LUC-22-SED-01-sable	15/02/2022	sables gris (résidus?) déposés sur la berge				V05FE2502	16/02/2022	17/02/2022	22E030251-002
Fossé eaux pluviales	EAU-11	Sortie PCDL, après passage sous voie ferrée	408935	6784185	LUC-22-SED-11	16/02/2022	Argile marron, beaucoup de MO	nm	454	8,8	V05FE2624	17/02/2022	18/02/2022	22E031344-002
Vicoïn	EAU-07	Amont La Lucette	408762	6784103	LUC-22-SED-07	16/02/2022	Argile marron, beaucoup de MO	8,2	266	7,9	V05FE2613	17/02/2022	18/02/2022	22E031344-001
	EAU-12	Aval dépôt scories et amont Chalottière	409154	6784045	LUC-22-SED-12	16/02/2022	Argile marron brune, beaucoup de MO	nm	267	8	V05FE2620	17/02/2022	18/02/2022	22E031344-003
	EAU-13bis	Aval Chalottière	409249	6783968	LUC-22-SED-13bis	16/02/2022	Argile sableuse marron	8,2	269	8,3	V05FE2618	17/02/2022	18/02/2022	22E031344-004
	EAU-02	Amont Moulin du Bas Courday	409451	6784032	pas de sédiments (hauteur d'eau trop importante)			7,7	270	8,3				
	EAU-06	Stade du Genest St Isle - 1 km en aval de la Lucette	410374	6784357	pas de sédiments (courant fort, pente abrupte)			7,8	269	8,6				
	EAU-101	Aval Genest-St-Isle - 2 km en aval de la Lucette	410899	6784304	pas de sédiments (hauteur d'eau et courant trop importants)			nm	272	8,5				
	EAU-102	Aval Genest-St-Isle - 3 km en aval de la Lucette	411976	6784346	pas de sédiments (courant fort)			7,9	272	8,6				
	EAU-103	Amont St Berthevin - 5 km en aval de la Lucette	413540	6782997	pas de sédiments (courant fort)			8,1	293	9,1				
	EAU-104	Amont St Berthevin - 6 km en aval de la Lucette	413852	6782095	pas de sédiments (courant fort)			8,1	279	9				
	EAU-105	Base de loisir de St Berthevin - 8 km en aval de la Lucette	414403	6780731	LUC-22-SED-105	17/02/2022	Argile marron	7,9	285	8,8	V05FE2623	17/02/2022	18/02/2022	22E032456-001
	EAU-106	Au niveau de la confluence avec la Mayenne - 25 km en aval	421811	6771110	LUC-22-SED-106	17/02/2022	Argile marron, beaucoup de MO	8	290	9,2	V05FE2615	17/02/2022	18/02/2022	22E032456-002

nm : non mesuré (erreur sonde pH)

Echantillon	Date de prélèvement	Description échantillon	Localisation	Parcelle cadastrale	X L93	Y L93	Usage	Commentaire	Code barre échantillon	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS
LUC-21-SOL-01	27/07/2021	Limons argileux marron	Prairie à l'Est de l'étang de la Chalottière	ZR0023	409124	6784648	Prairie / champ de maïs	Parcelle occupée par un champ de maïs en 2021 et par une prairie en 2022	V05ES5115	28/07/2021	30/07/2021	21E155963-001
LUC-21-SOL-02	27/07/2021	Argile grise / blanche	Zone marécageuse grise- zone Nord du site PCDL	AB042	408962	6784681	Aucun	Cette zone marécageuse est possiblement la zone d'infiltration des eaux évacuées par le site industriel voisin	V05ES5110	28/07/2021	30/07/2021	21E155963-002
LUC-21-SOL-03	27/07/2021	Limons argileux marron	Lisière du champ de maïs situé à l'Ouest de la zone Nord	ZR036	408902	6784746	Champ de maïs	/	V05ES4778	28/07/2021	30/07/2021	21E155963-003
LUC-21-SOL-04	27/07/2021	Limon sableux marron	Terrain de airsoft - zone Nord du site PCDL	AB011	408964	6784514	Terrain de airsoft	prélèvement effectué sur une zone de sol nu	V05ES4769	28/07/2021	30/07/2021	21E155963-004
LUC-21-SOL-05	27/07/2021	Limons argileux brun	Base vie du terrain de airsoft - zone Nord du site PCDL	AB008	408979	6784446	Base vie du terrain de airsoft (aires de pique-nique, barbecue, bar)	prélèvement effectué sur une zone de sol nu au niveau d'une table de pique-nique	V05ES4786	28/07/2021	30/07/2021	21E155963-005
LUC-22-SOL-101	15/02/2022	Argile marron / beige	Prairie limite Est de la zone Nord	ZR0023	409133	6784734	Prairie	Pas de clôture entre site minier et prairie. Les animaux peuvent aller boire dans Chalottière	V05FE2269	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-001
LUC-22-SOL-102	15/02/2022	Argile marron / beige	Prairie limite Est de la zone Nord	ZR0023	409153	6784581	Prairie	Pas de clôture entre site minier et prairie. Les animaux peuvent aller boire dans Chalottière	V05FE2285	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-002
LUC-22-SOL-103	15/02/2022	Argile marron / beige	Prairie limite Est de la zone Nord	ZR0023	409200	6784546	Prairie	Pas de clôture entre site minier et prairie. Les animaux peuvent aller boire dans Chalottière	V05FE2273	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-003
LUC-22-SOL-104	15/02/2022	Argile gris/marron , légèrement sableuse	Limite Ouest de la zone Nord	ZR036	408912	6784688	Champ de maïs	/	V05FE2279	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-004
LUC-22-SOL-105	15/02/2022	Argile gris/marron , légèrement sableuse	Limite Ouest de la zone Nord	ZR036	408857	6784655	Champ de maïs	/	V05FE2491	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-005
LUC-22-SOL-106	15/02/2022	Argile sableuse marron	Limite Ouest de la zone Nord	AB001	408795	6784496	Talus en bord de route, en limite d'une zone d'habitation	Prélèvement dans le talus	V05FE2268	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-006
LUC-22-SOL-107	15/02/2022	Limons argileux marron	Zone Nord - extrémité ouest	AB006	408834	6784523	Terrain Air Soft	/	V05FE2487	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-007
LUC-22-SOL-108	15/02/2022	Sable argileux marron	Zone Nord - extrémité ouest	AB005	408881	6784599	Talu en limite d'une parcelle industrielle	Prélèvement dans le talus	V05FE2275	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-008
LUC-22-SOL-109	15/02/2022	Limons argileux marron	Zone Nord - extrémité ouest	AB006	408826	6784466	Terrain Air Soft	/	V05FE2490	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-009
LUC-22-SOL-110	15/02/2022	Argile marron-grise	Zone Nord	AB006	408906	6784456	Terrain Air Soft	/	V05FE2281	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-010
LUC-22-SOL-111	15/02/2022	Argile marron-grise	Zone Nord - extrémité ouest	AB007	408936	6784437	Terrain Air Soft	/	V05FE2497	16/02/2022	17/02/2022	22E030234-011
LUC-22-SOL-112	16/02/2022	Argile limoneuse marron	Prairie limite Ouest de la zone Sud	ZS0011	408753	6784119	Prairie	Proche berge Vicoin	V05FE2617	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-001
LUC-22-SOL-113	16/02/2022	Limons argileux marron	Zone Sud	AA0031	408855	6784112	Prairie	/	V05FE2611	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-009
LUC-22-SOL-114	16/02/2022	Argile limoneuse beige marron	Prairie limite Ouest de la zone Sud	ZS0011	408781	6784196	Prairie	Proche dépôt scories	V05FE2271	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-008
LUC-22-SOL-115	16/02/2022	Argile limoneuse beige marron	Prairie limite Ouest de la zone Sud	ZS0011	408707	6784212	Prairie	Proche dépôt scories	V05FE2621	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-005
LUC-22-SOL-116	16/02/2022	Limons marrons sableux (remblais ?)	Zone Sud	AA0027	409328	6784176	Prairie	zone remblayée probable	V05FE2622	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-004
LUC-22-SOL-117	16/02/2022	Limons argileux marron	Zone Sud	AA0027	409158	6784173	Prairie	/	V05FE2610	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-006
LUC-22-SOL-118	16/02/2022	Limons argileux marron	Zone Sud	AA0027	409248	6783997	Prairie	/	V05FE2612	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-007
LUC-22-SOL-119	16/02/2022	Limons argileux marron	Zone Sud	AA0027	409374	6784014	Prairie	/	V05FE2608	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-003
LUC-22-SOL-120	16/02/2022	Limons argileux marron	Zone Sud	AA0027	409294	6784090	Prairie	/	V05FE2626	17/02/2022	18/02/2022	22E031334-002
LUC-22-SOL-121	17/02/2022	Limons marrons	Zone Centre	AA0013	409252	6784409	Prairie	/	V05EW1522	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-001
LUC-22-SOL-122	17/02/2022	Limons marrons	Zone Centre	AA0011	409213	6784367	Prairie	/	V05FE2500	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-002
LUC-22-SOL-123	17/02/2022	Limons marrons	Zone Centre	AA0013	409254	6784309	Prairie	/	V05FE2504	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-003
LUC-22-SOL-124	17/02/2022	Limons marrons	Zone Centre	AA0014	409278	6784236	Prairie	/	V05FE2493	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-004
LUC-22-SOL-125	17/02/2022	Limons grisâtres fins	Zone Centre	AA0014	409269	6784235	Dépôt	Dépôt en limite d'usine	V05FE2507	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-005
LUC-22-SOL-126	17/02/2022	Limons marrons	Zone Centre	AA0015	409303	6784360	Prairie	Proche hangar agricole avec récupération eaux pluviales	V05FE2506	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-006
LUC-22-SOL-127	17/02/2022	Limons grisâtres fins	Zone Centre	AA0015	409306	6784272	Prairie	/	V05FE2505	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-007
LUC-22-SOL-128	17/02/2022	Argile marron beige	Parcelle agricole à l'Est de l'usine	ZT006	409386	6784303	Jachère	/	V05FE2488	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-008

Echantillon	Date de prélèvement	Description échantillon	Localisation	Parcelle cadastrale	X L93	Y L93	Usage	Commentaire	Code barre échantillon	Date d'envoi au laboratoire	Date réception laboratoire	Référence EUROFINS
LUC-22-SOL-129	17/02/2022	Argile beige, quelques graviers	Parcelle agricole à l'Est de l'usine/ limite habitations	ZT006	409361	6784370	Jachère	/	V05FE2614	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-009
LUC-22-SOL-130	17/02/2022	Argile beige	Parcelle agricole à l'Est de l'usine/ limite habitations	ZT006	409399	6784399	Prairie	/	V05FE2498	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-010
LUC-22-SOL-131	17/02/2022	Argile limoneuse beige/gris	Est Lépalé / limite habitations	ZT0010	409494	6784411	Champ de maïs	/	V05FE2494	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-011
LUC-22-SOL-132	17/02/2022	Argile graveleuse marron beige. Présence de blocs	Est Lépalé / limite habitations	ZT0010	409498	6784467	Champ de maïs	/	V05FE2522	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-012
LUC-22-SOL-133	17/02/2022	Argile graveleuse marron beige. Présence de blocs	Est Lépalé / limite habitations	ZT0010	409490	6784512	Champ de maïs	/	V05EW1511	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-013
LUC-22-SOL-134	17/02/2022	Argile graveleuse marron beige. Présence de blocs	Est Lépalé / limite habitations	ZT0010	409458	6784583	Champ de colza	/	V05FE2489	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-014
LUC-22-SOL-135	17/02/2022	Argile graveleuse marron beige.	Nord Lépalé / limite habitations	ZT0070	409409	6784658	Prairie	/	V05FE2492	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-015
LUC-22-SOL-136	17/02/2022	Argile graveleuse marron beige.	Lépalé / limite habitations	ZT0070	409387	6784555	Jachère	/	V05FE2501	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-016
LUC-22-SOL-137	17/02/2022	Argile beige	Prairie limite Est de la zone Nord	ZR0023	409250	6784623	Prairie	/	V05FE2503	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-017
LUC-22-SOL-138	17/02/2022	Argile marron limoneuse	Lépalé / limite habitations	ZT0072	409293	6784571	Champ de maïs	/	V05FE2496	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-018
LUC-22-SOL-139	17/02/2022	Argile marron limoneuse	Ouest du site minier . Limite zone d'habitation	AB001	408741	6784515	Talus en bord de route, en limite d'une zone d'habitation	Prélèvement dans le talus	V05FE2512	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-019
LUC-22-SOL-140	17/02/2022	Argile brune, beige orangé, quelques graviers	Zone Centre, limite Ouest	AA001	408788	6784455	Prairie	/	V05EW1517	17/02/2022	18/02/2022	22E031565-020

Annexe 3 :
Bordereaux d'analyses du laboratoire des échantillons d'eaux,
de sédiments et de sols prélevés lors des campagnes de juillet
2021 et février 2022

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155668

Version du : 02/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-02-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-02-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-06-NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-06-F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-07-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-07-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-12-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-12-F
009	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-13b-NF
010	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-13b-F
011	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-101-NF
012	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-101-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155668

Version du : 02/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-21-EAU-02-NF-ESU	LUC-21-EAU-02-F-ESU	LUC-21-EAU-06-NF-ESU	LUC-21-EAU-06-F-ESU	LUC-21-EAU-07-NF-ESU	LUC-21-EAU-07-F-ESU
28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021
30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021
17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	18.3 ±3.66	*	17.6 ±3.52	*	17.6 ±3.52	*	18.3 ±3.66	*	15.9 ±3.18	*	15.2 ±3.04
------------------------	------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.65 ±0.130	*	0.19 ±0.038	*	0.78 ±0.156	*	0.21 ±0.042	*	0.75 ±0.150	*	0.35 ±0.070
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	21.3 ±6.39	*	20.9 ±6.27	*	28.1 ±8.43	*	25.8 ±7.74	*	1.31 ±0.393	*	1.14 ±0.342
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.84 ±0.368	*	1.42 ±0.284	*	2.25 ±0.450	*	1.57 ±0.314	*	1.39 ±0.278	*	1.07 ±0.214
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.52 ±0.078	*	0.40 ±0.060	*	0.52 ±0.078	*	0.28 ±0.042	*	0.45 ±0.068	*	0.28 ±0.042
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.09 ±0.218	*	0.79 ±0.158	*	1.15 ±0.230	*	0.92 ±0.184	*	1.06 ±0.212	*	0.82 ±0.164
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	115 ±29	*	98.0 ±24.50	*	108 ±27	*	49.4 ±12.35	*	82.1 ±20.52	*	43.6 ±10.90
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.1 ±0.53	*	<2.00	*	2.1 ±0.53	*	<2.00	*	2.1 ±0.53	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155668

Version du : 02/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
LUC-21-EAU-12-NF	LUC-21-EAU-12-F	LUC-21-EAU-13b-NF	LUC-21-EAU-13b-F	LUC-21-EAU-101-NF	LUC-21-EAU-101-F
ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021	28/07/2021
30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021
17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C	17.1°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	16.5 ±3.30	*	15.9 ±3.18	*	17.4 ±3.48	*	17.7 ±3.54	*	17.9 ±3.58	*	17.9 ±3.58
------------------------	------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.77 ±0.154	*	0.35 ±0.070	*	0.79 ±0.158	*	0.20 ±0.040	*	0.71 ±0.142	*	0.19 ±0.038
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	1.74 ±0.522	*	1.62 ±0.486	*	11.9 ±3.57	*	7.38 ±2.214	*	33.6 ±10.08	*	32.3 ±9.69
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.45 ±0.290	*	1.13 ±0.226	*	1.70 ±0.340	*	1.05 ±0.210	*	2.21 ±0.442	*	1.47 ±0.294
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.53 ±0.080	*	0.31 ±0.047	*	0.55 ±0.083	*	0.36 ±0.054	*	0.44 ±0.066	*	0.24 ±0.036
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.12 ±0.224	*	0.86 ±0.172	*	1.13 ±0.226	*	0.78 ±0.156	*	1.16 ±0.232	*	0.86 ±0.172
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	96.2 ±24.05	*	63.7 ±15.93	*	115 ±29	*	87.6 ±21.90	*	78.5 ±19.63	*	38.0 ±9.50
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.3 ±0.57	*	<2.00	*	2.1 ±0.53	*	<2.00	*	2.1 ±0.53	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E155668

Version du : 02/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

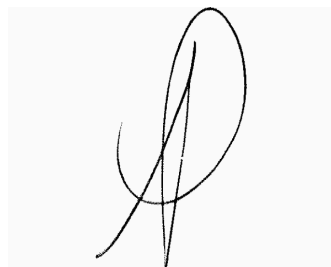
Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	LUC-21-EAU-02-NF / LUC-21-EAU-02-F / LUC-21-EAU-06-NF / LUC-21-EAU-06-F / LUC-21-EAU-07-NF / LUC-21-EAU-07-F / LUC-21-EAU-12-NF / LUC-21-EAU-12-F / LUC-21-EAU-13b-NF / LUC-21-EAU-13b-F / LUC-21-EAU-101-NF / LUC-21-EAU-101-F /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	LUC-21-EAU-02-NF / LUC-21-EAU-02-F / LUC-21-EAU-06-NF / LUC-21-EAU-06-F / LUC-21-EAU-07-NF / LUC-21-EAU-07-F / LUC-21-EAU-12-NF / LUC-21-EAU-12-F / LUC-21-EAU-13b-NF / LUC-21-EAU-13b-F / LUC-21-EAU-101-NF / LUC-21-EAU-101-F /



Jean-Paul Klaser

Chef d'Equipe Coordinateur de Projets

Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155668

Version du : 02/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155668

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-768312

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande :

LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercuré		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155668

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-768312

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande :

LA LUCETTE

Nom Commande : EAU 28-7

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-EAU-02-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	01FG1389	Flaconnage non reconnu
001	LUC-21-EAU-02-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3483	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-21-EAU-02-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198620	250mL verre
001	LUC-21-EAU-02-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2735	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-21-EAU-02-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3571	100mL PE
002	LUC-21-EAU-02-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3444	60mL PE stab. HNO3
002	LUC-21-EAU-02-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198646	250mL verre
002	LUC-21-EAU-02-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB3632	120mL Verre stab. HCl
003	LUC-21-EAU-06-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3570	100mL PE
003	LUC-21-EAU-06-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3485	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-21-EAU-06-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198627	250mL verre
003	LUC-21-EAU-06-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9061	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-21-EAU-06-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1387	100mL PE
004	LUC-21-EAU-06-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3478	60mL PE stab. HNO3
004	LUC-21-EAU-06-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198612	250mL verre
004	LUC-21-EAU-06-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9055	120mL Verre stab. HCl
005	LUC-21-EAU-07-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3595	100mL PE
005	LUC-21-EAU-07-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3456	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-21-EAU-07-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198881	250mL verre
005	LUC-21-EAU-07-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9057	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-21-EAU-07-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3579	100mL PE
006	LUC-21-EAU-07-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3480	60mL PE stab. HNO3
006	LUC-21-EAU-07-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198850	250mL verre
006	LUC-21-EAU-07-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9042	120mL Verre stab. HCl
007	LUC-21-EAU-12-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3569	100mL PE
007	LUC-21-EAU-12-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3467	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-21-EAU-12-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198639	250mL verre
007	LUC-21-EAU-12-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9046	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-21-EAU-12-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1385	100mL PE
008	LUC-21-EAU-12-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3476	60mL PE stab. HNO3
008	LUC-21-EAU-12-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198867	250mL verre
008	LUC-21-EAU-12-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9043	120mL Verre stab. HCl
009	LUC-21-EAU-13b-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1382	100mL PE
009	LUC-21-EAU-13b-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3469	60mL PE stab. HNO3
009	LUC-21-EAU-13b-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198629	250mL verre
009	LUC-21-EAU-13b-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2725	120mL Verre stab. HCl
010	LUC-21-EAU-13b-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1437	100mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155668

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-173636-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-768312

 Nom projet : N° Projet : 21PAL
LA LUCETTE

Référence commande :

Nom Commande : EAU 28-7

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
010	LUC-21-EAU-13b-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3463	60mL PE stab. HNO3
010	LUC-21-EAU-13b-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198616	250mL verre
010	LUC-21-EAU-13b-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9072	120mL Verre stab. HCl
011	LUC-21-EAU-101-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1391	100mL PE
011	LUC-21-EAU-101-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3427	60mL PE stab. HNO3
011	LUC-21-EAU-101-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198614	250mL verre
011	LUC-21-EAU-101-NF	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9052	120mL Verre stab. HCl
012	LUC-21-EAU-101-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3576	100mL PE
012	LUC-21-EAU-101-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3477	60mL PE stab. HNO3
012	LUC-21-EAU-101-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198628	250mL verre
012	LUC-21-EAU-101-F	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2723	120mL Verre stab. HCl

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155968

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-01-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-01-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-03_NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-03_F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-04-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-04-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-05-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-05-F
009	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-11-NF
010	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-11-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155968

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-21-EAU-01-NF	LUC-21-EAU-01-F	LUC-21-EAU-03_NF	LUC-21-EAU-03_F	LUC-21-EAU-04-NF	LUC-21-EAU-04-F
ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021
30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021
19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	249 ±50	*	243 ±49	*	11.7 ±2.34	*	11.6 ±2.32	*	77.0 ±15.40	*	76.1 ±15.22
-------------------------------	------	---	---------	---	---------	---	------------	---	------------	---	-------------	---	-------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	9.61 ±1.922	*	0.74 ±0.148	*	4.42 ±0.884	*	1.41 ±0.282	*	3.46 ±0.692	*	0.21 ±0.042
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.04 ±0.010	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	1890 ±567	*	1680 ±504	*	3.72 ±1.116	*	2.87 ±0.861	*	1040 ±312	*	941 ±282
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	98.2 ±19.64	*	14.0 ±2.80	*	1.66 ±0.332	*	0.73 ±0.146	*	99.9 ±19.98	*	27.8 ±5.56
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	5.63 ±0.845	*	4.61 ±0.692	*	1.66 ±0.249	*	1.32 ±0.198	*	1.12 ±0.168	*	0.70 ±0.105
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	8.86 ±1.772	*	3.52 ±0.704	*	1.40 ±0.280	*	0.73 ±0.146	*	2.15 ±0.430	*	0.90 ±0.180
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	478 ±120	*	421 ±105	*	194 ±49	*	179 ±45	*	154 ±39	*	114 ±29
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	13.6 ±3.40	*	11.9 ±2.98	*	<2.00	*	<2.00	*	5.0 ±1.25	*	4.1 ±1.02
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	0.66 ±0.165	*	<0.50	*	1.81 ±0.453	*	<0.50

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E155968

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
LUC-21-EAU -05-NF ESU	LUC-21-EAU 05-F ESU	LUC-21-EAU 11-NF ESU	LUC-21-EAU 11-F ESU
27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021
30/07/2021	30/07/2021	31/07/2021	30/07/2021
19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	75.3 ±15.06	*	86.6 ±17.32	*	152 ±30	*	151 ±30
-------------------------------	------	---	-------------	---	-------------	---	---------	---	---------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	2.01 ±0.402	*	0.36 ±0.072	*	5.19 ±1.038	*	0.70 ±0.140
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	0.03 ±0.008	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	936 ±281	*	1040 ±312	*	263 ±79	*	160 ±48
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	80.7 ±16.14	*	54.1 ±10.82	*	79.0 ±15.80	*	25.2 ±5.04
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.86 ±0.129	*	0.80 ±0.120	*	1.44 ±0.216	*	1.21 ±0.182
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.14 ±0.228	*	0.94 ±0.188	*	11.2 ±2.24	*	3.41 ±0.682
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	113 ±28	*	110 ±28	*	277 ±69	*	253 ±63
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	4.6 ±1.15	*	4.6 ±1.15	*	3.9 ±0.98	*	3.3 ±0.83
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	2.43 ±0.608	*	0.77 ±0.193

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155968

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Référence Commande : 2021/067

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010)	LUC-21-EAU-01-NF / LUC-21-EAU-01-F / LUC-21-EAU-03_NF / LUC-21-EAU-03_F / LUC-21-EAU-04-NF / LUC-21-EAU-04-F / LUC-21-EAU-05-NF / LUC-21-EAU-05-F / LUC-21-EAU-11-NF / LUC-21-EAU-11-F /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010)	LUC-21-EAU-01-NF / LUC-21-EAU-01-F / LUC-21-EAU-03_NF / LUC-21-EAU-03_F / LUC-21-EAU-04-NF / LUC-21-EAU-04-F / LUC-21-EAU-05-NF / LUC-21-EAU-05-F / LUC-21-EAU-11-NF / LUC-21-EAU-11-F /



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 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.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155968

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Version du : 03/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Référence Commande : 2021/067

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155968

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-767790

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercuré		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155968

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-767790

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-EAU-01-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021		
001	LUC-21-EAU-01-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3577	100mL PE
001	LUC-21-EAU-01-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3426	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-21-EAU-01-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198866	250mL verre
001	LUC-21-EAU-01-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9037	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-21-EAU-01-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1407	100mL PE
002	LUC-21-EAU-01-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3471	60mL PE stab. HNO3
002	LUC-21-EAU-01-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198625	250mL verre
002	LUC-21-EAU-01-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2732	120mL Verre stab. HCl
003	LUC-21-EAU-03-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3574	100mL PE
003	LUC-21-EAU-03-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3470	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-21-EAU-03-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198618	250mL verre
003	LUC-21-EAU-03-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9068	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-21-EAU-03-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3578	100mL PE
004	LUC-21-EAU-03-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3489	60mL PE stab. HNO3
004	LUC-21-EAU-03-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198638	250mL verre
004	LUC-21-EAU-03-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2729	120mL Verre stab. HCl
005	LUC-21-EAU-04-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3585	100mL PE
005	LUC-21-EAU-04-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3466	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-21-EAU-04-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198613	250mL verre
005	LUC-21-EAU-04-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2726	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-21-EAU-04-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1383	100mL PE
006	LUC-21-EAU-04-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3484	60mL PE stab. HNO3
006	LUC-21-EAU-04-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198630	250mL verre
006	LUC-21-EAU-04-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2730	120mL Verre stab. HCl
007	LUC-21-EAU-05-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3567	100mL PE
007	LUC-21-EAU-05-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3465	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-21-EAU-05-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198623	250mL verre
007	LUC-21-EAU-05-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2734	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-21-EAU-05-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1386	100mL PE
008	LUC-21-EAU-05-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3479	60mL PE stab. HNO3
008	LUC-21-EAU-05-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198621	250mL verre
008	LUC-21-EAU-05-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2733	120mL Verre stab. HCl
009	LUC-21-EAU-11-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1399	100mL PE
009	LUC-21-EAU-11-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3454	60mL PE stab. HNO3
009	LUC-21-EAU-11-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198617	250mL verre
009	LUC-21-EAU-11-NF	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9041	120mL Verre stab. HCl

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155968

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-175192-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-767790

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 27-27

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
010	LUC-21-EAU-11-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1438	100mL PE
010	LUC-21-EAU-11-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3461	60mL PE stab. HNO3
010	LUC-21-EAU-11-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198615	250mL verre
010	LUC-21-EAU-11-F	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9047	120mL Verre stab. HCl

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E156004

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-102-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-102-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-103-NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-103-F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-104-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-104-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-105-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-21-EAU-105-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E156004

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004	005	006
LUC-21-EAU- -102-NF ESU	LUC-21-EAU- 102-F ESU	LUC-21-EAU- 103-NF ESU	LUC-21-EAU- 103-F ESU	LUC-21-EAU- 104-NF ESU	LUC-21-EAU- 104-F ESU
29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021
30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	30/07/2021

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	20.2 ±4.04	*	20.8 ±4.16	*	23.2 ±4.64	*	23.4 ±4.68	*	25.0 ±5.00	*	24.7 ±4.94
------------------------	------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.58 ±0.116	*	0.16 ±0.032	*	0.62 ±0.124	*	0.19 ±0.038	*	0.50 ±0.100	*	0.14 ±0.028
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	17.0 ±5.10	*	17.0 ±5.10	*	27.7 ±8.31	*	27.3 ±8.19	*	28.2 ±8.46	*	27.9 ±8.37
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	2.06 ±0.412	*	1.54 ±0.308	*	2.31 ±0.462	*	1.77 ±0.354	*	2.00 ±0.400	*	1.55 ±0.310
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.41 ±0.062	*	0.28 ±0.042	*	0.43 ±0.065	*	0.30 ±0.045	*	0.32 ±0.048	*	0.21 ±0.032
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.51 ±0.302	*	1.23 ±0.246	*	1.40 ±0.280	*	1.21 ±0.242	*	1.27 ±0.254	*	1.16 ±0.232
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	63.4 ±15.85	*	43.7 ±10.93	*	89.3 ±22.32	*	66.9 ±16.73	*	49.3 ±12.32	*	24.8 ±6.20
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.3 ±0.57	*	2.1 ±0.53	*	2.3 ±0.57	*	2.3 ±0.57	*	2.0 ±0.50	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E156004

Version du : 03/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007	008
LUC-21-EAU-105-NF	LUC-21-EAU-105-F
ESU	ESU
29/07/2021	29/07/2021
30/07/2021	30/07/2021

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	26.4 ±5.28	*	26.4 ±5.28
------------------------	------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.72 ±0.144	*	0.19 ±0.038
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	14.4 ±4.32	*	13.2 ±3.96
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	2.41 ±0.482	*	1.55 ±0.310
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.79 ±0.119	*	0.36 ±0.054
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.90 ±0.380	*	1.14 ±0.228
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	166 ±42	*	113 ±28
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.1 ±0.53	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	0.75 ±0.188	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008)	LUC-21-EAU-102-NF / LUC-21-EAU-102-F / LUC-21-EAU-103-NF / LUC-21-EAU-103-F / LUC-21-EAU-104-NF / LUC-21-EAU-104-F / LUC-21-EAU-105-NF / LUC-21-EAU-105-F /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E156004

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Version du : 03/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Référence Commande : 2021/067

**Marion Medina**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E156004

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-768667

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercuré		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E156004

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-174646-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-768667

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE EAU 29-07

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-EAU-102-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	01FG3561	Flaconnage non reconnu
001	LUC-21-EAU-102-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3486	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-21-EAU-102-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020205386	250mL verre
001	LUC-21-EAU-102-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9051	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-21-EAU-102-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1390	100mL PE
002	LUC-21-EAU-102-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3457	60mL PE stab. HNO3
002	LUC-21-EAU-102-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020205381	250mL verre
002	LUC-21-EAU-102-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9062	120mL Verre stab. HCl
003	LUC-21-EAU-103-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3587	100mL PE
003	LUC-21-EAU-103-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3428	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-21-EAU-103-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020205389	250mL verre
003	LUC-21-EAU-103-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9058	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-21-EAU-103-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1384	100mL PE
004	LUC-21-EAU-103-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3439	60mL PE stab. HNO3
004	LUC-21-EAU-103-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198878	250mL verre
004	LUC-21-EAU-103-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9049	120mL Verre stab. HCl
005	LUC-21-EAU-104-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1396	100mL PE
005	LUC-21-EAU-104-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3458	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-21-EAU-104-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198624	250mL verre
005	LUC-21-EAU-104-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9038	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-21-EAU-104-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3563	100mL PE
006	LUC-21-EAU-104-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3468	60mL PE stab. HNO3
006	LUC-21-EAU-104-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198647	250mL verre
006	LUC-21-EAU-104-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9063	120mL Verre stab. HCl
007	LUC-21-EAU-105-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG1388	100mL PE
007	LUC-21-EAU-105-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3441	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-21-EAU-105-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198626	250mL verre
007	LUC-21-EAU-105-NF	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB9056	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-21-EAU-105-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P01FG3584	100mL PE
008	LUC-21-EAU-105-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	P10ET3442	60mL PE stab. HNO3
008	LUC-21-EAU-105-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V020198619	250mL verre
008	LUC-21-EAU-105-F	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V07BB2736	120mL Verre stab. HCl

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030221

Version du : 18/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-01-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-01-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-03-NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-03-F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-04-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-04-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-05-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-05-F

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E030221

Version du : 18/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-EAU-01-NF-ESU	LUC-22-EAU-01-F-ESU	LUC-22-EAU-03-NF-ESU	LUC-22-EAU-03-F-ESU	LUC-22-EAU-04-NF-ESU	LUC-22-EAU-04-F-ESU
15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C

Analyses immédiates
LS001 : **Mesure du pH**

pH

Température de mesure du pH

°C

▲ # 7.9 ±0.40

19.1

▲ # 7.8 ±0.39

19.6

▲ # 8.00 ±0.400

19.1

Indices de pollution
LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l

* 66.4 ±13.28

* 15.0 ±3.00

* 14.9 ±2.98

* 28.3 ±5.66

* 28.0 ±5.60

DN226 : **Cyanures totaux**

µg/l

* <10

* <10

* <10

* <10

* <10

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 4.75 ±0.950	* 2.11 ±0.422	* 1.82 ±0.364	* 0.44 ±0.088	* 2.15 ±0.430	* 1.04 ±0.208
LSKPN : Mercuré	µg/l	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.03 ±0.008	* 0.03 ±0.008	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 1550 ±465	* 1570 ±471	* 9.98 ±2.994	* 9.95 ±2.985	* 182 ±55	* 181 ±54
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 48.4 ±9.68	* 24.1 ±4.82	* 1.09 ±0.218	* 0.70 ±0.140	* 20.2 ±4.04	* 10.9 ±2.18
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	* 2.29 ±0.344	* 2.06 ±0.309	* 1.21 ±0.182	* 1.06 ±0.159	* 1.53 ±0.230	* 1.30 ±0.195
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 6.55 ±1.310	* 4.01 ±0.802	* 3.69 ±0.738	* 3.27 ±0.654	* 4.87 ±0.974	* 3.69 ±0.738
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 186 ±47	* 179 ±45	* 100 ±25	* 91.2 ±22.80	* 124 ±31	* 109 ±27
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 5.7 ±1.43	* 4.9 ±1.23	* 2.4 ±0.60	* 2.0 ±0.50	* 3.8 ±0.95	* 3.3 ±0.83
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 2.23 ±0.558	* 0.64 ±0.160	* 1.20 ±0.300	* 2.03 ±0.507	* 1.90 ±0.475	* 0.78 ±0.195

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030221

Version du : 18/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008
LUC-22-EAU	LUC-22-EAU-
-05-NF	05-F
ESU	ESU
15/02/2022	15/02/2022
17/02/2022	17/02/2022
9°C	9°C

Analyses immédiates

 LS001 : **Mesure du pH**

pH	▲ # 7.9 ±0.40
Température de mesure du pH °C	19.2

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	25.7 ±5.14	*	25.8 ±5.16
DN226 : Cyanures totaux	µg/l	*	<10	*	<10

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	1.65 ±0.330	*	0.74 ±0.148
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	165 ±50	*	176 ±53
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	13.5 ±2.70	*	9.29 ±1.858
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	1.08 ±0.162	*	0.95 ±0.143
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	4.00 ±0.800	*	3.92 ±0.784
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	93.3 ±23.32	*	84.5 ±21.13
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	3.1 ±0.78	*	2.8 ±0.70
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	1.24 ±0.310	*	0.79 ±0.198

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E030221

Version du : 18/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Référence Commande : à venir

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008)	LUC-22-EAU-01-NF / LUC-22-EAU-01-F / LUC-22-EAU-03-NF / LUC-22-EAU-03-F / LUC-22-EAU-04-NF / LUC-22-EAU-04-F / LUC-22-EAU-05-NF / LUC-22-EAU-05-F /
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(001) (003) (005) (007)	LUC-22-EAU-01-NF / LUC-22-EAU-03-NF / LUC-22-EAU-04-NF / LUC-22-EAU-05-NF /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007)	LUC-22-EAU-01-NF / LUC-22-EAU-03-NF / LUC-22-EAU-04-NF / LUC-22-EAU-05-NF /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (004) (005) (006) (007) (008)	LUC-22-EAU-01-NF / LUC-22-EAU-03-NF / LUC-22-EAU-03-F / LUC-22-EAU-04-NF / LUC-22-EAU-04-F / LUC-22-EAU-05-NF / LUC-22-EAU-05-F /



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030221

Version du : 18/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Référence Commande : à venir

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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

Annexe technique

Dossier N° :22E030221

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-839521

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	40%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LS022	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	20%	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	20%	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	25%	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	25%	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	30%	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	20%	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	20%	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	15%	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	20%	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	30%	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	25%	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	25%	µg/l	
LSKPN	Mercuré		0.1	35%	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E030221

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-033585-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-839521

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-15-02-22

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-EAU-01-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1784	100mL PE
001	LUC-22-EAU-01-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3542	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-22-EAU-01-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295760	250mL verre
001	LUC-22-EAU-01-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3892	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-22-EAU-01-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3574	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-22-EAU-03-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1808	100mL PE
003	LUC-22-EAU-03-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3541	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-22-EAU-03-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295731	250mL verre
003	LUC-22-EAU-03-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3913	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-22-EAU-03-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1803	100mL PE
004	LUC-22-EAU-03-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3581	60mL PE stab. HNO3
004	LUC-22-EAU-03-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295761	250mL verre
004	LUC-22-EAU-03-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3882	120mL Verre stab. HCl
005	LUC-22-EAU-04-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1806	100mL PE
005	LUC-22-EAU-04-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3582	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-22-EAU-04-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295750	250mL verre
005	LUC-22-EAU-04-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3907	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-22-EAU-04-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ7833	100mL PE
006	LUC-22-EAU-04-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3987	60mL PE stab. HNO3
006	LUC-22-EAU-04-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295738	250mL verre
006	LUC-22-EAU-04-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3902	120mL Verre stab. HCl
007	LUC-22-EAU-05-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1816	100mL PE
007	LUC-22-EAU-05-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FG3593	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-22-EAU-05-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295765	250mL verre
007	LUC-22-EAU-05-NF	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3865	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-22-EAU-05-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P01FQ1810	100mL PE
008	LUC-22-EAU-05-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	P10FB7171	60mL PE stab. HNO3
008	LUC-22-EAU-05-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V020295740	250mL verre
008	LUC-22-EAU-05-F	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V07BD3903	120mL Verre stab. HCl

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

Version du : 23/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-02-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-02-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-06-NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-06-F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-07-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-07-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-11-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-11-F
009	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-12-NF
010	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-12-F
011	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-13bis-NF
012	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-13bis-F
013	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-101-NF
014	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-101-F
015	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-102-NF
016	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-102-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-EAU-02-NF-ESU	LUC-22-EAU-02-F-ESU	LUC-22-EAU-06-NF-ESU	LUC-22-EAU-06-F-ESU	LUC-22-EAU-07-NF-ESU	LUC-22-EAU-07-F-ESU
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022
12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C

Analyses immédiates

 LS001 : **Mesure du pH**

pH

Température de mesure du pH

°C

▲ # 7.9 ±0.40

19.4

▲ # 8.00 ±0.400

19.3

▲ # 7.9 ±0.40

19.3

Indices de pollution

 LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l

* 20.3 ±4.06

* 20.4 ±4.08

* 20.3 ±4.06

* 20.4 ±4.08

* 19.9 ±3.98

* 20.0 ±4.00

Métaux

 LS109 : **Fer (Fe)**

mg/l

* 2.65 ±0.530

* 0.20 ±0.040

* 1.32 ±0.264

* 0.22 ±0.044

* 1.20 ±0.240

* 0.22 ±0.044

 LSKPN : **Mercuré**

µg/l

* <0.10

* <0.10

* <0.10

 LS111 : **Zinc (Zn)**

mg/l

* 0.02 ±0.005

* <0.02

* <0.02

* <0.02

* <0.02

* <0.02

 LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

* 14.8 ±4.44

* 4.61 ±1.383

* 6.01 ±1.803

* 4.14 ±1.242

* 1.67 ±0.501

* 1.21 ±0.363

 LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

* 4.54 ±0.908

* 0.58 ±0.116

* 1.71 ±0.342

* 0.58 ±0.116

* 1.06 ±0.212

* 0.49 ±0.098

 LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

 LS161 : **Cobalt (Co)**

µg/l

* 2.45 ±0.368

* 0.28 ±0.042

* 1.05 ±0.158

* 0.27 ±0.041

* 0.89 ±0.134

* 0.31 ±0.047

 LS162 : **Cuivre (Cu)**

µg/l

* 4.58 ±0.916

* 1.46 ±0.292

* 2.52 ±0.504

* 1.32 ±0.264

* 2.70 ±0.540

* 1.34 ±0.268

 LS165 : **Etain (Sn)**

µg/l

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

 LS177 : **Manganèse (Mn)**

µg/l

* 364 ±91

* 29.6 ±7.40

* 156 ±39

* 26.0 ±6.50

* 130 ±33

* 33.3 ±8.32

 LS116 : **Nickel (Ni)**

µg/l

* 3.3 ±0.83

* <2.00

* 2.4 ±0.60

* <2.00

* 2.4 ±0.60

* <2.00

 LS184 : **Plomb (Pb)**

µg/l

* 3.08 ±0.770

* <0.50

* 1.27 ±0.318

* <0.50

* 2.97 ±0.743

* <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
LUC-22-EAU-11-NF	LUC-22-EAU-11-F	LUC-22-EAU-12-NF	LUC-22-EAU-12-F	LUC-22-EAU-13bis-NF	LUC-22-EAU-13bis-F
ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
18/02/2022	21/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022
12°C	12°C	12°C	12°C	12°C	12°C

Analyses immédiates

LS001 : **Mesure du pH**

pH

Température de mesure du pH

°C

▲ # 7.5 ±0.38

19.5

▲ # 7.9 ±0.40

19.3

▲ # 7.9 ±0.40

19.5

Indices de pollution

LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l

* 102 ±20

* 20.5 ±4.10

* 20.5 ±4.10

* 20.6 ±4.12

* 20.5 ±4.10

Métaux

LS109 : **Fer (Fe)**

mg/l

* 1.45 ±0.290

* 0.57 ±0.114

* 1.05 ±0.210

* 0.25 ±0.050

* 1.18 ±0.236

* 0.23 ±0.046

LSKPN : **Mercuré**

µg/l

* <0.10

* <0.10

* <0.10

LS111 : **Zinc (Zn)**

mg/l

* 0.24 ±0.060

* 0.22 ±0.055

* <0.02

* <0.02

* <0.02

* <0.02

LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

* 175 ±53

* 171 ±51

* 1.57 ±0.471

* 1.24 ±0.372

* 13.3 ±3.99

* 11.4 ±3.42

LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

* 5.19 ±1.038

* 4.54 ±0.908

* 0.91 ±0.182

* 0.54 ±0.108

* 1.98 ±0.396

* 0.80 ±0.160

LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

* 0.38 ±0.076

* 0.24 ±0.048

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

LS161 : **Cobalt (Co)**

µg/l

* 2.61 ±0.392

* 2.47 ±0.371

* 0.75 ±0.113

* 0.32 ±0.048

* 0.83 ±0.125

* 0.29 ±0.044

LS162 : **Cuivre (Cu)**

µg/l

* 18.2 ±3.64

* 11.3 ±2.26

* 2.08 ±0.416

* 1.32 ±0.264

* 2.40 ±0.480

* 1.36 ±0.272

LS165 : **Etain (Sn)**

µg/l

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

LS177 : **Manganèse (Mn)**

µg/l

* 274 ±69

* 263 ±66

* 110 ±28

* 33.7 ±8.43

* 120 ±30

* 29.9 ±7.47

LS116 : **Nickel (Ni)**

µg/l

* 12.7 ±3.17

* 12.1 ±3.02

* 2.2 ±0.55

* <2.00

* 2.3 ±0.57

* <2.00

LS184 : **Plomb (Pb)**

µg/l

* 1.47 ±0.368

* 0.94 ±0.235

* 0.96 ±0.240

* <0.50

* 1.20 ±0.300

* <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016
LUC-22-EAU-101-NF	LUC-22-EAU-101-F	LUC-22-EAU-102-NF	LUC-22-EAU-102-F
ESU	ESU	ESU	ESU
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022
12°C	12°C	12°C	12°C

Analyses immédiates

 LS001 : **Mesure du pH**

pH

Température de mesure du pH

°C

▲ # 8.00 ±0.400

19.3

▲ # 7.9 ±0.40

18.7

Indices de pollution

 LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l

* 20.5 ±4.10

* 20.2 ±4.04

* 21.0 ±4.20

* 20.7 ±4.14

Métaux

 LS109 : **Fer (Fe)**

mg/l

* 1.10 ±0.220

* 0.23 ±0.046

* 1.21 ±0.242

* 0.18 ±0.036

 LSKPN : **Mercure**

µg/l

* <0.10

* <0.10

 LS111 : **Zinc (Zn)**

mg/l

* <0.02

* <0.02

* 0.02 ±0.005

* <0.02

 LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

* 5.38 ±1.614

* 3.96 ±1.188

* 5.85 ±1.755

* 4.15 ±1.245

 LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

* 1.51 ±0.302

* 0.61 ±0.122

* 1.67 ±0.334

* 0.67 ±0.134

 LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

* <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

 LS161 : **Cobalt (Co)**

µg/l

* 0.87 ±0.131

* 0.27 ±0.041

* 0.97 ±0.146

* 0.28 ±0.042

 LS162 : **Cuivre (Cu)**

µg/l

* 2.22 ±0.444

* 1.43 ±0.286

* 2.29 ±0.458

* 1.41 ±0.282

 LS165 : **Etain (Sn)**

µg/l

* <1.00

* <1.00

* <1.00

* <1.00

 LS177 : **Manganèse (Mn)**

µg/l

* 127 ±32

* 24.8 ±6.20

* 138 ±35

* 25.3 ±6.33

 LS116 : **Nickel (Ni)**

µg/l

* 2.3 ±0.57

* <2.00

* 2.4 ±0.60

* <2.00

 LS184 : **Plomb (Pb)**

µg/l

* 1.03 ±0.258

* <0.50

* 1.12 ±0.280

* <0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

Version du : 23/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014)	LUC-22-EAU-02-NF / LUC-22-EAU-02-F / LUC-22-EAU-06-NF / LUC-22-EAU-06-F / LUC-22-EAU-07-NF / LUC-22-EAU-07-F / LUC-22-EAU-11-NF / LUC-22-EAU-11-F / LUC-22-EAU-12-NF / LUC-22-EAU-12-F / LUC-22-EAU-13bis-NF / LUC-22-EAU-13bis-F / LUC-22-EAU-101-NF / LUC-22-EAU-101-F /
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015)	LUC-22-EAU-02-NF / LUC-22-EAU-06-NF / LUC-22-EAU-07-NF / LUC-22-EAU-11-NF / LUC-22-EAU-12-NF / LUC-22-EAU-13bis-NF / LUC-22-EAU-101-NF / LUC-22-EAU-102-NF /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015)	LUC-22-EAU-02-NF / LUC-22-EAU-06-NF / LUC-22-EAU-07-NF / LUC-22-EAU-11-NF / LUC-22-EAU-12-NF / LUC-22-EAU-13bis-NF / LUC-22-EAU-101-NF / LUC-22-EAU-102-NF /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016)	LUC-22-EAU-02-NF / LUC-22-EAU-02-F / LUC-22-EAU-06-NF / LUC-22-EAU-06-F / LUC-22-EAU-07-NF / LUC-22-EAU-07-F / LUC-22-EAU-11-NF / LUC-22-EAU-12-NF / LUC-22-EAU-12-F / LUC-22-EAU-13bis-NF / LUC-22-EAU-13bis-F / LUC-22-EAU-101-NF / LUC-22-EAU-101-F / LUC-22-EAU-102-NF / LUC-22-EAU-102-F /
--	---	---



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 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.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Référence Commande : à venir

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

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annexe technique

Dossier N° :22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840011

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	20%	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	20%	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	25%	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	25%	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	30%	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	20%	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	20%	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	15%	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	20%	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	30%	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	25%	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	25%	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	35%	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840011

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-EAU-02-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1801	100mL PE
001	LUC-22-EAU-02-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7155	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-22-EAU-02-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295752	250mL verre
001	LUC-22-EAU-02-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3876	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-22-EAU-02-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1796	100mL PE
002	LUC-22-EAU-02-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3552	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-22-EAU-06-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1802	100mL PE
003	LUC-22-EAU-06-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3538	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-22-EAU-06-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295742	250mL verre
003	LUC-22-EAU-06-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3915	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-22-EAU-06-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1797	100mL PE
004	LUC-22-EAU-06-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3558	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-22-EAU-07-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1804	100mL PE
005	LUC-22-EAU-07-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3567	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-22-EAU-07-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295767	250mL verre
005	LUC-22-EAU-07-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3908	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-22-EAU-07-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1813	100mL PE
006	LUC-22-EAU-07-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3575	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-22-EAU-11-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1799	100mL PE
007	LUC-22-EAU-11-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7156	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-22-EAU-11-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295766	250mL verre
007	LUC-22-EAU-11-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3891	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-22-EAU-11-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3544	60mL PE stab. HNO3
009	LUC-22-EAU-12-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1809	100mL PE
009	LUC-22-EAU-12-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3566	60mL PE stab. HNO3
009	LUC-22-EAU-12-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295734	250mL verre
009	LUC-22-EAU-12-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3916	120mL Verre stab. HCl
010	LUC-22-EAU-12-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1793	100mL PE
010	LUC-22-EAU-12-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3560	60mL PE stab. HNO3
011	LUC-22-EAU-13bis-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1818	100mL PE
011	LUC-22-EAU-13bis-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7152	60mL PE stab. HNO3
011	LUC-22-EAU-13bis-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295759	250mL verre
011	LUC-22-EAU-13bis-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3866	120mL Verre stab. HCl
012	LUC-22-EAU-13bis-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1805	100mL PE
012	LUC-22-EAU-13bis-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7138	60mL PE stab. HNO3
013	LUC-22-EAU-101-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1807	100mL PE
013	LUC-22-EAU-101-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3559	60mL PE stab. HNO3

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031290

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036584-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840011

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-16-02-22

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
013	LUC-22-EAU-101-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295737	250mL verre
013	LUC-22-EAU-101-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3878	120mL Verre stab. HCl
014	LUC-22-EAU-101-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1795	100mL PE
014	LUC-22-EAU-101-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3545	60mL PE stab. HNO3
015	LUC-22-EAU-102-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ7788	100mL PE
015	LUC-22-EAU-102-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7154	60mL PE stab. HNO3
015	LUC-22-EAU-102-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295756	250mL verre
015	LUC-22-EAU-102-NF	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3906	120mL Verre stab. HCl
016	LUC-22-EAU-102-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ7774	100mL PE
016	LUC-22-EAU-102-F	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3551	60mL PE stab. HNO3

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031573

Version du : 23/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-103-NF
002	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-103-F
003	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-104-NF
004	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-104-F
005	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-105-NF
006	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-105-F
007	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-106-NF
008	Eau de surface	(ESU)	LUC-22-EAU-106-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031573

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-EAU-103-NF	LUC-22-EAU-103-F	LUC-22-EAU-104-NF	LUC-22-EAU-104-F	LUC-22-EAU-105-NF	LUC-22-EAU-105-F
ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022
8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	*	7.9 ±0.40		*	7.9 ±0.40	
Température de mesure du pH °C		18.8			18.6	

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	21.7 ±4.34	*	21.9 ±4.38	*	21.7 ±4.34	*	21.2 ±4.24	*	22.2 ±4.44	*	22.3 ±4.46
-------------------------------	------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.73 ±0.146	*	0.09 ±0.018	*	0.72 ±0.144	*	0.12 ±0.024	*	0.82 ±0.164	*	0.12 ±0.024
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	5.34 ±1.602	*	4.81 ±1.443	*	5.79 ±1.737	*	4.94 ±1.482	*	6.79 ±2.037	*	5.50 ±1.650
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.05 ±0.210	*	0.56 ±0.112	*	1.10 ±0.220	*	0.63 ±0.126	*	1.34 ±0.268	*	0.58 ±0.116
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.49 ±0.074	*	0.27 ±0.041	*	0.55 ±0.083	*	0.51 ±0.077	*	0.64 ±0.096	*	0.26 ±0.039
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	1.74 ±0.348	*	1.35 ±0.270	*	1.80 ±0.360	*	1.95 ±0.390	*	2.20 ±0.440	*	1.35 ±0.270
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	52.9 ±13.22	*	23.2 ±5.80	*	62.1 ±15.53	*	53.2 ±13.30	*	74.1 ±18.52	*	19.0 ±4.75
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.1 ±0.53	*	<2.00	*	2.1 ±0.53	*	2.2 ±0.55	*	2.2 ±0.55	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	0.50 ±0.125	*	<0.50	*	0.51 ±0.128	*	0.83 ±0.208	*	0.82 ±0.205	*	<0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031573

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008
LUC-22-EAU-106-NF	LUC-22-EAU-106-F
ESU	ESU
17/02/2022	17/02/2022
18/02/2022	18/02/2022
8.1°C	8.1°C

Analyses immédiates

LS001 : **Mesure du pH**

pH	*	7.9 ±0.40
Température de mesure du pH °C		18.6

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	23.1 ±4.62	*	23.2 ±4.64
-------------------------------	------	---	------------	---	------------

Métaux

LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.94 ±0.188	*	0.08 ±0.016
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	<0.02	*	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	5.22 ±1.566	*	4.06 ±1.218
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.44 ±0.288	*	0.60 ±0.120
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.83 ±0.125	*	<0.20
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	2.05 ±0.410	*	1.38 ±0.276
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	91.6 ±22.90	*	8.78 ±2.195
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	2.3 ±0.57	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	0.90 ±0.225	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031573

Version du : 23/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Référence Commande : à venir

Observations	N° Ech	Réf client
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008)	LUC-22-EAU-103-NF / LUC-22-EAU-103-F / LUC-22-EAU-104-NF / LUC-22-EAU-104-F / LUC-22-EAU-105-NF / LUC-22-EAU-105-F / LUC-22-EAU-106-NF / LUC-22-EAU-106-F /



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031573

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Référence Commande : à venir

Version du : 23/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annexe technique

Dossier N° :22E031573

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840571

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	20%	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	20%	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	25%	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	25%	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	30%	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	20%	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	20%	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	15%	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	20%	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	30%	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	25%	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	25%	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	35%	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031573

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-036353-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840571

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAU-17-02-22

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-EAU-103-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ7787	100mL PE
001	LUC-22-EAU-103-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3597	60mL PE stab. HNO3
001	LUC-22-EAU-103-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295728	250mL verre
001	LUC-22-EAU-103-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3910	120mL Verre stab. HCl
002	LUC-22-EAU-103-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1800	100mL PE
002	LUC-22-EAU-103-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7153	60mL PE stab. HNO3
002	LUC-22-EAU-103-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295768	250mL verre
002	LUC-22-EAU-103-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3914	120mL Verre stab. HCl
003	LUC-22-EAU-104-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1798	100mL PE
003	LUC-22-EAU-104-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3598	60mL PE stab. HNO3
003	LUC-22-EAU-104-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295730	250mL verre
003	LUC-22-EAU-104-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3868	120mL Verre stab. HCl
004	LUC-22-EAU-104-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1812	100mL PE
004	LUC-22-EAU-104-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FB7169	60mL PE stab. HNO3
004	LUC-22-EAU-104-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295751	250mL verre
004	LUC-22-EAU-104-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3895	120mL Verre stab. HCl
005	LUC-22-EAU-105-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1811	100mL PE
005	LUC-22-EAU-105-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3589	60mL PE stab. HNO3
005	LUC-22-EAU-105-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295739	250mL verre
005	LUC-22-EAU-105-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3911	120mL Verre stab. HCl
006	LUC-22-EAU-105-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ1817	100mL PE
006	LUC-22-EAU-105-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG4001	60mL PE stab. HNO3
006	LUC-22-EAU-105-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295764	250mL verre
006	LUC-22-EAU-105-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3859	120mL Verre stab. HCl
007	LUC-22-EAU-106-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ7802	100mL PE
007	LUC-22-EAU-106-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3595	60mL PE stab. HNO3
007	LUC-22-EAU-106-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295732	250mL verre
007	LUC-22-EAU-106-NF	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3860	120mL Verre stab. HCl
008	LUC-22-EAU-106-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P01FQ7798	100mL PE
008	LUC-22-EAU-106-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	P10FG3596	60mL PE stab. HNO3
008	LUC-22-EAU-106-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V020295753	250mL verre
008	LUC-22-EAU-106-F	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V07BD3904	120mL Verre stab. HCl

(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.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155754

Version du : 11/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181785-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : SED 28-7

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-02
002	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-06
003	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-07
004	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-12
005	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-13b
006	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-101

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155754

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181785-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

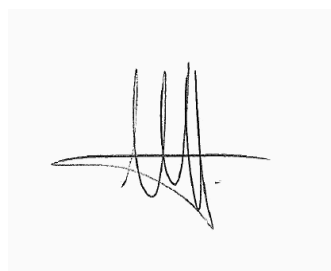
Nom Commande : SED 28-7

Référence Commande : 2021/067

Version du : 11/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155754

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181785-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-768313

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : SED 28-7

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155754

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181785-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-768313

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : SED 28-7

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-SED-02	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05EC7347	374mL verre (sol)
002	LUC-21-SED-06	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05EC7333	374mL verre (sol)
003	LUC-21-SED-07	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05EC7339	374mL verre (sol)
004	LUC-21-SED-12	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4767	374mL verre (sol)
005	LUC-21-SED-13b	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES5111	374mL verre (sol)
006	LUC-21-SED-101	28/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05EC7338	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155976

Version du : 11/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181784-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 27-7

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-01
002	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-03
003	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-04
004	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-05
005	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-11

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155976

Version du : 11/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181784-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 27-7

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005
LUC-21-SED-01	LUC-21-SED-03	LUC-21-SED-04	LUC-21-SED-05	LUC-21-SED-11
SED	SED	SED	SED	SED
27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021
03/08/2021	03/08/2021	03/08/2021	03/08/2021	03/08/2021
19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	10.2	*	21.1	*	9.10	*	19.1	*	19.8

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.		22100 ±7735		47.5 ±16.63		1230 ±431		3670 ±1285		3990 ±1397
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	961 ±211	*	17.6 ±3.89	*	394 ±87	*	1350 ±297	*	212 ±47
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	2.10 ±0.639	*	0.51 ±0.186	*	0.79 ±0.260	*	0.45 ±0.172	*	2.43 ±0.737
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		9.86		13.4		7.88		5.67		6.45
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	400 ±60	*	17.8 ±3.58	*	19.2 ±3.74	*	27.0 ±4.70	*	108 ±16
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	*	9.94 ±1.978	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	82000 ±12300	*	52300 ±7845	*	20100 ±3015	*	40600 ±6090	*	51700 ±7755
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	444 ±111	*	559 ±140	*	263 ±66	*	197 ±49	*	147 ±37
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	54.5 ±7.64	*	16.5 ±2.34	*	13.6 ±1.94	*	14.4 ±2.05	*	28.4 ±3.99
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	203 ±61	*	21.5 ±6.45	*	31.7 ±9.51	*	46.6 ±13.98	*	121 ±36
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	409 ±86	*	73.0 ±15.35	*	79.1 ±16.62	*	79.4 ±16.69	*	462 ±97
LSA09 : Mercurie (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.60 ±0.120	*	0.13 ±0.026	*	3.03 ±0.606	*	4.14 ±0.828	*	0.14 ±0.028

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155976

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181784-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

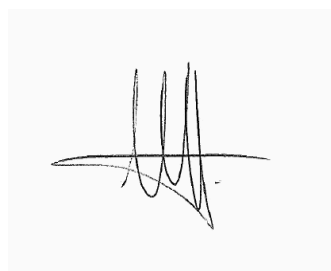
Nom Commande : LA LUCETTE SED 27-7

Référence Commande : 2021/067

Version du : 11/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155976

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181784-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-767793

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 27-7

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155976

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181784-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-767793

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 27-7

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-SED-01	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4773	374mL verre (sol)
002	LUC-21-SED-03	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4772	374mL verre (sol)
003	LUC-21-SED-04	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4782	374mL verre (sol)
004	LUC-21-SED-05	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES5121	374mL verre (sol)
005	LUC-21-SED-11	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES5116	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155995

Version du : 11/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181783-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 29-7

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-102
002	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-103
003	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-104
004	Sédiments	(SED)	LUC-21-SED-105

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E155995

Version du : 11/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181783-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 29-7

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004
LUC-21-SED-102	LUC-21-SED-103	LUC-21-SED-104	LUC-21-SED-105
SED	SED	SED	SED
29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021	29/07/2021
03/08/2021	03/08/2021	03/08/2021	03/08/2021
10.1°C	10.1°C	10.1°C	10.1°C

Préparation Physico-Chimique

 XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**

 XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**

% P.B.

*	-	*	-	*	-	*	-
*	16.8	*	13.2	*	38.9	*	25.2

Métaux

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

 LS863 : **Antimoine (Sb)**

 LS865 : **Arsenic (As)**

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

 LS873 : **Cobalt (Co)**

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

 LS875 : **Etain (Sn)**

 LS876 : **Fer (Fe)**

 LS879 : **Manganèse (Mn)**

 LS881 : **Nickel (Ni)**

 LS883 : **Plomb (Pb)**

 LS894 : **Zinc (Zn)**

 LSA09 : **Mercurie (Hg)**

mg/kg M.S.	370 ±130	178 ±62	139 ±49	288 ±101
mg/kg M.S.	* 98.6 ±21.69	* 46.7 ±10.28	* 40.6 ±8.94	* 42.0 ±9.25
mg/kg M.S.	* 1.49 ±0.459	* 1.51 ±0.465	* 1.05 ±0.332	* 1.49 ±0.459
mg/kg M.S.	29.4	32.8	36.2	26.5
mg/kg M.S.	* 28.0 ±4.83	* 28.6 ±4.91	* 27.9 ±4.82	* 37.3 ±6.08
mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
mg/kg M.S.	* 37600 ±5640	* 35100 ±5265	* 40300 ±6045	* 32300 ±4845
mg/kg M.S.	* 811 ±203	* 1540 ±385	* 2810 ±703	* 1030 ±258
mg/kg M.S.	* 29.5 ±4.15	* 30.9 ±4.34	* 34.5 ±4.84	* 33.2 ±4.66
mg/kg M.S.	* 28.5 ±8.55	* 26.7 ±8.01	* 28.4 ±8.52	* 36.9 ±11.07
mg/kg M.S.	* 210 ±44	* 226 ±47	* 220 ±46	* 283 ±59
mg/kg M.S.	* 0.33 ±0.066	* 0.22 ±0.044	* 0.22 ±0.044	* 0.22 ±0.044

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155995

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181783-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL

Nom Projet : LA LUCETTE

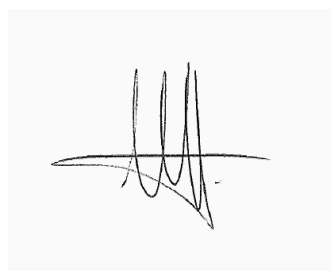
Nom Commande : LA LUCETTE SED 29-7

Référence Commande : 2021/067

Version du : 11/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155995

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181783-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-768671

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 29-7

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155995

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-181783-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-768671

Nom projet : N° Projet : 21PAL

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SED 29-7

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-SED-102	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4803	374mL verre (sol)
002	LUC-21-SED-103	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4775	374mL verre (sol)
003	LUC-21-SED-104	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4783	374mL verre (sol)
004	LUC-21-SED-105	29/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05EC7334	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030251

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037856-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-15-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-01
002	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-01-sable
003	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-03
004	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-04
005	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-05
006	Sol	(SOL)	LUC-22-SED-20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030251

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037856-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-15-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-SED-01	LUC-22-SED-01-sable	LUC-22-SED-03	LUC-22-SED-04	LUC-22-SED-05	LUC-22-SED-20
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait			
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	19.0 ±0.95	*	88.3 ±4.42	*	38.3 ±1.92	*	41.8 ±2.09	*	42.4 ±2.12	*	64.7 ±3.23

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	9360 ±3276	*	6990 ±2447	*	56.1 ±19.64	*	2950 ±1033	*	4430 ±1551	*	92.0 ±32.20
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	2480 ±620	*	483 ±121	*	15.5 ±3.89	*	661 ±165	*	576 ±144	*	15.6 ±3.91
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	3.29 ±0.832	*	0.67 ±0.209	*	0.62 ±0.199	*	0.84 ±0.244	*	0.50 ±0.177	*	0.53 ±0.182
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	150 ±30	*	162 ±32	*	14.7 ±3.56	*	28.8 ±6.10	*	28.5 ±6.05	*	44.7 ±9.16
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.		6.49 ±1.947		7.65 ±2.295		<5.00		<5.00		<5.00		6.68 ±2.004
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.		143000 ±21450		32000 ±4800		43100 ±6465		44300 ±6645		36500 ±5475		25700 ±3855
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	1220 ±305	*	350 ±88	*	401 ±100	*	402 ±101	*	306 ±77	*	443 ±111
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	38.7 ±5.43	*	22.8 ±3.21	*	12.8 ±1.83	*	20.8 ±2.94	*	16.3 ±2.31	*	32.6 ±4.58
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	70.0 ±10.62	*	74.4 ±11.27	*	21.6 ±3.61	*	37.0 ±5.77	*	52.0 ±7.96	*	34.2 ±5.37
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	371 ±56	*	143 ±22	*	56.5 ±8.80	*	130 ±20	*	96.8 ±14.71	*	137 ±21
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	2.33 ±0.932	*	1.09 ±0.436	*	0.17 ±0.068	*	3.23 ±1.292	*	7.12 ±2.848	*	0.53 ±0.212
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	20.7 ±4.14	*	8.53 ±1.706	*	9.52 ±1.904	*	10.2 ±2.04	*	7.90 ±1.580	*	12.6 ±2.52

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030251

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037856-01

Version du : 24/02/2022

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-15-02-22

Référence Commande : à venir

**Anne Biancalana**

Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :22E030251

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037856-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-839522

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-15-02-22

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS935	Cobalt (Co)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	0.1	35%	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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	40%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E030251

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037856-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-839522

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-15-02-22

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SED-01	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2280	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SED-01-sable	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2502	374mL verre (sol)
003	LUC-22-SED-03	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2274	374mL verre (sol)
004	LUC-22-SED-04	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2284	374mL verre (sol)
005	LUC-22-SED-05	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2276	374mL verre (sol)
006	LUC-22-SED-20	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2270	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031344

Version du : 02/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042044-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-16-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-07
002	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-11
003	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-12
004	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-13bis

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E031344

Version du : 02/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042044-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004
LUC-22-SED-07	LUC-22-SED-11	LUC-22-SED-12	LUC-22-SED-13bis
SED	SED	SED	SED
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
23/02/2022	23/02/2022	23/02/2022	23/02/2022
11°C	11°C	11°C	11°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	18.8	*	27.6	*	21.7	*	24.1

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.		28.9 ±10.12		3430 ±1201		77.6 ±27.16		572 ±200
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	16.6 ±3.67	*	275 ±61	*	20.4 ±4.50	*	115 ±25
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.82 ±0.268	*	2.74 ±0.829	*	0.86 ±0.279	*	0.91 ±0.293
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	31.5 ±5.29	*	151 ±23	*	34.3 ±5.67	*	35.7 ±5.86
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	7.04 ±1.674	*	<5.00	*	<5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	48100 ±7215	*	69500 ±10425	*	45100 ±6765	*	50800 ±7620
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	1250 ±313	*	416 ±104	*	1200 ±300	*	1190 ±298
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	30.2 ±4.24	*	45.2 ±6.34	*	30.9 ±4.34	*	31.2 ±4.38
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	30.2 ±9.06	*	105 ±32	*	32.7 ±9.81	*	30.2 ±9.06
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	172 ±36	*	924 ±194	*	180 ±38	*	187 ±39
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.13 ±0.026	*	0.20 ±0.040	*	<0.10	*	0.26 ±0.052
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	22.3 ±5.58	*	8.66 ±2.165	*	19.6 ±4.90	*	22.0 ±5.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031344

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042044-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

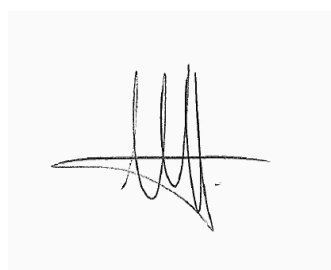
Nom Commande : LUC-SED-16-02-22

Référence Commande : à venir

Version du : 02/03/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :22E031344

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042044-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840009

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-16-02-22

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS935	Cobalt (Co)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	0.1	35%	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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	20%	mg/kg M.S.	
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)				
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1		% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031344

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042044-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840009

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-16-02-22

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SED-07	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2613	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SED-11	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2624	374mL verre (sol)
003	LUC-22-SED-12	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2620	374mL verre (sol)
004	LUC-22-SED-13bis	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2618	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E032456

Version du : 03/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042874-01

Date de réception technique : 21/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-17-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-105
002	Sédiments	(SED)	LUC-22-SED-106

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032456

Version du : 03/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042874-01

Date de réception technique : 21/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002
LUC-22-SED-105	LUC-22-SED-106
SED	SED
17/02/2022	17/02/2022
24/02/2022	24/02/2022
8.2°C	8.2°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C		*	Fait	*	Fait
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	6.56 ±0.328	*	12.7 ±0.64
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	3.24	*	50.0

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.		112 ±39		44.8 ±15.68
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	28.3 ±6.23	*	17.3 ±3.82
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.58 ±0.204	*	0.44 ±0.169
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	24.5 ±4.38	*	20.5 ±3.89
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	*	5.32 ±1.525	*	<5.02
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	34800 ±5220	*	29000 ±4350
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	1780 ±445	*	1000 ±250
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	26.4 ±3.71	*	28.6 ±4.02
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	24.4 ±7.32	*	20.7 ±6.21
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	180 ±38	*	176 ±37
LSA09 : Mercurie (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.17 ±0.034	*	0.12 ±0.024
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	21.5 ±5.38	*	20.3 ±5.08

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E032456

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042874-01

Version du : 03/03/2022

Date de réception technique : 21/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-17-02-22

Référence Commande : à venir

**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :22E032456

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042874-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840570

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-17-02-22

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS935	Cobalt (Co)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	0.1	35%	mg/kg M.S.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	5%	% P.B.	
LSA09	Mercure (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	20%	mg/kg M.S.	
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)				
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1		% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E032456

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-042874-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840570

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SED-17-02-22

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SED-105	17/02/2022	19/02/2022	21/02/2022	V05FE2623	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SED-106	17/02/2022	19/02/2022	21/02/2022	V05FE2615	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155963

Version du : 06/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-177735-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SOL 27-7

Référence Commande : 2021/067

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	LUC-21-SOL-01
002	Sol	(SOL)	LUC-21-SOL-02
003	Sol	(SOL)	LUC-21-SOL-03
004	Sol	(SOL)	LUC-21-SOL-04
005	Sol	(SOL)	LUC-21-SOL-05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155963

Version du : 06/08/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-177735-01

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SOL 27-7

Référence Commande : 2021/067

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005
LUC-21-SOL	LUC-21-SOL	LUC-21-SOL	LUC-21-SOL	LUC-21-SOL
-01	-02	-03	-04	-05
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021	27/07/2021
31/07/2021	31/07/2021	31/07/2021	31/07/2021	31/07/2021
19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	79.8 ±3.99	60.5 ±3.02	89.5 ±4.47	73.8 ±3.69	75.1 ±3.75		

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	572 ±200	*	72.8 ±25.48	*	98.0 ±34.30	*	808 ±283	*	1200 ±420
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	60.6 ±15.15	*	18.7 ±4.69	*	12.2 ±3.07	*	40.9 ±10.23	*	86.5 ±21.63
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	0.61 ±0.197	*	<0.40	*	0.50 ±0.177	*	0.64 ±0.203
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	4.68 ±1.404	*	17.6 ±5.28	*	4.66 ±1.398	*	6.41 ±1.923	*	4.44 ±1.332
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	18.8 ±4.27	*	100 ±20	*	15.5 ±3.70	*	30.8 ±6.48	*	29.4 ±6.22
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.		<5.00		42.0 ±12.60		<5.00		<5.06		<5.17
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.		26800 ±4020		32600 ±4890		18500 ±2775		21600 ±3240		13000 ±1950
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	385 ±96	*	770 ±193	*	303 ±76	*	411 ±103	*	180 ±45
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	8.20 ±1.208	*	59.3 ±8.31	*	7.03 ±1.053	*	11.9 ±1.71	*	9.67 ±1.405
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	28.7 ±4.59	*	50.2 ±7.69	*	27.2 ±4.38	*	81.2 ±12.28	*	76.4 ±11.57
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	64.0 ±9.89	*	161 ±24	*	40.9 ±6.58	*	129 ±19	*	190 ±29
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.40 ±0.160	*	0.24 ±0.096	*	0.11 ±0.044	*	0.33 ±0.132	*	0.93 ±0.372

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E155963

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-177735-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SOL 27-7

Référence Commande : 2021/067

Version du : 06/08/2021

Date de réception technique : 30/07/2021

Première date de réception physique : 30/07/2021

**Justine Bailly**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

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

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

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

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

Annexe technique

Dossier N° :21E155963

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-177735-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-767797

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SOL 27-7

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E155963

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-177735-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-767797

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : 2021/067

LA LUCETTE

Nom Commande : LA LUCETTE SOL 27-7

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-21-SOL-01	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES5115	374mL verre (sol)
002	LUC-21-SOL-02	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES5110	374mL verre (sol)
003	LUC-21-SOL-03	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4778	374mL verre (sol)
004	LUC-21-SOL-04	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4769	374mL verre (sol)
005	LUC-21-SOL-05	27/07/2021	30/07/2021	30/07/2021	V05ES4786	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030234

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-101
002	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-102
003	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-103
004	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-104
005	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-105
006	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-106
007	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-107
008	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-108
009	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-109
010	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-110
011	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-111

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E030234

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-101	-102	-103	-104	-105	-106
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 72.1 ±3.61	* 70.6 ±3.53	* 73.3 ±3.67	* 75.6 ±3.78	* 72.5 ±3.63	* 79.2 ±3.96			

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	276 ±97	*	949 ±332	*	433 ±152	*	92.1 ±32.23	*	86.4 ±30.24	*	384 ±134
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	29.0 ±7.26	*	70.9 ±17.73	*	40.2 ±10.05	*	13.4 ±3.36	*	11.0 ±2.77	*	18.7 ±4.69
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.53 ±0.182	*	0.53 ±0.182	*	0.53 ±0.182	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	2.59 ±0.777	*	2.38 ±0.714	*	5.17 ±1.551	*	5.97 ±1.791	*	4.92 ±1.476	*	3.80 ±1.140
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	27.7 ±5.90	*	24.5 ±5.30	*	24.7 ±5.34	*	17.8 ±4.09	*	16.0 ±3.78	*	14.6 ±3.55
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.		<5.00		<5.00		<5.10		<5.01		<5.00		<5.01
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.		31500 ±4725		34300 ±5145		46000 ±6900		22200 ±3330		21500 ±3225		23300 ±3495
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	392 ±98	*	379 ±95	*	353 ±88	*	358 ±90	*	336 ±84	*	218 ±55
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	9.31 ±1.356	*	9.83 ±1.426	*	11.6 ±1.67	*	9.33 ±1.359	*	9.20 ±1.341	*	7.76 ±1.149
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	31.4 ±4.97	*	32.3 ±5.10	*	32.9 ±5.18	*	24.0 ±3.93	*	21.2 ±3.55	*	23.5 ±3.86
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	68.5 ±10.55	*	72.6 ±11.15	*	81.3 ±12.43	*	46.5 ±7.37	*	46.6 ±7.39	*	33.9 ±5.62
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.22 ±0.088	*	0.71 ±0.284	*	0.39 ±0.156	*	0.15 ±0.060	*	0.19 ±0.076	*	0.24 ±0.096

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E030234

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-107	-108	-109	-110	-111
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022	15/02/2022
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	18/02/2022
9°C	9°C	9°C	9°C	9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	▲	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	68.8 ±3.44	*	75.8 ±3.79	*	67.6 ±3.38	*	63.1 ±3.15	▲	61.7 ±3.08

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	▲	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	192 ±67	*	41.3 ±14.46	*	239 ±84	*	307 ±107	▲	621 ±217
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	12.6 ±3.17	*	12.8 ±3.22	*	17.4 ±4.36	*	20.0 ±5.01	▲	81.5 ±20.38
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	0.42 ±0.163	*	<0.40	▲	0.52 ±0.180
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	4.04 ±1.212	*	4.44 ±1.332	*	5.50 ±1.650	*	3.78 ±1.134	▲	2.74 ±0.822
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	16.0 ±3.78	*	19.8 ±4.44	*	17.9 ±4.11	*	20.5 ±4.57	▲	27.1 ±5.78
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00		<5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	19800 ±2970	*	21100 ±3165	*	22100 ±3315	*	20800 ±3120		18700 ±2805
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	219 ±55	*	186 ±47	*	395 ±99	*	232 ±58	▲	321 ±80
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	7.83 ±1.158	*	11.6 ±1.67	*	7.57 ±1.124	*	11.1 ±1.60	▲	7.46 ±1.110
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	18.3 ±3.17	*	26.7 ±4.31	*	21.8 ±3.63	*	23.9 ±3.92	▲	50.9 ±7.80
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	35.8 ±5.88	*	66.7 ±10.29	*	37.1 ±6.05	*	30.5 ±5.16	▲	102 ±15
LSA09 : Mercurie (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.15 ±0.060	*	0.28 ±0.112	*	0.22 ±0.088	*	0.11 ±0.044	▲	4.21 ±1.684

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E030234

Version du : 24/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Référence Commande : à venir

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲ . Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(011)	LUC-22-SOL-111
Le flaconnage de l'échantillon étant parvenu cassé au laboratoire, l'intégrité de celui-ci ne peut être garantie. Les résultats sont par conséquent émis avec réserve.	(011)	LUC-22-SOL-111


Andrée Golfier

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E030234

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Référence Commande : à venir

Version du : 24/02/2022

Date de réception technique : 17/02/2022

Première date de réception physique : 17/02/2022

Annexe technique

Dossier N° :22E030234

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-839520

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LSA09	Mercure (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	40%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E030234

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-037659-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-839520

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-15-02-22

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SOL-101	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2269	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SOL-102	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2285	374mL verre (sol)
003	LUC-22-SOL-103	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2273	374mL verre (sol)
004	LUC-22-SOL-104	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2279	374mL verre (sol)
005	LUC-22-SOL-105	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2491	374mL verre (sol)
006	LUC-22-SOL-106	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2268	374mL verre (sol)
007	LUC-22-SOL-107	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2487	374mL verre (sol)
008	LUC-22-SOL-108	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2275	374mL verre (sol)
009	LUC-22-SOL-109	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2490	374mL verre (sol)
010	LUC-22-SOL-110	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2281	374mL verre (sol)
011	LUC-22-SOL-111	15/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	V05FE2497	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031334

Version du : 05/04/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annule et remplace la version AR-22-LK-038131-01.

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-112
002	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-120
003	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-119
004	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-116
005	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-115
006	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-117
007	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-118
008	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-114
009	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-113

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031334

Version du : 05/04/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annule et remplace la version AR-22-LK-038131-01.

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>
<u>-112</u>	<u>-120</u>	<u>-119</u>	<u>-116</u>	<u>-115</u>	<u>-117</u>
<u>SOL</u>	<u>SOL</u>	<u>SOL</u>	<u>SOL</u>	<u>SOL</u>	<u>SOL</u>
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
21/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	21/02/2022
11°C	11°C	11°C	11°C	11°C	11°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 63.0 ±3.15	* 49.2 ±2.46	* 54.3 ±2.71	* 77.4 ±3.87	* 66.9 ±3.35	* 67.5 ±3.38	

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	* 199 ±70	* 3070 ±1075	* 996 ±349	* 719 ±252	* 330 ±116	* 2010 ±704	
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 14.8 ±3.71	* 535 ±134	* 57.9 ±14.48	* 39.3 ±9.83	* 13.5 ±3.39	* 54.5 ±13.63	
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* <0.40	* 1.82 ±0.472	* 0.91 ±0.260	* 0.83 ±0.242	* <0.40	* 0.70 ±0.215	
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	* 22.5 ±6.75	* 11.4 ±3.42	* 17.8 ±5.34	* 46.2 ±13.86	* 7.38 ±2.214	* 11.4 ±3.42	
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 18.2 ±4.16	* 44.8 ±9.18	* 30.0 ±6.33	* 27.2 ±5.80	* 17.3 ±4.00	* 25.0 ±5.39	
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.68	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	* 35200 ±5280	* 41200 ±6180	* 34400 ±5160	* 49900 ±7485	* 21600 ±3240	* 36800 ±5520	
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	* 1120 ±280	* 128 ±32	* 753 ±188	* 1700 ±425	* 521 ±130	* 535 ±134	
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 22.2 ±3.13	* 33.3 ±4.68	* 21.9 ±3.09	* 36.7 ±5.15	* 10.8 ±1.56	* 15.3 ±2.17	
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 25.5 ±4.14	* 51.7 ±7.91	* 36.6 ±5.71	* 36.9 ±5.76	* 20.9 ±3.51	* 37.9 ±5.90	
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 104 ±16	* 98.0 ±14.89	* 152 ±23	* 168 ±25	* 56.4 ±8.79	* 104 ±16	
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	* 0.22 ±0.088	* 0.90 ±0.360	* 0.28 ±0.112	* 0.26 ±0.104	* <0.10	* 0.22 ±0.088	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E031334

Version du : 05/04/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annule et remplace la version AR-22-LK-038131-01.

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>	<u>LUC-22-SOL</u>
<u>-118</u>	<u>-114</u>	<u>-113</u>
<u>SOL</u>	<u>SOL</u>	<u>SOL</u>
16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
21/02/2022	21/02/2022	21/02/2022
11°C	11°C	11°C

Préparation Physico-Chimique

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

* Fait * Fait * Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* 61.0 ±3.05 * 64.9 ±3.25 * 66.5 ±3.33

Métaux

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

* - * - * -

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

* 633 ±222 * 376 ±132 * 383 ±134

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

* 69.5 ±17.38 * 15.1 ±3.79 * 19.1 ±4.79

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

* 0.98 ±0.275 * <0.40 * <0.40

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

* 22.2 ±6.66 * 5.99 ±1.797 * 24.3 ±7.29

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

* 30.5 ±6.42 * 19.8 ±4.44 * 15.7 ±3.73

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

* <5.07 * <5.00 * <5.00

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

* 40400 ±6060 * 25900 ±3885 * 34200 ±5130

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

* 1050 ±263 * 420 ±105 * 1040 ±260

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

* 25.7 ±3.62 * 9.76 ±1.417 * 21.0 ±2.96

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

* 36.1 ±5.64 * 23.6 ±3.88 * 25.4 ±4.13

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

* 137 ±21 * 59.6 ±9.25 * 98.0 ±14.89

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

* 0.30 ±0.120 * <0.10 * 0.12 ±0.048

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031334

Version du : 05/04/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annule et remplace la version AR-22-LK-038131-01.

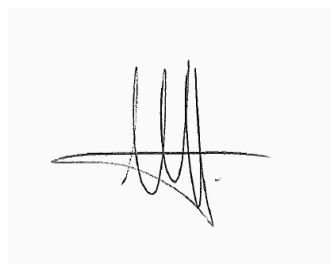
Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Référence Commande : à venir

Observations	N° Ech	Réf client
Version modifiée suite à une demande de changement administratif de la part du client	(002) (003) (004) (005) (008) (009)	LUC-22-SOL-120 / LUC-22-SOL-119 / LUC-22-SOL-116 / LUC-22-SOL-115 / LUC-22-SOL-114 / LUC-22-SOL-113 /



Marie Diebolt
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031334

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Version du : 05/04/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Annule et remplace la version AR-22-LK-038131-01.

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Référence Commande : à venir

Annexe technique

Dossier N° :22E031334

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840006

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	30%	mg/kg M.S.	
	Cobalt (Co)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LSA09	Mercure (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)				
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E031334

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840006

 Nom projet : N° Projet : 21PAL24010
LA LUCETTE

Référence commande : à venir

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p	Digestion acide -				
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031334

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-038131-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840006

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-16-02-22

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SOL-112	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2617	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SOL-120	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2611	374mL verre (sol)
003	LUC-22-SOL-119	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2271	374mL verre (sol)
004	LUC-22-SOL-116	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2621	374mL verre (sol)
005	LUC-22-SOL-115	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2622	374mL verre (sol)
006	LUC-22-SOL-117	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2610	374mL verre (sol)
007	LUC-22-SOL-118	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2612	374mL verre (sol)
008	LUC-22-SOL-114	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2608	374mL verre (sol)
009	LUC-22-SOL-113	16/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2626	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031565

Version du : 28/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-121
002	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-122
003	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-123
004	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-124
005	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-125
006	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-126
007	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-127
008	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-128
009	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-129
010	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-130
011	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-131
012	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-132
013	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-133
014	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-134
015	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-135
016	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-136
017	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-137
018	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-138
019	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-139
020	Sol	(SOL)	LUC-22-SOL-140

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031565

Version du : 28/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-121	-122	-123	-124	-125	-126
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 57.3 ±2.87	* 61.2 ±3.06	* 62.9 ±3.15	* 66.7 ±3.34	* 69.2 ±3.46	* 57.2 ±2.86			

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	901 ±315	*	3070 ±1075	*	1540 ±539	*	2030 ±711	*	22200 ±7770	*	1230 ±431
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	62.5 ±15.63	*	65.6 ±16.40	*	44.6 ±11.15	*	57.7 ±14.43	*	245 ±61	*	51.0 ±12.75
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.42	*	<0.41	*	1.03 ±0.286	*	0.56 ±0.188	*	0.67 ±0.209
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	28.3 ±6.01	*	33.4 ±6.98	*	27.1 ±5.78	*	23.2 ±5.06	*	26.9 ±5.75	*	25.3 ±5.45
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.21	*	<5.10	*	<5.00	*	<5.16	*	<5.77
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	42700 ±6405	*	43100 ±6465	*	45300 ±6795	*	38800 ±5820	*	24000 ±3600	*	40300 ±6045
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	447 ±112	*	346 ±87	*	452 ±113	*	567 ±142	*	33.8 ±8.45	*	419 ±105
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	10.2 ±1.48	*	14.6 ±2.08	*	10.5 ±1.52	*	13.7 ±1.95	*	3.46 ±0.612	*	9.56 ±1.390
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	34.5 ±5.41	*	55.5 ±8.47	*	40.2 ±6.23	*	64.0 ±9.73	*	204 ±31	*	35.3 ±5.53
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	88.2 ±13.44	*	108 ±16	*	91.9 ±13.99	*	115 ±17	*	24.5 ±4.38	*	116 ±18
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.17 ±0.068	*	<0.10	*	<0.10	*	0.49 ±0.196	*	4.98 ±1.992	*	0.18 ±0.072
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	6.54 ±1.308	*	8.08 ±1.616	*	5.07 ±1.014	*	11.1 ±2.22	*	1.31 ±0.264	*	5.29 ±1.058

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E031565

Version du : 28/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-127	-128	-129	-130	-131	-132
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	18/02/2022	22/02/2022
11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 62.3 ±3.12	* 74.5 ±3.73	* 74.7 ±3.73	* 71.5 ±3.58	* 67.7 ±3.38	* 68.9 ±3.44			

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	1130 ±396	*	438 ±153	*	419 ±147	*	483 ±169	*	462 ±162	*	342 ±120
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	36.5 ±9.13	*	30.3 ±7.58	*	43.1 ±10.78	*	36.5 ±9.13	*	31.6 ±7.91	*	27.0 ±6.76
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.49 ±0.175	*	0.46 ±0.170	*	0.58 ±0.191	*	0.59 ±0.193	*	0.44 ±0.166	*	<0.40
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	20.6 ±4.59	*	19.7 ±4.43	*	27.1 ±5.78	*	25.1 ±5.41	*	28.1 ±5.97	*	25.6 ±5.50
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.		<5.00		<5.00		<5.03		<5.00		<5.00		<5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.		33400 ±5010		30700 ±4605		47300 ±7095		35800 ±5370		26500 ±3975		29900 ±4485
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	357 ±89	*	431 ±108	*	237 ±59	*	294 ±74	*	293 ±73	*	298 ±75
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	9.81 ±1.424	*	9.00 ±1.315	*	8.41 ±1.236	*	8.00 ±1.181	*	8.84 ±1.293	*	7.45 ±1.108
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	28.6 ±4.57	*	24.9 ±4.06	*	28.1 ±4.50	*	34.1 ±5.35	*	31.4 ±4.97	*	33.4 ±5.25
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	78.8 ±12.06	*	61.8 ±9.57	*	71.6 ±11.00	*	123 ±19	*	62.3 ±9.64	*	61.7 ±9.56
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.15 ±0.060	*	<0.10	*	0.20 ±0.080	*	0.14 ±0.056	*	0.20 ±0.080	*	0.29 ±0.116
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	6.98 ±1.396	*	6.80 ±1.360	*	3.99 ±0.799	*	4.64 ±0.928	*	3.26 ±0.653	*	2.77 ±0.555

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E031565

Version du : 28/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-133	-134	-135	-136	-137	-138
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	18/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C	11.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 69.4 ±3.47	* 68.5 ±3.42	* 67.5 ±3.38	* 63.1 ±3.15	* 66.4 ±3.32	* 67.3 ±3.37

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	* 199 ±70	* 265 ±93	* 235 ±82	* 371 ±130	* 341 ±119	* 420 ±147
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 18.6 ±4.66	* 21.8 ±5.46	* 18.2 ±4.56	* 25.2 ±6.31	* 31.6 ±7.91	* 29.8 ±7.46
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.41	* <0.40	* 0.53 ±0.182	* <0.40	* <0.40
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 22.8 ±4.99	* 23.9 ±5.19	* 20.4 ±4.55	* 25.0 ±5.39	* 23.3 ±5.08	* 23.3 ±5.08
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.07	* <5.04	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	* 29300 ±4395	* 35000 ±5250	* 33100 ±4965	* 32700 ±4905	* 43100 ±6465	* 39900 ±5985
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	* 205 ±51	* 419 ±105	* 275 ±69	* 407 ±102	* 169 ±42	* 353 ±88
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 10.9 ±1.57	* 8.98 ±1.312	* 7.78 ±1.152	* 8.34 ±1.226	* 7.32 ±1.091	* 7.98 ±1.178
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 29.1 ±4.64	* 26.8 ±4.32	* 25.4 ±4.13	* 28.9 ±4.61	* 27.4 ±4.40	* 30.0 ±4.77
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 59.3 ±9.21	* 75.2 ±11.53	* 55.9 ±8.72	* 80.4 ±12.29	* 60.5 ±9.38	* 72.3 ±11.10
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.060	* 0.23 ±0.092	* <0.10	* 0.26 ±0.104	* <0.10	* <0.10
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	* 4.76 ±0.952	* 5.48 ±1.096	* 3.59 ±0.719	* 6.53 ±1.306	* 3.11 ±0.623	* 4.64 ±0.928

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031565

Version du : 28/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020
LUC-22-SOL	LUC-22-SOL
-139	-140
SOL	SOL
17/02/2022	17/02/2022
18/02/2022	18/02/2022
11.9°C	11.9°C

Préparation Physico-Chimique

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

	% P.B.	019	020
LS896 : Matière sèche		72.5 ±3.63	75.7 ±3.79

Métaux

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

	Unité	019	020
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	164 ±57	32.6 ±11.41
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	12.9 ±3.24	12.0 ±3.02
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	<0.40	<0.40
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	13.2 ±3.32	19.3 ±4.35
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	21400 ±3210	32800 ±4920
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	280 ±70	56.1 ±14.03
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	7.71 ±1.143	7.79 ±1.153
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	21.9 ±3.65	21.4 ±3.58
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	40.1 ±6.47	20.8 ±3.93
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	<0.10	0.12 ±0.048
LS935 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	4.17 ±0.834	1.53 ±0.307

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E031565

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Référence Commande : à venir

Version du : 28/02/2022

Date de réception technique : 18/02/2022

Première date de réception physique : 18/02/2022

**Andréa Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 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

Annexe technique

Dossier N° :22E031565

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-840562

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	30%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS935	Cobalt (Co)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	0.1	35%	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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	40%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E031565

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-039942-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-840562

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOL-17-02-22

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	LUC-22-SOL-121	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05EW1522	374mL verre (sol)
002	LUC-22-SOL-122	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2500	374mL verre (sol)
003	LUC-22-SOL-123	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2504	374mL verre (sol)
004	LUC-22-SOL-124	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2493	374mL verre (sol)
005	LUC-22-SOL-125	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2507	374mL verre (sol)
006	LUC-22-SOL-126	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2506	374mL verre (sol)
007	LUC-22-SOL-127	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2505	374mL verre (sol)
008	LUC-22-SOL-128	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2488	374mL verre (sol)
009	LUC-22-SOL-129	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2614	374mL verre (sol)
010	LUC-22-SOL-130	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2498	374mL verre (sol)
011	LUC-22-SOL-131	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2494	374mL verre (sol)
012	LUC-22-SOL-132	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2522	374mL verre (sol)
013	LUC-22-SOL-133	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05EW1511	374mL verre (sol)
014	LUC-22-SOL-134	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2489	374mL verre (sol)
015	LUC-22-SOL-135	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2492	374mL verre (sol)
016	LUC-22-SOL-136	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2501	374mL verre (sol)
017	LUC-22-SOL-137	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2503	374mL verre (sol)
018	LUC-22-SOL-138	17/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	V05FE2496	374mL verre (sol)
019	LUC-22-SOL-139	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05FE2512	374mL verre (sol)
020	LUC-22-SOL-140	17/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	V05EW1517	374mL verre (sol)

(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).

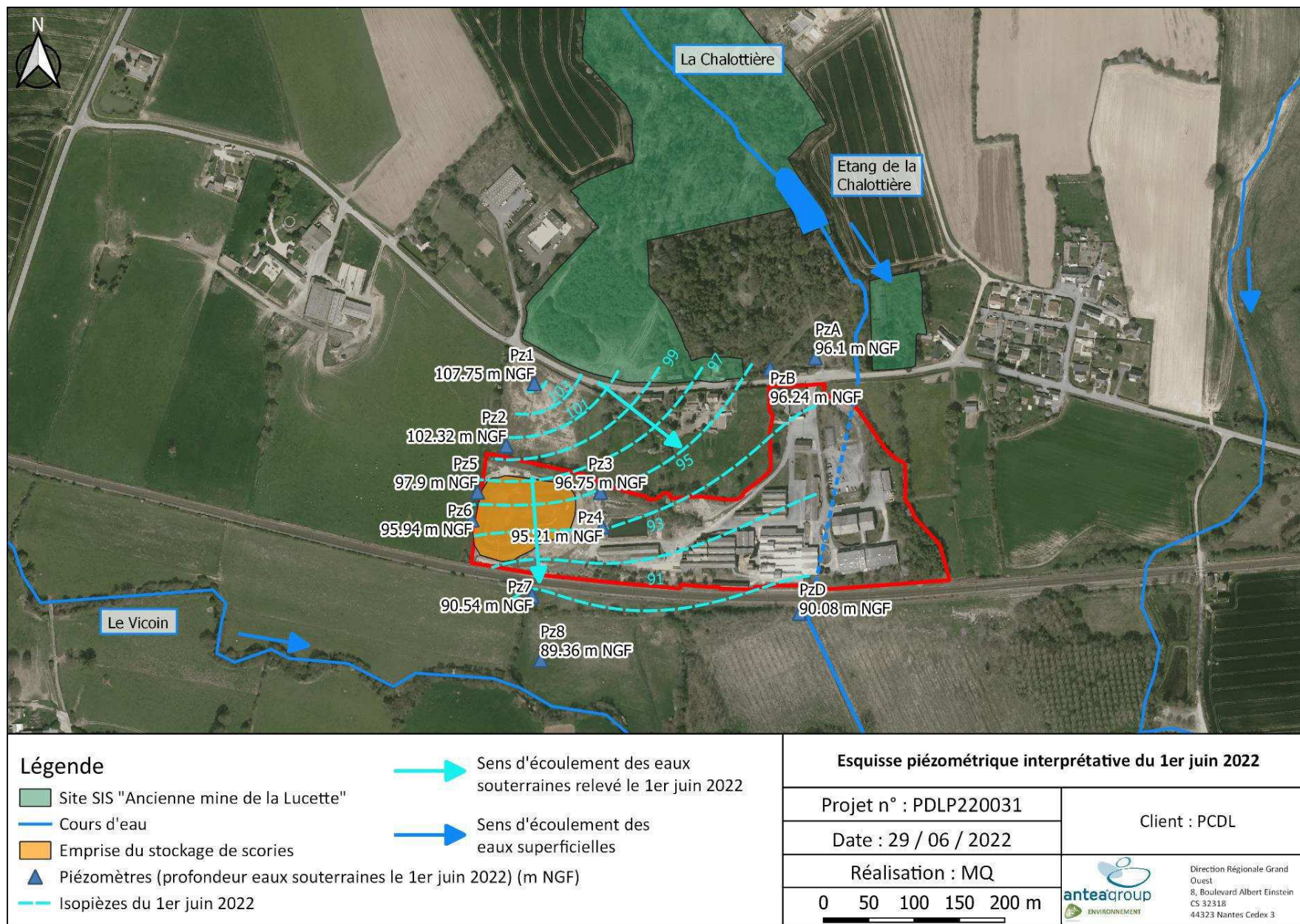
(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 4 :
Données sur les eaux souterraines

**Campagnes de mai 2021, octobre 2021 et juin 2022,
extraits des rapports ANTEA (données PCDL)**

Ouvrage	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz7	Pz8	PzA	PzB	PzD
Position hydrogéologique par rapport au tas de scories	Amont du tas de scories	Amont du tas de scories	Latéral du tas de scories	Latéral proche du tas de scories	Latéral "amont" immédiat du tas de scories	Latéral "aval" immédiat du tas de scories	Aval du tas de scories	Aval du tas de scories	Latéral éloigné du tas de scories	Latéral éloigné du tas de scories	Aval éloigné du tas de scories
X (m RGF CC47)	1408680,68	1408649,679	1408753,83	1408755,683	1408618,084	1408611,896	1408678,275	1408687,731	1408940,957	1408990,674	1408973,178
Y (m RGF CC47)	7217986,076	7217917,164	7217865,812	7217827,763	7217865,975	7217835,3	7217751,242	7217680,572	7218002,204	7218014,317	7217732,181
Z du repère (m NGF)	110,241	106,014	100,854	98,165	101,268	98,115	92,534	91,141	100,048	99,279	92,132
Nature du repère	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Tube PVC	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol	Capot hors-sol
Date nivellement	05/05/2021	05/05/2021	22/10/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	05/05/2021	22/10/2021
État de l'ouvrage en juin 2022	Etat moyen (boulon à remplacer par un cadenas)	Bon état général	Bon état général	Bon état général Présence de gravats à proximité directe	Capot métallique dégradé.	Envasement	Bon état général	Bon état général	Bon état général	Bon état général Débroussaillage à prévoir + cadenas manquant	Mauvais état, étanchéité de surface à reprendre
Date de foration	NC										
Diamètre Intérieur tubage (mm)	50	56	64	50	150	150	50	50	130	130	130
Nature	PVC										
Profondeur initiale du forage (m/sol)	NC										
Position des crépine (m/sol)	NC					0,1	0,06	NC			
Aquifère capté	Aquifère de socle fissuré										
Profondeur de l'ouvrage en juin 2022 (m/rep)	4,91	3,80	4,86	4,84	3,68	3,80	3,78	4,94	9,48	12,57	10,65

Caractéristiques des piézomètres relevées lors de la campagne de juin 2022 (extrait du rapport ANTEA n°A117907/version A)



Esquisse piézométrique - campagne de juin 2022 (extrait du rapport ANTEA n°A117907/version A)

Paramètres	Unité	Valeurs de référence	PzA			PzB			Pz1			Pz2			Pz4		
			03/05/2021	20/10/2021	01/06/2022	03/05/2021	20/10/2021	01/06/2022	03/05/2021	20/10/2021	01/06/2022	03/05/2021	20/10/2021	01/06/2022	04/05/2021	20/10/2021	01/06/2022
			Aval de l'ancienne mine (hors influence du stockage de scories)			Aval de l'ancienne mine (hors influence du stockage de scories)			Amont du stockage de scories			Amont immédiat du stockage de scories			Latéral du stockage de scories		
Physicochimie																	
Température	°C	25 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	12,6	13,0	12,2	12,6	12,5	11,8	11,1	15,5	12,1	12,0	n.a.	n.a.	12,1	15,7	12,6
Conductivité	µS/cm	1100 ⁽¹⁾⁽³⁾	1174	1056	1111	783	704	405	280	301	236	229	n.a.	n.a.	964	791	910
pH	-	5,5-9 ⁽³⁾	6,3	6,2	6,3	6,3	6,0	5,3	5,8	5,9	5,0	6,4	n.a.	n.a.	5,7	5,8	5,4
Métaux																	
Aluminium (Al)	µg/l	200 ⁽¹⁾	<30	<30	32	41	32	67	<30	<30	<30	<30	n.a.	n.a.	45	<30	67
Antimoine (Sb)	µg/l	5 ⁽¹⁾	21	15	15	24	33	41	<5	<5,0	<5,0	6	n.a.	n.a.	140	320	100
Cobalt (Co)	µg/l	-	29	37	30	55	51	58	<10	<10	<10	<10	n.a.	n.a.	<10	<10	<10
Fer (Fe)	µg/l	200 ⁽¹⁾ - 1000 ⁽³⁾	4000	7600	5700	28000	32000	31000	10000	17000	16000	150	n.a.	n.a.	180	<0,05	320
Manganèse (Mn)	µg/l	50 ⁽¹⁾ - 1000 ⁽³⁾	2400	2800	2400	2100	1900	2200	150	140	180	42	n.a.	n.a.	280	110	370
Nickel (Ni)	µg/l	20 ⁽¹⁾	39	52	41	140	130	150	<10	<10	<10	<10	n.a.	n.a.	27	13	31
Autres																	
Sulfates	mg/L	250 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	410	470	420	280	260	270	52	45	64	21	n.a.	n.a.	4000	280	380

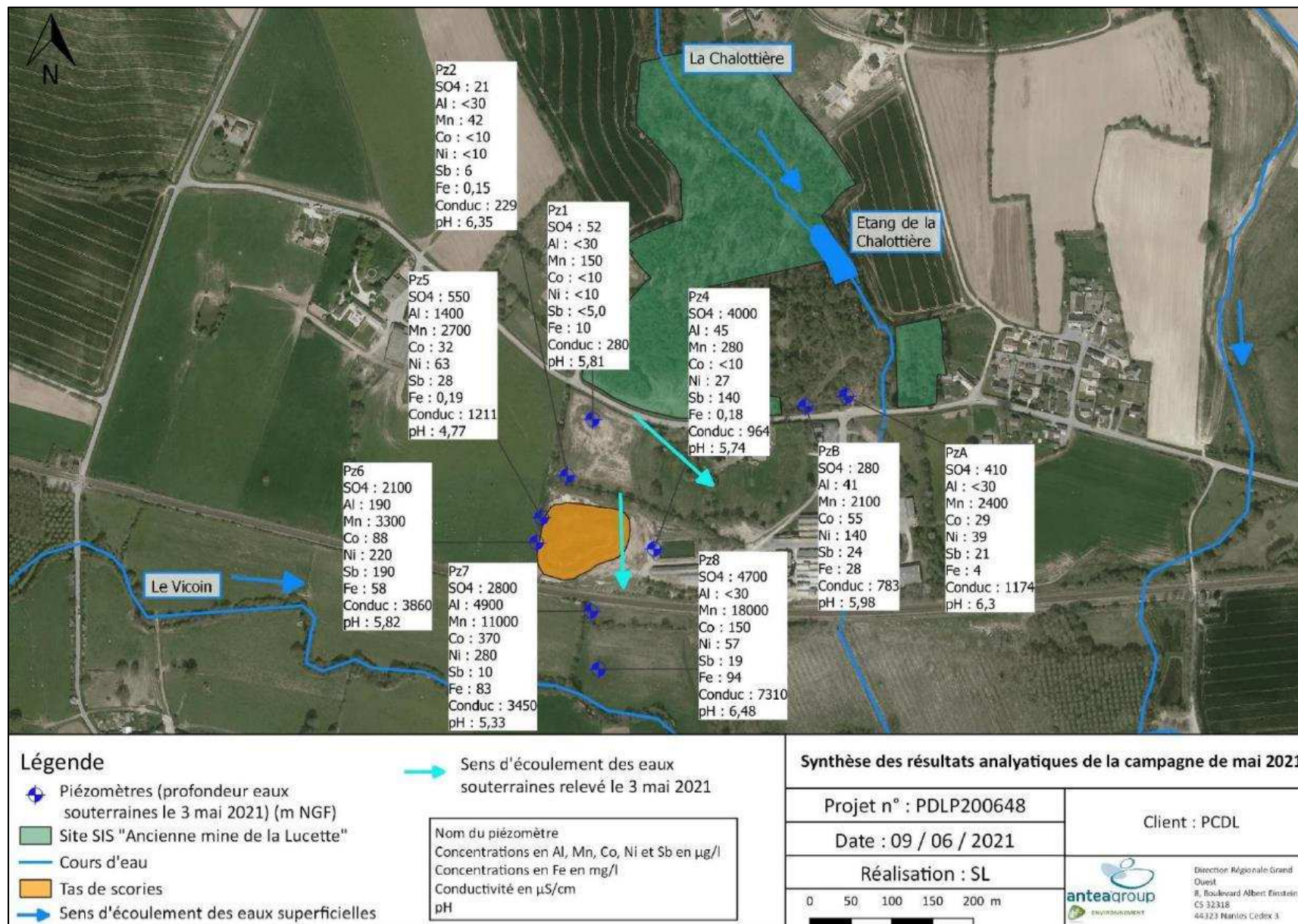
Paramètres	Unité	Valeurs de référence	Pz5			Pz6			Pz7			Pz8			PzD		
			03/05/2021	20/10/2021	01/06/2022	03/05/2021	21/10/2021	01/06/2022	04/05/2021	21/10/2021	02/06/2022	04/05/2021	21/10/2021	02/06/2022	21/10/2021	21/10/2021	02/06/2022
			Latéral du stockage de scories			Latéral du stockage de scories			Aval immédiat du stockage de scories			Aval du stockage de scories			Aval éloigné du stockage de scories		
Physicochimie																	
Température	°C	25 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	13,5	15,7	13,1	11,5	14,4	11,8	10,4	14,2	12,0	9,7	14,0	10,3	n.a.	13,1	11,5
Conductivité	µS/cm	1100 ⁽¹⁾⁽³⁾	1211	656	544	3860	4139	3503	3450	7541	4333	7310	8467	7236	n.a.	1505	1076
pH	-	5,5-9 ⁽³⁾	4,8	5,8	4,0	5,8	5,8	5,1	5,3	4,6	4,7	6,5	6,2	6,1	n.a.	6,7	6,5
Métaux																	
Aluminium (Al)	µg/l	200 ⁽¹⁾	1400	<30	600	190	96	340	4900	6500	10000	<30	71	1800	n.a.	<30	67
Antimoine (Sb)	µg/l	5 ⁽¹⁾	28	100	20	28	74	50	10	220	10	19	60	6,0	n.a.	12	<5,0
Cobalt (Co)	µg/l	-	32	<10	15	88	78	86	370	740	570	150	77	2600	n.a.	15	31
Fer (Fe)	µg/l	200 ⁽¹⁾ - 1000 ⁽³⁾	190	1200	860	58000	41000	32000	83000	310000	170000	94000	77000	80	n.a.	530	16000
Manganèse (Mn)	µg/l	50 ⁽¹⁾ - 1000 ⁽³⁾	2700	890	1600	3300	2900	2900	11000	20000	15000	18000	14000	15000	n.a.	1400	3100
Nickel (Ni)	µg/l	20 ⁽¹⁾	63	16	31	220	150	130	280	480	450	57	130	2600	n.a.	23	22
Autres																	
Sulfates	mg/L	250 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	550	250	290	2100	1800	1800	2800	4200	3000	4700	4600	5100	n.a.	660	570

(1) AP du 11/01/2007 – Annexe I (eau potable)

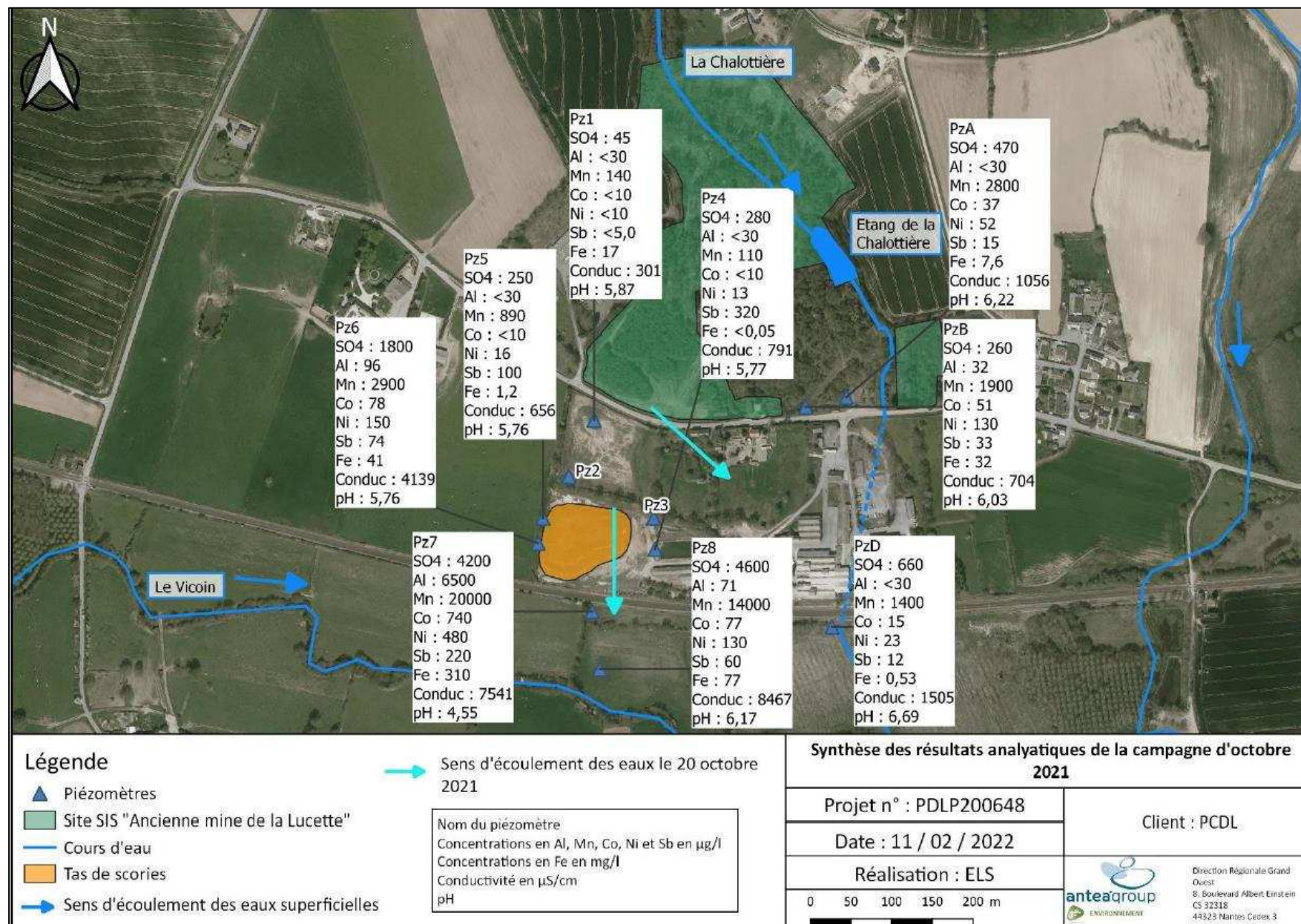
(2) AP du 11/01/2007 – Annexe II (eaux brutes)

(3) AP du 11/01/2007 – Annexe III (eaux superficielles)

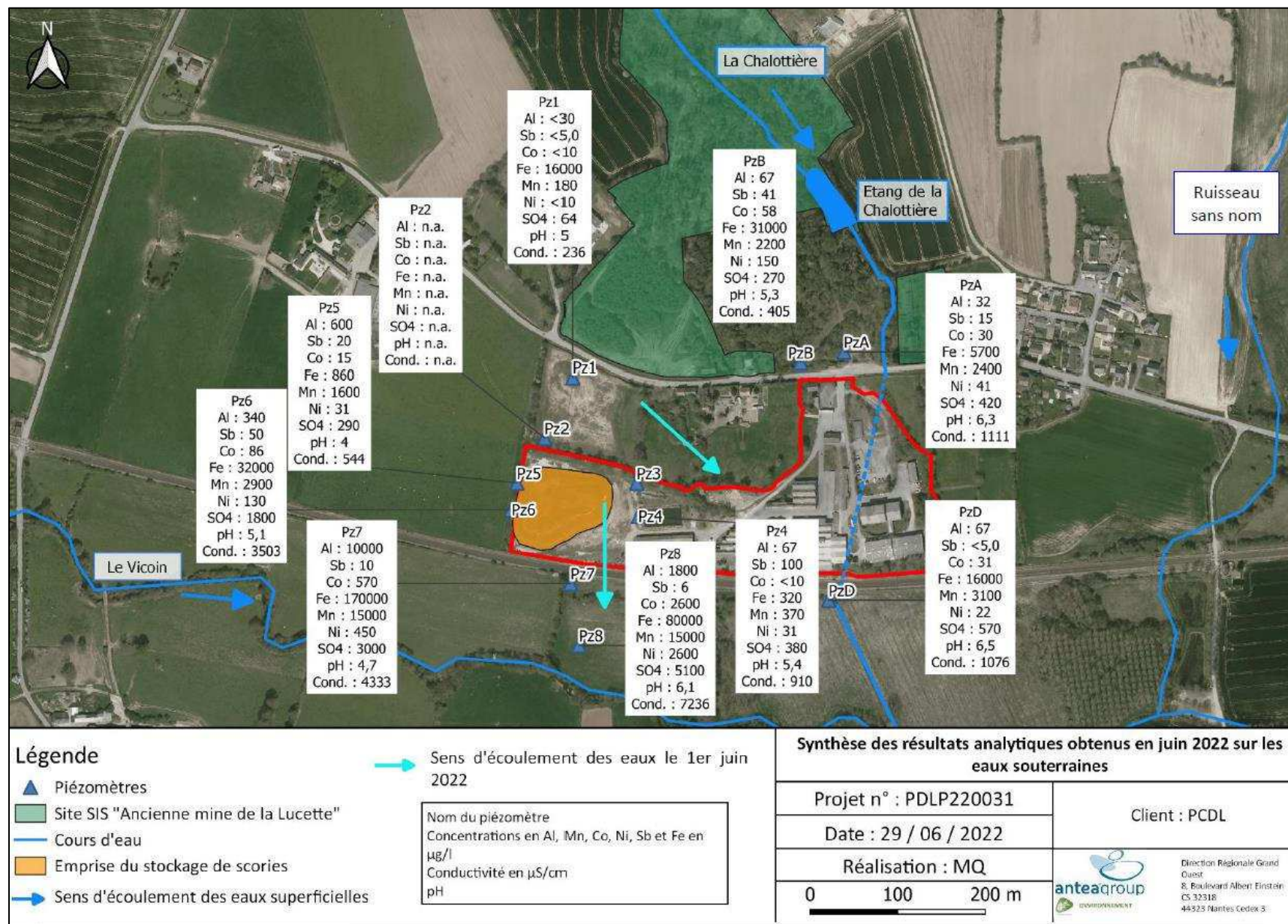
Résultats des analyses des campagnes de mai 2021, octobre 2021 et juin 2022 (extrait du rapport ANTEA n°A117907/version A)



Résultats des analyses des eaux souterraines - campagne de mai 2021 (extrait du rapport ANTEA n°A111115/version A)



Résultats des analyses des eaux souterraines - campagne d'octobre 2021 (extrait du rapport ANTEA n°A113776/version A)



Résultats des analyses des eaux souterraines - campagne de juin 2022 (extrait du rapport ANTEA n°A117907/version A)

**Données sur la qualité de la nappe antérieures à 2019
(extraits de l'étude d'orientation)**

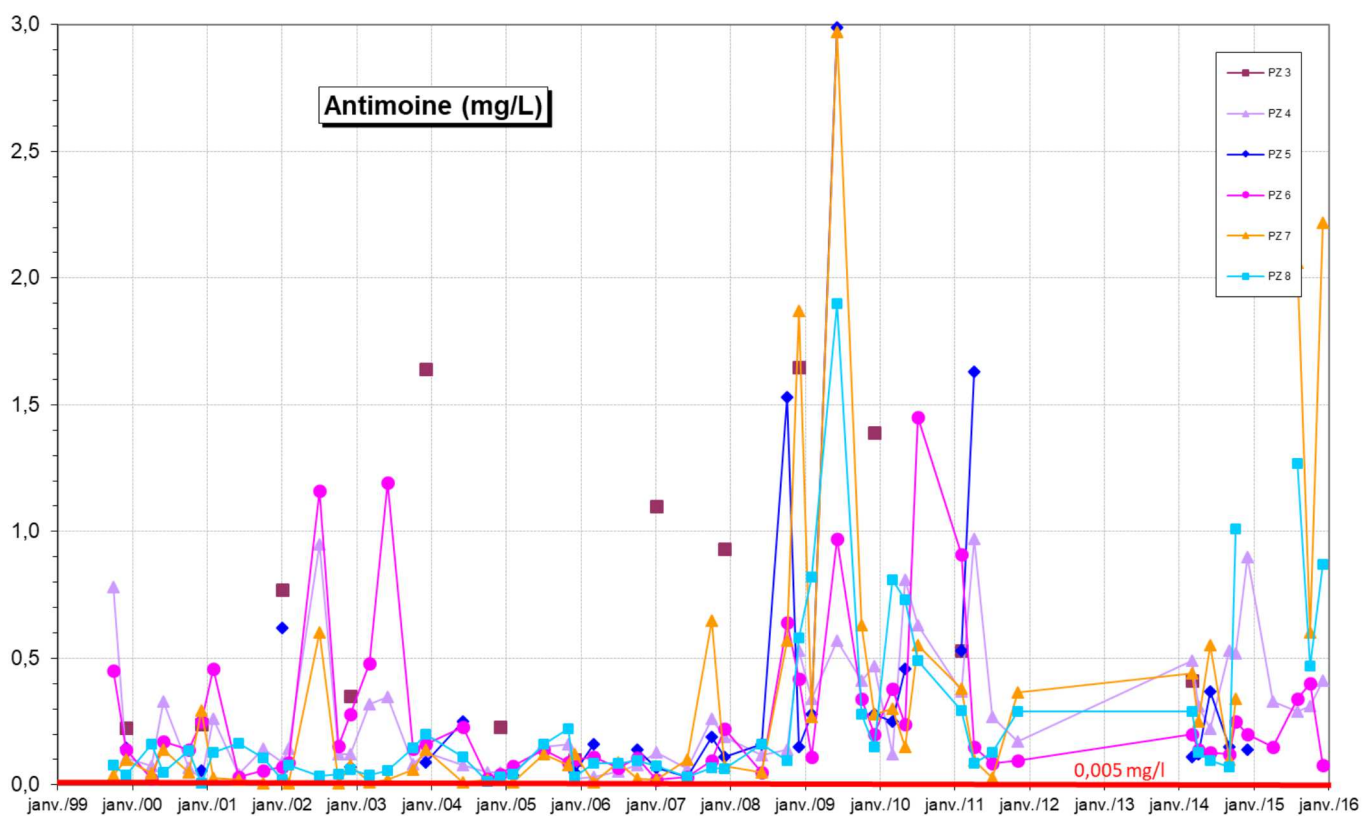
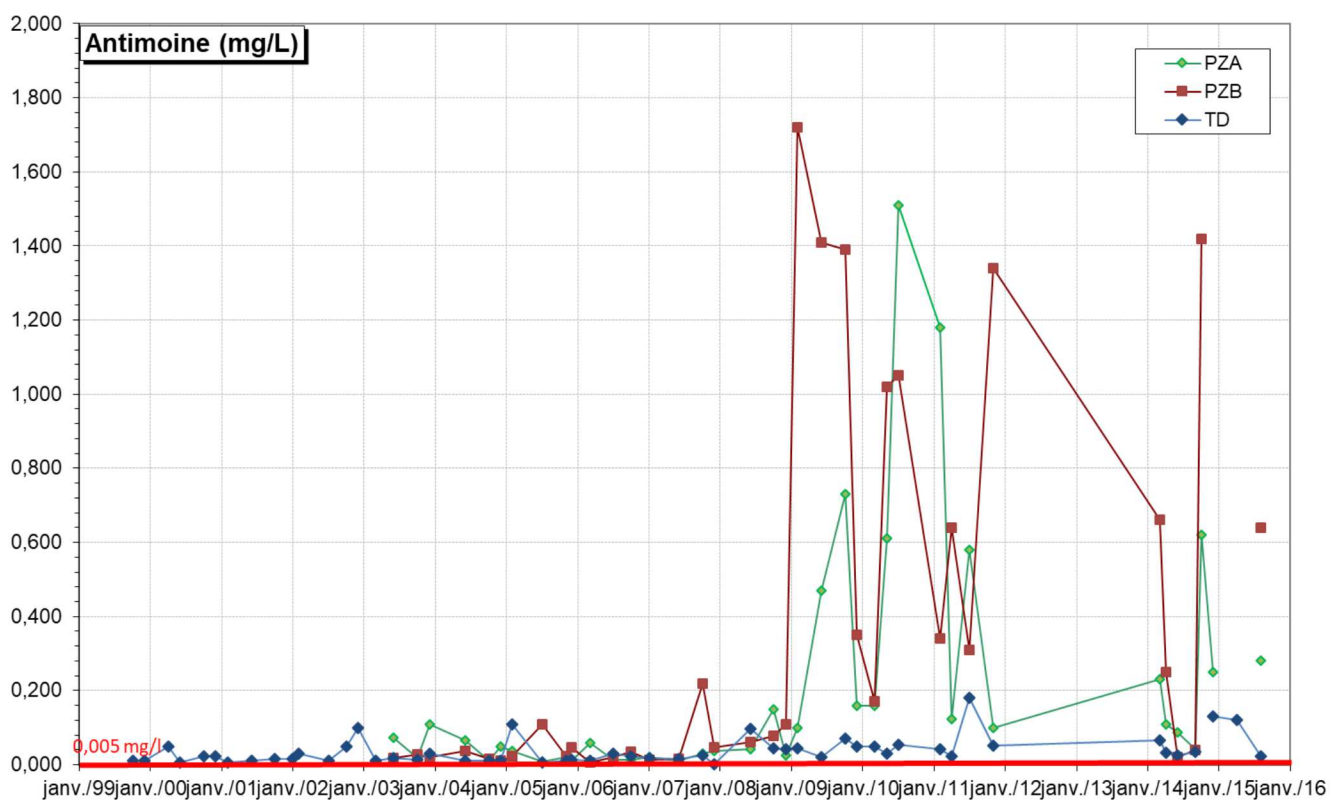
Paramètres		Unité	Valeurs de comparaison	Aval Zone Nord		Amont dépôt scories	Latéral dépôt scories			Aval du dépôt de scories	
				PZA	PZB	TD	PZ 4	PZ 5	PZ 6	PZ 7	PZ 8
Paramètres du suivi réglementaire	pH	-		6,3	5,6	5,8	6,3	5,9	5,3	4,2	5,6
	Conductivité	µS/cm		1 015	773	234	876	1 053	4 797	1 837	3 797
	Sulfates	mg/l	250	280	266	51	289	401	2 330	591	2 220
	Fer	mg/l	0,2	0,63	33,00	0,63	1,00	0,63	44	72	51,00
Date prélèvement : juillet 2018	Antimoine	µg/l	5	200	430	76	650	180	230	1100	2300
	Cobalt	µg/l	-	1,8	59	1,8	4,6	14	14	92	140
	Nickel	µg/l	20	33	130	5,5	30	39	10	57	65

Résultats du suivi des eaux souterraines – juillet 2018 (données PCDL)

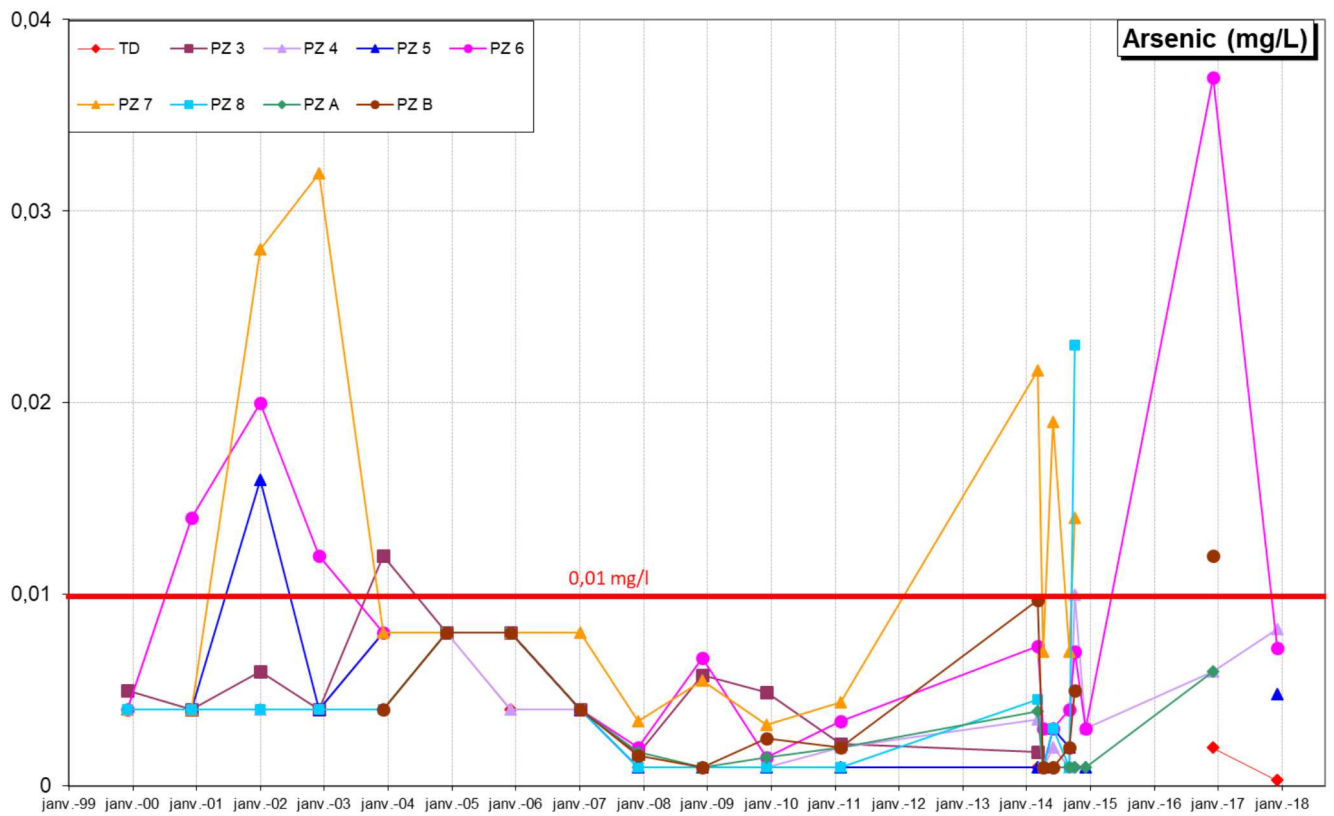
Paramètres		Unité	Valeurs de comparaison	Aval Zone Nord			Aval zone usine	Amont dépôt scories		Latéral dépôt scories		Aval du dépôt de scories	
				PZA	PZB	PZC	PZD	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ7	PZ8
				mai-00	mai-00	mai-00	mai-00	juil-98	juil-98	juil-98	juil-98	juil-98	juil-98
Paramètres du suivi réglementaire	pH	-		6,5	6,1	6,2	6,5	6,0	6,0	5,8	6,4	5,6	6,8
	Conductivité	µS/cm		1 552	983	416	1 509	261	305	321	1 435	9 930	1 280
	Sulfates	mg/l	250	652	373	100	508	nm	nm	nm	nm	nm	nm
	Fer	mg/l	0,2	0,25	1,60	0,75	0,57	17,70	2,60	0,34	0,33	37,20	0,28
	Antimoine	µg/l	5	160	95	200	300	58	46	142	466	46	25
	Cobalt	µg/l	-	nm	nm	nm	nm	15	3	<2	<2	696	2
Paramètres complémentaires	Nickel	µg/l	20	nm	nm	nm	nm	35	20	23	17	452	8
	Arsenic	µg/l	10	3	5	12	4	<10	<10	<10	<10	10	<10
	Cadmium	µg/l	5	nm	nm	nm	nm	<2	3	5	3	10	5
	Plomb	µg/l	10	<1	<1	<5	<1	273	33	30	33	27	22
	Zinc	µg/l	-	nm	nm	nm	nm	2 636	2 357	3 297	2 856	3 001	2 643
	Mercure	µg/l	1	<1	<1	<1	<1	nm	nm	nm	nm	nm	nm

Résultats des analyses d'eaux souterraines effectuées en 1998 et 2000

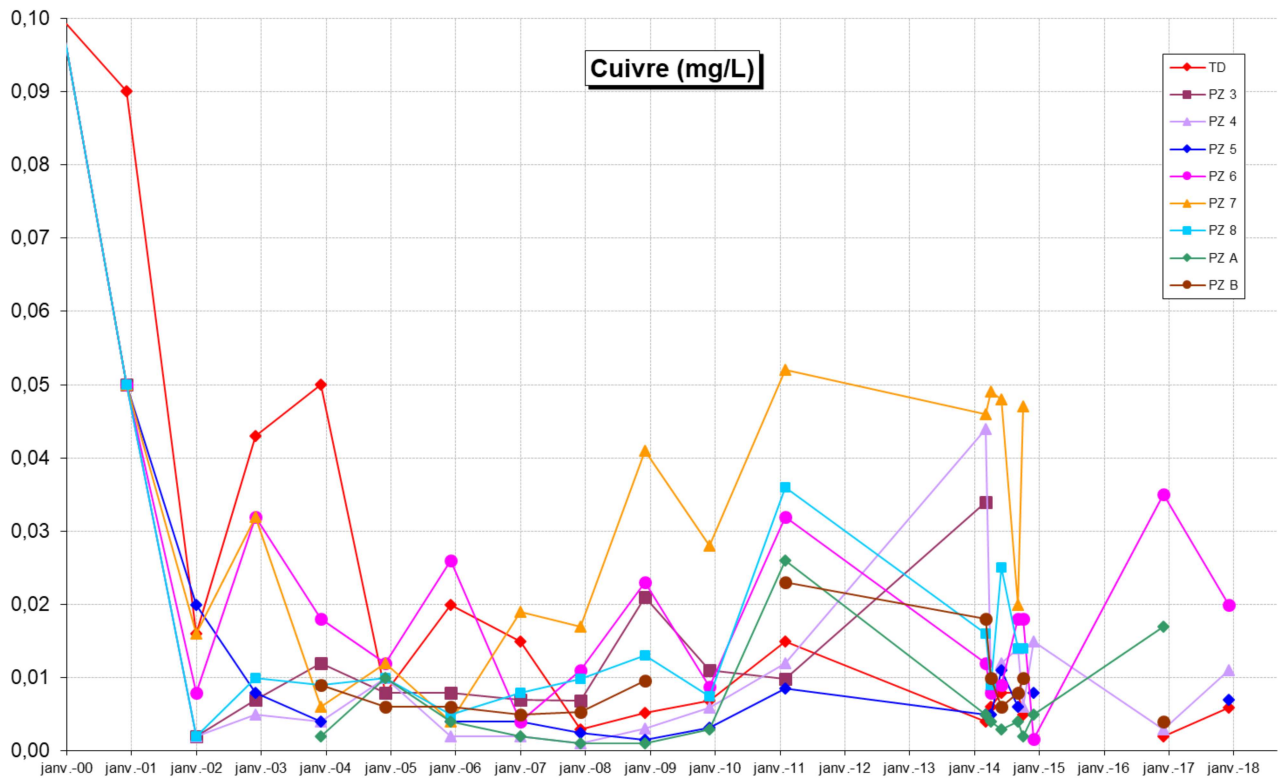
ANTIMOINE



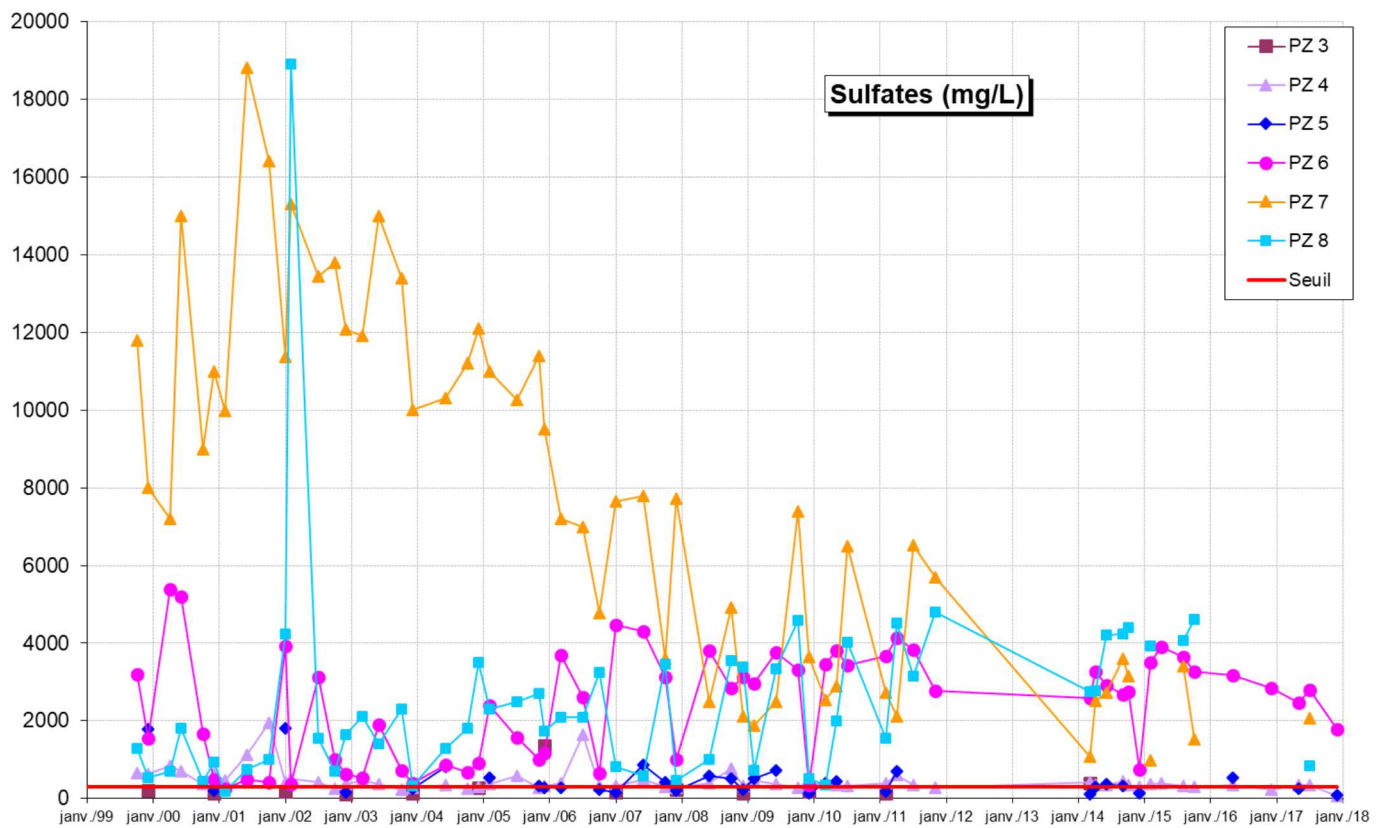
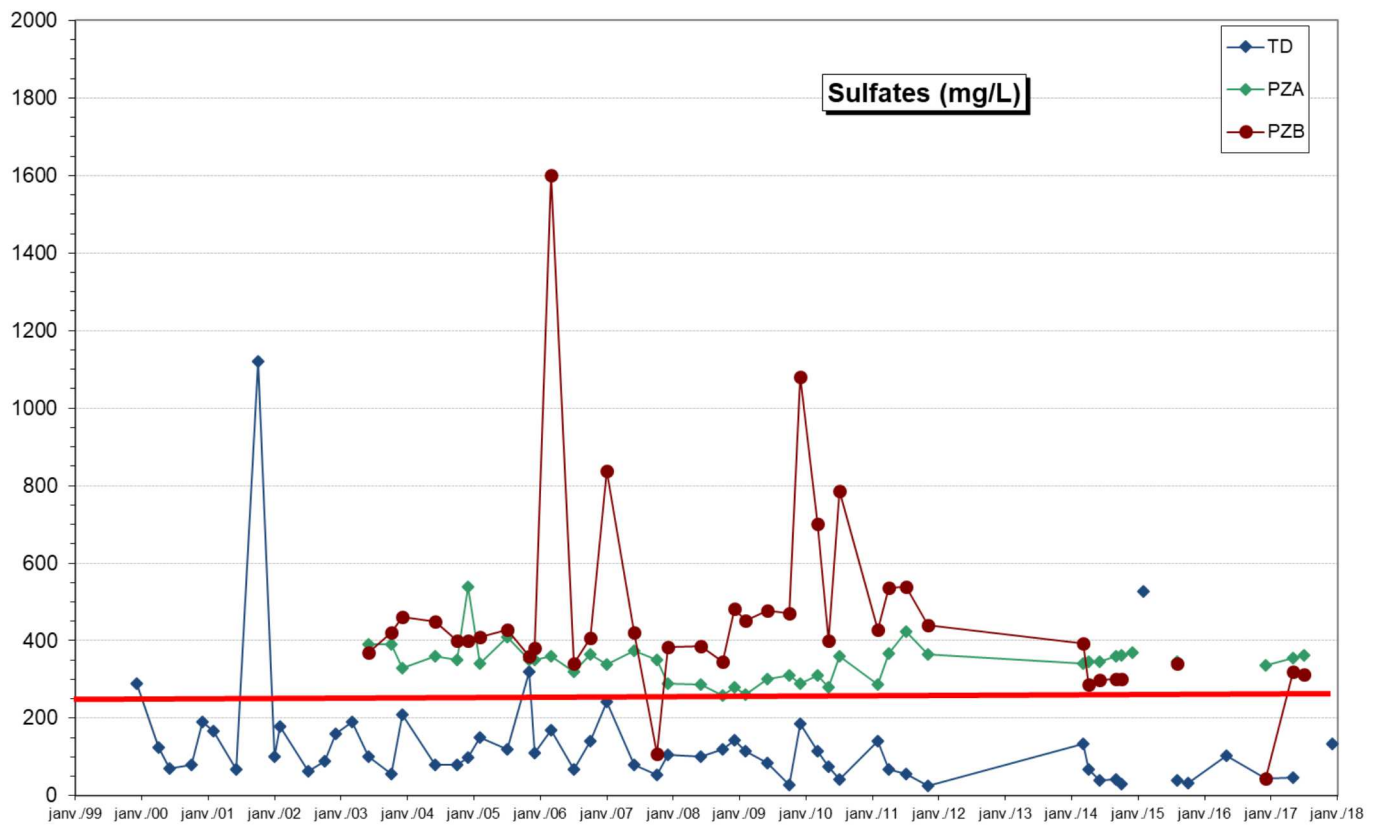
ARSENIC



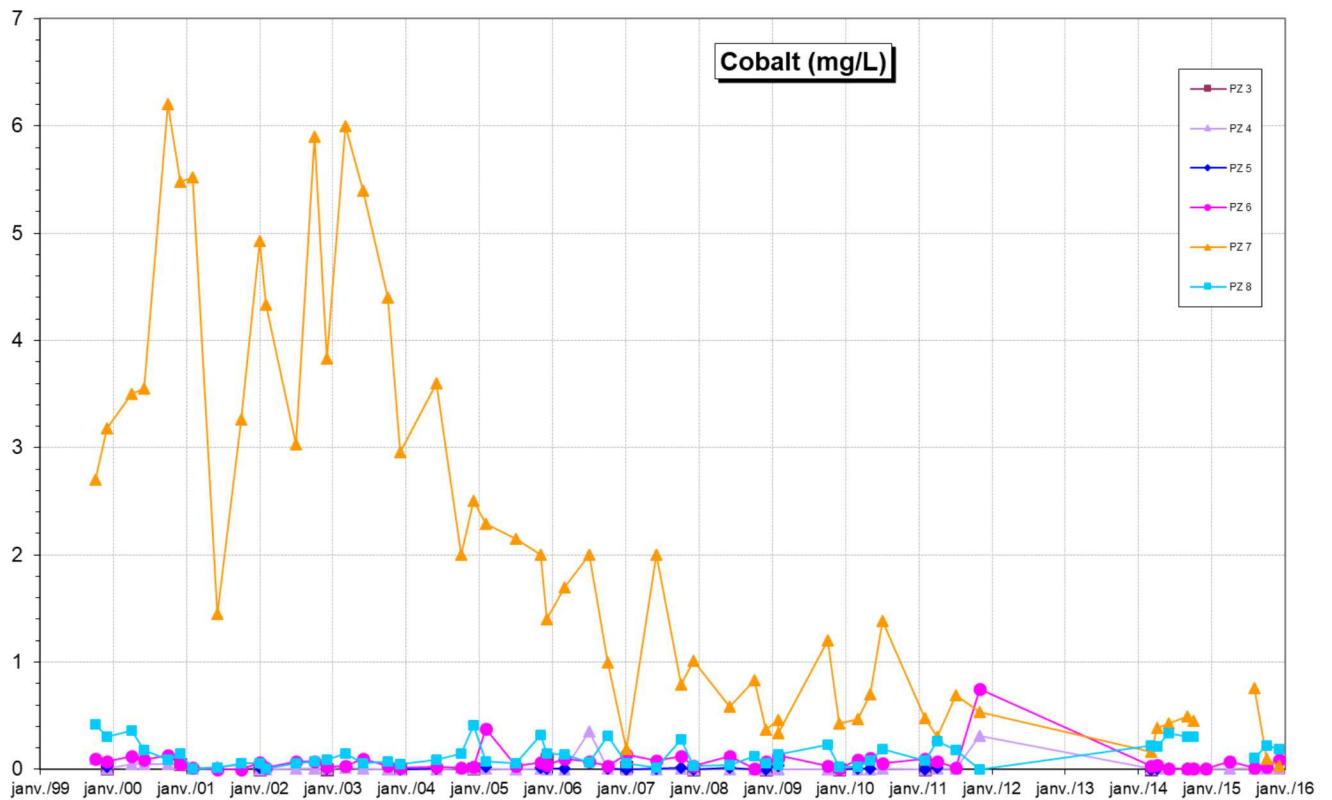
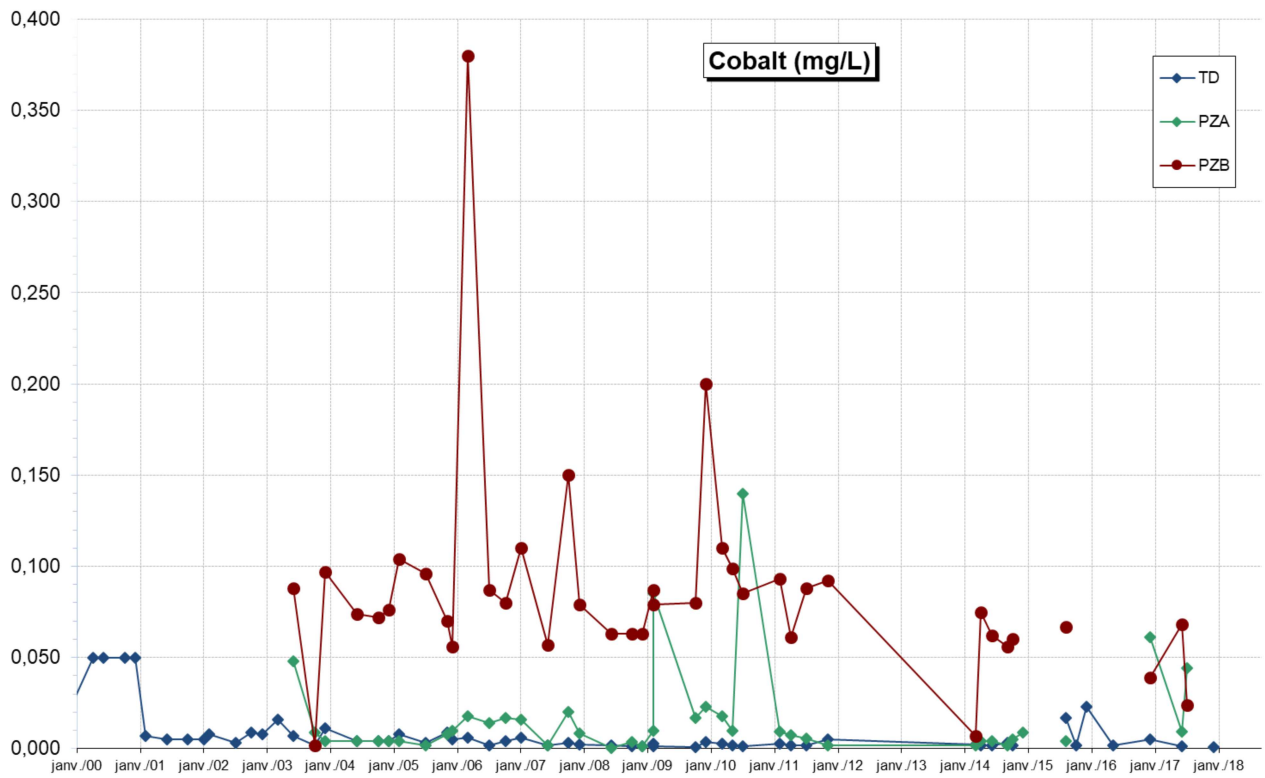
CUIVRE



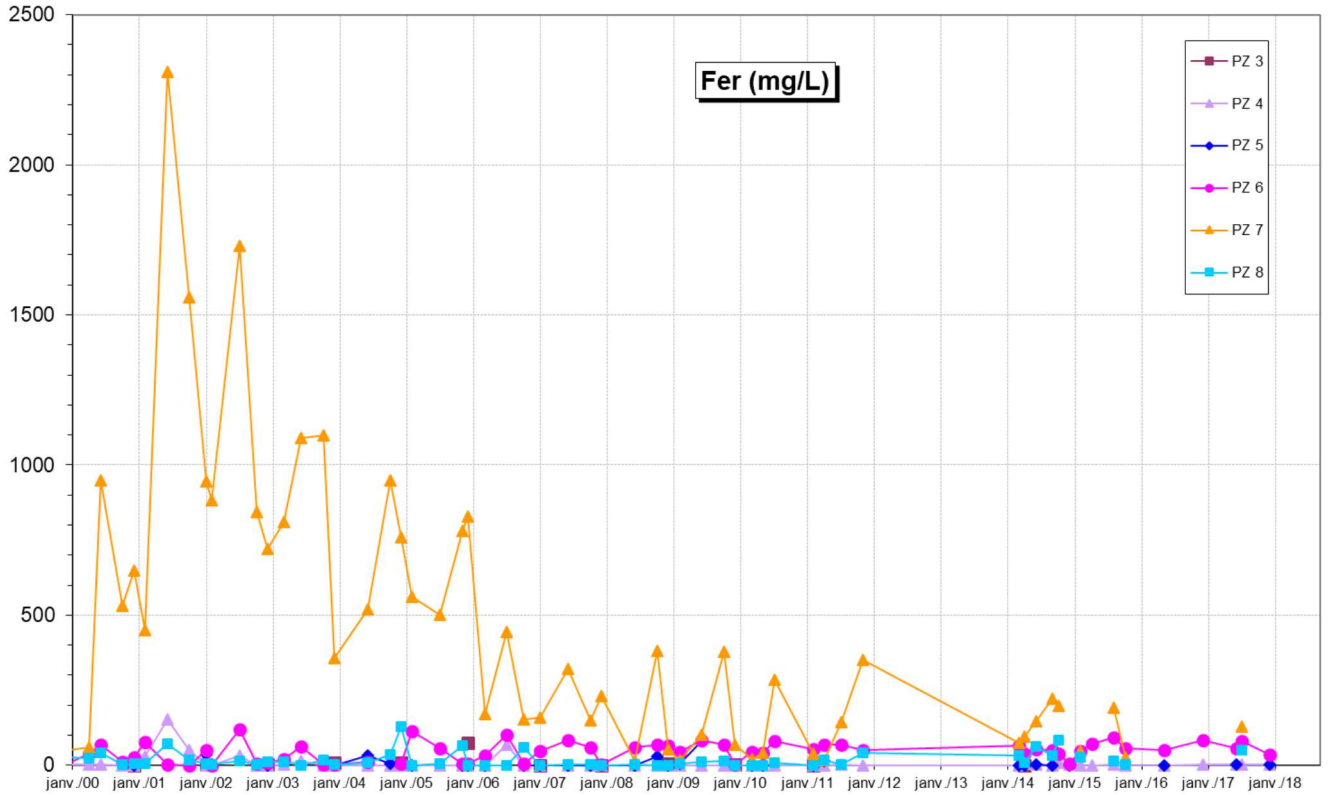
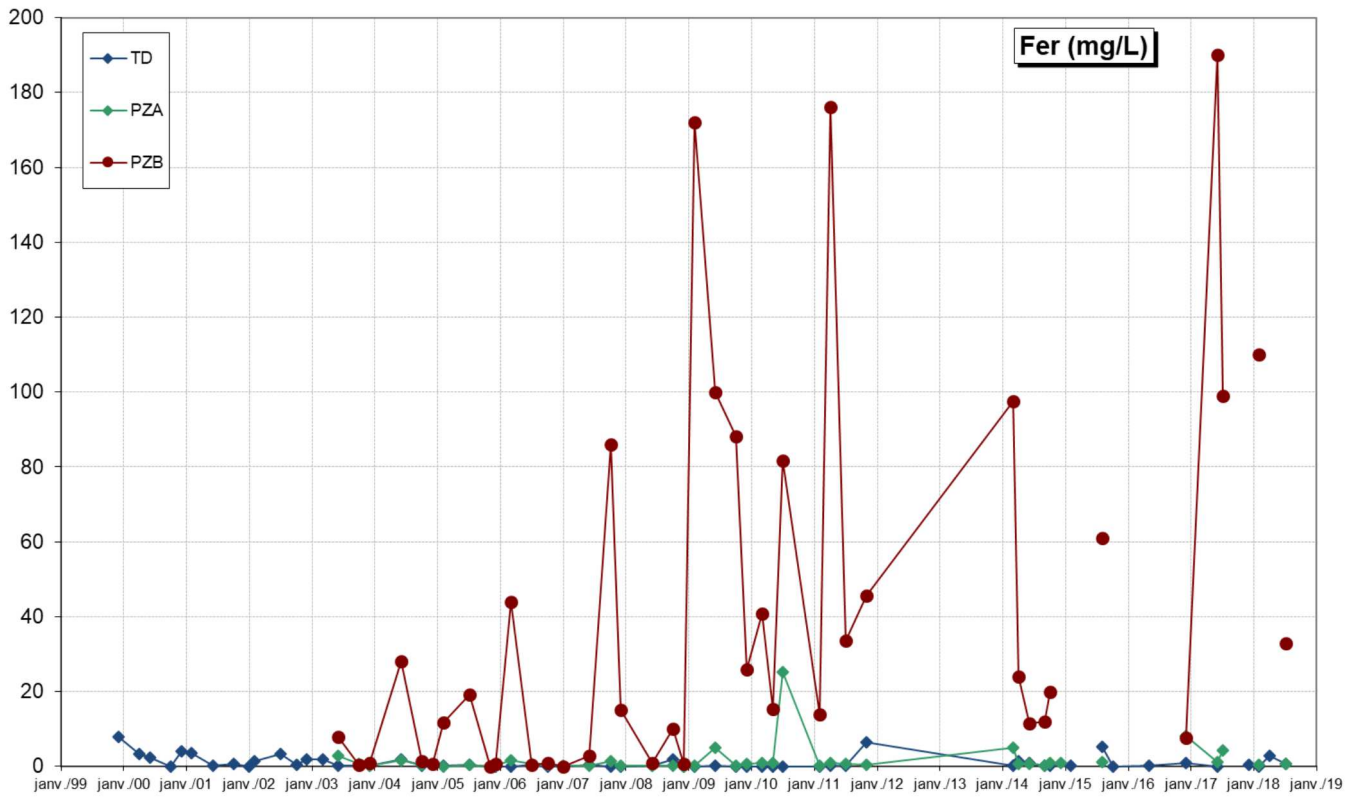
SULFATES



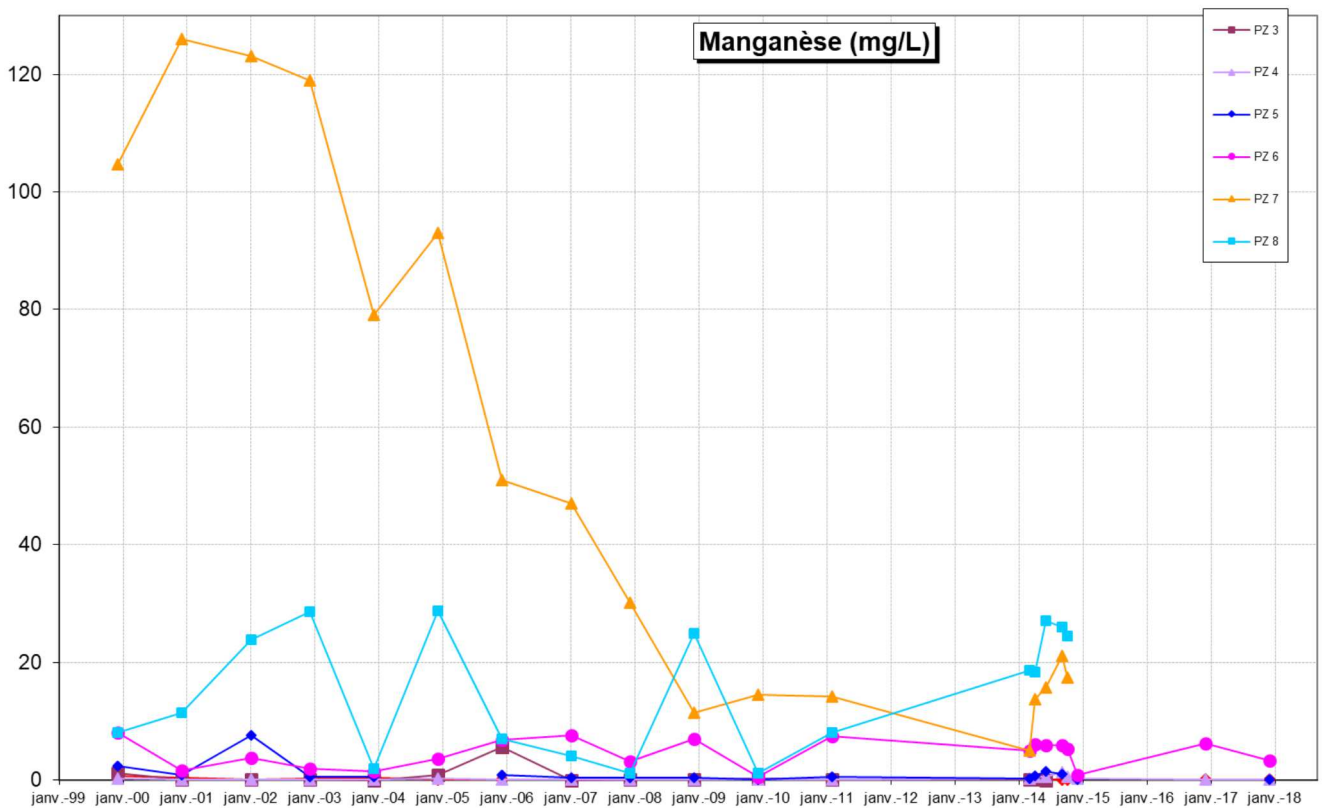
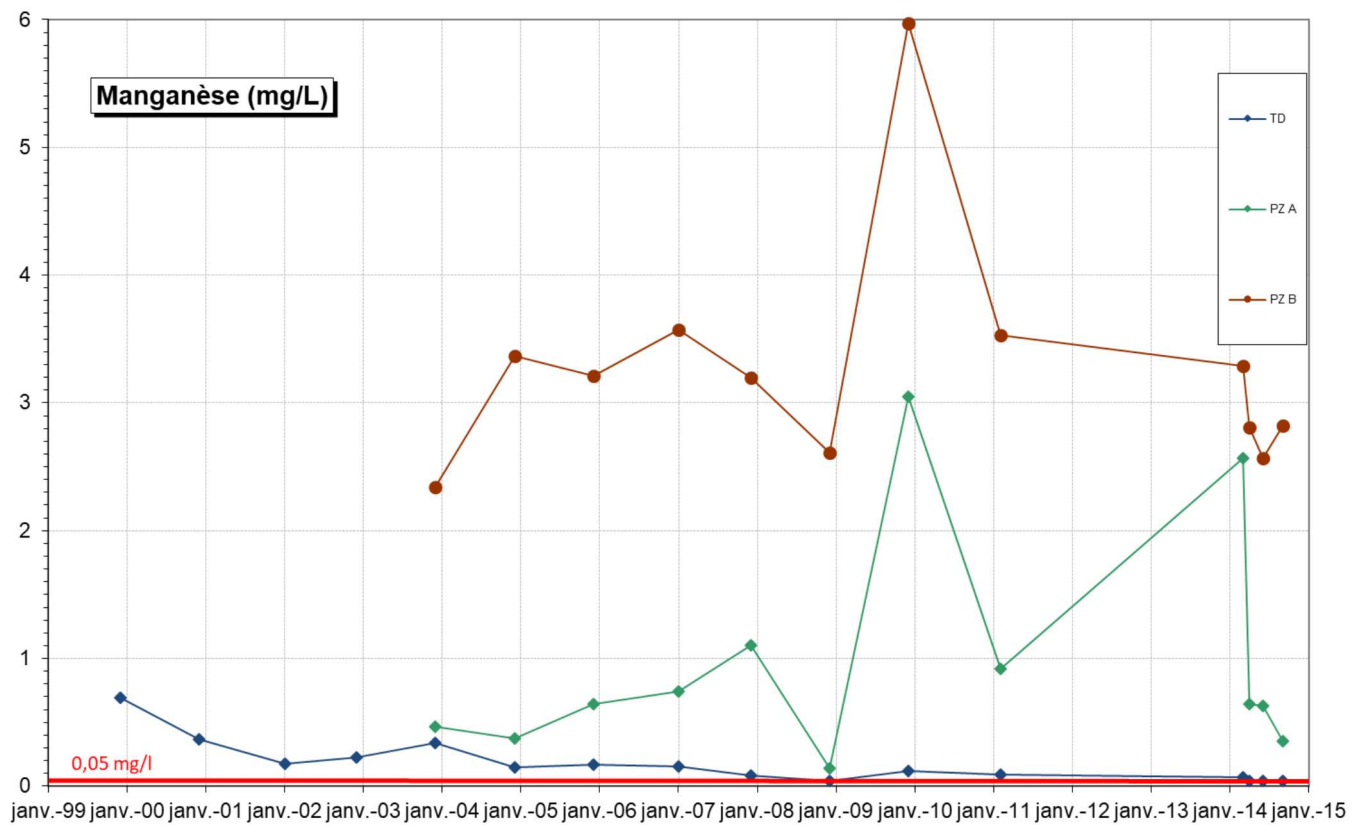
COBALT



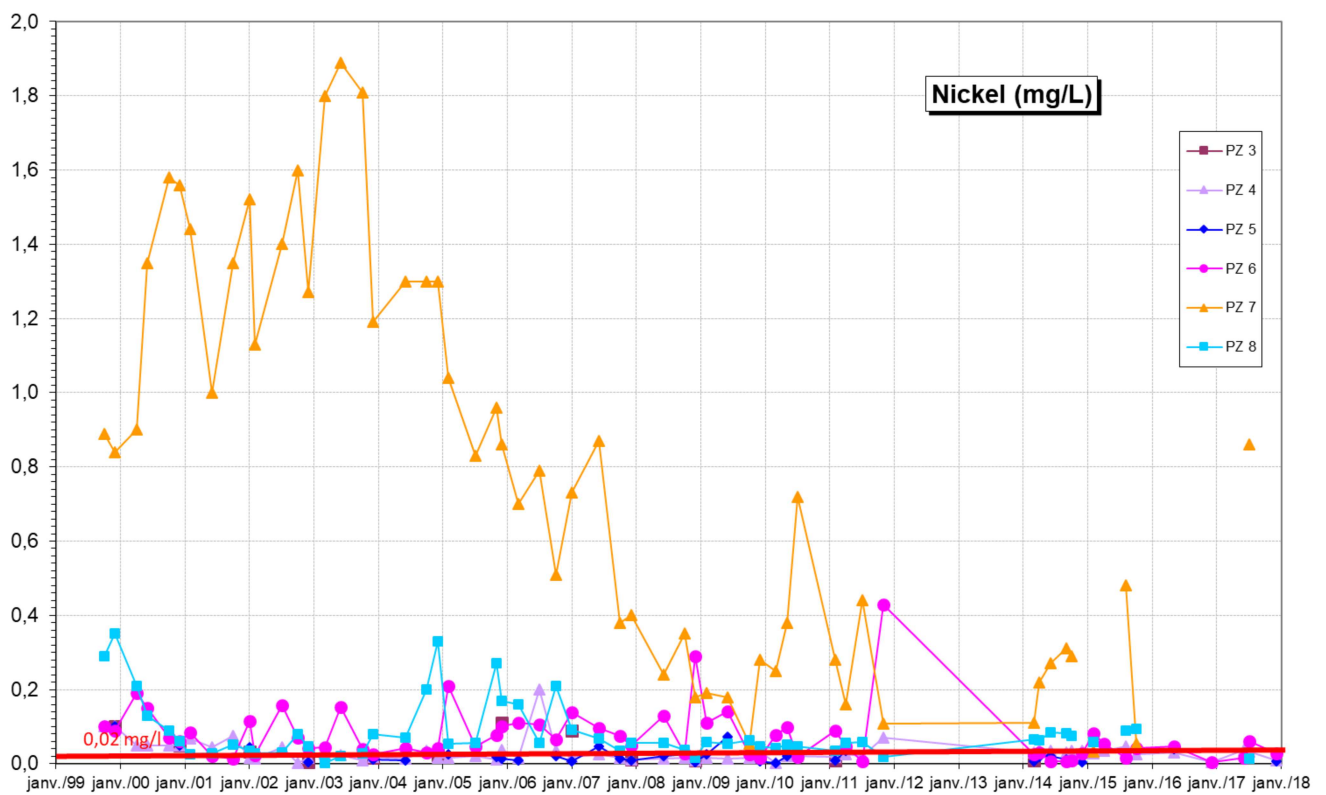
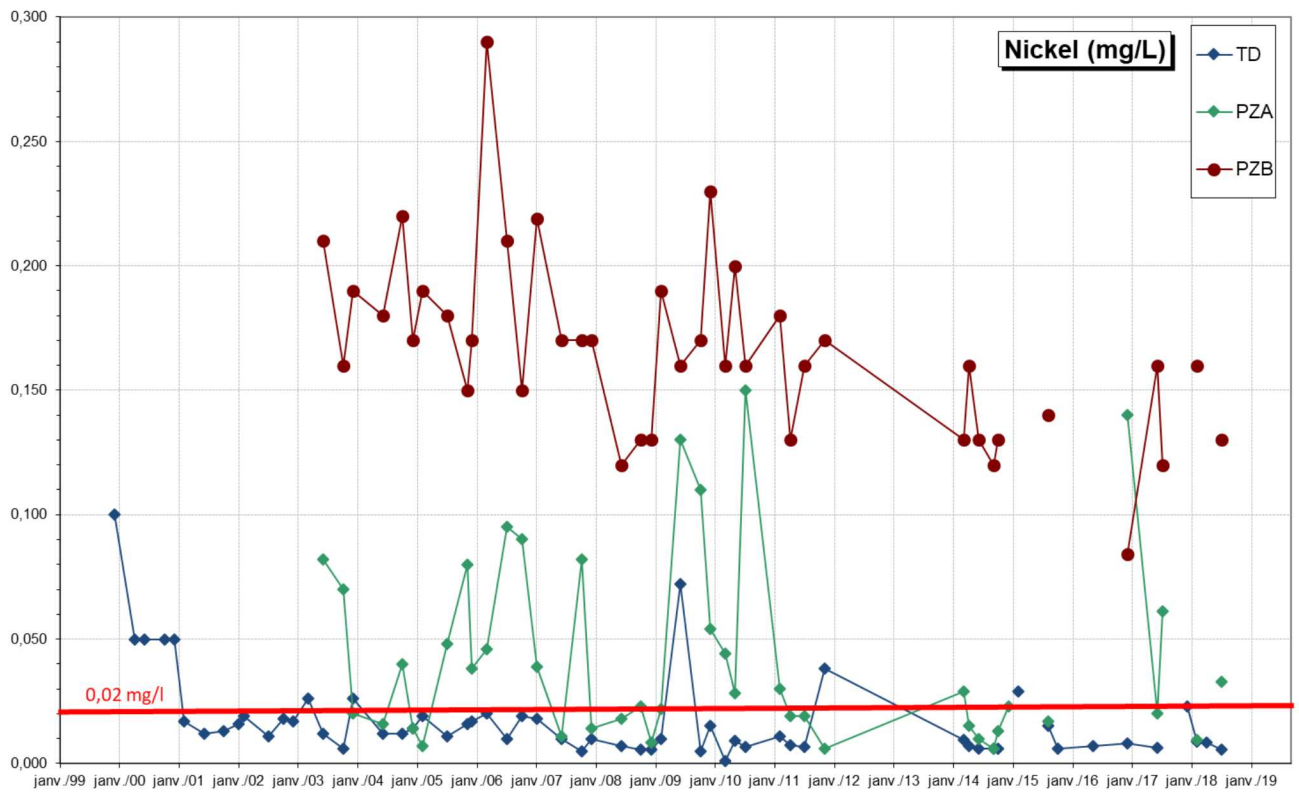
FER



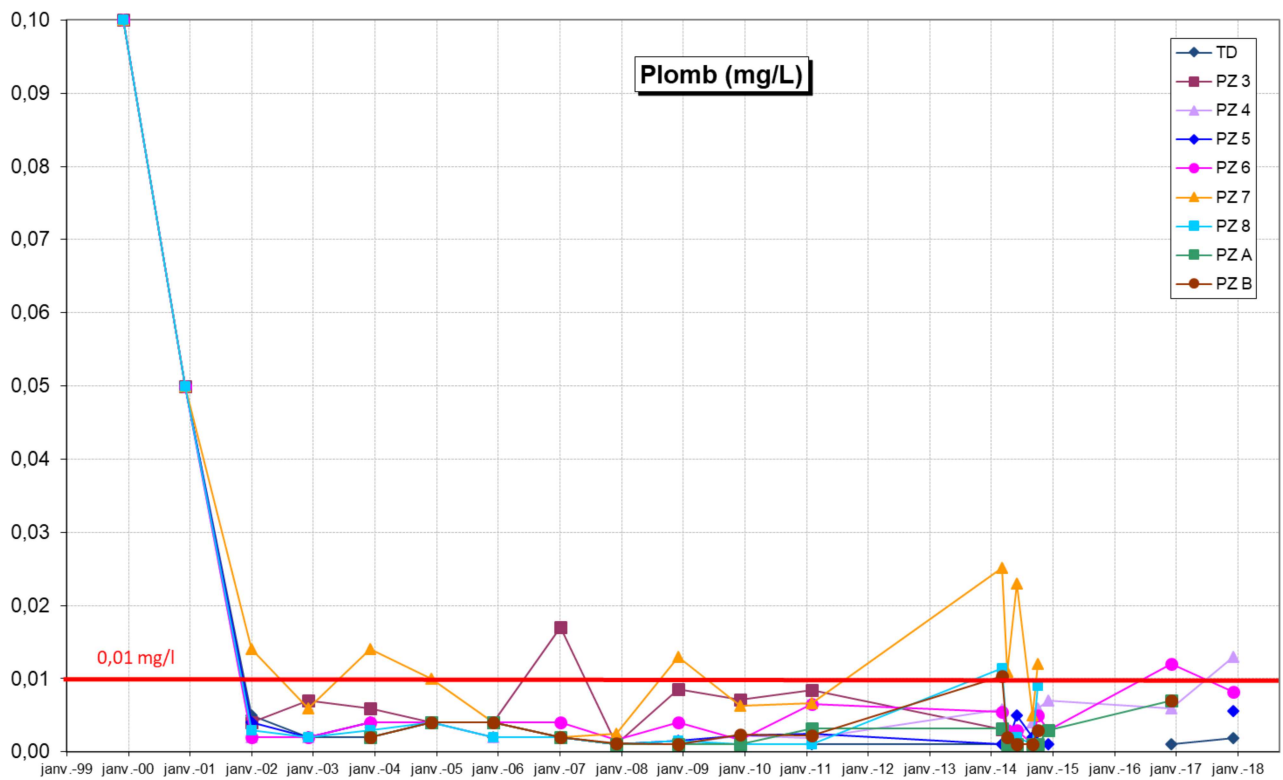
MANGANESE



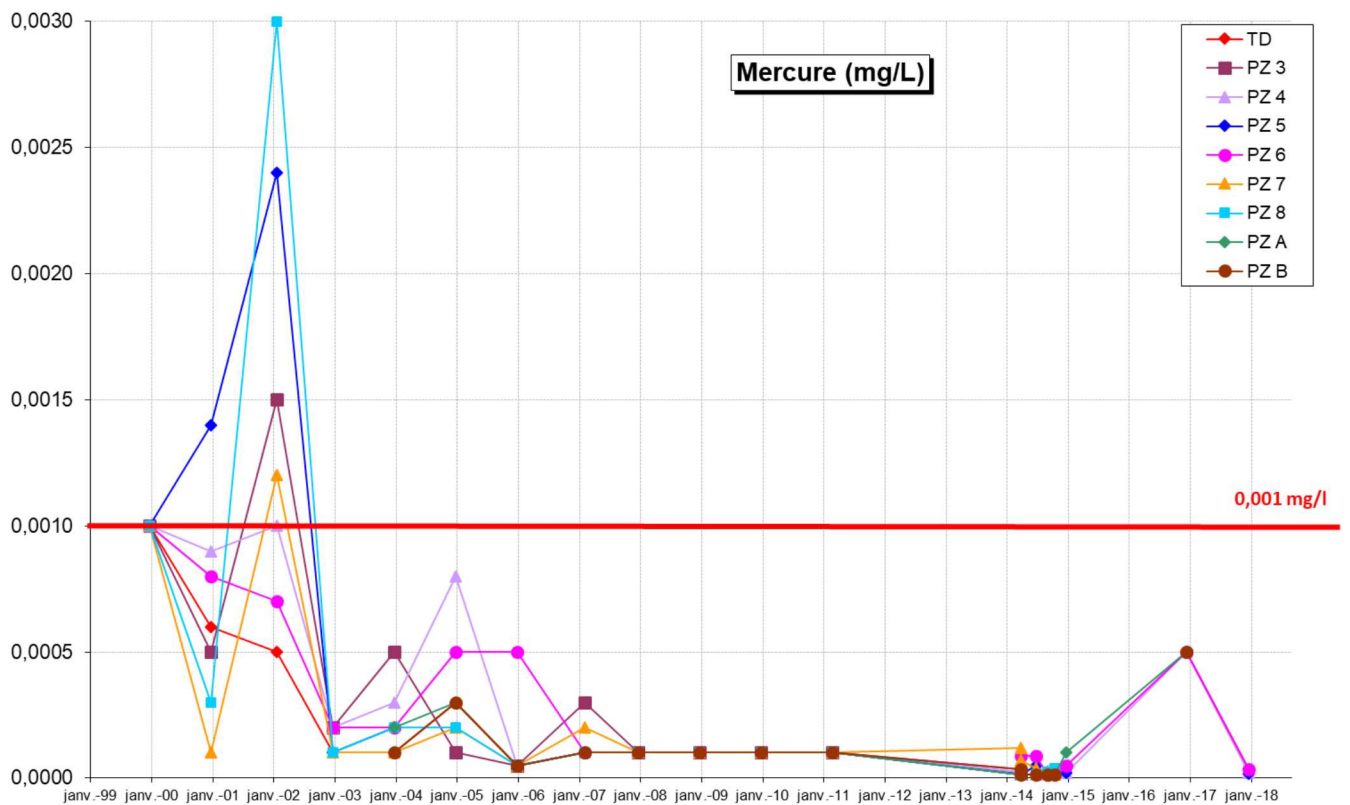
NICKEL



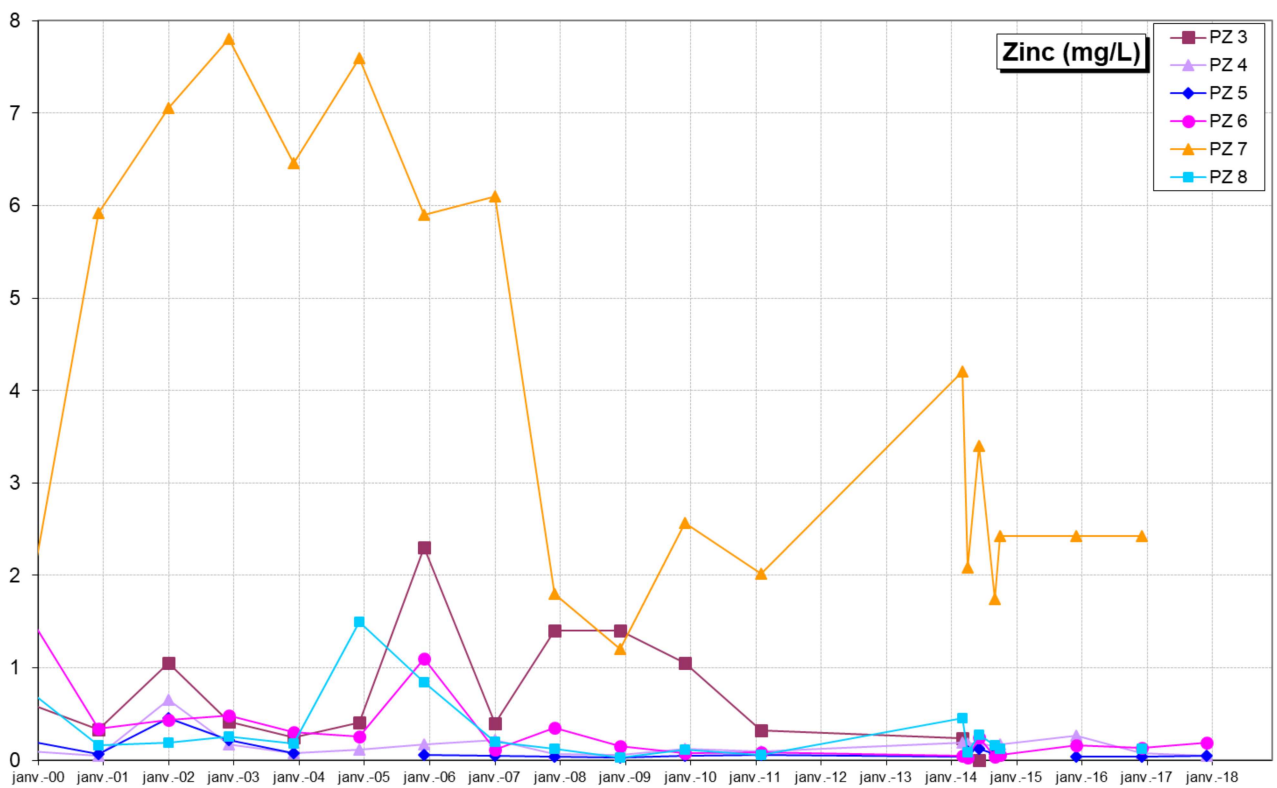
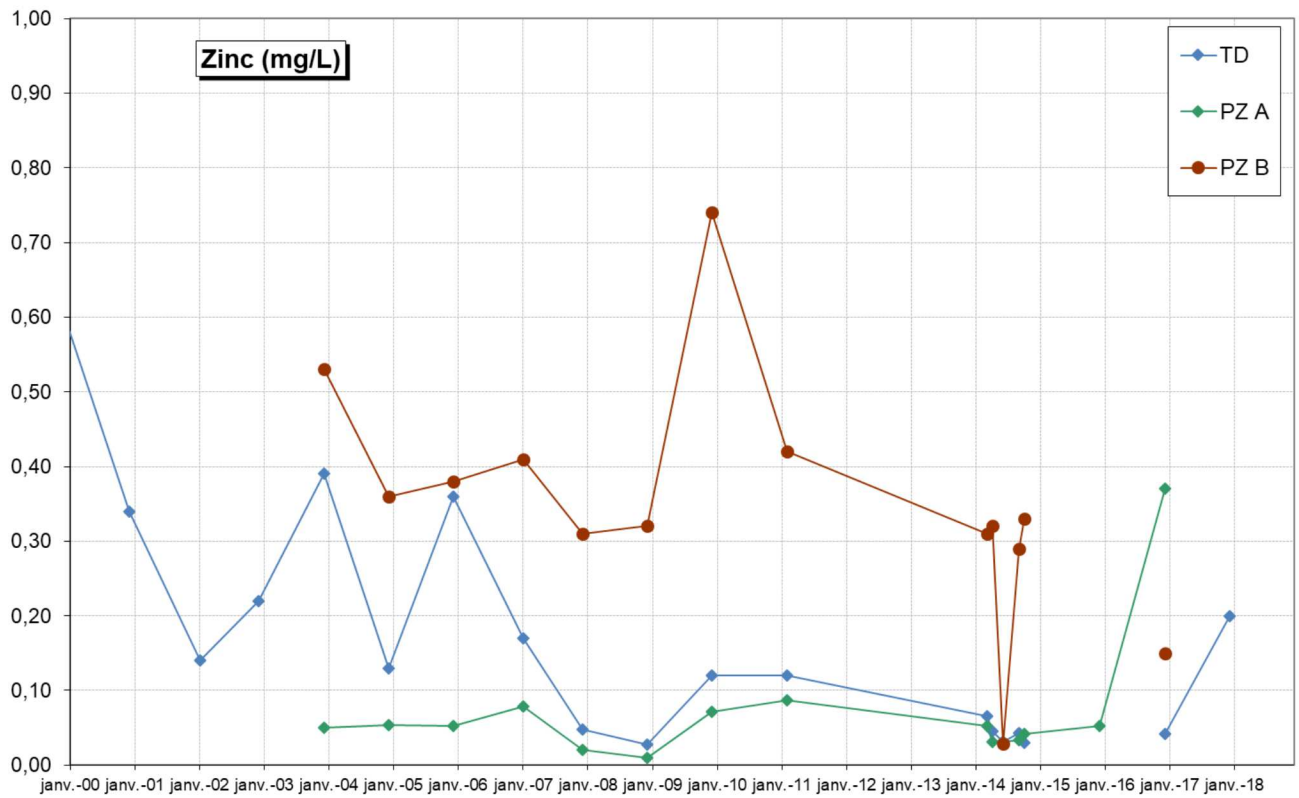
PLOMB



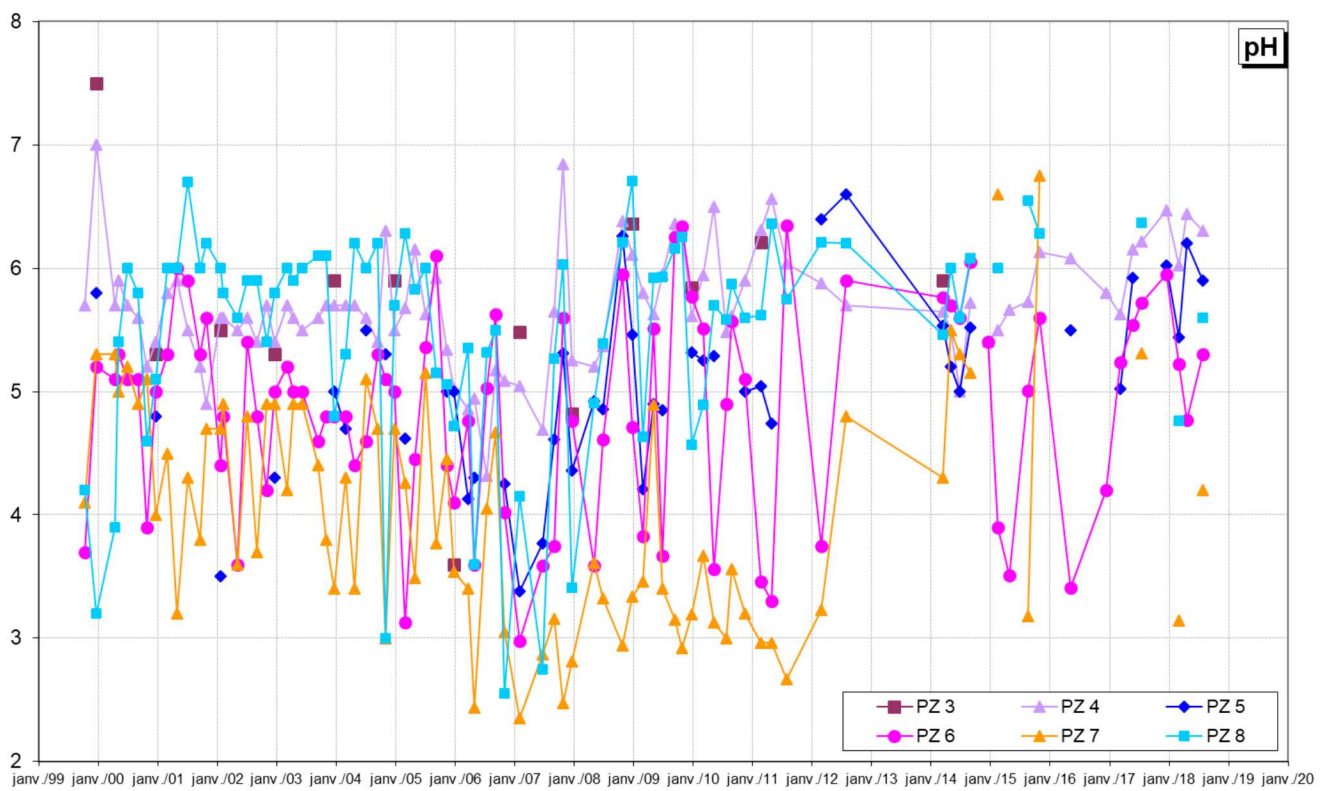
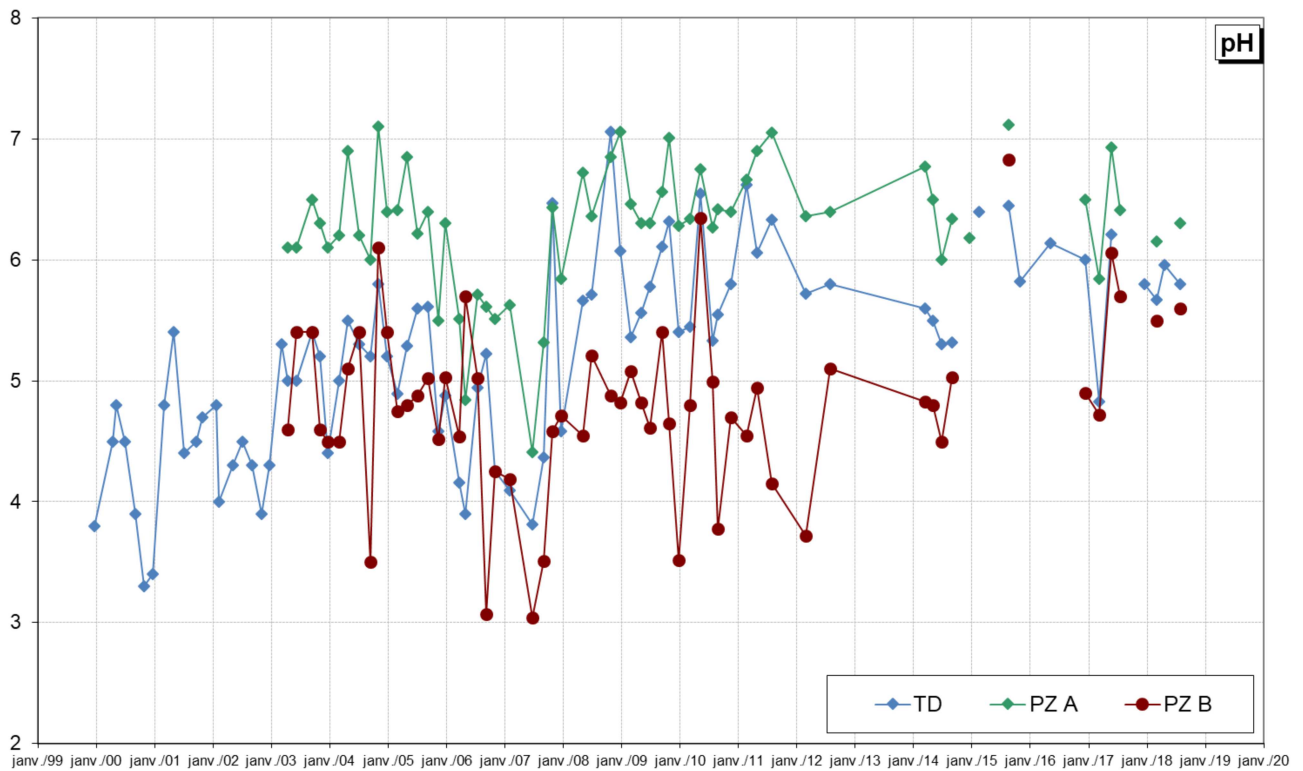
MERCURE



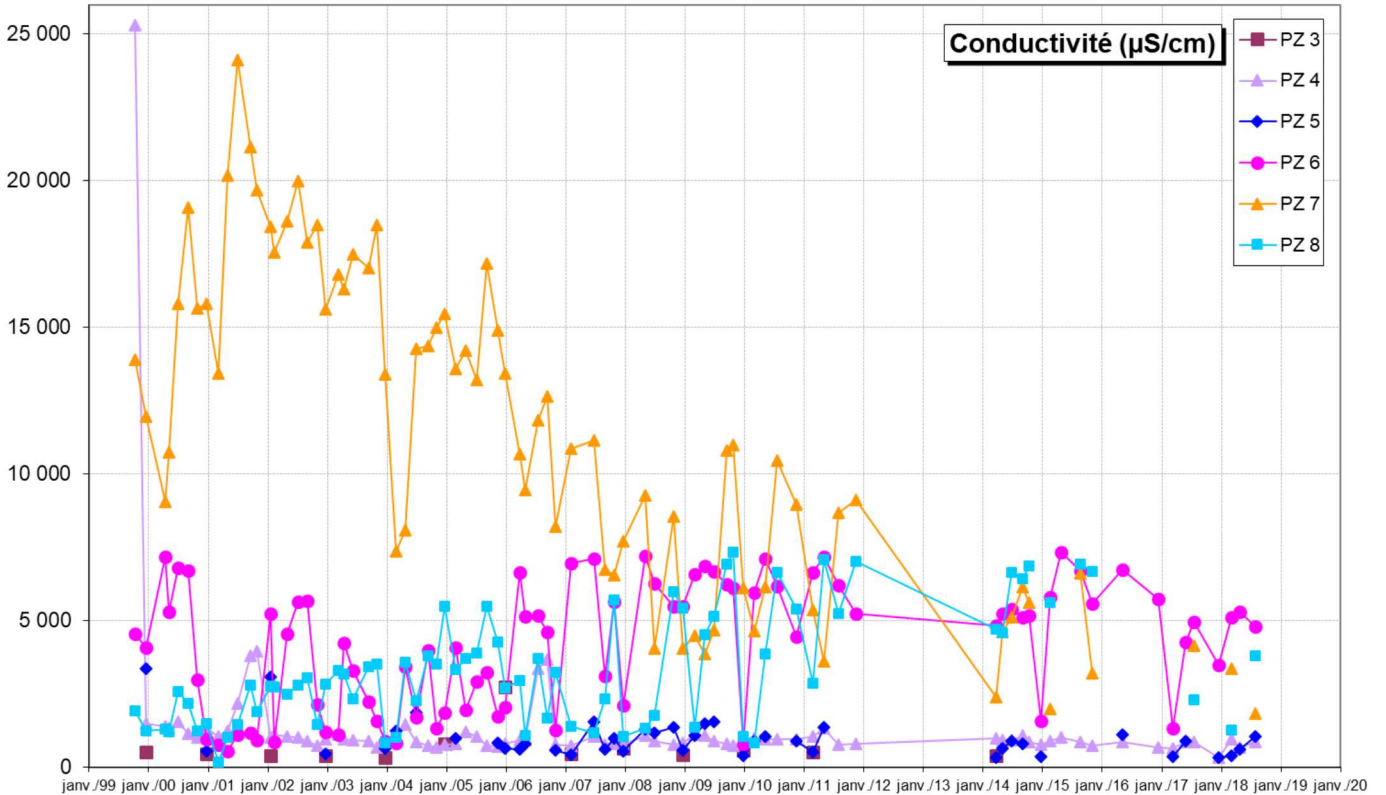
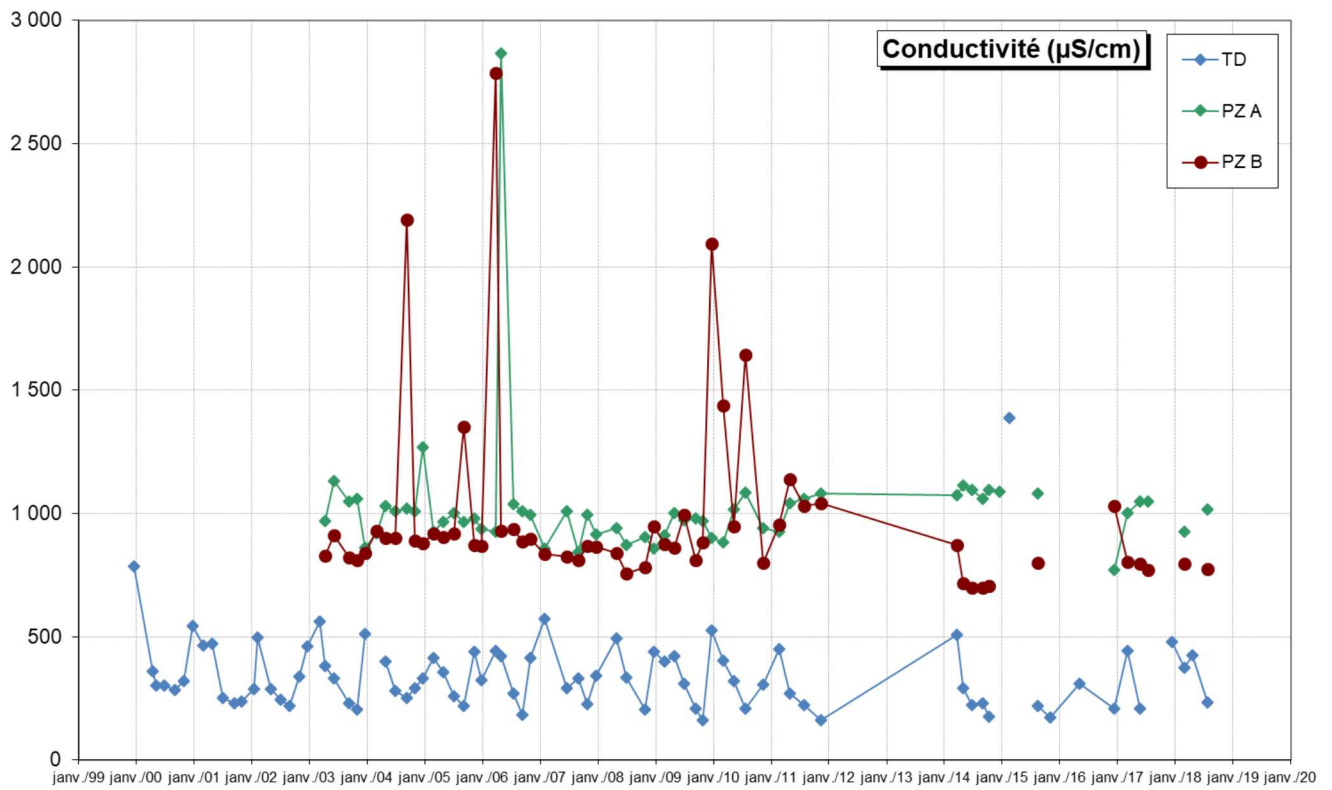
ZINC



pH




CONDUCTIVITE






Annexe 5 :
Cartographies des concentrations en antimoine, arsenic, plomb,
zinc, cuivre, cadmium et mercure dans les sols









Légende :

 Propriété de la société PCDL





Dépôts :

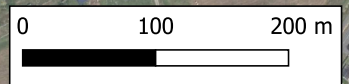
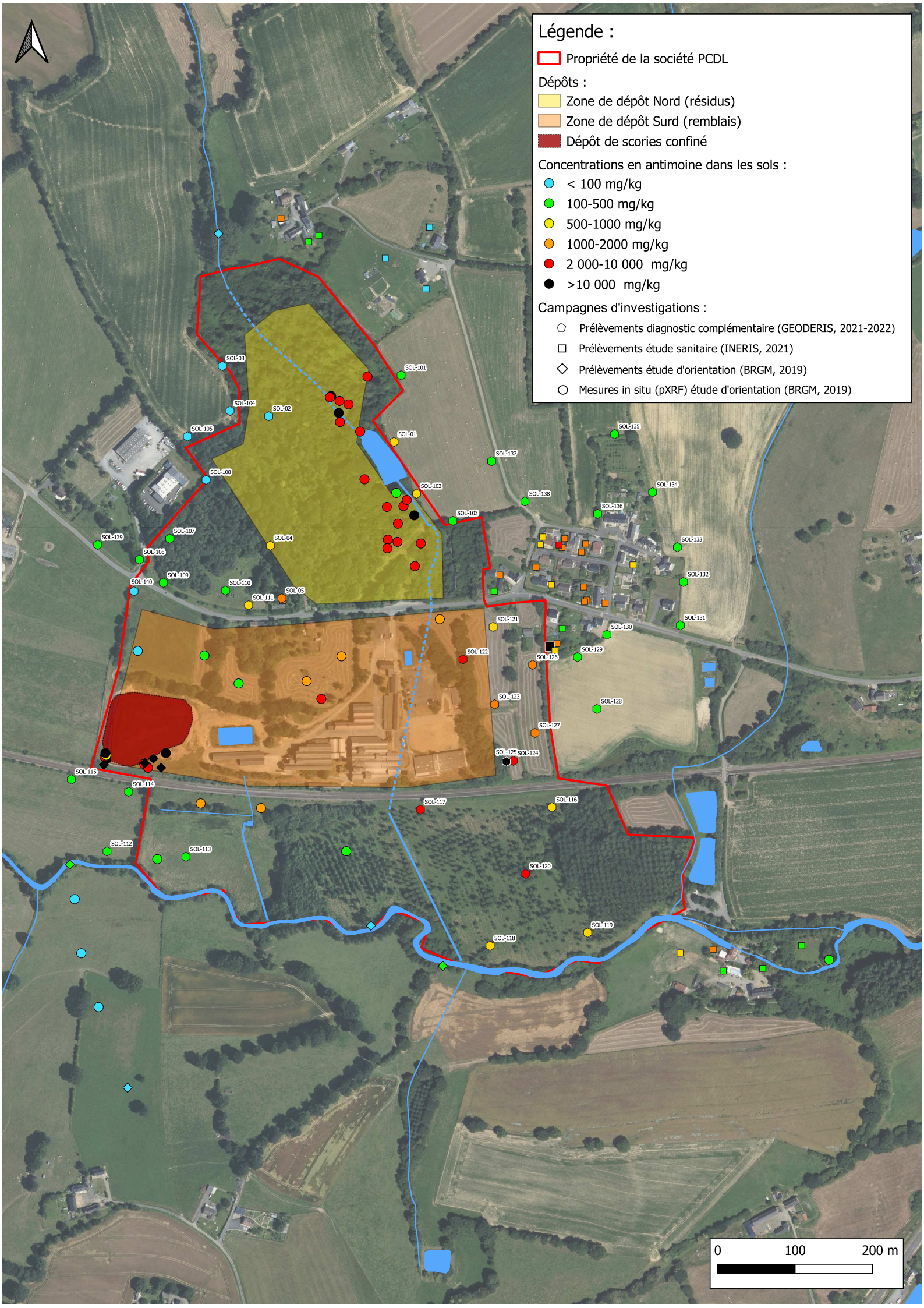
-  Zone de dépôt Nord (résidus)
-  Zone de dépôt Surd (remblais)
-  Dépôt de scories confiné

Concentrations en antimoine dans les sols :

-  < 100 mg/kg
-  100-500 mg/kg
-  500-1000 mg/kg
-  1000-2000 mg/kg
-  2 000-10 000 mg/kg
-  >10 000 mg/kg


Campagnes d'investigations :

-  Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)
-  Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)
-  Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)
-  Mesures in situ (pXRF) étude d'orientation (BRGM, 2019)














Légende :

 Propriété de la société PCDL





Dépôts :

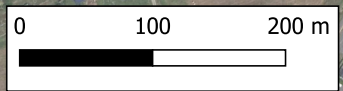
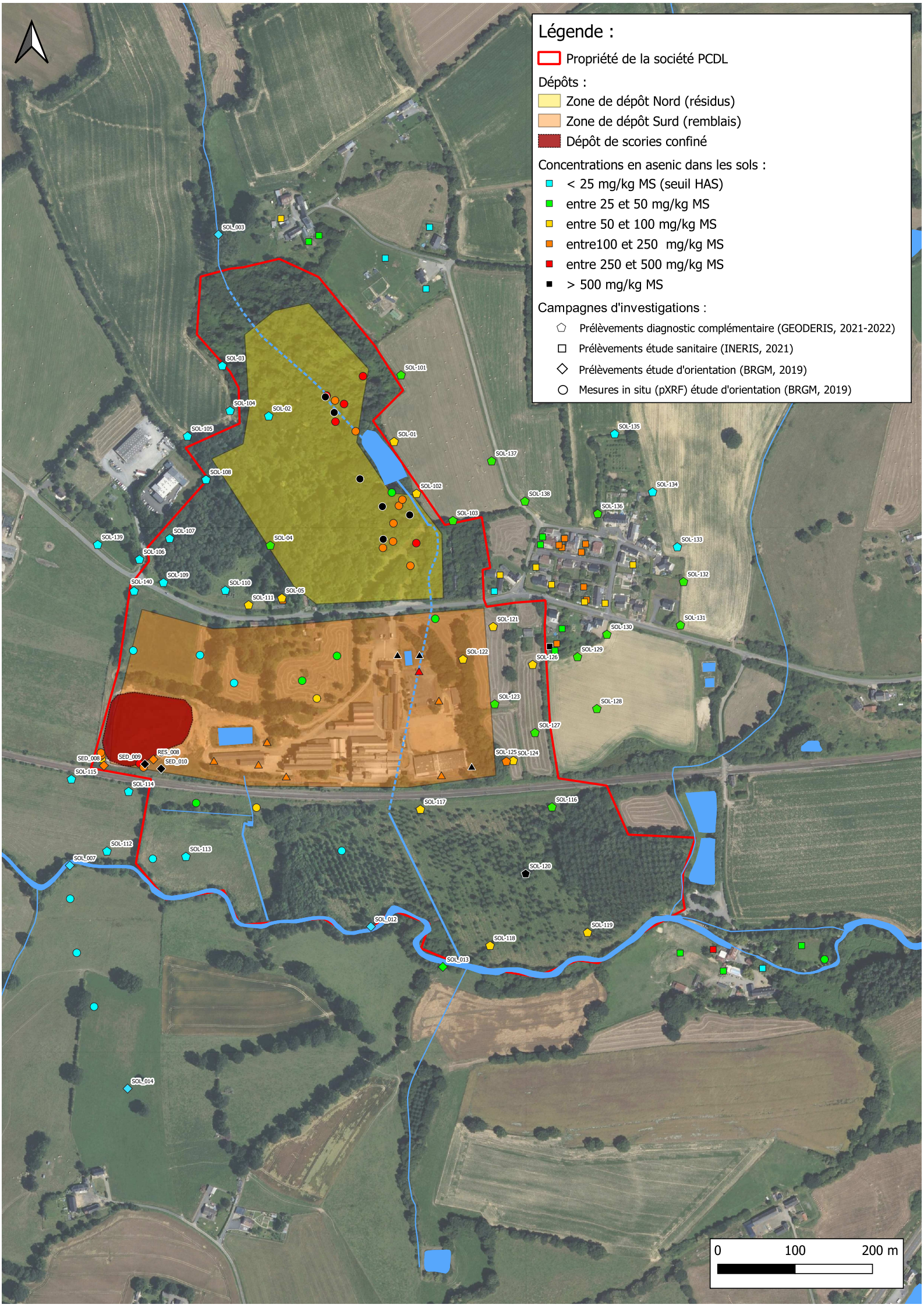
-  Zone de dépôt Nord (résidus)
-  Zone de dépôt Surd (remblais)
-  Dépôt de scories confiné

Concentrations en arsenic dans les sols :

-  < 25 mg/kg MS (seuil HAS)
-  entre 25 et 50 mg/kg MS
-  entre 50 et 100 mg/kg MS
-  entre 100 et 250 mg/kg MS
-  entre 250 et 500 mg/kg MS
-  > 500 mg/kg MS


Campagnes d'investigations :

-  Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)
-  Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)
-  Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)
-  Mesures in situ (pXRF) étude d'orientation (BRGM, 2019)






Légende :

 Propriété de la société PCDL


Dépôts :


 Zone de dépôt Nord (résidus)


 Zone de dépôt Surd (remblais)


 Dépôt de scories confiné


Concentrations en plomb dans les sols :

 < 50 mg/kg MS

 entre 50 et 100 mg/kg MS (seuil HCSP)


 entre 100 et 300 mg/kg MS (seuil HCSP)


 entre 300 et 500 mg/kg MS

 > 500 mg/kg MS

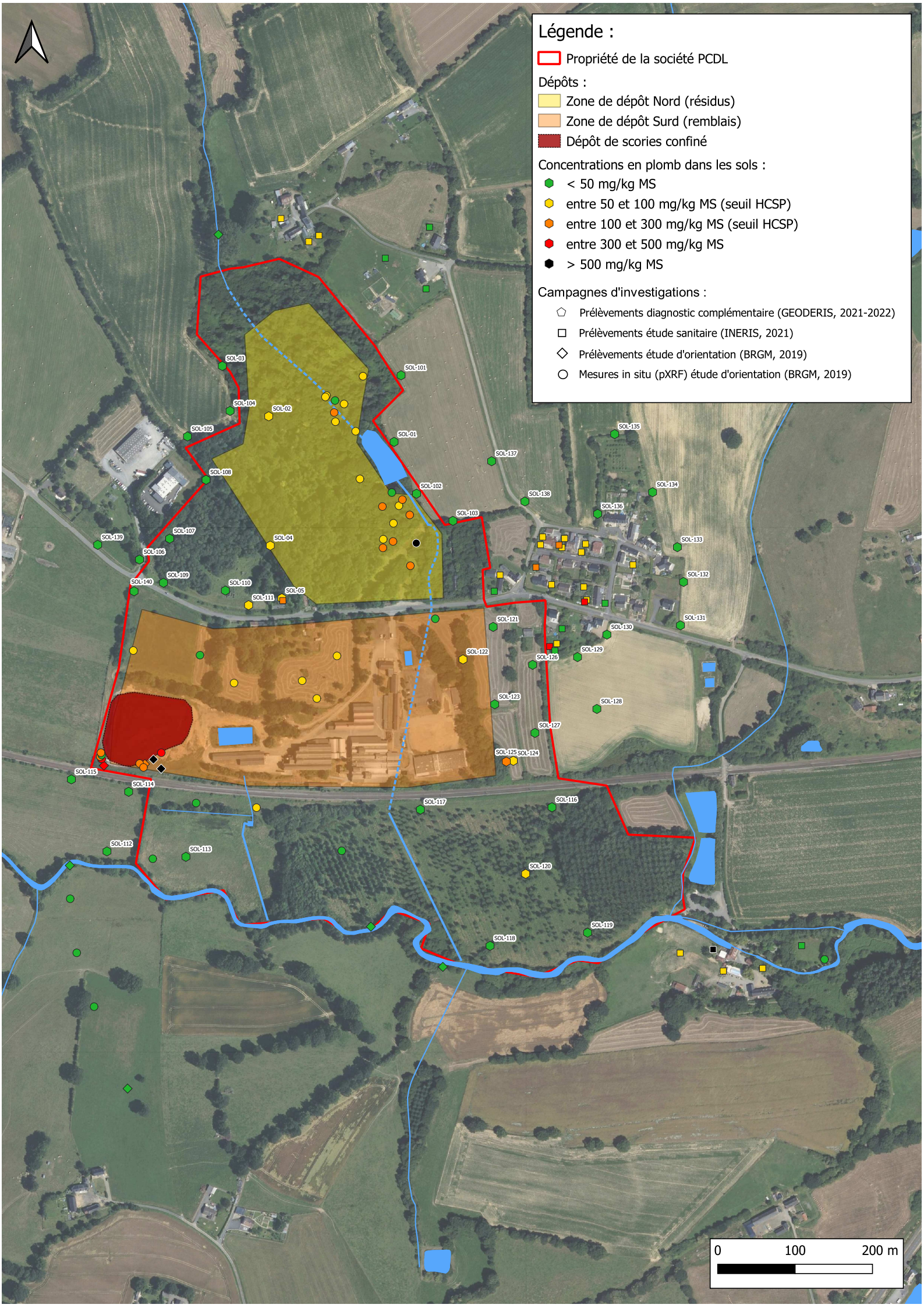
Campagnes d'investigations :

 Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)

 Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)

 Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)


 Mesures in situ (pXRF) étude d'orientation (BRGM, 2019)






0 100 200 m








Légende :

 Propriété de la société PCDL





Dépôts :

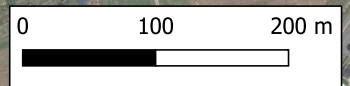
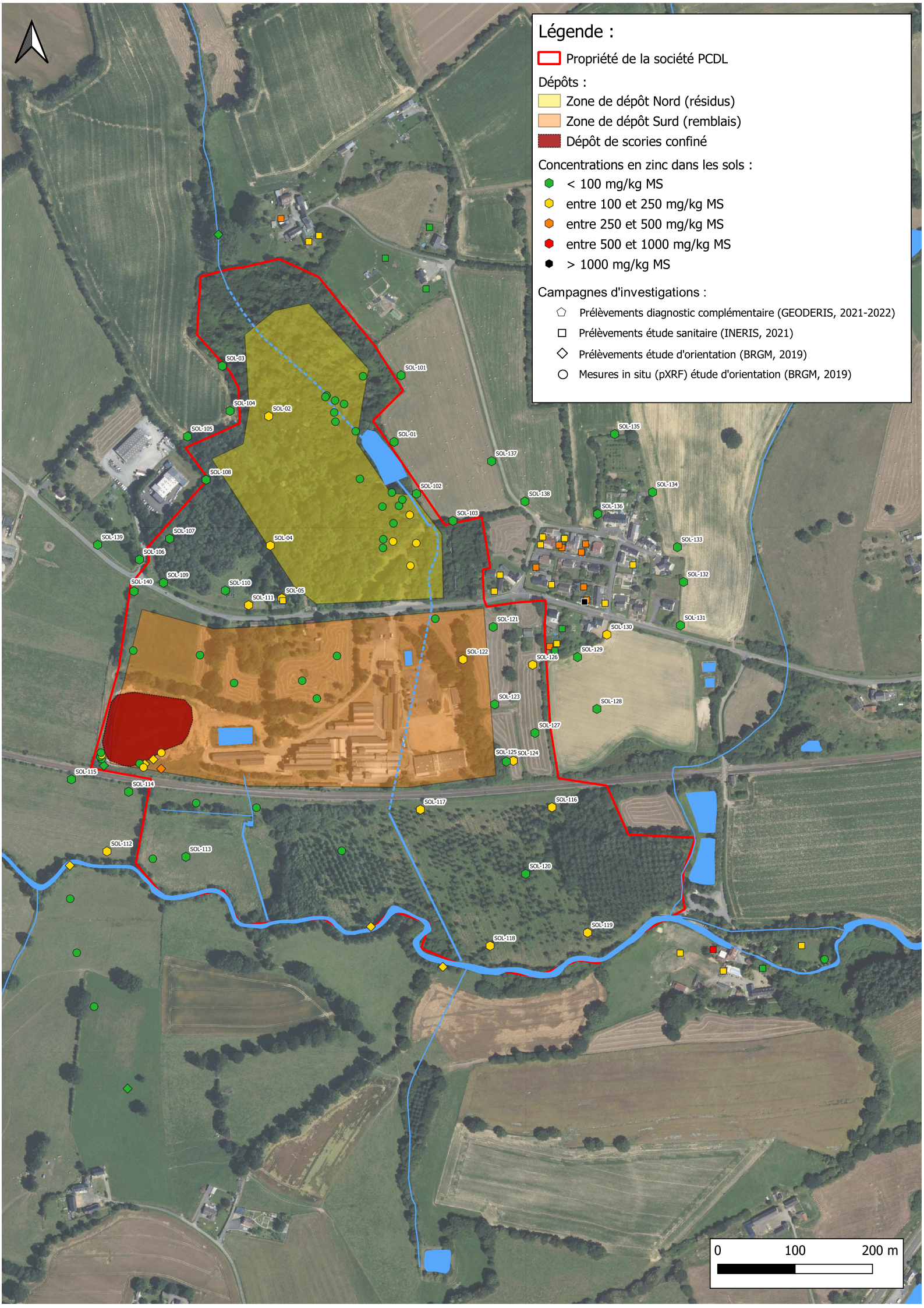
-  Zone de dépôt Nord (résidus)
-  Zone de dépôt Surd (remblais)
-  Dépôt de scories confiné

Concentrations en zinc dans les sols :

-  < 100 mg/kg MS
-  entre 100 et 250 mg/kg MS
-  entre 250 et 500 mg/kg MS
-  entre 500 et 1000 mg/kg MS
-  > 1000 mg/kg MS


Campagnes d'investigations :

-  Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)
-  Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)
-  Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)
-  Mesures in situ (pXRF) étude d'orientation (BRGM, 2019)






Légende :

 Propriété de la société PCDL


Dépôts :


 Zone de dépôt Nord (résidus)


 Zone de dépôt Surd (remblais)


 Dépôt de scories confiné


Concentrations en cuivre dans les sols :

 < 20 mg/kg MS

 entre 20 et 62 mg/kg MS


 entre 62 et 150 mg/kg MS


 entre 150 et 300 mg/kg MS

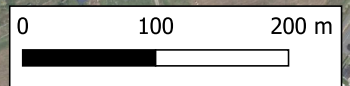
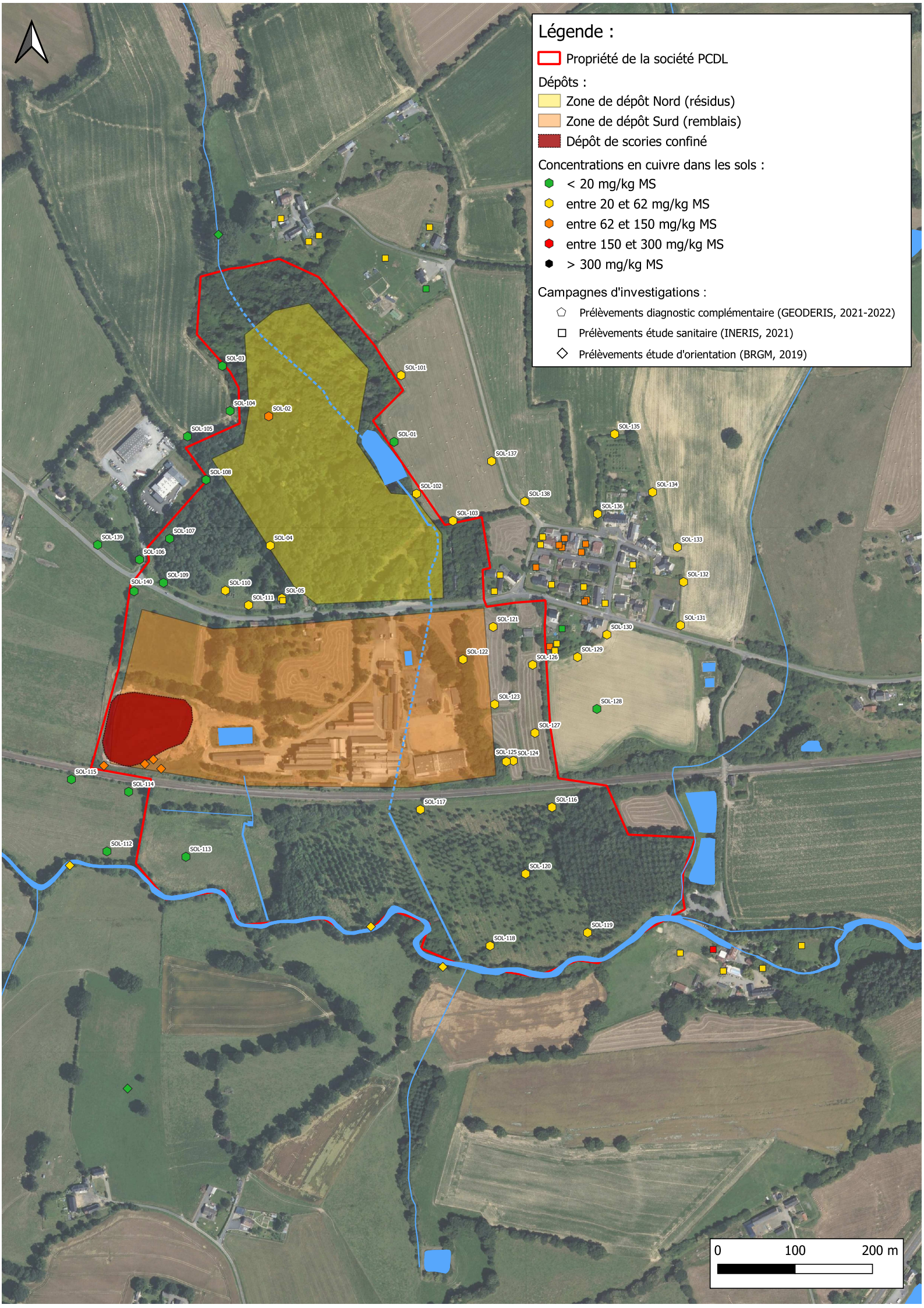
 > 300 mg/kg MS

Campagnes d'investigations :

 Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)


 Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)

 Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)






Légende :

 Propriété de la société PCDL


Dépôts :


 Zone de dépôt Nord (résidus)


 Zone de dépôt Surd (remblais)


 Dépôt de scories confiné


Concentrations en cadmium dans les sols :

 < 0,45 mg/kg MS

 entre 0,45 et 2 mg/kg MS


 entre 2 et 5 mg/kg MS


 entre 5 et 10 mg/kg MS

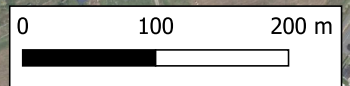
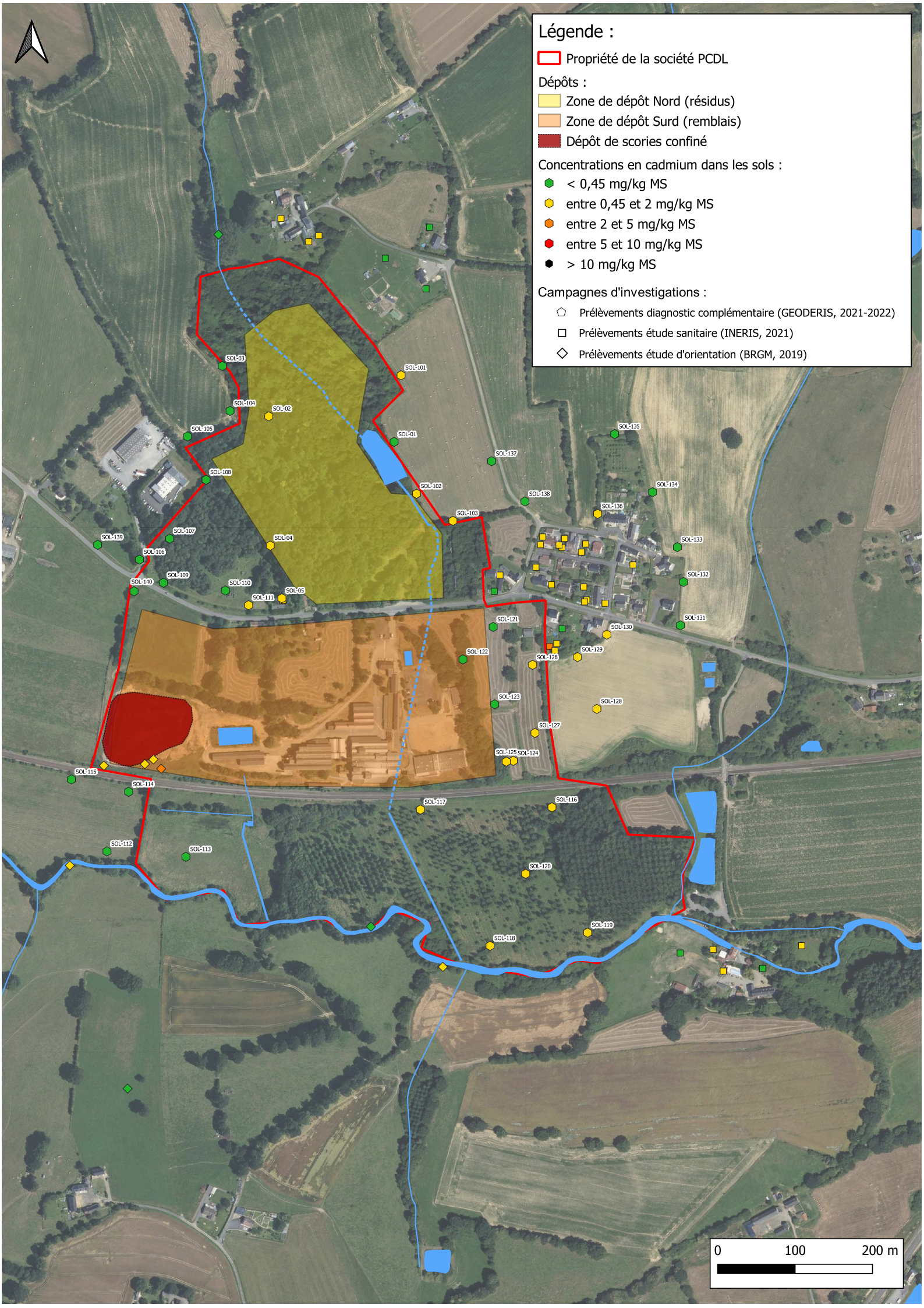
 > 10 mg/kg MS

Campagnes d'investigations :

 Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)


 Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)

 Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)






Légende :

 Propriété de la société PCDL


Dépôts :


 Zone de dépôt Nord (résidus)


 Zone de dépôt Surd (remblais)


 Dépôt de scories confiné


Concentrations en mercure dans les sols :

 < 0,1 mg/kg MS

 entre 0,1 et 2,3 mg/kg MS


 entre 2,3 et 5 mg/kg MS


 entre 5 et 10 mg/kg MS

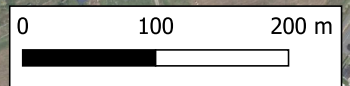
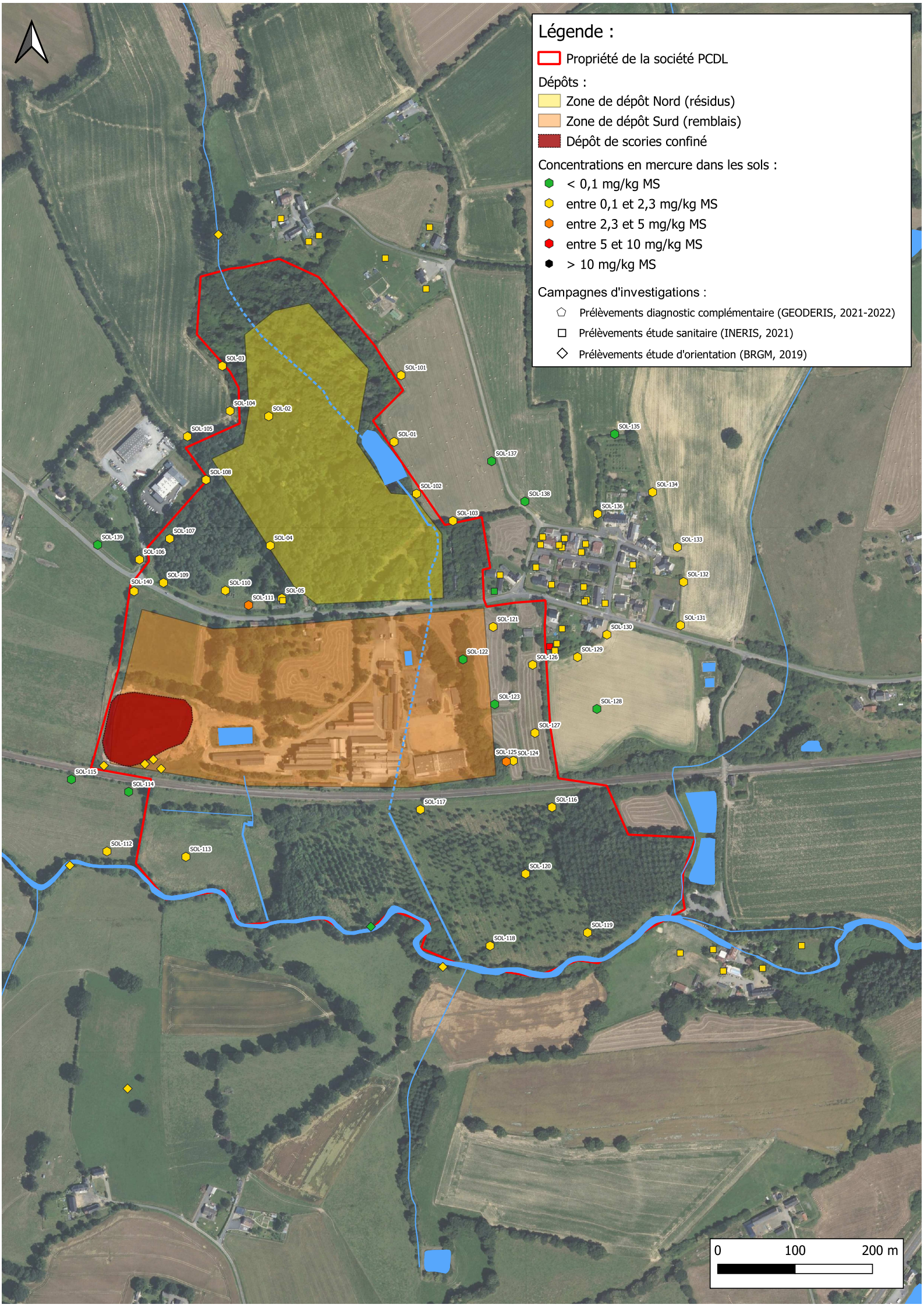
 > 10 mg/kg MS

Campagnes d'investigations :

 Prélèvements diagnostic complémentaire (GEODERIS, 2021-2022)

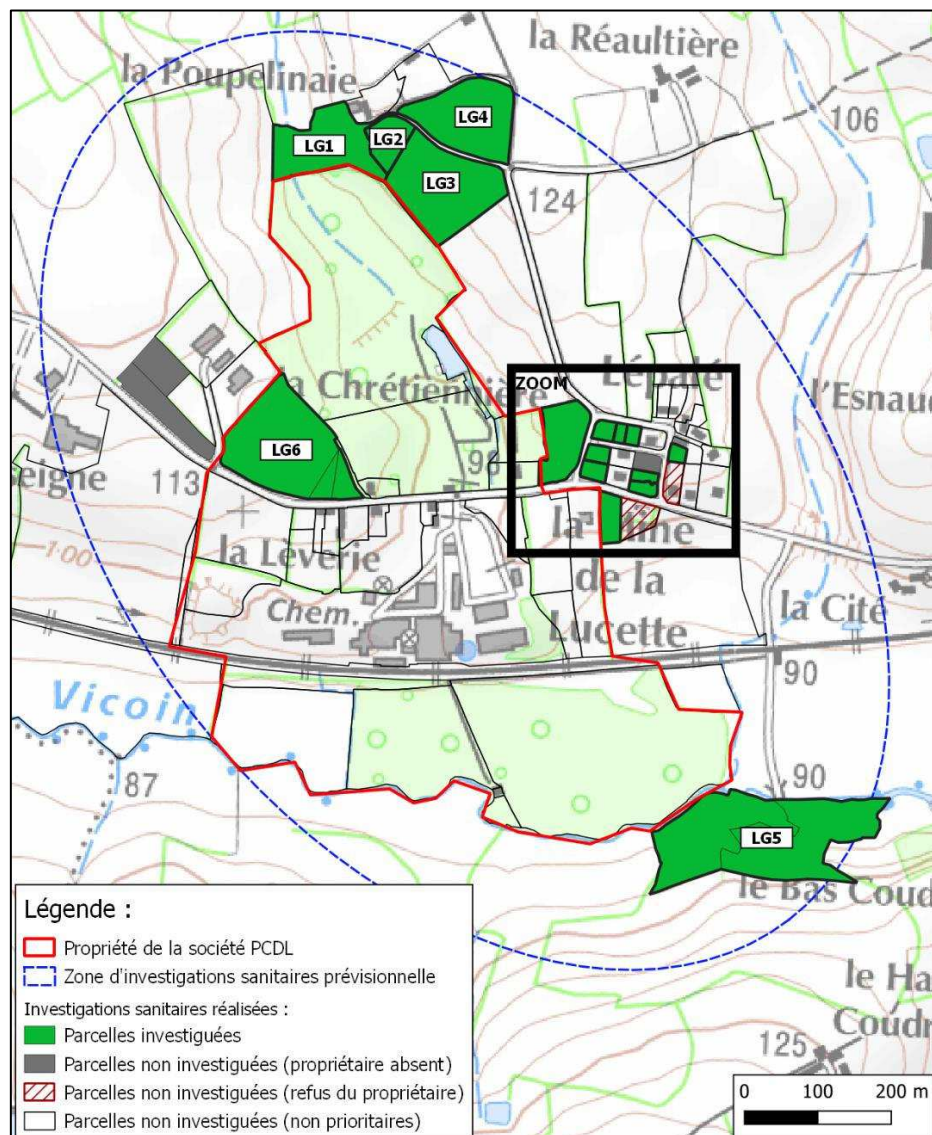
 Prélèvements étude sanitaire (INERIS, 2021)

 Prélèvements étude d'orientation (BRGM, 2019)

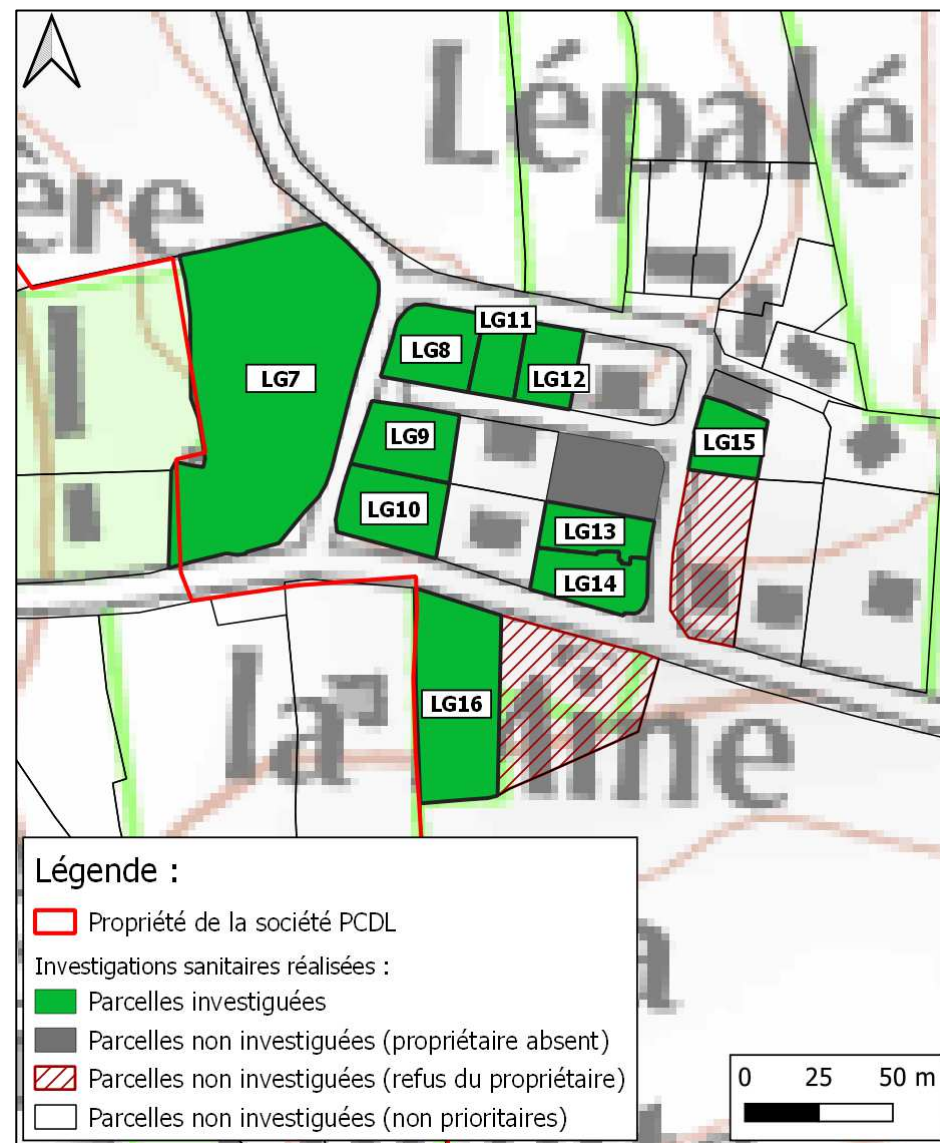


Annexe 6 :
Parcelles sélectionnées pour les investigations sanitaires





Parcelles investiguées (zone entière)



Parcelles investiguées (Lépalé)

Investigations sanitaires : parcelles investiguées

Annexe 7 :
**Synthèse des fiches d'échantillonnage des échantillons du volet
sanitaire (sols, eaux, végétaux)**

Synthèses des fiches d'échantillonnage des sols – investigations sanitaires d'octobre 2021

Ref	Date	Foyer	Geol	Matrice	Prelvt	Profondeur_cm	X (lambert 93)	Y (lambert 93)	Ref_photos	Description
S28	21/10/2021	LG1	s3b-4	SOL	Oui	3	408977.81	6784936.44	IMG_20211021_144244	Limons / Sol naturel
S5	19/10/2021	LG2	s3b-4	SOL	Oui	3	409026.9	6784914.5	IMG_3014	Limons / Sol naturel
SJ2	19/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409013.71	6784906.62	IMG_3013	Limons / Sol naturel
S6	19/10/2021	LG3	s3b-4	SOL	Oui	3	409112.64	6784885.27	IMG_3018	Limons / Sol naturel
S7	19/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409165.29	6784845.68	IMG_3019	Limons / Sol naturel
S24	21/10/2021	LG4	s3b-4	SOL	Oui	3	409169.77	6784925.28	IMG_20211021_101422	Limons / Sol naturel
S10	19/10/2021	LG5	Fz	SOL	Oui	3	409536.19	6783992.31	IMG_3028	Limons / Sol naturel
S11	19/10/2021		Fz	SOL	Oui	3	409650.61	6783997.27	IMG_3029	Limons / Sol naturel
S8	19/10/2021		Fz	SOL	Oui	3	409493.6	6783987.69	IMG_3020	Limons / Sol naturel
S9	19/10/2021		Fz	SOL	Oui	3	409600.17	6783967.95	IMG_3027	Limons / Sol naturel
SJ3	19/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409549.31	6783964.49	IMG_3026	Limons / Sol naturel
S1	18/10/2021	LG6	s3b-4	SOL	Oui	3	408980.22	6784442.96	IMG_20211018_150836	Limons / Sol naturel
S2	18/10/2021	LG7	s3b-4	SOL	Oui	3	409260.86	6784475.95	IMG_20211018_161922	Limons / Sol naturel
SJ1	18/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409253.48	6784455.03	IMG_20211018_154742	Limons / Sol naturel
S22	21/10/2021	LG8	s3b-4	SOL	Oui	3	409315.95	6784525.16	IMG_20211021_092237	Limons / Sol naturel
S23	21/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409337.07	6784514.72	IMG_20211021_092652	Limons / Sol naturel
SJ9	21/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409313.18	6784515.09	IMG_20211021_093028	Limons / Sol naturel
S3	18/10/2021	LG9	s3b-4	SOL	Oui	3	409307.26	6784486.02	IMG_20211018_171057	Limons / Sol naturel
S4	18/10/2021	LG10	s3b-4	SOL	Oui	3	409327.4	6784463.59	IMG_20211018_173519	Limons / Sol naturel
S25	21/10/2021	LG11	s3b-4	SOL	Oui	3	409344.25	6784523.28	IMG_20211021_103627	Limons très sableux / Sol naturel
S26	21/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409340.84	6784511.43	IMG_20211021_104137	Limons / Sol naturel
S20	20/10/2021	LG12	s3b-4	SOL	Oui	3	409371.44	6784516.13	IMG_3032	Limons / Sol naturel
SJ8	20/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409365.97	6784505.6	IMG_3033	Limons / Sol naturel
S27	21/10/2021	LG13	s3b-4	SOL	Oui	3	409369.06	6784460.57	IMG_20211021_110127	Limons / Sol naturel
S29	21/10/2021	LG14	s3b-4	SOL	Oui	3	409372.87	6784443.81	IMG_20211021_153338	Limons / Sol naturel
S30	21/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409396.6	6784439.5	IMG_20211021_154314	Limons / Sol naturel
SJ10	21/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409370.08	6784441.29	IMG_20211021_153927	Limons / Sol naturel
S21	21/10/2021	LG15	s3b-4	SOL	Oui	3	409432.61	6784489.1	IMG_20211021_090028	Limons / Sol naturel
S13	20/10/2021	LG16	s3b-4	SOL	Oui	3	409334.23	6784387.31	IMG_20211020_111917	Limons / Sol naturel
S14	20/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409325.06	6784383.64	IMG_20211020_115345	Résidus dépôt ?
S15	20/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	3	409341.06	6784406.66	IMG_20211020_114840	Limons / Sol naturel
SJ4	20/10/2021		s3b-4	SOL	Oui	30	409331.79	6784378.26	IMG_20211020_112929	Limons / EN bac / Sol du terrain

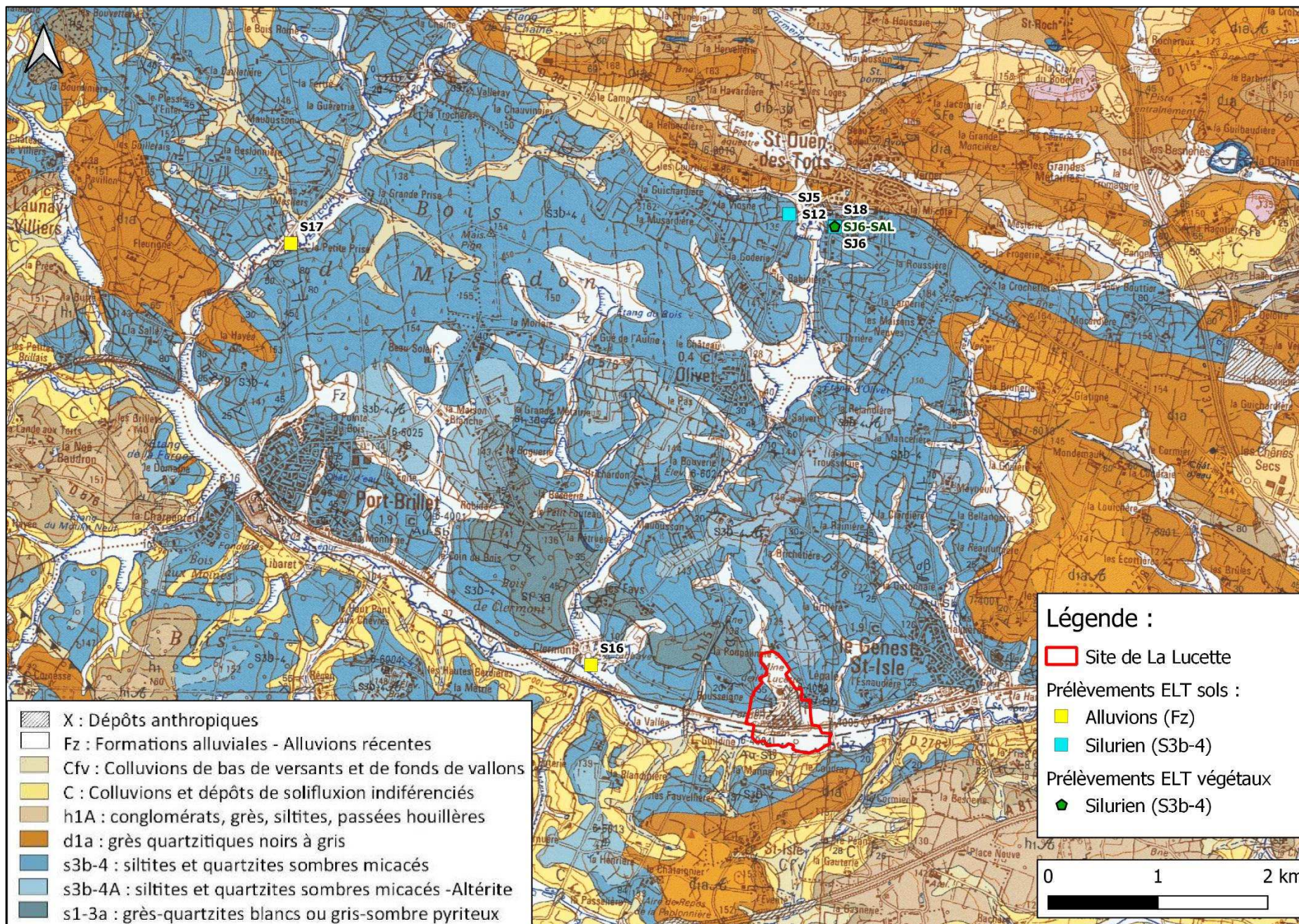
Synthèses des fiches d'échantillonnage des eaux – investigations sanitaires d'octobre 2021

Référence échantillons	Type de point d'eau	Date	Matrice	Foyer	Profondeur du puits (en m)	X (lambert 93)	Y (lambert 93)	pH	Conductivité (µS/cm)	Température (°C)
EB1 / EF1	Puits	18/10/2021	ESO	LG7	16	409258.48	6784471.05	6,4	510	14,6
EB2 / EF2	Puits	19/10/201	ESO	LG5	12	409581.62	6783932.48	6,2	203	17,7
EB3 / EF3	Puits	20/10/2021	ESO	LG16	/	409323.35	6784411.39	6,2	794	14,9
EB4/ EF4	Récupérateur d'eau pluviale	21/10/2021	Eau pluie	LG8	/	409320.98	6784533.54	6,3	48	11,4

Synthèses des fiches d'échantillonnage des végétaux – investigations sanitaires d'octobre 2021

Ref	Foyer	Date	Type	Espèce	X (lambert 93)	Y (lambert 93)	Ref_photos
SJ10-POM	LG4	21/10/2021	Fruit	Pomme	409169.77	6784925.28	IMG_20211021_100954
SJ1-POM	LG7	18/10/2021	Fruit	Pomme	409253.48	6784455.03	IMG_20211018_155009
SJ1-SAL	LG7	19/10/2021	Légume-feuille	Salade	409253.48	6784455.03	IMG_20211018_155224

Annexe 8 :
Parcelles sélectionnées pour les Environnements Locaux
Témoins (ELT) et résultats des analyses en laboratoire



		Géologie :		Alluvions (Fz)		Silurien (S3b-4)			
		Echantillon :		S16	S17	S18	S12	SJ6	SJ5
		Profondeur (en cm) :		3	3	3	3	30	30
Paramètres	Unités	LQ	Valeurs de comparaison (1)						
Substances retenues pour l'étude									
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	-	45,2	3,78	12,7	2,9	17,6	14,1
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	25	15,7	9,52	10,4	6,67	10,1	8,27
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,45	<0,4	0,58	0,88	0,48	0,63	<0,4
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	23	16,6	15	3,36	8,33	5,66	7,9
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	20	30,6	13,6	42,9	66,2	37,5	13,4
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	5	-	<5	<5	<5	7,82	<5	<5
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	-	821	666	461	299	413	326
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	0,1	0,35	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	60	20,4	15,7	11,4	11,2	12,5	12,2
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	50	76,5	19,6	42,5	50,4	43,3	18
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	100	96,2	50,3	280	68,6	236	44,5
Eléments majeurs									
Aluminium (Al)	mg/kg M.S.	5	-	11 600	11 900	9 070	9 910	10 800	11 100
Calcium (Ca)	mg/kg M.S.	50	-	9 080	4 360	26 800	2 340	25 500	2 790
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	-	34 300	26 800	21 200	25 600	24 200	19 200
Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.	5	-	1 140	1 050	2 210	1 320	1 860	1 280
Potassium (K)	mg/kg M.S.	20	-	973	697	1 850	1 140	1 670	811
Silicium (Si)	mg/kg M.S.	10	-	186	404	72,7	330	227	327
Sodium (Na)	mg/kg M.S.	20	-	73,7	51,6	210	71,9	121	60,7

(1) Valeurs ASPITET pour les sols ordinaires

LQ : limite de quantification

en **orange** : concentration supérieure à la valeur de comparaison

en gris : concentrations inférieures à la LQ

Concentrations mesurées dans les sols prélevés hors influence minière

		ELT :	ELT Silurien (S3b-4)
		Echantillon :	SJ6-SAL
		Type	Légume-feuille
		Espèce:	Salade
Paramètres	Unités	Valeurs règlement européen 1881/2006	
Antimoine (Sb)	mg/kg	-	0,24
Arsenic (As)	mg/kg	-	0,18
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,011
Cobalt (Co)	mg/kg	-	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg	-	0,8
Etain (Sn)	mg/kg	-	<0,2
Fer (Fe)	mg/kg	-	300
Manganèse (Mn)	mg/kg	-	7,1
Mercure (Hg)	mg/kg	-	<0,005
Nickel (Ni)	mg/kg	-	0,2
Plomb (Pb)	mg/kg	0,3	0,62
Zinc (Zn)	mg/kg	-	5,9

ELT : Environnement Local Témoin

en **gras** : concentrations supérieures aux teneurs maximales fixées par le règlement européen 1881/2006 pour les légumes -feuilles

en gris : concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire

Concentrations mesurées dans les végétaux prélevés hors influence minière

Annexe 9 :
**Synthèse des résultats des analyses du volet sanitaire (sols,
eaux, végétaux)**

Annexe 10 :
Choix des paramètres d'exposition (source : rapport INERIS-
205663-2731225-v2.0)

Les choix des valeurs des paramètres d'exposition ont été réalisés de façon raisonnablement conservatoire en première approche au regard de certaines incertitudes, notamment en termes de fréquentation des lieux.

Pour les sols et les végétaux potagers, une approche conservatoire a été adoptée puisque la biodisponibilité des métaux retenue est de 100%. Ce paramètre, qui caractérise la fraction absorbée d'une substance, peut être approché notamment par la bioaccessibilité (fraction d'une substance libérée dans les sucs gastro-intestinaux (humains) et donc disponible pour absorption).

Le scénario « usage générique – enfant de 1 à 3 ans en résidence permanente » est considéré lorsque des enfants de cet âge ne sont actuellement pas présents au niveau des résidences mais pourraient l'être dans l'avenir.

Paramètres d'entrée retenus :

Certains paramètres sont issus de l'outil de modélisation et de simulation MODUL'ERS mis à disposition par l'Ineris pour estimer les concentrations, les expositions et les risques sanitaires. Cet outil permet à l'utilisateur de définir de 1 à 10 classes d'âge pour estimer les niveaux d'exposition et de risque, en fonction des besoins et des données disponibles.

En effet, il a été identifié que les enfants sont des cibles plus sensibles aux contaminants que les adultes. En scénario résidentiel, leur niveau d'exposition, compte-tenu de leur activité (contact main bouche notamment) et de leur poids, est généralement proportionnellement plus élevé que celui des adultes (source : Ineris, 2015¹⁴). Ces classes d'âge permettent de prendre en compte les conditions d'exposition spécifiques des jeunes enfants et de ne pas sous-estimer leurs niveaux d'exposition et de risque.

Compte-tenu de ces impératifs, sept classes d'âge ont été prédéfinies dans MODUL'ERS :

- classe 1 : de 0 à 1 an,
- classe 2 : de 1 à 3 ans,
- classe 3 : de 3 à 6 ans,
- classe 4 : de 6 à 11 ans,
- classe 5 : de 11 à 15 ans,
- classe 6 : de 15 à 18 ans,
- classe 7 : les plus de 18 ans.

Chaque classe d'âge inclut la borne inférieure et exclut la borne supérieure. Le découpage retenu est en grande partie lié aux sources d'informations disponibles pour définir les quantités d'aliments ingérés (cf. Ineris 2015¹).

Le tableau suivant présente la détermination des classes d'âges retenues pour l'IEM et leur durée associée ainsi que les masses corporelles associées. Pour les enfants, seule la classe d'âge 1 – 3 ans a été considérée dans le cadre d'un scénario générique, puisqu'il s'agit de la classe la plus sensible au regard de son poids et de la quantité de sol ingéré (porter main-bouche).

¹ Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS, INERIS-DRC-14-141968-11173B, 21/02/2015

Classes d'âges dans MODUL'ERS (ans)		Durée d'exposition associée (ans)	Masses corporelles dans MODUL'ERS (kg)
CLASSE 1	0 – 1	1	7,6
CLASSE 2	1 – 3	2	12,4
CLASSE 3	3 – 6	3	17,8
CLASSE 4	6 – 11	5	28,7
CLASSE 5	11 – 15	4	47,2
CLASSE 6	15 – 18	3	60,0
CLASSE 7	Plus de 18	52	70,4

Tableau 1 : Détermination des classes d'âges et des masses corporelles (sources : Ineris, 2015)

Les durées d'exposition proposées dans le rapport GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 du 09/04/2015 (GEODERIS, 2015) sont retenues pour le scénario d'usage générique développé pour les enfants de 1 – 3 ans à raison de 234 jours/an (365 jours auxquels sont retranchés 15 jours de vacances, pondérés aux 2/3 pour prendre en compte les jours de mauvais temps).

Hors scénario générique, les calculs sont réalisés pour les usages actuels avec les cibles présentes. L'équation permettant de calculer une dose d'exposition pour la voie d'exposition par ingestion est donnée ci-après, ainsi que les paramètres associés.

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times F \times T}{P \times Tm}$$

Avec :

DJE : dose journalière d'exposition

C : concentration mesurée dans le milieu (sol, végétaux, ...)

Q : quantité ingérée

F : fréquence d'exposition (nombre de jour par an / 365)

P : poids corporel

Tm : durée sur laquelle est moyennée l'exposition (pour une substance à effet à seuil¹ T = Tm et pour une substance à effet sans seuil, Tm est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)²

A noter que l'exposition par ingestion d'eau ne sera pas évaluée, les concentrations mesurées dans les eaux souterraines étant directement comparées aux valeurs réglementaires disponibles.

² Cette distinction repose sur l'hypothèse d'un mécanisme d'action différent dans chacun des deux cas. Pour les effets à seuil, le risque est associé au dépassement d'une dose donnée pendant la période d'exposition. Pour les effets sans seuil, il est considéré que l'effet de chaque dose reçue isolément s'ajoute sans aucune perte et que la survenue de la réponse cancéreuse est fonction de la somme totale des doses reçues ; une forte dose sur une courte période produit le même effet qu'une plus faible dose reçue sur une période plus longue. Dans ce cas, le risque s'exprime sous la forme d'une probabilité d'occurrence qui augmente avec la dose reçue tout au long de la vie.

Bioaccessibilité (Caboche, 2009)³ :

Classiquement, les calculs des expositions et des risques effectués dans les études considèrent, selon une approche majorante, que la biodisponibilité d'un élément dans ces matrices d'exposition est totale. Le rapport InVS et Ineris (2012) indique la démarche à suivre pour tenir compte de la bioaccessibilité déterminée avec le test UBM, afin de proposer une meilleure estimation de l'exposition des populations liée à l'ingestion de terre.

Dans la littérature internationale, les DJE calculées en prenant en compte la bioaccessibilité sont ensuite comparées aux VTR. La pertinence de cette comparaison a été posée par l'Ineris et l'InVS (InVS-Ineris, 2012). En effet, les VTR ayant été définies pour une matrice de référence (solution ou aliment) servant de vecteur à l'administration du polluant, il est nécessaire, pour le calcul de risque, d'intégrer la biodisponibilité ou bioaccessibilité relative du polluant dans le sol par rapport à celle de ce même polluant dans la matrice de référence. Or, peu de données sont actuellement disponibles concernant ces dernières valeurs. Ceci nécessite donc le recours à des hypothèses pour mener à bien l'intégration de la biodisponibilité ou bioaccessibilité relative dans le calcul des risques.

L'utilisation de la biodisponibilité orale absolue en évaluation de risque imposerait que les VTR soient elles-mêmes construites à partir de doses absorbées (ou internes). Or ce n'est pas toujours le cas, ce qui a pour conséquence que l'utilisation de la notion de biodisponibilité absolue est actuellement impossible. Néanmoins, il est envisageable d'utiliser un facteur de biodisponibilité relative (BD_{rel}), lequel permet de quantifier la différence de biodisponibilité d'une substance entre une matrice « terre » et la matrice de référence (fondant la VTR) utilisé pour le calcul de risque :

$$BD_{rel} = BD_{terre} / BD_{VTR} = (BA_{terre} \times fa_{terre}) / (BA_{VTR} \times fa_{VTR})$$

avec :

BD_{rel} : facteur de biodisponibilité relative (sans unité)

BD_{terre} : biodisponibilité absolue de la substance avec la matrice terre (sans unité)

BD_{VTR} : biodisponibilité absolue de la substance avec la matrice de référence (fondant la VTR) (sans unité)

BA_{terre} : bioaccessibilité absolue de la substance avec la matrice terre (sans unité)

BA_{VTR} : bioaccessibilité absolue de la substance avec la matrice de référence (sans unité)

fa_{terre} : fraction absorbée de la substance extraite de la matrice terre (sans unité)

fa_{VTR} : fraction absorbée de la substance extraite de la matrice de référence (sans unité)

Le facteur de biodisponibilité relative pourrait donc être utilisé pour le calcul de la dose d'exposition ajustée (DJE_{ajustée}) qui correspond à l'exposition interne à la substance contenue dans le sol tenant compte de sa biodisponibilité dans la matrice utilisée pour élaborer la VTR et dans la terre étudiée. Cette DJE_{ajustée} est ainsi directement comparable à la VTR disponible dans la littérature (qui est une dose externe).

$$DJE_{ajustée} = DJE \times BD_{rel} = DJE \times BD_{terre} / BD_{VTR} = DJE \times (BA_{terre} \times fa_{terre}) / (BA_{VTR} \times fa_{VTR})$$

L'Ineris a conduit des travaux sur l'As et le Cd qui permettent de proposer un calcul de Biodisponibilité relative (BD_{relative}) (Caboche, 2009).

Il a ainsi été démontré l'égalité d'absorption de l'As, qu'il soit issu du sol contaminé ou d'eau de boisson, matrice de référence pour l'établissement des VTR. Il en résulte que la fraction absorbée de la substance extraite de la matrice terre (fa_{TERRE}) est égale la fraction absorbée de la substance extraite de la matrice de référence (fa_{VTR}).

³ Caboche J. (2009) - Validation d'un test de mesure de bioaccessibilité - Application à 4 éléments traces métalliques dans les sols : As, Cd, Pb et Sb. Thèse de grade de Docteur de l'INPL, Spécialité : Sciences Agronomiques.

Dans ce cas, la $DJE_{ajustée}$ peut être calculée de la manière suivante :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times (BA_{Terre} / BA_{VTR})$$

avec :

DJE : dose journalière d'exposition

BA_{Terre} : bioaccessibilité absolue de la substance avec la matrice terre

BA_{VTR} : bioaccessibilité absolue de la substance avec la matrice de référence

Enfin, toujours pour l'As, il a été démontré que les Bioaccessibilités Absolues (BA) en phase gastrique de cet élément dans l'eau de boisson sont proches de 100%, soit $BA_{VTR} = 1$ (Caboche, 2009). Ce résultat permet la nouvelle simplification :

$$DJE_{ajustée} = DJE \times BA_{Terre}$$

Ainsi, dans le cas de l'As, la mesure de la bioaccessibilité suffit à ajuster la DJE.

La formule ci-dessus a été appliquée pour la voie ingestion de sols pour l'arsenic

Quantité de sol ingérée

- **Adulte**

La quantité de sols ingérée par un adulte est mal connue. Chez les adultes, une seule étude a été menée, il s'agit de l'étude de Calabrese et al. (1990). Les mesures indiquaient une ingestion d'environ 50 mg/j. Mais cette étude, portant sur un effectif restreint, ne distingue pas les individus selon leur type d'activité et le temps passé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment.

A partir d'hypothèses sur la surface corporelle et les fréquences de contact avec le sol et les poussières, Hawley (1985)⁴ estime qu'un adulte ingère une quantité de sol et de poussières de :

- 0,5 mg/j dans sa pièce de séjour,
- 110 mg/j, s'il fréquente une zone empoussiérée comme un grenier ou un sous-sol,
- 480 mg/j lors de travaux de jardinage.

Dans son guide pour l'évaluation des risques, l'US EPA (2011) propose comme valeur par défaut 50 mg/j de sol ingéré par un adulte dans un scénario résidentiel et dans un scénario industriel.

Au regard de ces données et en l'absence de données spécifiques aux scénarios étudiés dans la présente étude, une valeur de 50 mg/j est retenue. En effet, l'activité en lien avec un jardin potager comportant des périodes de bêchage, de plantation des légumes, d'entretien du jardin, de récolte des légumes et de mise au « repos », la valeur de Hawley (1985) de 480 mg/j pour les scénarios avec activités de jardinage n'apparaît pas pertinente pour l'ensemble des activités de jardinage.

- **Enfant**

La quantité de sol ingérée par un enfant est un élément largement débattu en matière d'évaluation des risques liés aux sites et sols pollués. De nombreuses études de mesure d'ingestion de particules de sol ont été menées⁵, ainsi que quelques études de synthèse en Europe⁶.

Plus particulièrement, pour la cible enfant, deux synthèses ont été élaborées en France (Guide pratique-Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des

⁴ Hawley JK. (1985) Assessment of health risk from exposure to contaminated soil. Risk Analysis 1985 (4) 289-302

⁵ Hawley, 1997 ; Binder et al. 1986 ; Clausen et al. 1987 ; Thompson et al. 1991, Calabrese et al. 1998, 1989, 1990, 1991, 1995, 1997, 1998 ; Stanek et al. 2000, 2001, 2006 ; etc.

⁶ Glorennec 2005, 2006 ; Van Holderbeke et al. 2008 ; Dor et al. 2009 ; etc.

polluants : état des connaissances et propositions – InVS – INERIS, 2012) et en Belgique (région flamande) (Van Holderbeke et *al.* 2008).

La valeur du paramètre d'exposition quantité de sol ingérée retenue pour la période enfant considérée dans la présente étude (de 6 mois jusqu'à l'âge de 11 ans) est de 91 mg/j. Cette valeur est le 95^{ème} percentile présenté dans le document InVS et INERIS (2012) pour l'enfant de moins de 6 ans. La valeur retenue est conservatoire, notamment au regard de l'étude de l'OVAM (2007) qui indique une valeur moyenne comprise entre 40 et 80 mg/j. Quant à l'étude de l'US EPA (2011), celle-ci indique une valeur moyenne de 100 mg/j.

Pour la période « adolescent » entre 11 et 18 ans, l'activité en lien avec le jardinage se rapproche plus de celle d'un adulte (plus de 18 ans) que de celle d'un enfant. La quantité de 91 mg/j semble alors déraisonnablement élevée pour être appliquée à la classe d'âge 11-18 ans. Pour cela, la valeur du paramètre d'exposition « quantité de sol ingérée » retenue pour cette classe dans la présente étude est celle de l'adulte soit 50 mg/j.

Il n'est pas étudié dans le cadre de la présente étude, le cas d'un enfant présentant un comportement particulier de type Pica, pour lequel la quantité ingérée de sol à retenir est plus importante (1 000 mg/j).

Ingestion de denrées alimentaires

MODUL'ERS propose les quantités journalières de végétaux consommées par l'homme pour les classes d'âge présentées ci-dessus. Les sources d'information accessibles au public utilisées pour renseigner les quantités d'aliments solides, consommées par la population française en fonction de l'âge sont listées dans le rapport INERIS 2015⁷.

- **Part de la consommation de légumes**

Dans un jardin de taille restreinte, les récoltes ne permettent pas de subvenir à la consommation annuelle de la famille. La valeur ponctuelle d'auto-consommation a été calculée à partir des données de l'INSEE (1994) relatives aux ménages possédant un jardin. Elle tient compte des quantités autoproduites et de celles reçues en dons. La borne inférieure de 25% selon les familles de végétaux considérées retenue correspond à l'autoconsommation de la population générale (source : INERIS 2015).

Dans le cadre de cette étude, aucun jardin potager n'avait une taille suffisante pour considérer une autosuffisance.

- **Part de la consommation de fruits**

La valeur ponctuelle a été calculée à partir des données de l'INSEE (1994) relatives aux ménages possédant un jardin. Elle tient compte des quantités autoproduites et de celles reçues en dons. La borne inférieure de 10% considérée correspond à l'autoconsommation de la population générale. Elle a été calculée à partir des données de l'INSEE rapportées pour les fruits métropolitains, les fruits secs à coques, les compotes et confitures (1993). Ces valeurs ont été pondérées par la répartition des consommations entre fruits, fruits secs et graines oléagineuses, compotes et fruits cuits, issues des données de l'AFSSA (2009) (source : INERIS 2015). Dans le cadre de cette étude, aucun verger n'avait une taille suffisante pour considérer une autosuffisance.

⁷ Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS, INERIS-DRC-14-141968-11173C, 23/06/2017

Annexe 11 :
Valeurs toxicologiques de référence (source : rapport INERIS-
205663-2731225-v2.0)

1 EVALUATION DE LA TOXICITE ET VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

1.1 Généralités

L'évaluation de la toxicité regroupe les deux étapes suivantes détaillées ci-après :

- l'identification du potentiel dangereux des substances, c'est-à-dire les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Ces effets pour des expositions aiguës ou chroniques peuvent être de différents types : effets locaux, systémiques, non cancérogènes, cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques. La connaissance d'informations sur les effets toxiques identiques sur un même organe peut s'avérer nécessaire lors de la quantification du risque pour décider du cumul ou non des risques liés aux substances à seuil. Cette étape comporte également la recherche de la classification des substances pour leurs effets cancérogène et génotoxique, qui provient principalement des banques de données suivantes : Union Européenne avec l'inventaire EINECS (European Inventory of Existing Commercial Substances) ; site web : <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/> ; IARC / CIRC (International Agency for Research on Cancer / Centre International de Recherche sur le Cancer) ; site web : <http://www.monographs.iarc.fr/FR/classification/index.php> ; US EPA (United States Environmental Protection Agency) et son programme IRIS (Integrated Risk Information System) ; site web : <http://www.epa.gov/iris/> ;.
- la définition des relations dose-effets et dose-réponse, c'est-à-dire définir une relation quantitative entre la dose ingérée ou la concentration inhalée et l'incidence de l'effet délétère. Cette relation est traduite par la valeur toxicologique de référence (VTR), dont la dénomination dépend de l'organisme élaboreur. Les VTR « à seuil de dose » sont construites dans le cas de substances provoquant au-delà d'une certaine dose, des dommages dont la gravité augmente avec la dose absorbée. Les VTR « sans seuil de dose » sont construites dans le cas de substances pour lesquelles l'effet apparaît quelle que soit la dose reçue et où la probabilité de survenue augmente avec la dose.

La VTR d'une substance est établie à partir des données disponibles sur l'effet de la substance (<http://www.sante-environnement-travail.fr> ; 2008). Elle est spécifique d'un effet, d'une voie et d'une durée d'exposition. Ainsi, une substance chimique pourra disposer de plusieurs VTR : une pour l'inhalation et une pour l'ingestion par exemple. La VTR s'appuie sur des données animales issues d'études d'expérimentales ou, lorsqu'elles existent, sur des données humaines issues d'études épidémiologiques. Les VTR sont établies par des organismes sanitaires nationaux ou internationaux. Les étapes et les hypothèses nécessaires à leur élaboration à partir de résultats de tests toxicologiques sont différentes selon les effets considérés (à seuil de dose et sans seuil de dose).

Les VTR se définissent comme suit :

- Effets à seuil et VTR associée (voir le glossaire pour les abréviations et acronymes)
Pour les effets à seuil, il est supposé l'existence d'un seuil de dose en deçà duquel la probabilité d'occurrence de l'effet néfaste chez l'homme est considérée comme nulle. Il est fait l'hypothèse que les mécanismes d'action toxique conduisant à ces effets néfastes surviennent eux-mêmes avec un seuil. Les effets cancérogènes résultant d'un mécanisme non génotoxique appartiennent à cette catégorie.
Les effets cancérogènes ont longtemps été considérés comme des effets sans seuil. Depuis quelques années, seuls les effets cancérogènes génotoxiques suivent cette hypothèse d'absence de seuil. Il peut ainsi exister pour un composé des VTR à seuil pour les effets cancérogènes, coexistantes avec d'autres VTR à seuil (effets non cancérogènes) et des VTR cancérogènes sans seuil.
La VTR associée à des effets à seuil, est la dose maximale pour laquelle il est estimé ne pas voir apparaître d'effet néfaste chez l'homme ; il s'agit donc d'une quantité de produit. Elle est majoritairement issue d'études sur des animaux. Pour les substances à effets à seuil, les VTR ont comme démarche d'élaboration, la détermination de l'effet critique, la détermination d'une dose ou d'une concentration critique (No Observed Adverse Effect Level - NOAEL, LOAEL, BMD) et l'utilisation de facteurs d'incertitude. Pour l'obtenir, la valeur de la dose seuil estimée sans effet sur l'animal est divisée par un certain nombre de ces facteurs, dits d'incertitude (Uncertainty Factor, UF). Ces derniers ont généralement des valeurs comprises entre 1 et 10000. Par exemple, pour la variation inter-espèce (la transposition à l'homme d'un seuil obtenu sur l'animal sachant que les effets qualitatifs observés chez l'animal seront considérés identiques pour l'homme) (3 à 10), pour

la variation de sensibilité inter-individus au sein d'une même espèce (3 à 10), pour l'utilisation d'un LOAEL (3 à 10), pour l'utilisation d'une BMD/BMC (benchmark dose ou concentration) : rapprochement d'une dose sans effet (3), pour l'extrapolation temporelle souvent nécessaire pour passer d'un résultat issu d'une expérience réalisée sur une durée moyenne à une valeur protectrice sur le long terme, pour la prise en compte de la durée de l'étude (subchronique - chronique : 3 à 10), de la sévérité de l'effet (3 à 10), de la fiabilité des données (3 à 10).

Les noms attribués aux VTR et leurs définitions varient en fonction de l'organisme qui les ont établies, dont les principales sont : DJA, DJT / Tolerable Concentration in Air (TCA) pour l'OMS, Oral Reference dosis (RfD) / Reference concentration (RfC) pour l'US EPA, MRL pour l'ATSDR, DJA / CA pour Health Canada, Tolerable Daily Intake (TDI) / TCA pour le RIVM définies dans le glossaire. Ces VTR sont exprimées en (mg/kg/j) ou en (mg/m³).

- Effets sans seuil et VTR associée (voir le glossaire pour les abréviations et acronymes)

Pour les effets sans seuil, l'hypothèse est qu'il n'y a pas de seuil de toxicité : toute dose peut produire l'effet toxique avec une probabilité donnée. Aussi l'objectif est de disposer d'informations quantitatives permettant de déterminer une dose pour laquelle il est estimé que cette probabilité de survenue de l'effet est "acceptable". Les effets cancérogènes résultant d'un mécanisme génotoxique appartiennent à cette catégorie.

La VTR associée à des effets sans seuil est la probabilité d'observer un effet néfaste lié à une substance par unité de dose.

La VTR est obtenue à partir d'une extrapolation de la relation dose-réponse observée lors d'une expérimentation sur des animaux ou pour de fortes expositions humaines (le plus souvent professionnelles) vers les faibles ou très faibles valeurs de risque correspondant aux doses des expositions environnementales

Pour l'US EPA, cette probabilité est souvent exprimée par un excès de risque unitaire. Pour Health Canada, il s'agit de DT0,05 et CT0,05, la dose totale ou concentration générale dans l'air qui induit une augmentation de 5 % de l'indice des tumeurs ou de la mortalité attribuable à des tumeurs. Elles s'expriment en mg/kg/j ou en mg/m³. Health Canada propose de diviser ces valeurs par 5 000 et 50 000 pour assurer une protection similaire à celle donnée par l'ERU, ces particularités techniques rendent son utilisation moins immédiate, car nécessitant la connaissance de la valeur spécifique à la chaque substance étudiée. En effet, elles ne sont pas assimilées par Health Canada à des ERU directement utilisables dans une EQRS. Pour le CR du RIVM, la VTR s'exprime comme la quantité ou la concentration de substance induisant un excès de risque cancérogène (souvent de l'ordre de 10⁻⁴, soit 1 cas de cancer additionnel pour 10 000 individus) ; le CRo est exprimé en mg/kg/j et le CRI en mg/m³.

A la VTR associée, les noms attribués aux VTR et leurs définitions varient en fonction de l'organisme qui les ont établies : ERU / Slope Factor - Sf (US EPA (IRIS) / OMS) / URF, CPF (OEHHA), qui correspondent à la probabilité par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose ou de concentration de la substance cancérogène. Ces VTR sont exprimées en (mg/kg/j)⁻¹ ou en (mg/m³)⁻¹.

1.2 Démarche générale d'analyse et de choix de VTR

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) ont été choisies conformément aux instructions du ministère en charge de la santé selon la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Les valeurs toxicologiques de référence retenues sont issues d'un choix parmi celles proposées par les 8 organismes et agences reconnus :

- ANSES – Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ;

- US EPA : IRIS - Integrated Risk Information System - U.S. Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/iris/> ;
- ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry. <http://www.atsdr.cdc.gov/> ;
- OMS/ IPCS - Organisation Mondiale de la Santé/ International Program on Chemical Safety - <http://www.inchem.org> ;
- OEHHA - Office of Environmental Health Hazard Assessment, Agency Oakland California. <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp> ;
- RIVM - Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (national institute of public health and environment) (2001) - Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels, <http://www.rivm.nl> ;
- Santé Canada - VTR Substances. <http://www.hc-sc.gc.ca/francais/> ;
- EFSA : European Food Safety Authority -<http://www.efsa.europa.eu/fr/>.

Il est recommandé de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données.

A défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors les VTR correspondantes pourront être retenues, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente.

La position de l'Ineris est de proposer la meilleure approche au vu des connaissances disponibles ; le niveau d'approfondissement vers la meilleure connaissance disponible, comme tout aspect des études, sera proportionné aux enjeux.

Ainsi, ont été pris en compte les avis d'experts toxicologiques lorsqu'ils étaient disponibles pour les substances étudiées, notamment ceux de l'Ineris.

Les VTR retenues sont issues d'une démarche de choix approfondie de la part de l'Ineris. La méthodologie de réalisation du choix approfondi de VTR est basée sur celle décrite par Doornaert (2006) et INERIS (2005).

Un choix parmi les différentes valeurs disponibles est réalisé pour chacune des voies d'exposition, pour des durées d'exposition chroniques pour les effets avec et sans seuil. La justification scientifique des valeurs retenues est basée sur les valeurs toxicologiques de référence disponibles. Selon les substances, le niveau de détail apporté dans la justification dépend du volume des données disponibles et de leur qualité.

De manière générale, les VTR élaborées à partir d'études épidémiologiques sont privilégiées. Une analyse de la qualité de chaque étude clef est pratiquée ainsi que celle des différents paramètres servant à l'élaboration de chaque VTR : effet critique, dose ou concentration critique, méthode de calcul et choix des facteurs d'incertitude. Seule la VTR la plus pertinente est alors retenue.

Les extrapolations voie à voie ne sont pas conseillées pour des effets à seuil et seront donc rarement retenues pour les VTR élaborées pour ce type d'effet. En revanche, l'extrapolation voie à voie peut être retenue pour les VTR élaborées pour des effets sans seuil, dans la mesure où le nombre d'études disponibles permettant l'établissement d'une VTR est très souvent très limité. Cette extrapolation n'est alors envisageable que sous réserve qu'il soit clairement démontré que des effets cancérogènes sont observés pour les deux voies d'exposition considérées.

Les valeurs provisoires sont analysées au même titre que les autres VTR, la notion de « provisoire » étant alors considérée comme une limite de confiance émise par l'organisme qui l'élabore. De ce fait, ces valeurs provisoires sont rarement préférées lorsque d'autres valeurs sont disponibles. Les valeurs identifiées dans des tableaux récapitulatifs et non justifiées par les organismes qui les proposent, ne sont pas prises en considération dans le présent choix.

Les valeurs guides long terme de l'OMS et l'ANSES ne sont retenues que dans la mesure où elles sont construites selon le même principe que les VTR.

Si une seule valeur est disponible, l'analyse critique de sa validité est réalisée.

Si la ou les valeurs disponibles sont jugées de faible qualité mais qu'au regard des risques pour les populations exposées il est indispensable de disposer d'une valeur, celle-ci est malgré tout retenue mais la mention « par défaut » permettra d'alerter sur les limites de sa qualité.

En l'absence de valeur disponible, il n'est pas proposé de valeur.

1.3 VTR retenues pour une exposition chronique et la voie ingestion

En termes de choix des VTR pour une exposition chronique et pour la voie ingestion, l'Ineris a retenu les VTR suivantes, tenant compte de la démarche de choix approfondi présentée ci-dessus, dans les autres cas, la VTR la plus conservatoire a été retenue.

- Aluminium

Effets à seuil

La valeur retenue pour une exposition chronique à l'aluminium par voie orale, est celle de la VTR chronique de l'ATSDR de $1,4 \cdot 10^{-1}$ mg/kg/j.

Trois organismes proposent des valeurs : l'ATSDR, l'OMS et l'EFSA.

La valeur retenue par l'EFSA correspond à l'ancienne valeur de 2007 déterminée par l'OMS. Cette dernière a été révisée par l'OMS en 2011 sur la base de nouvelles données. De plus, la démarche de construction de la VTR n'est pas développée et l'étude source n'est pas précisée.

La construction de la VTR par l'OMS en 2011 n'est pas détaillée. L'étude source n'est pas précisée ainsi que les différents éléments pris en considération. De plus, cette valeur est provisoire.

L'ATSDR propose une VTR qui a été établie à partir d'une étude chez la souris pendant 24 mois (Golub et al., 2000). Un LOAEL de 100 mg/kg/j a été défini pour la diminution de la force de préhension des membres ainsi que pour la diminution de la sensibilité thermique chez les souris de 18 et 24 mois. Un facteur total de 90 a été appliqué correspondant à un facteur d'incertitude de 10 pour l'extrapolation de données animales vers l'homme, un facteur de 10 pour la variabilité au sein de la population humaine, un facteur de 3 pour l'utilisation d'un LOAEL, et un facteur de 0,3 pour tenir compte des possibles différences de biodisponibilité du lactate d'aluminium, de la biodisponibilité dans l'eau potable et du régime alimentaire typique des Etats-Unis.

La construction de la valeur de l'ATSDR étant bien établie, l'Ineris propose de retenir cette valeur.

- Antimoine

Effets à seuil

La VTR retenue pour une exposition chronique par voie orale à l'antimoine est la valeur de $6 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j de l'OMS (2003).

Trois VTR sont proposées par l'OMS, l'US EPA et le RIVM.

La valeur de l'US EPA est construite à partir d'une étude chronique réalisée avec du tartrate d'antimoine (Schroeder et al., 1970) et portant sur des effets critiques biochimiques (glucose sanguin et cholestérol). Un facteur d'incertitude de 1 000 ($10 \times 10 \times 10$) a été utilisé pour tenir compte des paramètres inter- et intra-espèces ainsi que de l'utilisation d'un LOAEL.

L'OMS se base sur une étude sub-chronique plus récente, utilisant du tartrate d'antimoine et de potassium mais pour laquelle les effets critiques sont le gain de poids corporel et la diminution de la prise alimentaire. Ces deux études sont sensiblement équivalentes.

Enfin, en 2009, le RIVM reprend intégralement la valeur de l'OMS, ainsi que l'ANSES dans le cadre de l'Etude de l'Alimentation Totale en 2016.

- **Arsenic**

Effets à seuil

La VTR retenue pour une exposition chronique à l'arsenic par voie orale est la valeur de la HAS (Haute Autorité de Santé) de 3.10^{-4} mg/kg/j. Cette VTR est dérivée de la BMDL de l'EFSA (2009) avec l'application d'un facteur d'incertitude de 3.

Cette valeur est recommandée par la HAS en 2020 dans son document des Recommandations des Bonnes Pratiques ¹.

Effets sans seuil

La VTR retenue pour une exposition chronique à l'arsenic par voie orale est la valeur proposée par l'OEHHA et l'US EPA de $1,5 \text{ (mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1})^{-1}$.

La valeur établie par Santé Canada présente des contradictions entre le texte explicatif et le tableau de valeurs utilisées.

L'OEHHA et l'US EPA proposent la même valeur. Cette valeur a été établie à partir d'une relation dose-effet pour les cancers cutanés (Tseng et al., 1968 et Tseng, 1977). Un modèle multi-étapes de type linéaire et quadratique basé sur la prédiction de l'apparition des cancers cutanés en fonction de la dose et de l'âge a été utilisé pour l'extrapolation aux faibles doses.

- **Cadmium**

Effets à seuil

La VTR retenue pour une exposition chronique par voie orale au cadmium est la valeur construite par l'ANSES de $3,5.10^{-4}$ mg.kg⁻¹.j⁻¹.

- **Cobalt**

Effets à seuil

La valeur retenue pour une exposition chronique par voie orale au cobalt est la valeur de $1,5 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ de l'Afssa.

- **Cuivre**

Effets à seuil

La VTR retenue pour des expositions chroniques par voie orale au cuivre est la valeur de $0,15 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ de l'EFSA (2018).

Cette valeur a été retenue par l'Ineris en 2019.

- **Etain**

Effets à seuil

La VTR retenue pour des expositions chroniques par voie orale à l'étain est la valeur de $14 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ de l'OMS. L'OMS est le seul organisme à proposer une VTR pour des expositions chroniques par voie orale pour des effets à seuil. Cette valeur a été établie de manière provisoire en 1988, et reconfirmée en 2000 et 2005 par le JEFCA sans modification de la valeur. Les autres organismes ne proposent pas de valeurs (RIVM, Santé Canada, OEHHA), l'US-EPA propose des valeurs mais pour d'autres composés de l'étain et l'ATSDR propose bien une valeur pour l'étain inorganique en 2005 mais cette valeur est subchronique, elle n'a pas été retenue.

La valeur de l'OMS est également rappelée dans un document de l'EFSA. Ainsi bien qu'elle ait été proposée sous forme de valeur provisoire, elle a été maintenue lors des différentes mises à jour.

¹ HAS (Février 2020). Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence. Méthode Recommandations pour la pratique clinique

- **Fer**

Effets à seuil

La seule valeur disponible est la PMTDI 0,8mg/kg/j (valeur tolérable journalière provisoire minimale).

Cette valeur est ancienne. Elle tient compte de la supplémentation en fer des femmes au cours de la grossesse.

Pour mémoire, l'Anses rappelle que les Apports Nutritionnels Conseillés en fer ont été fixés de manière à assurer des réserves convenables. Ils ont été estimés à 9 mg/j pour l'homme et à 16 mg/j pour la femme non ménopausée. Ils varient de 7 à 14 mg/jour chez les enfants de 3 à 17 ans. Ces valeurs correspondraient à des doses de 0,12 mg/kg/j pour l'homme et 0,23 mg/kg/j chez la femme non ménopausée pour un poids de 70 kg.

- **Manganèse**

Effets à seuil

La valeur retenue pour une exposition chronique par voie orale au manganèse est la valeur de l'INSPQ de $5,5 \cdot 10^{-2}$ mg/kg/j.

Cette valeur a été retenue par l'ANSES en 2019.

- **Mercurure**

Effets à seuil

La VTR retenue pour des expositions chroniques par voie orale au mercure inorganique est la valeur de $4,0 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/semaine (soit $5,7 \cdot 10^{-4}$ mg/kg/j) de l'EFSA.

Cette valeur a été retenue par l'ANSES, lors de son Etude Totale de l'Alimentation Infantile (ETA 3, 2016).

- **Nickel**

Effets à seuil

La valeur retenue est de $2,8 \cdot 10^{-3}$ mg/kg/j de l'EFSA pour une exposition chronique par voie orale au nickel et ses dérivés.

Quatre organismes proposent une VTR pour une exposition chronique par voie orale au nickel et ses dérivés (US EPA, 1996 ; OMS, 2011 ; OEHHHA, 2012 ; RIVM, 2001).

La valeur déterminée par l'OMS n'est pas retenue car sa construction est basée sur une étude chez des volontaires n'ayant reçu qu'une seule administration (Nielsen et al., 1999). D'autre part, cette valeur est basée sur un LOAEL et aucun facteur d'incertitude n'est ajouté.

Les valeurs établies par l'US EPA et le RIVM sont basées sur la même étude expérimentale chronique chez le rat exposé via la nourriture (Ambrose et al., 1976), le même NOAEL de 5 mg/kg/j et les mêmes effets critiques (augmentation du ratio du poids du cœur par rapport au poids corporel, et une diminution du ratio du poids du foie par rapport au poids corporel) ont été retenus. Cette étude est de qualité satisfaisante.

La valeur de l'OEHHHA est basée sur une étude de reprotoxicité sur deux générations chez le rat exposé par gavage (NiPERA, 2000) et sur un NOAEL de 1,12 mg/kg/j déterminé pour les effets sur la descendance (mortalité précoce). Cette étude est de bonne qualité.

L'étude retenue par l'OEHHHA retient un effet critique plus pertinent que celle retenue par l'US EPA et le RIVM. Cette étude est de bonne qualité, la construction de la VTR basée sur le couple NOAEL/LOAEL est claire et les facteurs d'incertitudes sont adaptés.

En 2017, la révision du choix l'Ineris a été réalisée afin d'intégrer la nouvelle valeur de l'EFSA 2015 de $0,0028 \text{ mg Ni.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour une exposition chronique par voie orale au nickel et ses dérivés, valeur retenue dans cette étude.

En effet, la valeur de l'EFSA est également basée sur cette étude de reprotoxicité sur deux générations mais s'appuie également sur les résultats d'une étude de reprotoxicité sur une génération (SLI, 2000a) afin de déterminer une BMDL10.

L'effet critique retenu par l'OEHHHA, Santé Canada et l'EFSA est plus pertinent que celui retenu par l'US EPA et le RIVM. Les études de reprotoxicité sont de bonne qualité, et les facteurs d'incertitudes appliqués par l'OEHHHA, Santé Canada et l'EFSA sont identiques et adaptés pour la construction des valeurs.

- **Plomb**

Effets à seuil

La valeur retenue pour une exposition chronique par voie orale au plomb inorganique est la valeur de dose interne de plomb dans le sang (plombémie) de 15 µg/L (ANSES, 2013). Pour l'utilisation de cette valeur, il doit être tenu compte conjointement des apports par inhalation.

Pour les effets à seuil par voie orale, la VTR proposée par le RIVM (Tiesjema et Baars, 2009) repose sur de nombreux travaux qui semblent montrer que, chez l'enfant, il n'y a pas d'augmentation de la plombémie en deçà de 4 µg/kg/j. Aucun facteur d'incertitude n'est appliqué. Cette valeur était précédemment retenue par l'OMS mais ne l'est plus car des travaux récents ont démontré qu'à ces niveaux d'exposition, des effets étaient observés chez le jeune ou l'adulte.

Les travaux réalisés depuis ont montré qu'aux niveaux retenus par ces deux organismes, des effets pouvaient être observés. En 2013, l'ANSES propose une valeur de dose interne (plombémie). Dans la mesure où l'ANSES a élaboré une valeur en janvier 2013, celle-ci est retenue.

L'ANSES s'appuie sur la démarche de l'EFSA, 2010, et retient la valeur de plombémie de 15 µg.L⁻¹ à partir de l'étude de Navas-Acien *et al.*, 2009, et retient comme effet critique la maladie chronique rénale. La valeur a été calculée afin de prendre également en compte la sous-population sensible des enfants pour des effets neurologiques.

La valeur de plombémie proposée par l'ANSES n'est pas utilisable en l'état dans un calcul de risque réalisé classiquement dans des études d'évaluation quantitative des risques sanitaires. La démarche de l'EQRS conduit en principe au calcul d'une dose d'exposition externe qui doit être comparé à des VTR externes.

A titre indicatif, l'ANSES (2013) a calculé ces VTR externes, soit 0,63 µg/kg/j pour une exposition chronique par voie orale, à partir de la plombémie en prenant l'hypothèse d'une exposition exclusive atmosphérique ou alimentaire. Toutefois en pratique il doit être tenu compte conjointement des 2 sources d'exposition.

Effets sans seuil

La valeur retenue pour une exposition chronique au plomb inorganique par voie orale est la valeur de l'OEHHHA : ERU_o de 8,5.10⁻³ (mg/kg/j)⁻¹.

Seul l'OEHHHA, 2011 propose une valeur pour des expositions sans seuil d'effet par voie orale. La valeur est basée sur une étude expérimentale pour des expositions à l'acétate de plomb via la nourriture (Azar *et al.*, 1973). L'effet critique retenu, tumeurs rénales, est pertinent compte tenu des données épidémiologiques. La valeur est obtenue par extrapolation grâce à un modèle multi-étapes linéarisé. L'Ineris propose de retenir cette valeur.

Cette valeur s'appuie sur des études chez l'animal, elle est de bonne qualité.

- **Zinc**

Effets à seuil

La VTR retenue pour des expositions chroniques au zinc par voie orale est la valeur de l'US EPA et de l'ATSDR de 3.10⁻¹ mg.kg⁻¹.j⁻¹.

Quatre VTR sont proposées par l'ATSDR, l'US EPA, le RIVM et l'OMS pour des expositions chroniques au zinc par voie orale. La valeur de l'OMS est une valeur provisoire ancienne. La valeur proposée par

le RIVM prend en compte un facteur d'incertitude de 2, valeur non conventionnelle qui n'est pas justifiée par l'organisme. Les valeurs de l'US EPA et de l'ATSDR sont élaborées à partir de la même étude épidémiologique (Yadrick et *al.*, 1989) et retiennent comme effet critique les effets sur la biochimie sanguine (diminution de l'hématocrite, de la ferritine sanguine et de l'activité de la superoxyde dismutase érythrocytaire). Le même facteur d'incertitude de 3 a été appliqué car l'étude concerne une population sensible et également car le zinc est un nutriment essentiel. Il est cohérent par rapport à cette étude.

2- EVALUATION DES RISQUES

Pour chaque substance et voie d'exposition, le risque est quantifié respectivement pour les effets à seuil, sous la forme d'un quotient de danger (QD) et pour les effets sans seuil, sous la forme d'excès de risque individuel (ERI). Les formules de calcul sont rappelées ci-après pour la voie ingestion, la seule retenue.

- Pour les effets à seuil

$$QD = \frac{DJE}{VTR (ingestion)}$$

Les intervalles de gestion ainsi obtenus par le calcul du quotient de danger sont explicités à la section 6.1.

- Pour les effets sans seuil

$$ERI = DJE \times VTR (ingestion)$$

avec :

QD	quotient de danger ²	-
ERI	excès de risque individuel	-
DJE	dose journalière d'exposition orale	M M ⁻¹ T ⁻¹
VTR pour les effets à seuil	valeur toxicologique de référence (correspondant à une concentration dans le cas de la voie d'inhalation et à une dose dans le cas de la voie orale)	M L ⁻³ ou M M ⁻¹ T ⁻¹
VTR pour les effets sans seuil	valeur toxicologique de référence (correspondant à l'inverse d'une concentration dans le cas de la voie d'inhalation et à l'inverse d'une dose dans le cas de la voie orale)	(M L ⁻³) ⁻¹ ou (M M ⁻¹ T ⁻¹) ⁻¹

² Également appelé indice de risque avant les textes du 8 février 2007 du MEDD.

3 REFERENCES

ANSES - <http://www.anses.fr/>

ATSDR - <http://www.atsdr.cdc.gov/>

DGS (2014) - Circulaire du Ministère de la Santé et des Solidarités relative à « Modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués », référencée DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

EFSA - <http://www.efsa.europa.eu/fr/>

INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques.
<http://ineris.fr>

INERIS - <http://substances.ineris.fr/fr/>

INERIS (2005) - Pratique INERIS de choix des valeurs toxicologiques de référence dans les évaluations de risques sanitaires. 21 mars 2006. Référence INERIS-DRC-05-41113-ETSC/R01 (www.ineris.fr).

OEHHA - <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>

OMS/ IPCS - <http://www.inchem.org/>

OMS (2008) - Guidelines for drinking-water quality. Third edition incorporating the first and second addenda. . Geneva. 3rd, vol Volume 1 - recommendations.

OMS JEFCA (2010) – Joint FAO/WHO expert committee on food additives. Seventy-second meeting, Rome, 16-25 february 2010

RIVM - <http://www.rivm.nl/>

RIVM (2001) – Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu. Report 711701025.
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

RIVM (2009) – Re-evaluation of some human-toxicological maximum permissible risk levels earlier evaluated in the period 1991-2001. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu. Report 711701092/2009.

https://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re_evaluation_of_some_human_toxicological_Maximum_Permissible_Risk_levels_earlier_evaluated_in_the_period_1991_2001

Santé Canada - <http://www.hc-sc.gc.ca/index-fra.php>

US EPA - <http://www.epa.gov/iris/>

Annexe 12 :
Rapport de détermination de la bioaccessibilité de l'arsenic dans
25 échantillons de sol

Nota : ce document a été émis et est géré par MIV/ANAE

Responsable d'affaires :	J. Michel	Date de réception des objets soumis à essai :	11/04/22
Demandeur interne : (Direction/unité)	J. Michel (SIT/ISAE)	Prestation n°:	205663
Demande de travail n°:	22633	Contribution n°:	
Demande du :	12/04/2022	Date du rapport :	08/06/2022

Exposé de la demande (description des objets soumis à essai si besoin) :

Analyses des teneurs totales et de bioaccessibilités en arsenic dans des sols.

Description du mode opératoire, dates de traitement (extraction, minéralisation...) et d'analyse, nom des opérateurs :

Date	Traitement / analyse	Référentiel MO, norme / version	Opérateur
21/04/22 au 28/04/22	Séchage et détermination du taux de matières sèches	NF-EN-12880	YBA
28/04/22 au 30/04/22	Tamissage à 250 µm	NF-ISO-17924	
17/05/22 au 01/06/22	Extractions des fractions bioaccessibles	NF-ISO-17924	
24/05/22 et 03/06/22	Analyses de As bioaccessible par ICP-MS	NF-EN-17294-2	
02/04/22	Minéralisation des sols	NF-EN-13657	
04/05/22	Analyse de As total dans les sols	NF-EN-11885	

La prestation est réalisée au sein des laboratoires ANAE, selon les référentiels suivants :

- ☒ ISO 9001 seul
- ☐ COFRAC NF EN ISO 17025
- ☐ Art. annexe II à l'art. D523-8 du code de l'Environnement du 16/10/07 (BPL)

Le présent rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essai tels que reçus.

L'incertitude sur les résultats et les contrôles qualité peuvent être communiqués sur demande.

Résultats des sols en As : Teneurs en métal bioaccessible dans les sols exprimés en µg/g M.S. et pourcentages des phases gastriques (gast) et intestinales (int) correspondants.

As	Ref client	As gast (µg/g)	Incert +/-	Rendt moy(%)	Rendt max (%)	As int (µg/g)	Incert +/-	Rendt moy (%)	Rendt max (%)	As total (µg/g)	Incert +/-
22AK096	S1	27,3	10,6	22,7	40,5	26,4	9,51	22,0	38,4	120	26,4
22AK097	S2	8,36	3,26	12,4	22,2	8,90	3,21	13,3	23,1	67,2	14,8
22AK098	S3	25,2	9,83	41,0	73,0	15,3	5,51	24,9	43,4	61,5	13,5
22AK099	S4	11,3	4,41	15,7	28,0	9,90	3,57	13,8	24,0	71,8	15,8
22AK100	S5	7,88	3,07	30,9	55,0	6,50	2,34	25,5	44,4	25,5	5,62
22AK101	SJ2	7,27	2,83	25,6	45,5	6,57	2,36	23,1	40,3	28,4	6,26
22AK102	S8	13,4	5,23	27,3	48,6	12,7	4,58	25,9	45,1	49,1	10,8
22AK103*	S9	5,48	2,14	26,9	47,9	5,45	1,96	26,7	46,6	20,4	4,49
22AK104	S11	2,92	1,14	10,4	18,5	2,66	0,96	9,45	16,5	28,1	6,19
22AK105	SJ3	4,70	1,83	16,3	29,0	4,41	1,59	15,3	26,6	28,9	6,36
22AK106	S13	28,8	11,2	19,1	34,0	28,2	10,1	18,7	32,5	151	33,2
22AK107	S15	10,1	3,95	18,3	32,6	9,17	3,30	16,6	28,9	55,4	12,2
22AK108	SJ4	4,32	1,69	12,2	21,7	4,04	1,46	11,4	19,9	35,5	7,81
22AK109	S20	21,6	8,42	22,8	40,7	21,8	7,84	23,0	40,2	94,6	20,8
22AK110	SJ8	23,5	9,17	23,2	41,4	20,1	7,23	19,8	34,6	101	22,3
22AK111*	S21	16,7	6,51	22,0	39,3	15,57	5,61	20,6	35,9	75,7	16,7
22AK112	S22	10,6	4,13	21,7	38,6	6,47	2,33	13,3	23,1	48,8	10,7
22AK113	S23	33,7	13,1	24,5	43,7	23,0	8,27	16,7	29,1	138	30,3
22AK114	SJ9	9,62	3,75	22,7	40,5	6,57	2,37	15,5	27,1	42,4	9,32
22AK115	S25	29,8	11,6	27,4	48,8	17,0	6,13	15,6	27,3	109	23,9
22AK116	S26	22,6	8,81	20,0	35,6	14,1	5,09	12,5	21,8	113	24,9
22AK117*	S27	29,3	11,4	21,2	37,8	20,5	7,37	14,8	25,9	138	30,4
22AK118	S28	10,9	4,27	21,0	37,5	10,6	3,80	20,3	35,4	52,0	11,4
22AK119	S29	34,8	13,6	26,3	46,9	37,2	13,4	28,1	49,0	132	29,1
22AK120	S30	10,4	4,07	17,2	30,7	10,1	3,62	16,6	29,0	60,5	13,3
LQ (µg/g)	-	0,001	-	-	-	0,025	-	-	-	0,83	-

*Le présent rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essai tels que reçus.
L'incertitude sur les résultats et les contrôles qualité peuvent être communiqués sur demande.*

Résultats du taux de matière sèche des sols :

Ref ineris	Ref client	Taux de matière sèche (%)
22AK096	S1	79,6
22AK097	S2	70,7
22AK098	S3	78,3
22AK099	S4	78,9
22AK100	S5	80,3
22AK101	SJ2	76,4
22AK102	S8	81,6
22AK103	S9	77,6
22AK104	S11	75,7
22AK105	SJ13	71,0
22AK106	S13	81,8
22AK107	S15	85,4
22AK108	SJ4	77,9
22AK109	S20	71,4
22AK110	SJ8	76,4
22AK111	S21	79,6
22AK112	S22	79,0
22AK113	S23	77,0
22AK114	SJ9	73,8
22AK115	S25	80,0
22AK116	S26	70,5
22AK117	S27	71,7
22AK118	S28	77,8
22AK119	S29	76,9
22AK120	S30	86,3

*Le présent rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essai tels que reçus.
L'incertitude sur les résultats et les contrôles qualité peuvent être communiqués sur demande.*

Observations (interférents, écarts par rapport aux normes et méthodes appliquées, etc...)

* : Pour ces échantillons, les essais ont été réalisés en triple, le résultat rendu est la moyenne des trois valeurs obtenues.

Les résultats des teneurs bioaccessibles ont été déterminés à partir de la matière sèche. Les rendements de bioaccessibilité ont été calculés à partir des résultats en éléments totaux exprimés par rapport aux taux de matière sèche.

Les incertitudes associées aux résultats sont mentionnées dans le tableau suivant :

Paramètres	Teneurs totales %	Bioaccessibilité gastrique %	Bioaccessibilité intestinale %
As	22	39	36




Objets soumis à essais : Entièrement consommés

Stockés dans le laboratoire jusqu'à destruction

Stockés dans le laboratoire jusqu'à retour au demandeur

☐
☐
☒

Sauf avis contraire et hors BPL, les objets soumis à essai et leur préparation seront éliminés 4 semaines après l'envoi des résultats. Dans le cas d'études BPL, les éléments d'essais seront conservés 3 mois.

	Technicien	Responsable technique	Responsable d'unité
NOM	Y. Baillon	A. Papin	H. Biaudet
Visa		 14/6/22	 13/6/22

Le présent rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essai tels que reçus.
L'incertitude sur les résultats et les contrôles qualité peuvent être communiqués sur demande.

Annexe 13 :
Fiches de synthèse par foyer et par scénario
(source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0)

Annexe 14 :
Cartographie de synthèse de l'évaluation de la compatibilité
« état des milieux/usages » (usages actuels) sur les parcelles
avec scénario (hors scénarios génériques)

Annexe 15 :
Synthèse des calculs de risques sanitaires et des
recommandations associées à chaque scénario (usages actuels)

Annexe 16 :
Synthèse des résultats pour les scénarios génériques

Site étudié	Scénario et population concernée		Résultats des calculs de l'EQRS (sols)		Compatibilité des sols avec usage retenu (scénario générique)
			QD max	Démarche d'approfondissement	
Foyer LG1*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,43 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG2 *	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	$3,76.10^{-1}$ (Sb)	/	Compatible
Foyer LG3	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	$7,09.10^{-2}$ (Sb)	/	Compatible
Foyer LG4	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	$7,70.10^{-2}$ (Sb)	/	Compatible
Foyer LG5*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	7,01 (Pb)	/	Incompatible
Foyer LG7*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,27 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG8*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,83 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG9*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,38 (Pb)	Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1	Incompatible
Foyer LG10*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	$7,84.10^{-1}$ (Sb)	somme des QD: 1,19	Incompatible
Foyer LG11*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,06 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG12*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,04 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG13*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	1,42 (Sb)	Pas mise en œuvre car QD (Sb) > 1	Incompatible
Foyer LG14*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	2,67 (Pb)	Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1	Incompatible
Foyer LG15*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	$7,82.10^{-1}$ (Sb)	somme des QD: 1,62	Incompatible
Foyer LG16*	Scénario générique	Enfant de 1 à 3 ans résident permanent (234 j/an)	17,4 (As)	/	Incompatible

* foyer ayant fait l'objet de tests de bioaccessibilité de l'arsenic suite aux premiers calculs de risques. Les résultats présentés dans ce tableau intègrent la bioaccessibilité de l'arsenic pour les foyers concernés.

Annexe 17 :
Incertitudes (source : rapport INERIS-205663-2731225-v2.0)

1. Incertitudes sur le terme source

• Incertitudes sur les sources de pollution

Sur le secteur minier étudié, les sources sont associées à des dépôts miniers pour lesquels les données historiques peuvent être parcellaires et aux sols situés à proximité qui peuvent présenter des teneurs en métaux élevées. Les sources peuvent également être associées au sol qui a été le réceptacle des poussières chargées en métaux émises lors de l'exploitation. Enfin, le sol a également pu être le réceptacle des eaux de ruissellement traversant les dépôts.

Conduire des analyses systématiques avec un maillage fin est impossible à l'échelle du secteur minier.

• Incertitudes sur l'échantillonnage

Le choix des parcelles et la constitution d'échantillons composites de sols ont été effectués afin de couvrir les zones les plus représentatives des expositions.

Ni l'inhalation de particules en suspension, ni l'ingestion de poussière déposée à l'intérieur des habitations n'ont été retenues dans le schéma conceptuel préliminaire, en raison de la granulométrie souvent grossière des résidus miniers rencontrés au droit des dépôts et de la couverture végétale. Dans ce contexte, aucune caractérisation n'a été conduite dans le cadre de la campagne de terrain vis-à-vis de ces voies d'exposition.

En termes de végétaux autoproduits, une attention a été portée à la sélection des espèces végétales prélevées dans les jardins. Cependant, sur les 8 jardins potagers/vergers constatés et investigués, seuls 2 d'entre eux comportaient encore des légumes/fruits à maturité lors de la campagne de prélèvements. De ce fait, uniquement des pommes et des salades ont pu être prélevées, ce qui ne permet pas de disposer de suffisamment de prélèvements représentatifs des principales familles de végétaux sur chaque parcelle.

Les prélèvements d'eaux souterraines ne sont représentatifs de la qualité des eaux de la nappe qu'au moment du prélèvement. Une estimation plus large de la qualité de ces eaux ne peut être évaluée sans un suivi régulier.

• Incertitudes sur les analyses chimiques

Au regard des informations transmises par le laboratoire en charge des analyses des prélèvements, des incertitudes existent sur les résultats analytiques des métaux. Elles ont été intégrées dans la comparaison des données des dépôts par rapport à l'environnement local témoin (lorsque celui-ci a pu être caractérisé) pour les matrices concernées (sols des jardins et des potagers et végétaux). En termes d'interprétation, la dégradation d'un milieu donné est considérée en comparant les concentrations mesurées en zone potentiellement impactée avec celles de la zone témoin hors influence minière (ELT). La dégradation est jugée significative, dès lors que la [concentration (C) – incertitude analytique (Ic)] est supérieure à la [concentration témoin (CELT) + incertitude analytique (IELT)].

Des incertitudes existant sur les formes chimiques de l'arsenic, l'arsenic total a été analysé. L'arsenic existe sous différents degrés d'oxydoréduction : -3, 0, +3, +5. Mis à part les sulfures, les composés minéraux les plus courants sont les combinaisons avec l'oxygène : arsénites (Arsenic III) et arsénates (Arsenic V). L'arsenic forme également des composés organiques très stables, tant trivalents que pentavalents. Les VTR chroniques sont établies pour l'arsenic inorganique.

- **Incertitudes sur la recherche et la sélection des substances à impact potentiel**

La sélection des substances chimiques retenues pour l'étude est une source d'incertitudes. Les analyses ont été limitées aux substances polluantes présentant une toxicité par ingestion directe (terre, eau ou végétaux), et aux comportements physico-chimiques, biologiques pertinents (transfert racinaire des métaux dans les végétaux par exemple). Elles ont concerné 14 éléments, selon les matrices, en lien avec la géologie des travaux miniers sur la totalité de la zone d'étude. Le programme analytique est spécifique à chacune des matrices prélevées.

Les substances présentes dans les horizons de surface non remaniés ou remaniés ont été retenues considérant respectivement l'exposition des enfants et celle des adultes.

2. Incertitudes sur l'évaluation de la toxicité

En plus du choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR), de nombreuses sources d'incertitudes sont associées à la détermination des VTR, notamment du fait de l'extrapolation de la réponse dose-effet pour de faibles doses à partir de hautes doses, de l'extrapolation de réponse pour des expositions de courtes durées à de longues durées, de l'extrapolation des résultats d'expérimentations chez l'animal pour prédire des effets chez l'homme, de l'extrapolation de réponses à partir d'études provenant de populations animales homogènes pour prédire les effets sur une population composée d'individus avec un large spectre de sensibilité.

Le choix des valeurs toxicologiques de référence a une importance significative sur les résultats des calculs de risques. Les choix réalisés par l'INERIS sont conformes aux connaissances scientifiques actuelles et représentent la connaissance disponible à un moment donné.

Au vu des temps d'exposition retenus, les VTR retenues et présentées sont des VTR chroniques.

3. Incertitudes sur les scénarii d'exposition

Les scénarii d'exposition retenus tiennent compte des usages constatés et des informations recueillies lors des investigations du terrain. Afin d'anticiper un éventuel changement d'usage, pour les résidences où la présence d'un enfant âgé de 1-3 ans (enjeu à protéger le plus sensible par rapport aux autres catégories) résidant de manière permanente n'est pas avérée, un scénario générique pour cette classe d'âge est considéré.

Dans le cadre de ce scénario, la présence d'un enfant résident permanent, ayant des activités de loisirs en extérieur 234 jours par an (365 jours en retranchant 15 jours de vacances, pondérés par 1/3 de mauvais temps) est prise en compte. Il n'est pas considéré pour ces scénarii génériques, la voie par ingestion de végétaux autoproduits, du fait d'une incertitude trop élevée associée aux végétaux qui seront cultivés et aux pratiques culturelles mises en œuvre.

Dans tous les cas, toute modification significative des usages (augmentation des fréquences d'exposition, apparition de nouvelles voies d'exposition) rendra caduque cette IEM et impliquera la nécessité d'une nouvelle interprétation de l'état des milieux.

4. Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition

- **Ingestion des végétaux**

Les paramètres d'exposition retenus pour calculer les risques sanitaires liés à l'ingestion de végétaux ont été choisis dans le cadre d'une démarche conservatoire. En effet, la quantité consommée par jour utilisée dans le calcul du risque correspond à celle de l'ensemble de la catégorie de légumes feuilles ou de fruits.

- **Quantité ingérée de sols**

La quantité de sols et de poussières ingérée par un adulte est également mal connue. Les valeurs retenues sont considérées comme conservatoires et cohérentes avec les valeurs préconisées par la méthodologie de gestion des sites et sols pollués.

- **Bioaccessibilité et biodisponibilité des métaux et métalloïdes dans les sols**

La voie d'exposition liée à l'ingestion de sol est conditionnée par deux paramètres sensibles : la quantité de terre ingérée, mais également la biodisponibilité pour l'homme du composé chimique à partir de la matrice sol. Ce dernier paramètre qui caractérise la fraction absorbée d'un polluant peut être approché notamment par la bioaccessibilité (fraction dissoute du contaminant dans le tube digestif).

Dans le cadre d'une démarche conservatoire, il a été considéré que la biodisponibilité d'un élément dans la terre est totale (100%).

Dans la démarche IEM, la fraction bioaccessible orale présente les deux avantages suivants par rapport à la concentration totale des polluants dans les sols :

- elle reflète de manière plus pertinente les concentrations d'exposition pour la voie d'exposition directe qu'est l'ingestion de terre,
- elle permet d'intégrer la spéciation de ces éléments.

Il est recommandé d'utiliser en priorité des valeurs de bioaccessibilité mesurées dans les matrices prélevées sur le site d'étude. En effet, au regard des éléments bibliographiques actuellement disponibles, il existe d'importantes variabilités des gammes de valeurs de bioaccessibilité notamment dans les sols, issus de différents contextes, ainsi que des gammes de valeurs rencontrées pour un historique donné qui peuvent être également très larges. Le retour d'expérience à ce jour sur les anciens sites miniers laisse apparaître une bioaccessibilité de l'As pouvant être comprise entre 10 et 65% avec en revanche une bioaccessibilité plus élevée pour le Pb (> 50%). La prise en compte de la bioaccessibilité apparaît intéressante pour l'As dans les sols où les risques sanitaires calculés se situent dans la zone d'interprétation.

De plus, la publication de l'avis de la Haute Autorité de Santé vis-à-vis du dépistage, de la prise en charge et du suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic du fait de leur lieu de résidence conduit à recommander la mise en œuvre de mesures de bioaccessibilité sur les sols dont la concentration totale en arsenic dépasse 25 mg/kg, ce qui est le cas pour différentes zones investiguées.

5. Incertitudes sur la caractérisation du risque

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation du risque sont directement liées aux incertitudes précisées dans les sections précédentes.

Les sections ci-dessus soulignent le fait que des incertitudes existent dans l'évaluation des risques. Pour les différents scénarii étudiés, de nombreux choix relèvent d'une approche conservatoire d'évaluation du risque.

Annexe 18 :
**Bordereaux d'analyses en laboratoire (échantillons du volet
sanitaire)**

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220266

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	S1
002	Sol (SOL)	S2
003	Sol (SOL)	SJ1
004	Sol (SOL)	S3
005	Sol (SOL)	S4
006	Sol (SOL)	S5
007	Sol (SOL)	SJ2
008	Sol (SOL)	S6
009	Sol (SOL)	S7
010	Sol (SOL)	S8
011	Sol (SOL)	S9
012	Sol (SOL)	S10
013	Sol (SOL)	S11
014	Sol (SOL)	SJ3
015	Sol (SOL)	S12

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220266

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**S1****SOL**

18/10/2021

21/10/2021

5.7°C

002**S2****SOL**

18/10/2021

21/10/2021

5.7°C

003**SJ1****SOL**

18/10/2021

21/10/2021

5.7°C

004**S3****SOL**

18/10/2021

21/10/2021

5.7°C

005**S4****SOL**

18/10/2021

21/10/2021

5.7°C

006**S5****SOL**

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

Préparation Physico-Chimique

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

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

Métaux

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

		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg M.S.		7250 ±3263		8420 ±3789		8250 ±3713		9410 ±4235		7840 ±3528		10600 ±4770
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	*	1210 ±424	*	1620 ±567	*	111 ±39	*	1600 ±560	*	1000 ±350	*	181 ±63
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	114 ±29	*	69.7 ±17.43	*	9.64 ±2.430	*	81.0 ±20.25	*	65.8 ±16.45	*	28.2 ±7.06
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.85 ±0.246	*	0.84 ±0.244	*	0.41 ±0.162	*	1.60 ±0.419	*	0.88 ±0.253	*	0.93 ±0.264
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg M.S.		9790		4430		6580		12000		6190		11100
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	*	6.49 ±1.947	*	7.70 ±2.310	*	4.67 ±1.401	*	10.4 ±3.12	*	7.65 ±2.295	*	4.89 ±1.467
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	44.2 ±9.07	*	34.7 ±7.23	*	23.7 ±5.15	*	76.8 ±15.49	*	47.5 ±9.71	*	47.7 ±9.75
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.		9.62 ±2.886		5.70 ±1.710		<5.00		12.1 ±3.63		5.57 ±1.671		5.86 ±1.758
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.		22200 ±3330		34200 ±5130		14900 ±2235		40200 ±6030		34700 ±5205		24700 ±3705
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.		1040		834		1220		1280		840		1210
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	409 ±102	*	502 ±126	*	455 ±114	*	628 ±157	*	382 ±96	*	636 ±159
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	15.3 ±2.17	*	14.3 ±2.04	*	9.22 ±1.344	*	22.3 ±3.14	*	15.3 ±2.17	*	17.2 ±2.44
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	101 ±15	*	80.4 ±12.16	*	22.0 ±3.66	*	185 ±28	*	55.8 ±8.52	*	58.2 ±8.87
LS884 : Potassium (K)	mg/kg M.S.		1060		858		1550		2050		965		1810
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg M.S.		122		284		317		411		272		120
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg M.S.		99.3		105		63.8		317		95.3		127
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	200 ±30	*	197 ±30	*	104 ±16	*	418 ±63	*	197 ±30	*	181 ±27
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.68 ±0.272	*	0.56 ±0.224	*	<0.10	*	0.51 ±0.204	*	0.34 ±0.136	*	0.16 ±0.064

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220266

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
SJ2
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

008
S6
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

009
S7
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

010
S8
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

011
S9
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

012
S10
SOL

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

Préparation Physico-Chimique

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

*

Fait

*

Fait

*

Fait

*

Fait

*

Fait

*

Fait

Métaux

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

*

-

*

-

*

-

*

-

*

-

*

-

LS862 : **Aluminium (Al)**

mg/kg M.S.

10500 ±4725

9710 ±4370

9880 ±4446

8420 ±3789

9480 ±4266

8260 ±3717

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

* 225 ±79

* 90.4 ±31.64

* 17.1 ±5.99

* 606 ±212

* 134 ±47

* 1460 ±511

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

* 30.3 ±7.58

* 14.5 ±3.64

* 14.9 ±3.74

* 39.6 ±9.90

* 21.2 ±5.31

* 453 ±113

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

* 1.11 ±0.304

* 0.41 ±0.162

* <0.40

* 0.44 ±0.166

* <0.40

* 1.39 ±0.369

LS871 : **Calcium (Ca)**

mg/kg M.S.

12100

3660

3180

2540

3100

15300

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

* 4.28 ±1.284

* 1.79 ±0.537

* 4.85 ±1.455

* 5.78 ±1.734

* 6.08 ±1.824

* 15.2 ±4.56

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

* 54.8 ±11.14

* 25.2 ±5.43

* 19.1 ±4.32

* 24.8 ±5.35

* 26.7 ±5.71

* 183 ±37

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

<5.00

<5.12

<5.00

<5.00

<5.00

7.44 ±2.232

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

26200 ±3930

24500 ±3675

21400 ±3210

20800 ±3120

20000 ±3000

32600 ±4890

LS878 : **Magnésium (Mg)**

mg/kg M.S.

1280

863

1040

1050

1390

1380

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

* 712 ±178

* 341 ±85

* 401 ±100

* 326 ±82

* 532 ±133

* 494 ±124

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

* 15.3 ±2.17

* 9.37 ±1.364

* 13.7 ±1.95

* 12.1 ±1.73

* 14.8 ±2.11

* 44.4 ±6.23

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

* 56.9 ±8.68

* 30.2 ±4.80

* 28.7 ±4.59

* 79.8 ±12.07

* 65.8 ±10.00

* 1400 ±210

LS884 : **Potassium (K)**

mg/kg M.S.

2660

1100

887

677

1190

1300

LS886 : **Silicium (Si)**

mg/kg M.S.

190

162

181

416

184

386

LS887 : **Sodium (Na)**

mg/kg M.S.

143

62.7

71.9

87.7

70.4

410

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

* 228 ±34

* 53.3 ±8.34

* 54.1 ±8.46

* 114 ±17

* 100 ±15

* 562 ±84

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

* 0.16 ±0.064

* 0.15 ±0.060

* 0.12 ±0.048

* 0.26 ±0.104

* 0.15 ±0.060

* 1.19 ±0.476

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220266

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013**S11****SOL**

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

014**SJ3****SOL**

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

015**S12****SOL**

19/10/2021

21/10/2021

5.7°C

Préparation Physico-Chimique

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

* Fait

* Fait

* Fait

Métaux

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

		013	014	015
		S11	SJ3	S12
		SOL	SOL	SOL
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg M.S.	12700 ±5715	8520 ±3834	9910 ±4460
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	* 225 ±79	* 347 ±121	* 2.90 ±1.015
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 31.2 ±7.81	* 30.4 ±7.61	* 6.67 ±1.696
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* 0.73 ±0.221	* 0.87 ±0.251	* 0.48 ±0.173
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg M.S.	2540	11500	2340
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	* 25.6 ±7.68	* 5.51 ±1.653	* 8.33 ±2.499
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 22.0 ±4.84	* 46.2 ±9.46	* 66.2 ±13.39
LS875 : Etain (Sn)	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00	7.82 ±2.346
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	32300 ±4845	28400 ±4260	25600 ±3840
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.	1250	1780	1320
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	* 1090 ±273	* 667 ±167	* 299 ±75
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 21.9 ±3.09	* 14.5 ±2.06	* 11.2 ±1.61
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 34.4 ±5.40	* 81.3 ±12.30	* 50.4 ±7.72
LS884 : Potassium (K)	mg/kg M.S.	1440	1940	1140
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg M.S.	174	120	330
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg M.S.	63.2	151	71.9
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 111 ±17	* 238 ±36	* 68.6 ±10.56
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.044	* 0.11 ±0.044	* <0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220266

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

**Andréa Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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

Annexe technique

Dossier N° :21E220266

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-797306

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
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.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS863	Antimoine (Sb)		1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS871	Calcium (Ca)		50	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS878	Magnésium (Mg)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS884	Potassium (K)		20	mg/kg M.S.	
LS886	Silicium (Si)		10	mg/kg M.S.	
LS887	Sodium (Na)		20	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E220266

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248261-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-797306

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-19-10-21

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S1	18/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6538	374mL verre (sol)
002	S2	18/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6546	374mL verre (sol)
003	SJ1	18/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6540	374mL verre (sol)
004	S3	18/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6535	374mL verre (sol)
005	S4	18/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6566	374mL verre (sol)
006	S5	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6545	374mL verre (sol)
007	SJ2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6533	374mL verre (sol)
008	S6	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6557	374mL verre (sol)
009	S7	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6556	374mL verre (sol)
010	S8	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6549	374mL verre (sol)
011	S9	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6547	374mL verre (sol)
012	S10	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6536	374mL verre (sol)
013	S11	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6539	374mL verre (sol)
014	SJ3	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05EQ6543	374mL verre (sol)
015	S12	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V05ER7637	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222357

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S13
002	Sol	(SOL)	S14
003	Sol	(SOL)	S15
004	Sol	(SOL)	SJ4
005	Sol	(SOL)	S16
006	Sol	(SOL)	S17
007	Sol	(SOL)	SJ5
008	Sol	(SOL)	S18
009	Sol	(SOL)	SJ6
010	Sol	(SOL)	S19
011	Sol	(SOL)	SJ7
012	Sol	(SOL)	S20
013	Sol	(SOL)	SJ8

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222357

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**S13****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

002**S14****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

003**S15****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

004**SJ4****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

005**S16****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

006**S17****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

77.7 ±3.88

87.9 ±4.39

84.2 ±4.21

78.5 ±3.92

73.3 ±3.67

72.5 ±3.63

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS862 : **Aluminium (Al)**

mg/kg M.S.

8800 ±3960

9540 ±4293

7990 ±3596

7950 ±3578

11600 ±5220

11900 ±5355

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

1580 ±553

12900 ±4515

426 ±149

503 ±176

45.2 ±15.82

3.78 ±1.323

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

129 ±32

1110 ±278

36.0 ±9.01

33.1 ±8.28

15.7 ±3.94

9.52 ±2.400

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

0.81 ±0.238

2.32 ±0.593

<0.40

0.61 ±0.197

<0.40

0.58 ±0.191

LS871 : **Calcium (Ca)**

mg/kg M.S.

7420

5770

4190

4280

9080

4360

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

4.43 ±1.329

27.4 ±8.22

3.66 ±1.098

3.60 ±1.080

16.6 ±4.98

15.0 ±4.50

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

34.0 ±7.09

71.7 ±14.48

12.4 ±3.20

24.8 ±5.35

30.6 ±6.44

13.6 ±3.39

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

19.0 ±5.70

37.3 ±11.19

<5.00

<5.00

<5.00

<5.09

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

25400 ±3810

50200 ±7530

20100 ±3015

26200 ±3930

34300 ±5145

26800 ±4020

LS878 : **Magnésium (Mg)**

mg/kg M.S.

927

1310

661

778

1140

1050

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

351 ±88

774 ±194

290 ±73

427 ±107

821 ±205

666 ±167

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

14.1 ±2.01

49.8 ±6.98

6.10 ±0.933

10.4 ±1.50

20.4 ±2.88

15.7 ±2.23

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

91.8 ±13.86

370 ±56

26.2 ±4.24

31.5 ±4.98

76.5 ±11.58

19.6 ±3.34

LS884 : **Potassium (K)**

mg/kg M.S.

797

1250

762

823

973

697

LS886 : **Silicium (Si)**

mg/kg M.S.

72.6

471

255

88.4

186

404

LS887 : **Sodium (Na)**

mg/kg M.S.

111

283

57.1

109

73.7

51.6

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

165 ±25

470 ±71

46.6 ±7.39

83.2 ±12.71

96.2 ±14.63

50.3 ±7.91

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

0.93 ±0.372

9.65 ±3.860

0.30 ±0.120

0.13 ±0.052

0.35 ±0.140

<0.10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222357

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**SJ5****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

008**S18****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

009**SJ6****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

010**S19****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

011**SJ7****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

012**S20****SOL**

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* 79.3 ±3.96

* 73.2 ±3.66

* 73.3 ±3.67

* 78.8 ±3.94

* 78.7 ±3.94

* 71.9 ±3.60

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS862 : **Aluminium (Al)**

mg/kg M.S.

11100 ±4995

9070 ±4082

10800 ±4860

12900 ±5805

12900 ±5805

9950 ±4478

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

* 14.1 ±4.93

* 12.7 ±4.45

* 17.6 ±6.16

* 6.32 ±2.212

* 6.06 ±2.121

* 1330 ±466

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

* 8.27 ±2.091

* 10.4 ±2.62

* 10.1 ±2.54

* 8.55 ±2.160

* 8.68 ±2.192

* 101 ±25

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

* <0.40

* 0.88 ±0.253

* 0.63 ±0.201

* <0.40

* <0.40

* 1.21 ±0.327

LS871 : **Calcium (Ca)**

mg/kg M.S.

2790

26800

25500

2090

2800

12000

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

* 7.90 ±2.370

* 3.36 ±1.008

* 5.66 ±1.698

* 10.6 ±3.18

* 10.5 ±3.15

* 8.26 ±2.478

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

* 13.4 ±3.35

* 42.9 ±8.81

* 37.5 ±7.77

* 13.0 ±3.29

* 13.2 ±3.32

* 101 ±20

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

<5.00

<5.24

<5.07

<5.00

<5.00

9.20 ±2.760

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

19200 ±2880

21200 ±3180

24200 ±3630

20100 ±3015

21000 ±3150

28700 ±4305

LS878 : **Magnésium (Mg)**

mg/kg M.S.

1280

2210

1860

1500

1520

1300

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

* 326 ±82

* 461 ±115

* 413 ±103

* 388 ±97

* 392 ±98

* 536 ±134

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

* 12.2 ±1.75

* 11.4 ±1.64

* 12.5 ±1.79

* 17.0 ±2.41

* 17.5 ±2.48

* 19.3 ±2.73

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

* 18.0 ±3.13

* 42.5 ±6.57

* 43.3 ±6.68

* 22.2 ±3.69

* 23.0 ±3.80

* 94.1 ±14.20

LS884 : **Potassium (K)**

mg/kg M.S.

811

1850

1670

970

942

1000

LS886 : **Silicium (Si)**

mg/kg M.S.

327

72.7

227

255

277

346

LS887 : **Sodium (Na)**

mg/kg M.S.

60.7

210

121

70.0

70.4

159

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

* 44.5 ±7.09

* 280 ±42

* 236 ±35

* 63.8 ±9.86

* 63.5 ±9.82

* 260 ±39

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* 0.12 ±0.048

* 0.10 ±0.040

* 1.09 ±0.436

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222357

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013

SJ8

SOL

20/10/2021

25/10/2021

10.3°C

Préparation Physico-Chimique

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

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

*

Fait

*

74.5 ±3.73

Métaux

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

LS862 : **Aluminium (Al)**

mg/kg M.S.

*

10200 ±4590

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

*

1330 ±466

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

*

103 ±26

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

*

1.54 ±0.405

LS871 : **Calcium (Ca)**

mg/kg M.S.

*

16100

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

*

6.84 ±2.052

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

*

84.7 ±17.06

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

*

11.1 ±3.33

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

*

28400 ±4260

LS878 : **Magnésium (Mg)**

mg/kg M.S.

*

1760

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

*

843 ±211

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

*

21.3 ±3.01

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

*

87.4 ±13.21

LS884 : **Potassium (K)**

mg/kg M.S.

*

1630

LS886 : **Silicium (Si)**

mg/kg M.S.

*

95.2

LS887 : **Sodium (Na)**

mg/kg M.S.

*

228

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

*

322 ±48

LSA09 : **Mercure (Hg)**

mg/kg M.S.

*

0.77 ±0.308

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222357

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

**Andréa Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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

Annexe technique

Dossier N° :21E222357

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-797842

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
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.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS863	Antimoine (Sb)		1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS871	Calcium (Ca)		50	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS878	Magnésium (Mg)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS884	Potassium (K)		20	mg/kg M.S.	
LS886	Silicium (Si)		10	mg/kg M.S.	
LS887	Sodium (Na)		20	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E222357

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-248257-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-797842

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-20-10-21

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S13	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05EQ6548	374mL verre (sol)
002	S14	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05EQ6534	374mL verre (sol)
003	S15	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7642	374mL verre (sol)
004	SJ4	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05EQ6544	374mL verre (sol)
005	S16	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7631	374mL verre (sol)
006	S17	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7629	374mL verre (sol)
007	SJ5	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7638	374mL verre (sol)
008	S18	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7643	374mL verre (sol)
009	SJ6	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7632	374mL verre (sol)
010	S19	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7633	374mL verre (sol)
011	SJ7	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7614	374mL verre (sol)
012	S20	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7613	374mL verre (sol)
013	SJ8	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V05ER7615	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222623

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S21
002	Sol	(SOL)	S22
003	Sol	(SOL)	S23
004	Sol	(SOL)	SJ9
005	Sol	(SOL)	S24
006	Sol	(SOL)	S25
007	Sol	(SOL)	S26
008	Sol	(SOL)	S27
009	Sol	(SOL)	S28
010	Sol	(SOL)	S29
011	Sol	(SOL)	S30
012	Sol	(SOL)	SJ10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222623

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**S21****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

002**S22****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

003**S23****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

004**SJ9****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

005**S24****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

006**S25****SOL**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

76.6 ±3.83

77.8 ±3.89

74.5 ±3.73

72.7 ±3.63

78.5 ±3.92

79.7 ±3.98

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS862 : **Aluminium (Al)**

mg/kg M.S.

10600 ±4770

13400 ±6030

9900 ±4455

13700 ±6165

11700 ±5265

7350 ±3308

LS863 : **Antimoine (Sb)**

mg/kg M.S.

997 ±349

562 ±197

2340 ±819

524 ±183

98.2 ±34.37

1100 ±385

LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

73.1 ±18.28

46.6 ±11.65

148 ±37

42.6 ±10.65

13.6 ±3.41

110 ±28

LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

1.02 ±0.284

0.64 ±0.203

1.28 ±0.344

0.68 ±0.211

<0.41

1.13 ±0.309

LS871 : **Calcium (Ca)**

mg/kg M.S.

9460

8600

14700

8700

3740

113000

LS873 : **Cobalt (Co)**

mg/kg M.S.

8.98 ±2.694

11.1 ±3.33

11.8 ±3.54

11.7 ±3.51

7.97 ±2.391

7.47 ±2.241

LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

59.1 ±11.99

44.5 ±9.13

109 ±22

41.1 ±8.46

28.4 ±6.03

76.8 ±15.49

LS875 : **Etain (Sn)**

mg/kg M.S.

5.60 ±1.680

<5.00

12.7 ±3.81

<5.00

<5.13

7.63 ±2.289

LS876 : **Fer (Fe)**

mg/kg M.S.

29600 ±4440

27600 ±4140

39200 ±5880

27000 ±4050

30700 ±4605

27500 ±4125

LS878 : **Magnésium (Mg)**

mg/kg M.S.

1140

2070

1150

2450

1130

3070

LS879 : **Manganèse (Mn)**

mg/kg M.S.

455 ±114

648 ±162

540 ±135

669 ±167

300 ±75

510 ±128

LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

17.2 ±2.44

28.7 ±4.04

34.4 ±4.83

27.5 ±3.87

13.3 ±1.90

18.5 ±2.62

LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

72.8 ±11.03

58.7 ±8.95

120 ±18

56.9 ±8.68

27.5 ±4.42

69.5 ±10.54

LS884 : **Potassium (K)**

mg/kg M.S.

939

1360

1210

2780

768

1380

LS886 : **Silicium (Si)**

mg/kg M.S.

402

378

369

314

244

293

LS887 : **Sodium (Na)**

mg/kg M.S.

151

94.3

180

184

83.4

356

LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

214 ±32

166 ±25

357 ±54

160 ±24

72.9 ±11.19

249 ±37

LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

0.64 ±0.256

0.41 ±0.164

1.20 ±0.480

0.34 ±0.136

0.11 ±0.044

0.74 ±0.296

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222623

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**008****009****010****011****012****S26****S27****S28****S29****S30****SJ10****SOL****SOL****SOL****SOL****SOL****SOL**

21/10/2021

21/10/2021

21/10/2021

21/10/2021

21/10/2021

21/10/2021

25/10/2021

25/10/2021

25/10/2021

25/10/2021

25/10/2021

25/10/2021

7°C

7°C

7°C

7°C

7°C

7°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

* Fait

68.9 ±3.44

70.9 ±3.54

75.1 ±3.75

75.2 ±3.76

83.7 ±4.18

70.3 ±3.52

Métaux

XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**LS862 : **Aluminium (Al)**LS863 : **Antimoine (Sb)**LS865 : **Arsenic (As)**LS870 : **Cadmium (Cd)**LS871 : **Calcium (Ca)**LS873 : **Cobalt (Co)**LS874 : **Cuivre (Cu)**LS875 : **Etain (Sn)**LS876 : **Fer (Fe)**LS878 : **Magnésium (Mg)**LS879 : **Manganèse (Mn)**LS881 : **Nickel (Ni)**LS883 : **Plomb (Pb)**LS884 : **Potassium (K)**LS886 : **Silicium (Si)**LS887 : **Sodium (Na)**LS894 : **Zinc (Zn)**LSA09 : **Mercuré (Hg)**

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

* -

* -

* -

* -

* -

* -

mg/kg M.S.

10400 ±4680

8510 ±3830

8810 ±3965

7940 ±3573

12100 ±5445

8160 ±3672

mg/kg M.S.

1350 ±473

1810 ±634

1830 ±641

1340 ±469

1030 ±361

1220 ±427

mg/kg M.S.

121 ±30

127 ±32

53.3 ±13.33

134 ±34

58.4 ±14.60

61.1 ±15.28

mg/kg M.S.

1.34 ±0.358

1.16 ±0.316

0.90 ±0.257

1.25 ±0.337

0.76 ±0.227

1.54 ±0.405

mg/kg M.S.

18600

10100

5600

13100

14500

133000

mg/kg M.S.

10.8 ±3.24

7.16 ±2.148

4.36 ±1.308

6.75 ±2.025

9.59 ±2.877

12.0 ±3.60

mg/kg M.S.

122 ±24

52.4 ±10.67

27.1 ±5.78

75.3 ±15.19

43.9 ±9.01

109 ±22

mg/kg M.S.

7.15 ±2.145

7.29 ±2.187

<5.07

12.2 ±3.66

<5.00

<5.58

mg/kg M.S.

38100 ±5715

35300 ±5295

24400 ±3660

32600 ±4890

36800 ±5520

17400 ±2610

mg/kg M.S.

1250

908

945

857

4170

10000

mg/kg M.S.

736 ±184

400 ±100

252 ±63

387 ±97

829 ±207

8060 ±2015

mg/kg M.S.

20.3 ±2.87

14.3 ±2.04

12.5 ±1.79

15.3 ±2.17

19.8 ±2.80

25.0 ±3.52

mg/kg M.S.

97.0 ±14.64

82.3 ±12.45

63.9 ±9.71

97.6 ±14.73

47.8 ±7.34

357 ±54

mg/kg M.S.

1450

1230

855

882

1390

3540

mg/kg M.S.

316

385

174

459

368

295

mg/kg M.S.

216

136

89.3

178

115

528

mg/kg M.S.

374 ±56

340 ±51

257 ±39

372 ±56

218 ±33

1030 ±155

mg/kg M.S.

0.89 ±0.356

1.89 ±0.756

0.25 ±0.100

1.01 ±0.404

0.31 ±0.124

0.46 ±0.184

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222623

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

**Andréa Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 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

Annexe technique

Dossier N° :21E222623

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-798411

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
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.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS863	Antimoine (Sb)		1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS871	Calcium (Ca)		50	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS875	Etain (Sn)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS878	Magnésium (Mg)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS884	Potassium (K)		20	mg/kg M.S.	
LS886	Silicium (Si)		10	mg/kg M.S.	
LS887	Sodium (Na)		20	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (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.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E222623

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247564-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-798411

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-SOLS-21-10-21

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	S21	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7608	374mL verre (sol)
002	S22	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7618	374mL verre (sol)
003	S23	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7607	374mL verre (sol)
004	SJ9	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7628	374mL verre (sol)
005	S24	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05EZ8454	374mL verre (sol)
006	S25	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7609	374mL verre (sol)
007	S26	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05EZ8450	374mL verre (sol)
008	S27	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7612	374mL verre (sol)
009	S28	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05EZ8463	374mL verre (sol)
010	S29	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05EZ8457	374mL verre (sol)
011	S30	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05EZ8464	374mL verre (sol)
012	SJ10	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V05ER7619	374mL verre (sol)

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E219262

Version du : 25/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-242889-01

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-18-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau souterraine (ESO)	EB1
002	Eau souterraine (ESO)	EF1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E219262

Version du : 25/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-242889-01

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-18-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
EB1
ESO

18/10/2021

20/10/2021

7.6°C

002
EF1
ESO

18/10/2021

20/10/2021

7.6°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	34.4 ±6.88	*	34.1 ±6.82
-------------------------------	------	---	------------	---	------------

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	*	<0.05	*	<0.05
LS128 : Calcium (Ca)	mg/l	*	37.6 ±9.40	*	39.0 ±9.75
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.85 ±0.170	*	0.01 ±0.002
LS133 : Magnésium (Mg)	mg/l	*	9.33 ±2.799	*	9.64 ±2.892
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS138 : Potassium (K)	mg/l	*	5.70 ±1.425	*	5.89 ±1.472
LS142 : Silicium (Si)	mg/l	*	4.51 ±0.722	*	4.70 ±0.752
LS143 : Sodium (Na)	mg/l	*	11.4 ±2.85	*	12.0 ±3.00
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	3.44 ±0.860	*	4.35 ±1.087
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	177 ±53	*	177 ±53
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	0.78 ±0.156	*	0.31 ±0.062
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	0.28 ±0.056
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	<0.20	*	0.21 ±0.032
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	179 ±36	*	209 ±42
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	38.4 ±9.60	*	36.5 ±9.13
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	7.1 ±1.77	*	8.8 ±2.20
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	11.0 ±2.75	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002)	EB1 / EF1 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E219262

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-242889-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-18-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 25/10/2021

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :21E219262

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-242889-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-796816

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-18-10-21

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS128	Calcium (Ca)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS133	Magnésium (Mg)		0.01	mg/l	
LS138	Potassium (K)		0.1	mg/l	
LS142	Silicium (Si)		0.02	mg/l	
LS143	Sodium (Na)		0.05	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E219262

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-242889-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-796816

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-18-10-21

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	EB1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	P01FK3349	100mL PE
001	EB1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	P10EY5406	60mL PE stab. HNO3
001	EB1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	V020274079	250mL verre
002	EF1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	P01FK3334	100mL PE
002	EF1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	P10EY5397	60mL PE stab. HNO3
002	EF1	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021	V020274066	250mL verre

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220263

Version du : 27/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-245787-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-19-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	EB2
002	Eau souterraine	(ESO)	EF2

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E220263

Version du : 27/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-245787-01

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-19-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**002****EB2****EF2****ESO****ESO**

19/10/2021

19/10/2021

21/10/2021

21/10/2021

5.7°C

5.7°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	16.1 ±3.22	*	15.8 ±3.16
Métaux					
LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	*	<0.05	*	<0.05
LS128 : Calcium (Ca)	mg/l	*	14.7 ±3.67	*	15.4 ±3.85
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.01 ±0.002	*	0.01 ±0.002
LS133 : Magnésium (Mg)	mg/l	*	5.34 ±1.602	*	5.49 ±1.647
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS138 : Potassium (K)	mg/l	*	3.43 ±0.858	*	3.41 ±0.853
LS142 : Silicium (Si)	mg/l	*	3.90 ±0.624	*	3.84 ±0.614
LS143 : Sodium (Na)	mg/l	*	4.77 ±1.192	*	4.69 ±1.173
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.24 ±0.060	*	0.21 ±0.053
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	1.47 ±0.441	*	1.62 ±0.486
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	0.44 ±0.088	*	0.44 ±0.088
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	1.25 ±0.188	*	1.17 ±0.176
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	55.6 ±11.12	*	41.0 ±8.20
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	20.6 ±5.15	*	19.9 ±4.97
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	13.1 ±3.27	*	12.1 ±3.02
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	4.52 ±1.130	*	3.40 ±0.850

Métaux

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002)	EB2 / EF2 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220263

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-245787-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE


Nom Commande : LUC-EAUX-19-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 27/10/2021

Date de réception technique : 21/10/2021

Première date de réception physique : 21/10/2021

**Anne Biancalana**

Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :21E220263

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-245787-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-797312

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-19-10-21

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS128	Calcium (Ca)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS133	Magnésium (Mg)		0.01	mg/l	
LS138	Potassium (K)		0.1	mg/l	
LS142	Silicium (Si)		0.02	mg/l	
LS143	Sodium (Na)		0.05	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E220263

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-245787-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-797312

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-19-10-21

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	EB2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	P01FK3313	100mL PE
001	EB2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	P10EY5405	60mL PE stab. HNO3
001	EB2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V020274080	250mL verre
002	EF2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	P01FK3336	100mL PE
002	EF2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	P10EY5421	60mL PE stab. HNO3
002	EF2	19/10/2021	21/10/2021	21/10/2021	V020274070	250mL verre

(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.

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E221923

Version du : 28/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-246996-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-20-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	EB3
002	Eau souterraine	(ESO)	EF3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E221923

Version du : 28/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-246996-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-20-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
EB3
ESO

20/10/2021

22/10/2021

5.5°C

002
EF3
ESO

20/10/2021

22/10/2021

5.5°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	149 ±30	*	153 ±31
-------------------------------	------	---	---------	---	---------

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	*	0.15 ±0.045	*	<0.05
LS128 : Calcium (Ca)	mg/l	*	58.5 ±14.63	*	55.3 ±13.82
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.08 ±0.016	*	0.01 ±0.002
LS133 : Magnésium (Mg)	mg/l	*	19.7 ±5.91	*	18.7 ±5.61
LSKPN : Mercuré	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS138 : Potassium (K)	mg/l	*	2.66 ±0.665	*	2.52 ±0.630
LS142 : Silicium (Si)	mg/l	*	5.53 ±0.885	*	5.12 ±0.819
LS143 : Sodium (Na)	mg/l	*	43.0 ±10.75	*	40.3 ±10.07
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.02 ±0.005	*	0.03 ±0.008
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	481 ±144	*	479 ±144
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	2.34 ±0.468	*	1.13 ±0.226
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	0.64 ±0.096	*	0.42 ±0.063
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	0.92 ±0.184	*	1.25 ±0.250
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	33.7 ±8.43	*	18.9 ±4.72
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	12.5 ±3.13	*	11.8 ±2.95
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	2.43 ±0.608	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002)	EB3 / EF3 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E221923

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-246996-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-20-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 28/10/2021

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

**Marion Medina**
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :21E221923

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-246996-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-797841

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-20-10-21

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS128	Calcium (Ca)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS133	Magnésium (Mg)		0.01	mg/l	
LS138	Potassium (K)		0.1	mg/l	
LS142	Silicium (Si)		0.02	mg/l	
LS143	Sodium (Na)		0.05	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E221923

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-246996-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-797841

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-20-10-21

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	EB3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	P01FK3329	100mL PE
001	EB3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	P10EY5413	60mL PE stab. HNO3
001	EB3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V020274062	250mL verre
002	EF3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	P01FK3321	100mL PE
002	EF3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	P10EY5410	60mL PE stab. HNO3
002	EF3	20/10/2021	22/10/2021	22/10/2021	V020274050	250mL verre

(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.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222987

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247774-01

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-121-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau souterraine (ESO)	EB4
002	Eau souterraine (ESO)	EF4

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E222987

Version du : 29/10/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247774-01

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-121-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**EB4****ESO**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

002**EF4****ESO**

21/10/2021

25/10/2021

7°C

Indices de pollution

LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	<5.00	*	<5.00
Métaux					
LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	*	<0.05	*	<0.05
LS128 : Calcium (Ca)	mg/l	*	2.99 ±0.748	*	3.15 ±0.788
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	<0.01	*	<0.01
LS133 : Magnésium (Mg)	mg/l	*	0.13 ±0.039	*	0.13 ±0.039
LSKPN : Mercure	µg/l	*	<0.10	*	<0.10
LS138 : Potassium (K)	mg/l	*	0.11 ±0.028	*	0.12 ±0.030
LS142 : Silicium (Si)	mg/l	*	0.35 ±0.056	*	0.34 ±0.054
LS143 : Sodium (Na)	mg/l	*	0.53 ±0.133	*	0.58 ±0.145
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.74 ±0.185	*	0.79 ±0.198
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	84.1 ±25.23	*	86.9 ±26.07
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	0.94 ±0.188	*	0.99 ±0.198
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	0.63 ±0.126	*	4.13 ±0.826
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	4.38 ±1.095	*	4.11 ±1.028
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations
N° Ech
Réf client

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

(001) (002)

EB4 / EF4 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222987

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247774-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-121-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 23/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

**Aurélie Schaeffer**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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

Annexe technique

Dossier N° :21E222987

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247774-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-798420

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-121-10-21

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS128	Calcium (Ca)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS133	Magnésium (Mg)		0.01	mg/l	
LS138	Potassium (K)		0.1	mg/l	
LS142	Silicium (Si)		0.02	mg/l	
LS143	Sodium (Na)		0.05	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS165	Etain (Sn)		1	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSKPN	Mercure		0.1	µg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E222987

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247774-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-798420

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-EAUX-121-10-21

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	EB4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	P01FK3322	100mL PE
001	EB4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	P10EY5409	60mL PE stab. HNO3
001	EB4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V020274051	250mL verre
002	EF4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	P01FK3328	100mL PE
002	EF4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	P10EY5431	60mL PE stab. HNO3
002	EF4	21/10/2021	23/10/2021	23/10/2021	V020274063	250mL verre

(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.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220203

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247715-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-18-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Végétaux	(VEG)	SJ1-POM
002	Végétaux	(VEG)	SJ1-SAL

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220203

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247715-01

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-18-10-21

Référence Commande : à venir

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001

SJ1-POM

VEG

18/10/2021

21/10/2021

8.4°C

002

SJ1-SAL

VEG

18/10/2021

21/10/2021

8.4°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

JJ0CX : Antimoine (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.29 ±0.070	2.1 ±0.42
JJ00M : Arsenic (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.05 *	<0.05 *
JCM04 : Cadmium (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.005 *	<0.005 *
JJ0CK : Cobalt (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.1 *	<0.1 *
JJW2B : Cuivre	mg/kg	0.2 ±0.09	0.5 ±0.13
JJ0CV : Etain (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.2 *	<0.2 *
JJ0CJ : Fer (Fe) (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.9 ±0.44	29 ±6
JJ0CI : Manganèse (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.3 ±0.10	2.5 ±0.51
JCHG2 : Mercure (Hg) - ICP-MS	mg/kg	<0.005 *	<0.005 *
JJ0CM : Nickel (Ni)	mg/kg	<0.1 *	<0.1 *
J8306 : Plomb (Pb)	mg/kg	<0.05 *	0.05 ±0.041
JJ0CR : Zinc (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.5 *	4.5 ±0.98

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E220203

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247715-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-18-10-21

Référence Commande : à venir

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Version du : 29/10/2021

Date de réception technique : 20/10/2021

Première date de réception physique : 20/10/2021

**Andréa Golfier**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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.

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

Annexe technique

Dossier N° :21E220203

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247715-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-796849

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-18-10-21

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J8306	Plomb (Pb)	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)			Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH
	Plomb		0.05	mg/kg	
	Plomb		0.05	mg/kg	
JC00M	Arsenic (ICP-MS, LQ basse)		0.05	mg/kg	
	Arsenic (As)		0.05	mg/kg	
JCHG2	Mercure (Hg) - ICP-MS	ICP/MS - EN ISO 17294-2-E29	0.005	mg/kg	
	Mercure (Hg)		0.005	mg/kg	
	Mercure (Hg)				
JCM04	Cadmium (ICP-MS, LQ basse)		0.005	mg/kg	
	Cadmium (Cd)		0.005	mg/kg	
	Cadmium (Cd)				
JJ0CI	Manganèse (ICP-MS, aliments)		0.1	mg/kg	
	Manganèse (Mn)		0.1	mg/kg	
	Manganèse (Mn)				
JJ0CJ	Fer (Fe) (ICP-MS, aliments)		0.5	mg/kg	
	Fer (Fe)		0.5	mg/kg	
	Fer (Fe)				
JJ0CK	Cobalt (ICP-MS, aliments)		0.1	mg/kg	
	Cobalt (Co)		0.1	mg/kg	
	Cobalt (Co)				
JJ0CM	Nickel (Ni)		0.1	mg/kg	
	Nickel (Ni)		0.1	mg/kg	
	Nickel (Ni)				
JJ0CR	Zinc (ICP-MS, aliments)		0.5	mg/kg	
	Zinc (Zn)		0.5	mg/kg	
	Zinc (Zn)				
JJ0CV	Etain (ICP-MS, aliments)		0.2	mg/kg	
	Etain (Sn)		0.2	mg/kg	
	Etain (Sn)				
JJ0CX	Antimoine (ICP-MS, aliments)		0.05	mg/kg	
	Antimoine (Sb)		0.05	mg/kg	
	Antimoine (Sb)				
JJW2B	Cuivre		0.1	mg/kg	
	Cuivre (Cu)		0.1	mg/kg	
	Cuivre (Cu)				

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E220203

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-247715-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-796849

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-18-10-21

Végétaux

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	SJ1-POM	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021		
002	SJ1-SAL	18/10/2021	20/10/2021	20/10/2021		

(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.

Analytical report: AR-21-JC-219947-01



Sample Code 706-2021-00220642

Reference	SJ1-POM -
Client Sample Code	21E220203-001
Purchase Order Code	EUFRSA200115861
Number	1
Amount	441 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Sender	DHL
Reception date time	22.10.2021
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	25.10.2021 / 28.10.2021

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: DIN EN 13805 (2014-12), mod., CON-PV 00001 (2020-03), Digestion (microwave)
(Modification: extension of scope for feed, tobacco and tobacco products; direct digestion)

J8306 Lead (Pb) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Lead (Pb) <0.05 * mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cadmium (Cd) <0.005 * mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Mercury [Hg] <0.005 * mg/kg

JC00M Arsenic (As) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg
Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz
VAT No.: DE263765851
Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDE3317 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



WEJ Contaminants

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Copper (Cu) 0.2 mg/kg

± 0.1 mg/kg

JJ0CJ Iron (Fe) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Iron (Fe) 0.9 mg/kg

± 0.4 mg/kg

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Nickel (Ni) <0.1 * mg/kg

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Zinc (Zn) <0.5 * mg/kg

JJ0CV Tin (Sn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Tin (Sn) <0.2 * mg/kg

JJ0CI Manganese (Mn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Manganese (Mn) 0.3 mg/kg

± 0.1 mg/kg

JJ0CX Antimony (Sb) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Antimony (Sb) 0.29 mg/kg

± 0.07 mg/kg

JJ0CK Cobalt (Co) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cobalt (Co) <0.1 * mg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included



Signature

Analytical Service Manager (Anton Niksch)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.

Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg

Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz

VAT No.: DE263765651

Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDEMM17 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at <http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Analytical report: AR-21-JC-219955-01



Sample Code 706-2021-00220643

Reference	SJ1-SAL -
Client Sample Code	21E220203-002
Purchase Order Code	EUFRSA200115861
Number	1
Amount	101 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Sender	DHL
Reception date time	22.10.2021
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	25.10.2021 / 28.10.2021

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: DIN EN 13805 (2014-12), mod., CON-PV 00001 (2020-03), Digestion (microwave)
(Modification: extension of scope for feed, tobacco and tobacco products; direct digestion)

J8306 Lead (Pb) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Lead (Pb)	0.05	mg/kg
	± 0.04	mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cadmium (Cd)	<0.005	* mg/kg
--------------	--------	---------

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Mercury [Hg]	<0.005	* mg/kg
--------------	--------	---------

JC00M Arsenic (As) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg
Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz
VAT No.: DE263765851
Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDEMM17 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



WEJ Contaminants

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Copper (Cu) 0.5 mg/kg

± 0.1 mg/kg

JJ0CJ Iron (Fe) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Iron (Fe) 29 mg/kg

± 5.8 mg/kg

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Nickel (Ni) <0.1 * mg/kg

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Zinc (Zn) 4.5 mg/kg

± 1.0 mg/kg

JJ0CV Tin (Sn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Tin (Sn) <0.2 * mg/kg

JJ0CI Manganese (Mn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Manganese (Mn) 2.5 mg/kg

± 0.5 mg/kg

JJ0CX Antimony (Sb) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Antimony (Sb) 2.1 mg/kg

± 0.42 mg/kg

JJ0CK Cobalt (Co) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cobalt (Co) <0.1 * mg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Anton Niksch)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.

Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg

Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz

VAT No.: DE263765851

Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDEMM17 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at <http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222356

Version du : 02/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250107-01

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-20-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Végétaux (VEG)	SJ6_SAL

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222356

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250107-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-20-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 02/11/2021

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001

SJ6_SAL

VEG

21/10/2021

22/10/2021

15.6°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

JJ0CX : Antimoine (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.24 ±0.062
JC00M : Arsenic (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	0.18 ±0.054
JCM04 : Cadmium (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	0.011 ±0.0046
JJ0CK : Cobalt (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.1 *
JJW2B : Cuivre	mg/kg	0.8 ±0.18
JJ0CV : Etain (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.2 *
JJ0CJ : Fer (Fe) (ICP-MS, aliments)	mg/kg	300 ±60
JJ0CI : Manganèse (ICP-MS, aliments)	mg/kg	7.1 ±1.42
JCHG2 : Mercure (Hg) - ICP-MS	mg/kg	<0.005 *
JJ0CM : Nickel (Ni)	mg/kg	0.2 ±0.09
J8306 : Plomb (Pb)	mg/kg	0.62 ±0.130
JJ0CR : Zinc (ICP-MS, aliments)	mg/kg	5.9 ±1.25

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E222356

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250107-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-20-10-21

Référence Commande : à venir

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Version du : 02/11/2021

Date de réception technique : 22/10/2021

Première date de réception physique : 22/10/2021



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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.

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

Annexe technique

Dossier N° :21E222356

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250107-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-797852

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-20-10-21

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J8306	Plomb (Pb) Plomb Plomb	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.05 0.05	mg/kg mg/kg	Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH
JC00M	Arsenic (ICP-MS, LQ basse) Arsenic (As) Arsenic (As)		0.05 0.05	mg/kg mg/kg	
JCHG2	Mercuré (Hg) - ICP-MS Mercuré (Hg) Mercuré (Hg)		0.005 0.005	mg/kg mg/kg	
JCM04	Cadmium (ICP-MS, LQ basse) Cadmium (Cd) Cadmium (Cd)		0.005 0.005	mg/kg mg/kg	
JJ0CI	Manganèse (ICP-MS, aliments) Manganèse (Mn) Manganèse (Mn)	ICP/MS - EN ISO 17294-2-E29	0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CJ	Fer (Fe) (ICP-MS, aliments) Fer (Fe) Fer (Fe)		0.5 0.5	mg/kg mg/kg	
JJ0CK	Cobalt (ICP-MS, aliments) Cobalt (Co) Cobalt (Co)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CM	Nickel (Ni) Nickel (Ni) Nickel (Ni)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CR	Zinc (ICP-MS, aliments) Zinc (Zn) Zinc (Zn)		0.5 0.5	mg/kg mg/kg	
JJ0CV	Etain (ICP-MS, aliments) Etain (Sn) Etain (Sn)		0.2 0.2	mg/kg mg/kg	
JJ0CX	Antimoine (ICP-MS, aliments) Antimoine (Sb) Antimoine (Sb)		0.05 0.05	mg/kg mg/kg	
JJW2B	Cuivre Cuivre (Cu) Cuivre (Cu)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E222356

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250107-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-797852

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-20-10-21

Végétaux

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	SJ6_SAL	21/10/2021	22/10/2021	22/10/2021		

(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.

Analytical report: AR-21-JC-223683-01



Sample Code 706-2021-00222714

Reference	SJ6_SAL -
Client Sample Code	21E222356-001
Purchase Order Code	EUFRSA200115943
Number	1
Amount	206 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Sender	DHL
Reception date time	26.10.2021
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	27.10.2021 / 02.11.2021

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: DIN EN 13805 (2014-12), mod., CON-PV 00001 (2020-03), Digestion (microwave)
(Modification: extension of scope for feed, tobacco and tobacco products; direct digestion)

J8306 Lead (Pb) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Lead (Pb)	0.62	mg/kg
	± 0.13	mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cadmium (Cd)	0.011	mg/kg
	± 0.005	mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Mercury [Hg]	<0.005	* mg/kg
--------------	--------	---------

JC00M Arsenic (As) (#)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg
Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz
VAT No.: DE263765851
Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDE3317 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



WEJ Contaminants

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Arsenic (As)	0.18	mg/kg
	± 0.05	mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Copper (Cu)	0.8	mg/kg
	± 0.2	mg/kg

JJ0CJ Iron (Fe) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Iron (Fe)	300	mg/kg
	± 60	mg/kg

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Nickel (Ni)	0.2	mg/kg
	± 0.1	mg/kg

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Zinc (Zn)	5.9	mg/kg
	± 1.2	mg/kg

JJ0CV Tin (Sn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Tin (Sn)	<0.2	* mg/kg
----------	------	---------

JJ0CI Manganese (Mn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Manganese (Mn)	7.1	mg/kg
	± 1.4	mg/kg

JJ0CX Antimony (Sb) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Antimony (Sb)	0.24	mg/kg
	± 0.06	mg/kg

JJ0CK Cobalt (Co) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cobalt (Co)	<0.1	* mg/kg
-------------	------	---------

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Dagmar Hegemann)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg
Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz
VAT No.: DE263765851
Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDEMM17 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEODERIS**Madame Marion FERFOGLIA**

40, Rue de Pinville - CS 40045

34060 MONTPELLIER Cedex 2

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E223556

Version du : 02/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250094-01

Date de réception technique : 25/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-21-10-21

Référence Commande : à venir

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Végétaux (VEG)	SJ10-POM

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E223556

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250094-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-21-10-21

Référence Commande : à venir

Version du : 02/11/2021

Date de réception technique : 25/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001

SJ10-POM

VEG

21/10/2021

25/10/2021

7°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

JJ0CX : Antimoine (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.05 *
JJ00M : Arsenic (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.05 *
JCM04 : Cadmium (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.005 *
JJ0CK : Cobalt (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.1 *
JJW2B : Cuivre	mg/kg	0.3 ±0.10
JJ0CV : Etain (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.2 *
JJ0CJ : Fer (Fe) (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.8 ±0.43
JJ0CI : Manganèse (ICP-MS, aliments)	mg/kg	0.2 ±0.09
JCHG2 : Mercure (Hg) - ICP-MS	mg/kg	<0.005 *
JJ0CM : Nickel (Ni)	mg/kg	<0.1 *
J8306 : Plomb (Pb)	mg/kg	<0.05 *
JJ0CR : Zinc (ICP-MS, aliments)	mg/kg	<0.5 *

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E223556

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250094-01

Référence Dossier : N° Projet : 21PAL24010

Nom Projet : LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-21-10-21

Référence Commande : à venir

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Version du : 02/11/2021

Date de réception technique : 25/10/2021

Première date de réception physique : 23/10/2021

**Marion Medina**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 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.

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

Annexe technique

Dossier N° :21E223556

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250094-01

Emetteur : Mme Marion FERFOGLIA

Commande EOL : 006-10514-798427

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-21-10-21

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J8306	Plomb (Pb) Plomb Plomb	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.05 0.05	mg/kg mg/kg	Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH
JC00M	Arsenic (ICP-MS, LQ basse) Arsenic (As) Arsenic (As)		0.05 0.05	mg/kg mg/kg	
JCHG2	Mercurie (Hg) - ICP-MS Mercurie (Hg) Mercurie (Hg)		0.005 0.005	mg/kg mg/kg	
JCM04	Cadmium (ICP-MS, LQ basse) Cadmium (Cd) Cadmium (Cd)		0.005 0.005	mg/kg mg/kg	
JJ0CI	Manganèse (ICP-MS, aliments) Manganèse (Mn) Manganèse (Mn)	ICP/MS - EN ISO 17294-2-E29	0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CJ	Fer (Fe) (ICP-MS, aliments) Fer (Fe) Fer (Fe)		0.5 0.5	mg/kg mg/kg	
JJ0CK	Cobalt (ICP-MS, aliments) Cobalt (Co) Cobalt (Co)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CM	Nickel (Ni) Nickel (Ni) Nickel (Ni)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	
JJ0CR	Zinc (ICP-MS, aliments) Zinc (Zn) Zinc (Zn)		0.5 0.5	mg/kg mg/kg	
JJ0CV	Etain (ICP-MS, aliments) Etain (Sn) Etain (Sn)		0.2 0.2	mg/kg mg/kg	
JJ0CX	Antimoine (ICP-MS, aliments) Antimoine (Sb) Antimoine (Sb)		0.05 0.05	mg/kg mg/kg	
JJW2B	Cuivre Cuivre (Cu) Cuivre (Cu)		0.1 0.1	mg/kg mg/kg	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E223556

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-250094-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-798427

Nom projet : N° Projet : 21PAL24010

Référence commande : à venir

LA LUCETTE

Nom Commande : LUC-VEG-21-10-21

Végétaux

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	SJ10-POM	21/10/2021	23/10/2021	25/10/2021		

(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.

Analytical report: AR-21-JC-223713-01



Sample Code 706-2021-00224106

Reference	SJ10-POM -
Client Sample Code	21E223556-001
Purchase Order Code	EUFRSA200115970
Number	1
Amount	743 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Sender	DHL
Reception date time	27.10.2021
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	28.10.2021 / 02.11.2021

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: DIN EN 13805 (2014-12), mod., CON-PV 00001 (2020-03), Digestion (microwave)
(Modification: extension of scope for feed, tobacco and tobacco products; direct digestion)

J8306 Lead (Pb) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Lead (Pb) <0.05 * mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cadmium (Cd) <0.005 * mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Mercury [Hg] <0.005 * mg/kg

JC00M Arsenic (As) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

WEJ Contaminants

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and Tobacco and tobacco products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Copper (Cu) 0.3 mg/kg

± 0.1 mg/kg

JJ0CJ Iron (Fe) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Iron (Fe) 0.8 mg/kg

± 0.4 mg/kg

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Nickel (Ni) <0.1 * mg/kg

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Zinc (Zn) <0.5 * mg/kg

JJ0CV Tin (Sn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Tin (Sn) <0.2 * mg/kg

JJ0CI Manganese (Mn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Manganese (Mn) 0.2 mg/kg

± 0.1 mg/kg

JJ0CX Antimony (Sb) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Antimony (Sb) <0.05 * mg/kg

JJ0CK Cobalt (Co) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS

(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the application scope to feed, tobacco and tobacco products)

Cobalt (Co) <0.1 * mg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Dagmar Hegemann)

All information regarding the sample (except those recorded on site or at sample registration by Eurofins) have been provided by the client. This information can have an impact on the validity of the analytical results and the result assessment.

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins WEJ Contaminants GmbH · Neuländer Kamp 1 · D-21079 Hamburg
Place of execution and place of jurisdiction is Hamburg - lower district court Hamburg HRB 106641 General Managers: Dr. Claudia Schulz
VAT No.: DE263765651
Hypovereinsbank (BLZ 207 300 17) Konto-Nr. 7000001850 SWIFT-BIC HYVEDEMM17 IBAN DE21 2073 0017 7000 0018 50


Our General Terms & Conditions, available upon request and online at <http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.




Annexe 19 :
Parcelles concernées par les mesures de gestion sanitaire





Légende :

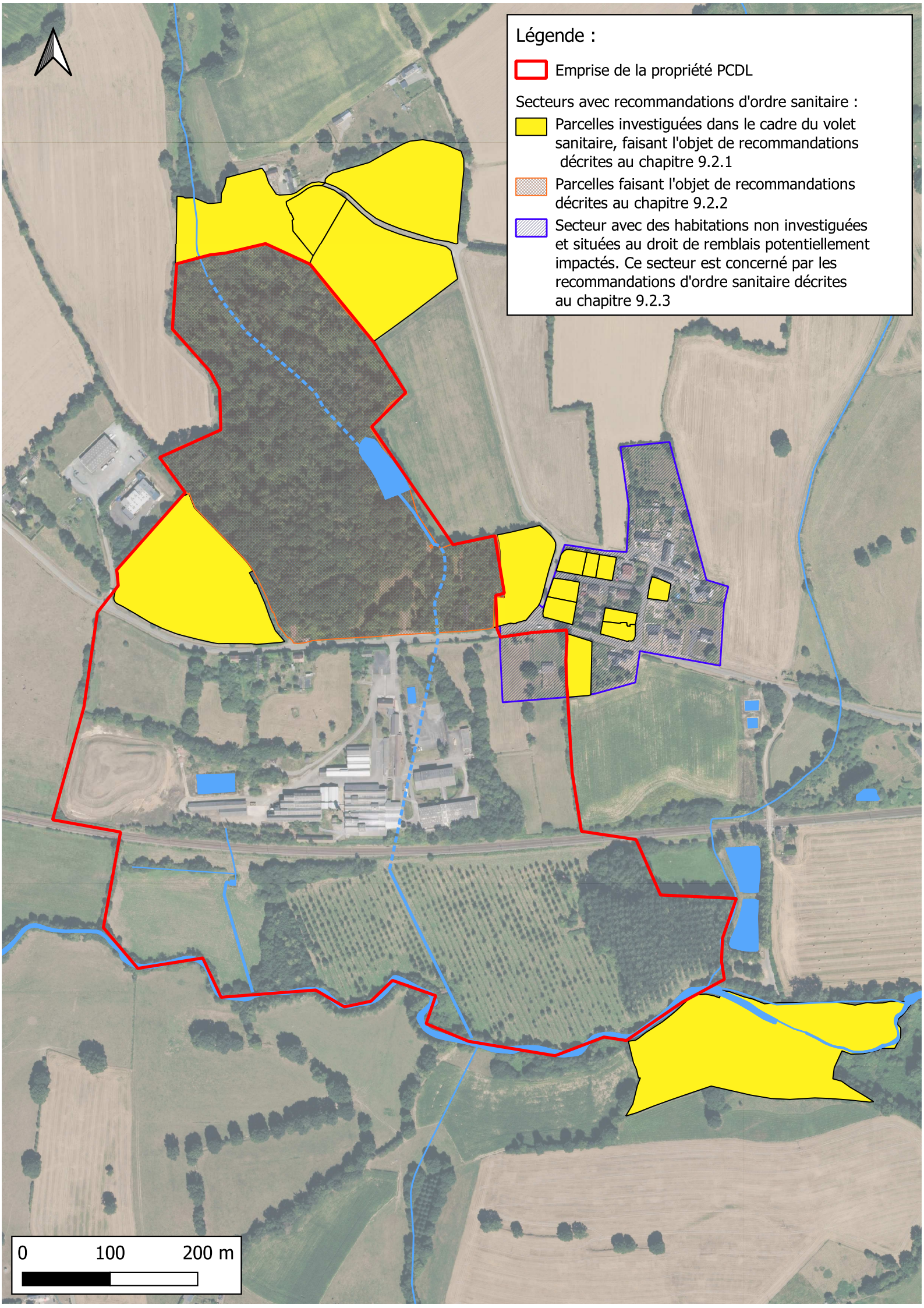
 Emprise de la propriété PCDL

Secteurs avec recommandations d'ordre sanitaire :

 Parcelles investiguées dans le cadre du volet sanitaire, faisant l'objet de recommandations décrites au chapitre 9.2.1

 Parcelles faisant l'objet de recommandations décrites au chapitre 9.2.2

 Secteur avec des habitations non investiguées et situées au droit de remblais potentiellement impactés. Ce secteur est concerné par les recommandations d'ordre sanitaire décrites au chapitre 9.2.3



0 100 200 m

