

Antenne SUD  
Pist Oasis 3 - Bât A  
Rue de la Bergerie  
30319 ALES CEDEX  
Tél : +33 (0)4.66.61.09.80  
Fax : +33 (0)4.66.25.89.68

# **Etude sanitaire ciblée sur habitation, secteur minier des Ardillats (69)**

## **Rapport sur la concession de Ternand**

**RAPPORT S 2018/046DE - 18RHA24030**

Date : 22/05/2018



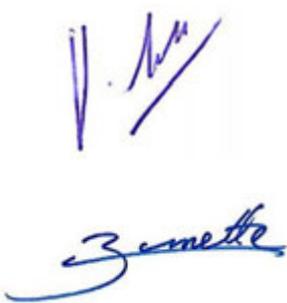
## Etude sanitaire ciblée sur habitation, secteur minier des Ardillats (69)

### Rapport sur la concession de Ternand

RAPPORT S 2018/046DE - 18RHA24030

**Diffusion :**

B3S	Aurélien GAY
Pôle Après-Mine SUD	Jehan GIROUD
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes	Carole CHRISTOPHE
GEODERIS	Rafik HADADOU
GEODERIS	Nicolas ZORNETTE

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	A. STEPHANT	Ph. BARANGER	C. VACHETTE N. ZORNETTE
Visa			



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE</b>	<b>5</b>
1.1	Origine de la demande	5
1.2	Méthodologie adoptée	7
1.3	Emprise de l'étude	8
1.4	Démarche de l'étude	9
<b>2</b>	<b>PHASE INFORMATIVE</b>	<b>11</b>
2.1	Contexte géologique	11
2.2	Etude historique	13
<b>3</b>	<b>ETABLISSEMENT DU SCHEMA CONCEPTUEL</b>	<b>23</b>
3.1	Substances retenues	23
3.2	Sources de pollution	23
3.3	Usages et enjeux	33
3.4	Schéma conceptuel	42
<b>4</b>	<b>DIAGNOSTIC</b>	<b>43</b>
4.1	Echantillonnage réalisé	43
4.2	Environnements locaux témoins (ELT)	47
4.3	Résultats analytiques	49
<b>5</b>	<b>INTERPRETATION EN TERMES DE RISQUES SANITAIRES</b>	<b>61</b>
5.1	Rappels méthodologiques	61
5.2	Elaboration des scénarios d'exposition	65
5.3	Concentrations retenues en arsenic et en plomb dans les milieux d'exposition	71
5.4	Evaluation quantitatives des risques sanitaires (EQRS)	72
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>87</b>
6.1	Conclusions sur la qualité des eaux de surface et des sols de pâture	87
6.2	Recommandations par propriété	87
6.3	Recommandations du HCSP	91
6.4	Information et conservation de la mémoire	91
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>93</b>

**Mots clés : Secteur minier des Ardillats, étude sanitaire ciblée sur habitation, titre minier de Ternand, plomb, argent, arsenic, risques sanitaires, impacts environnementaux, recommandations d'usage, mise en sécurité.**



## ***Avertissement !***

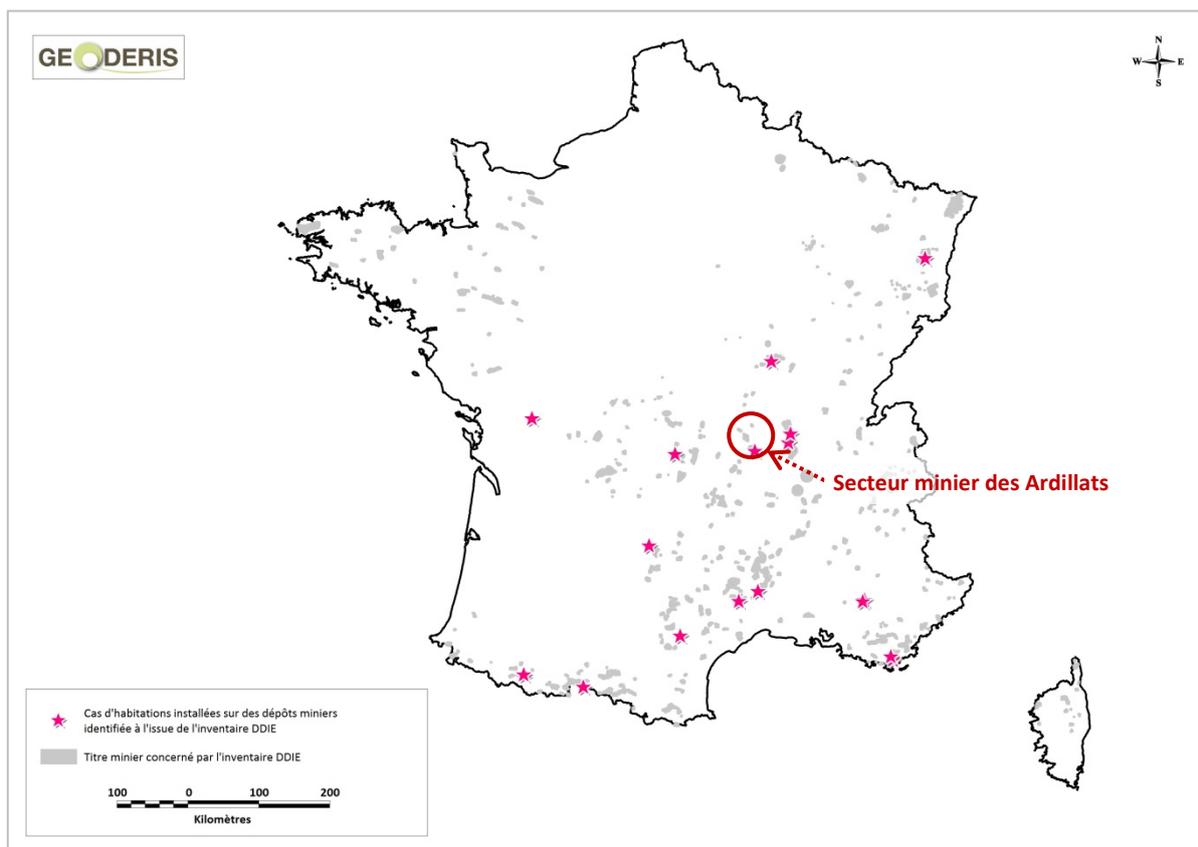
***Nous attirons l'attention sur l'utilisation du mot « minier » dans ce rapport qui est un terme générique et technique et n'a aucune signification d'ordre réglementaire ou juridique.***



# 1 CONTEXTE

## 1.1 Origine de la demande

De 2009 à 2012, le groupement d'intérêt public GEODERIS, expert après-mine de l'Etat, a mis en œuvre l'inventaire des déchets issus de l'industrie extractive sur l'ensemble du territoire métropolitain, en application de l'article 20 de la directive européenne 2006/21/CE (inventaire dit « DDIE »)<sup>1</sup>. A l'issue de cet inventaire, il a été mis en évidence 19 cas particuliers d'habitations installées sur des dépôts miniers<sup>2</sup> (voir Figure 1).



**Figure 1 : Situation générale des cas d'habitations installées sur des dépôts miniers, identifiées à l'issue de l'inventaire DDIE sur le territoire métropolitain**

Le secteur minier des Ardillats (69) est ainsi concerné par deux cas d'habitations installées sur des dépôts miniers, au sein des titres miniers de Berchoux et de Ternand, respectivement sur les communes de Vaux-en-Beaujolais et de Ternand (voir Figure 2).

**En accord avec la DREAL Rhône-Alpes, les études sanitaires ciblées sur habitation associées ont été inscrites au programme de GEODERIS en 2015-2016. Le présent rapport consiste en la synthèse de l'étude menée sur la concession de Ternand.**

<sup>1</sup> L'article 20 de cette directive stipule que : « Les Etats membres veillent à ce qu'un inventaire des installations de gestion de déchets fermées, y compris les installations désaffectées, situées sur leur territoire et ayant des incidences graves sur l'environnement ou risquant, à court ou à moyen terme, de constituer une menace sérieuse pour la santé humaine ou l'environnement, soit réalisé et mis à jour régulièrement. Cet inventaire, qui doit être mis à la disposition du public, est effectué avant le 1<sup>er</sup> mai 2012 [...] ».

<sup>2</sup> Ces 19 cas sont répartis sur 14 secteurs miniers parmi lesquels 10 feront, ou ont déjà fait, l'objet d'une étude sanitaire ciblée sur habitation. Les autres sont traités dans le cadre d'études sanitaires et environnementales (déjà réalisées, en cours ou à venir).

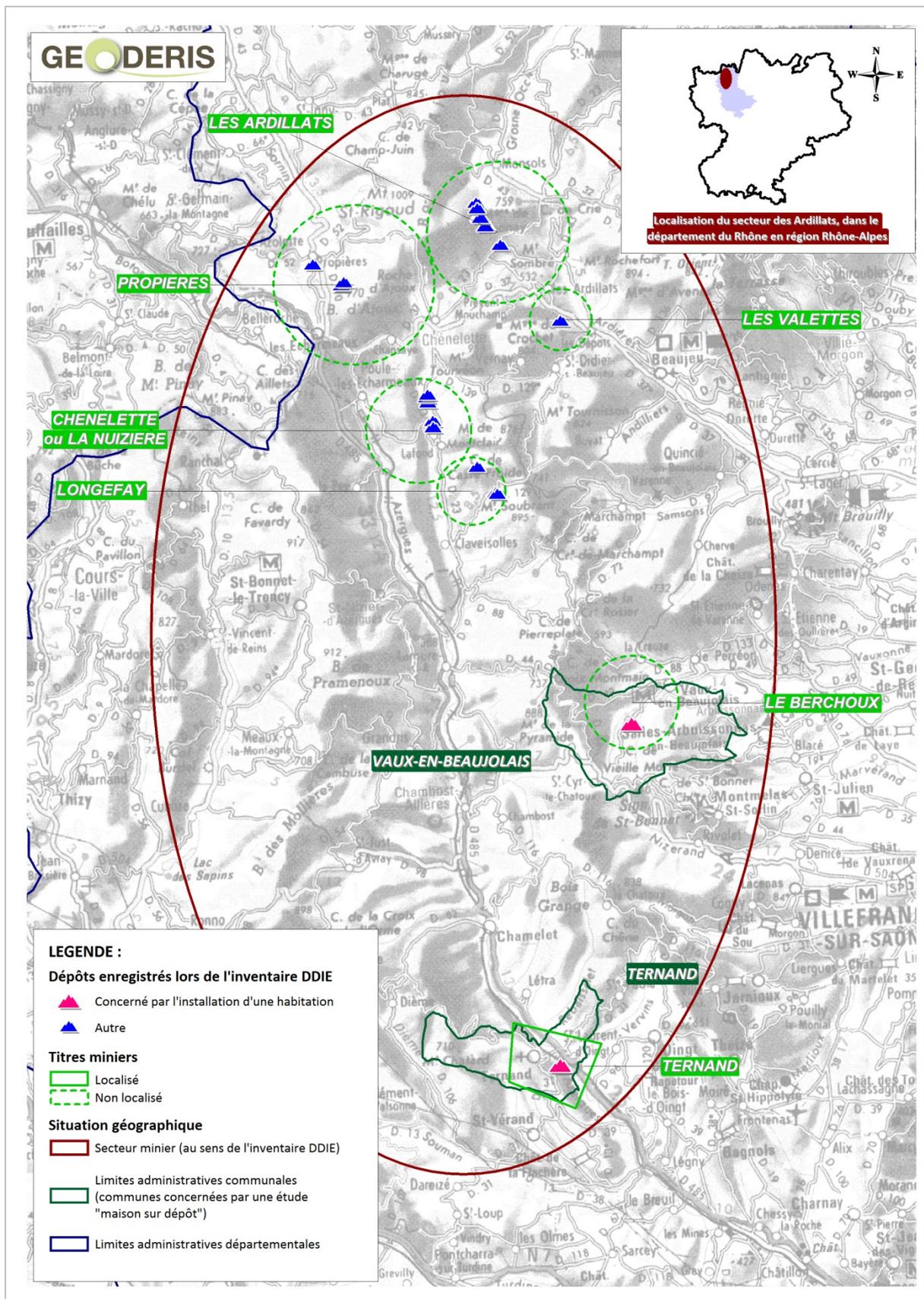


Figure 2 : Résultats de l'inventaire DDIE sur le secteur minier des Ardillats, en termes de titres miniers retenus et de dépôts miniers enregistrés, sur fond SCAN 250 © IGN 2006

## 1.2 Méthodologie adoptée

Une **étude sanitaire ciblée sur habitation** a pour objectif d'évaluer spécifiquement le niveau de risque sanitaire pour les populations concernées par des habitations installées sur un dépôt minier. Pour la réalisation de cette étude, GEODERIS a développé une méthodologie basée sur les textes réglementaires et la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du ministère en charge de l'environnement, en particulier la Circulaire du 08/02/2007 relative aux sites et sols pollués (MEDD, 2007) mise à jour en avril 2017, et qui définit notamment la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM).

**Pour les sites déjà urbanisés ou occupés**, la démarche IEM (voir Figure 3) doit permettre de s'assurer que **l'état des milieux est compatible avec des usages présents déjà fixés**. Cette démarche permet de différencier les situations qui permettent une libre jouissance des milieux de celles qui sont susceptibles de « *poser un problème sanitaire* ».

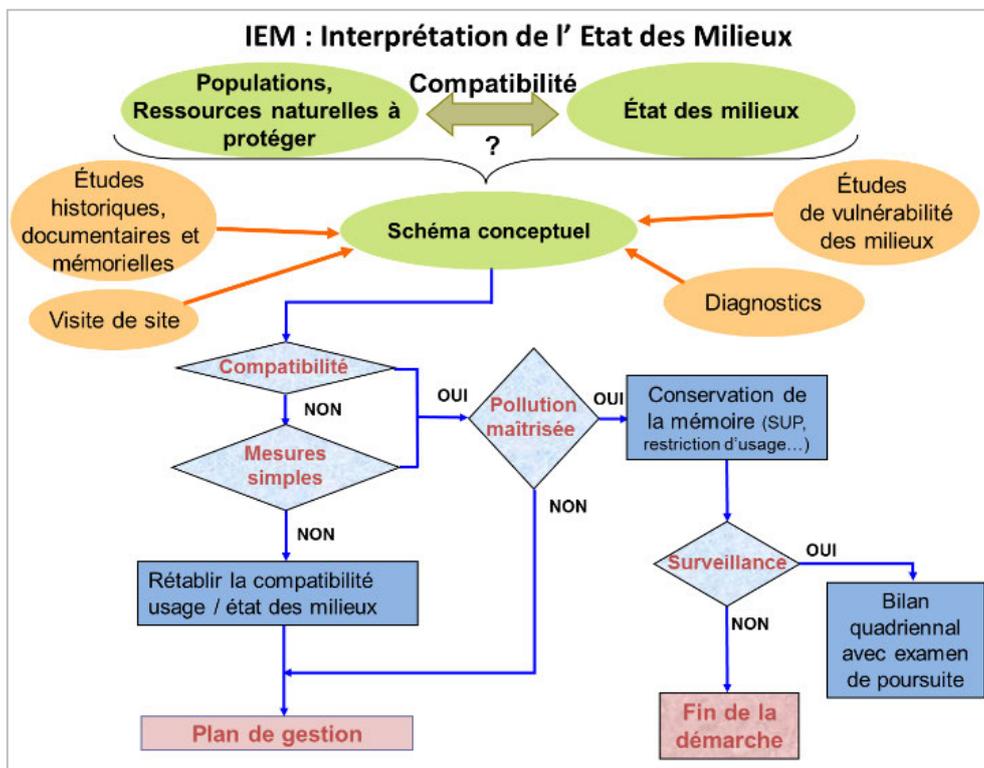


Figure 3 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) (MEEM, Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, 2017)

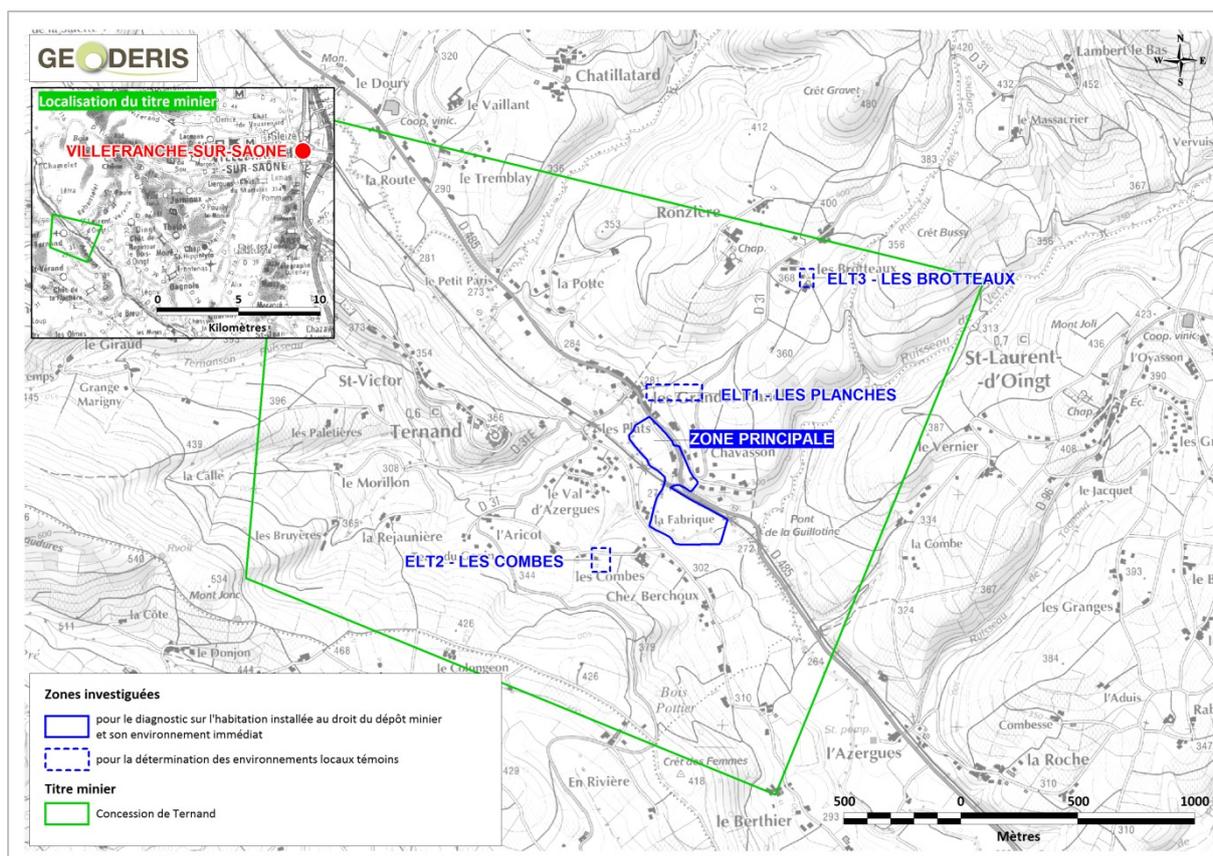
Le bilan factuel du site étudié a pour but d'appréhender l'état de pollution des milieux et les modes de contamination potentiels au regard des **usages présents sur le site étudié** et dans son environnement. Cette méthode repose sur l'établissement d'un schéma conceptuel qui précise les relations entre les sources de pollution, les milieux de transfert et leurs caractéristiques, les populations riveraines, les usages du site et des milieux, et les ressources naturelles à protéger.

Pour qu'un site pollué présente un risque pour les populations, il doit exister la combinaison simultanée d'une source de pollution avec des voies de transfert et la présence de personnes exposées à cette contamination. Cette mise en contact peut se faire par les sols, les eaux souterraines, les eaux de surface, les poussières, les transferts vers les produits alimentaires et les émissions de vapeur. Il s'agit d'une approche **SOURCE ⇒ VECTEUR ⇒ ENJEU**.

**Le périmètre d'une étude sanitaire ciblée sur habitation est restreint à l'environnement proche du dépôt minier et peut concerner plusieurs résidences si ces dernières sont construites sur ou à proximité immédiate du dépôt. 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 peuvent consister par exemple en des restrictions d'usage ou en des actions visant à améliorer ou restaurer la qualité des milieux affectés afin de les rendre compatibles avec l'usage actuel. 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 avant toute investigation complémentaire et/ou mesure de gestion plus lourde.**

### 1.3 Emprise de l'étude

La présente étude se concentre sur le titre minier de Ternand et plus particulièrement sur le site localisé au hameau du Pré Gravière, commune de Ternand (**Zone principale en trait plein sur la Figure 4**). Cette zone prioritaire pour les investigations a été élargie au Nord pour intégrer deux résidences permanentes au hameau des Plats et également élargie à l'Est pour intégrer une résidence secondaire au hameau de Chavasson. D'autres zones ont fait l'objet d'investigations dans le cadre de la recherche de milieux de référence, dits « environnement locaux témoins » (ELT)<sup>3</sup> ; aux hameaux « les Brotteaux », « les Grandes Planches » et « les Combes » (**Zones en pointillés sur la Figure 4**).



**Figure 4 : Concession de Ternand et zones investiguées, sur fond SCAN 25 © IGN 2008 (localisation générale sur fond SCAN 250 © IGN 2006)**

<sup>3</sup> Milieu hors influence directe ou indirecte des sources de pollution d'origine minière, actuelles ou passées ; tout en étant représentatif des mêmes lithologies (géologie) et des mêmes usages (voir paragraphe 4.2).

## 1.4 Démarche de l'étude

La Figure 5 présente de façon schématique la démarche proposée pour une étude sanitaire ciblée sur habitation et sa mise en œuvre dans le cadre de la présente étude.

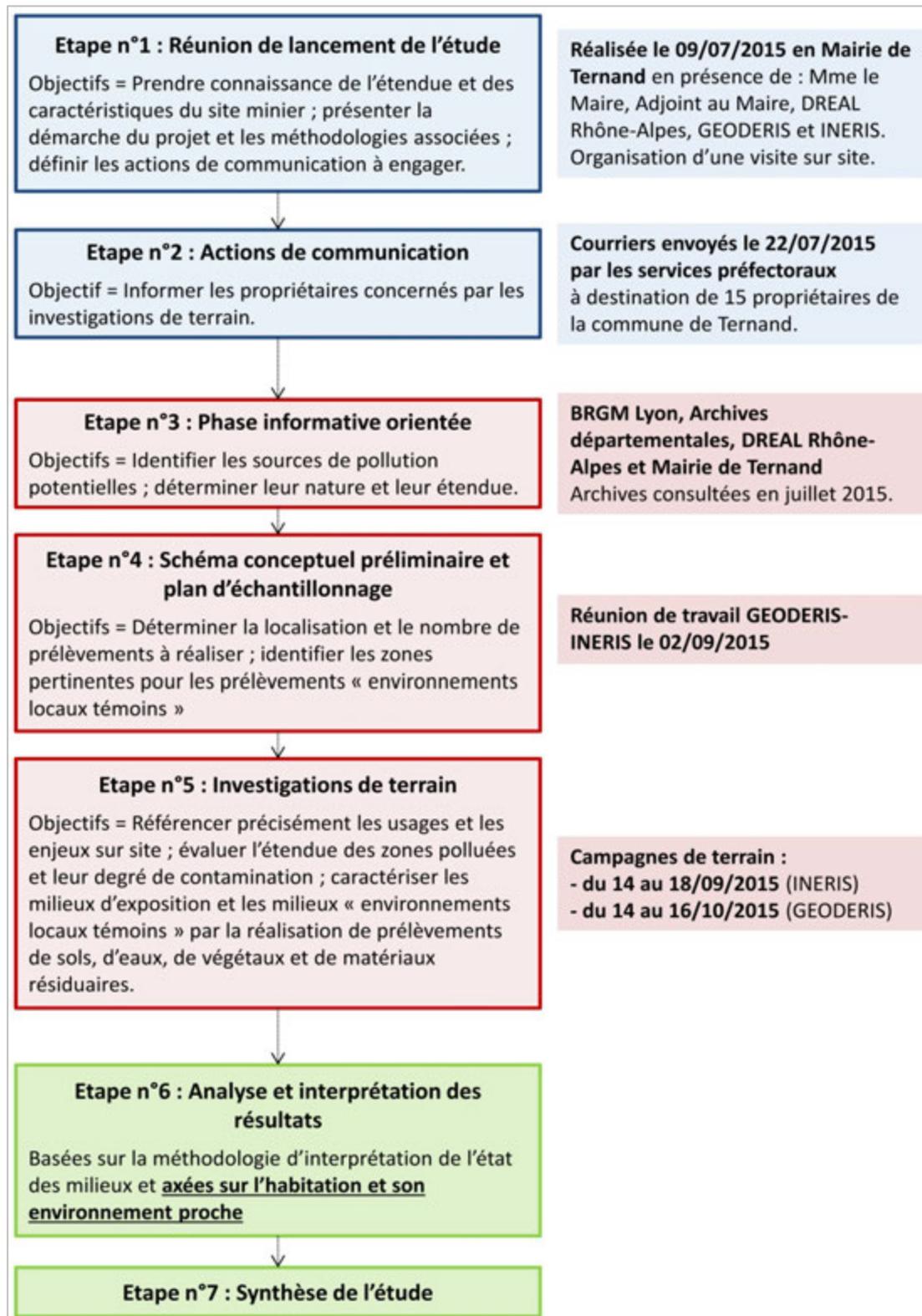


Figure 5 : Schéma de principe de la démarche suivie pour la présente étude

Lors de la réunion de lancement de l'étude qui s'est tenue en mairie de Ternand le 09 juillet 2015, GEODERIS a présenté l'étude, tant en termes de contexte que de méthodologies adoptées.

Les participants ont ensuite effectué une rapide visite de terrain au hameau de Pré Gravière et l'un des propriétaires a été rencontré à cette occasion.



**Figure 6 : Hameau du Pré Gravière visité en juillet 2015 (Source : GEODERIS)**

Un modèle de courrier, établi par la DREAL Rhône-Alpes et destiné à informer les riverains, a été discuté lors de cette réunion. Ces courriers ont été envoyés par les services préfectoraux aux 15 propriétaires concernés par des investigations le 22 juillet 2015<sup>4</sup>.

---

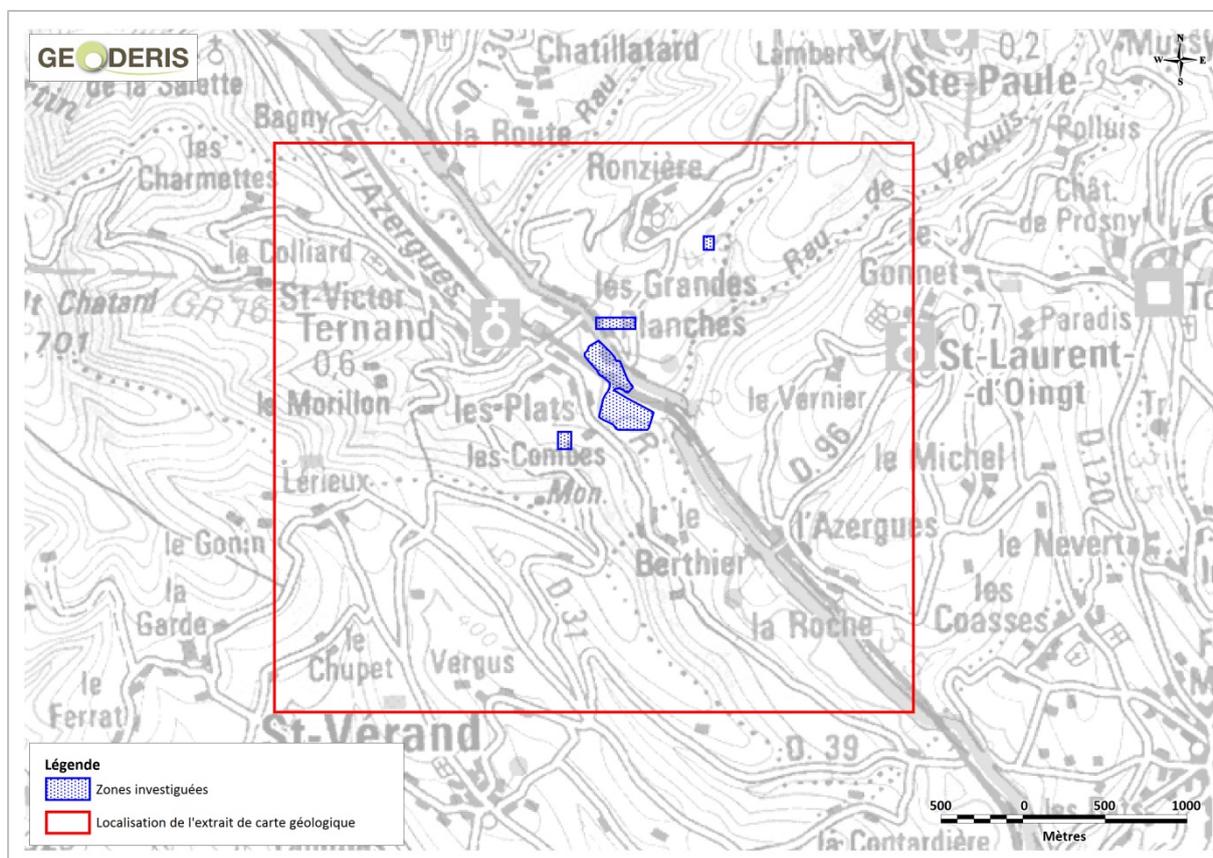
<sup>4</sup> Un exemple est fourni en *Annexe 1*.

## 2 PHASE INFORMATIVE

### 2.1 Contexte géologique

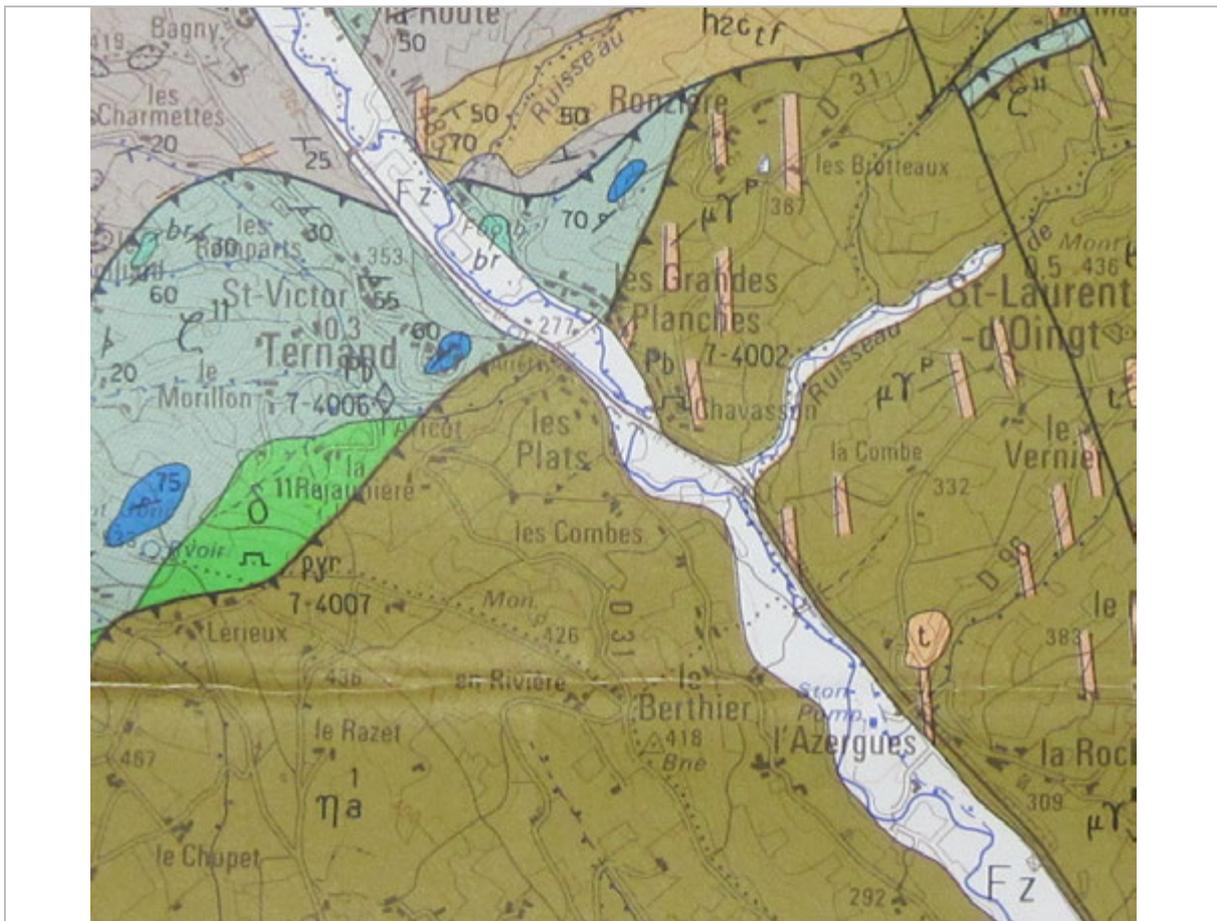
La zone d'exploitation minière se situe à la frontière entre deux faciès géologiques (*tel que présenté sur la Figure 7 et la Figure 8*) : les alluvions récentes de fonds de vallée et l'Unité de Saint-Vérand. Ce dernier faciès est composé de trondhjémite albitique avec filons doléritiques, c'est-à-dire qu'il s'agit de roches magmatiques riches en minéraux silicatés sodiques (contexte acide) avec la présence de roches volcaniques à grains fins, riches en minéraux ferrifères et magnésiens, mais aussi de schistes.

D'un point de vue structural, le site est localisé en bordure d'un chevauchement et de failles, ainsi que de zones à inclusions magmatiques (granites à grains fins). Les roches en présence sont donc déformées et fracturées, ce qui est propice à des circulations d'eaux localisées dont l'organisation est complexe.



**Figure 7 : Localisation de l'extrait de carte géologique présenté en Figure 8 par rapport aux zones investiguées, sur fond SCAN 100 © IGN 2008**

Le gisement de plomb argentifère de Ternand fait partie des gîtes filoniens du Haut-Beaujolais. La paragenèse minérale principale est constituée de **quartz**, **galène argentifère (sulfure de plomb)**, **chalcopryrite (sulfure de cuivre et de fer)**, **blende (sulfure de zinc)** et **pyrite (sulfure de fer)**.



Légende :

**FORMATIONS SUPERFICIELLES - QUATERNAIRE**

**Fz** **Fz** Alluvions récentes des fonds de vallées

**ROCHES MICROGRENUES A HYPERVOLCANIQUES D'AGE VISEEN SUPERIEUR A POST-VISEEN**

**μγ<sup>P</sup>** Microgranite très porphyrique monzonitique à biotite en stock et en réseau filonien

**ROCHES VOLCANIQUES ET VOLCANO-DETRITIQUES**

**h2c<sub>tf</sub>** Viséen supérieur // Unité de Brou  
Tuf à cristaux, lave. 1- niveau détritique. 2- tuf fiammé

**h2b** Viséen moyen  
Formations détritiques : arénites et siltites. 1- calcaire. 2- conglomérat. br- brèche magmatique. β- basalte (notation ponctuelle)

**SERIE DU BEAUJOLAIS. AGE SILURIEN POSSIBLE A DEVONIEN PROBABLE.**

**η<sup>a1</sup>** Unité de St-Vérand. Trondhjémite albitique avec filons doléritiques et enclaves basiques associées dont brèches magmatiques

**ζ<sup>11</sup>** Unité de Ternand-Cruizon. Chloritoschiste, métapsammite quartzique. 1- marbre. br- brèche magmatique

**δ<sup>11</sup>** Unité de Ternand-Cruizon. Schistes amphibolitiques (ortho-amphibolites de la zone des schistes verts)

Figure 8 : Extrait de la carte géologique du BRGM, feuille Amplepuis, n°673

## 2.2 Etude historique

### 2.2.1 Historique

#### Travaux de recherche et d'exploitation

Cette section s'appuie sur le rapport d'évaluation des mouvements de terrain de 2006 (GEODERIS, 2006).<sup>5</sup>

Les premiers travaux de recherches, réalisés par le propriétaire des terrains datent de 1870. Au niveau du hameau de Pré Gravière, deux filons quartzeux à galène (filons Sud et Nord) sont ainsi reconnus par deux courtes galeries et un puits peu profond (voir Figure 9).

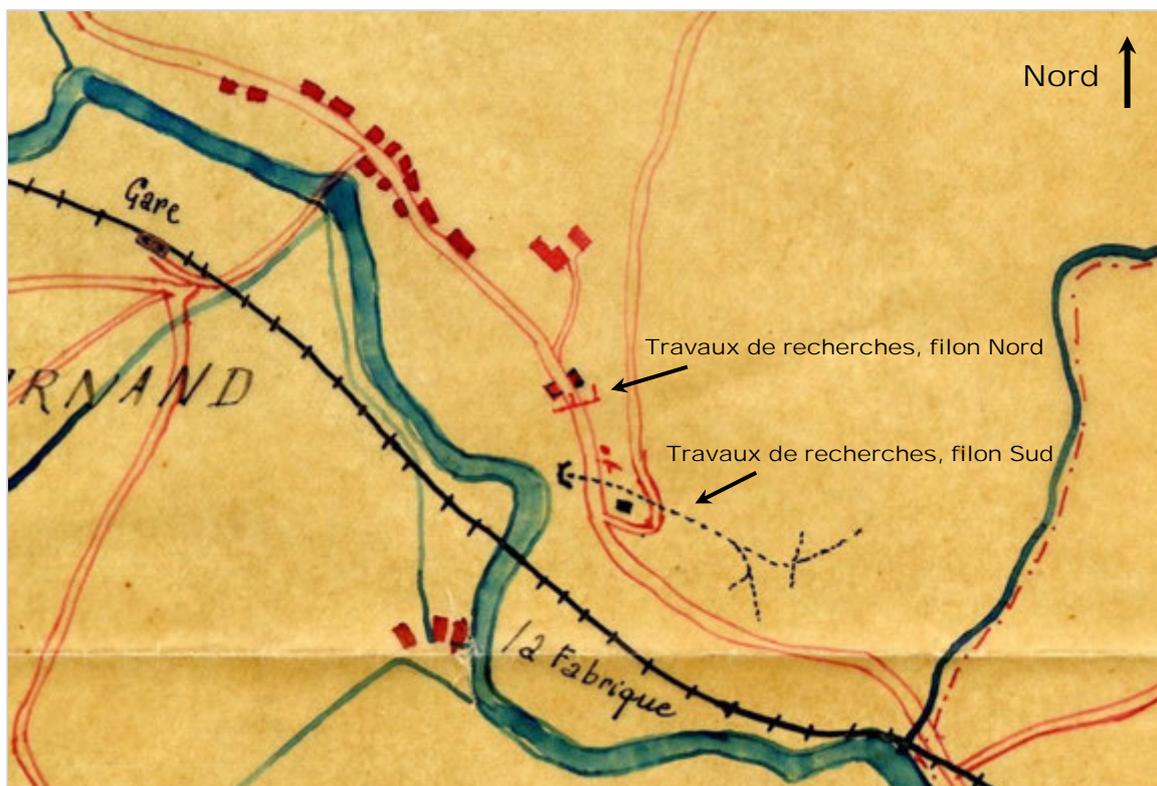


Figure 9 : Extrait de plan minier (vers 1900), travaux de recherches (filons Nord et Sud).  
Echelle de la figure originale au 1/10 000è. (GEODERIS, 2006)

Ces recherches sont reprises en 1899 par la Société anonyme des mines de Ternand. L'exploitant poursuit la reconnaissance du gisement vers l'Est par le creusement d'un travers-banc (qui constituera ensuite la galerie d'accès à la mine ou niveau 0) et par le creusement d'un puits intérieur à 40 m de distance de l'entrée de ce niveau (voir Figure 10).

Le puits intérieur est successivement approfondi pour permettre l'extraction du minerai depuis les niveaux inférieurs, situés à 8 m, 25 m, 52 m et 82 m de profondeur sous le niveau 0 (niveaux dits « -8, -25, -52 et -82 »). Une galerie débouchant au jour, au niveau +8, permet de ventiler les travaux souterrains via une cheminée reliant les différents étages (de -82 à +8). Un ancien puits de recherche est conservé comme puits d'aérage entre les niveaux -8 et +14. Au total, **le gisement de Ternand est reconnu sur 7 niveaux** avec, comme ouvrages principaux, une galerie d'accès (niveau 0) d'environ 200 m de longueur qui débouche en rive gauche de l'Azergues et un puits intérieur d'extraction de 87 m (voir Figure 11).

<sup>5</sup> Les documents d'archives consultés sont listés en Annexe 2.

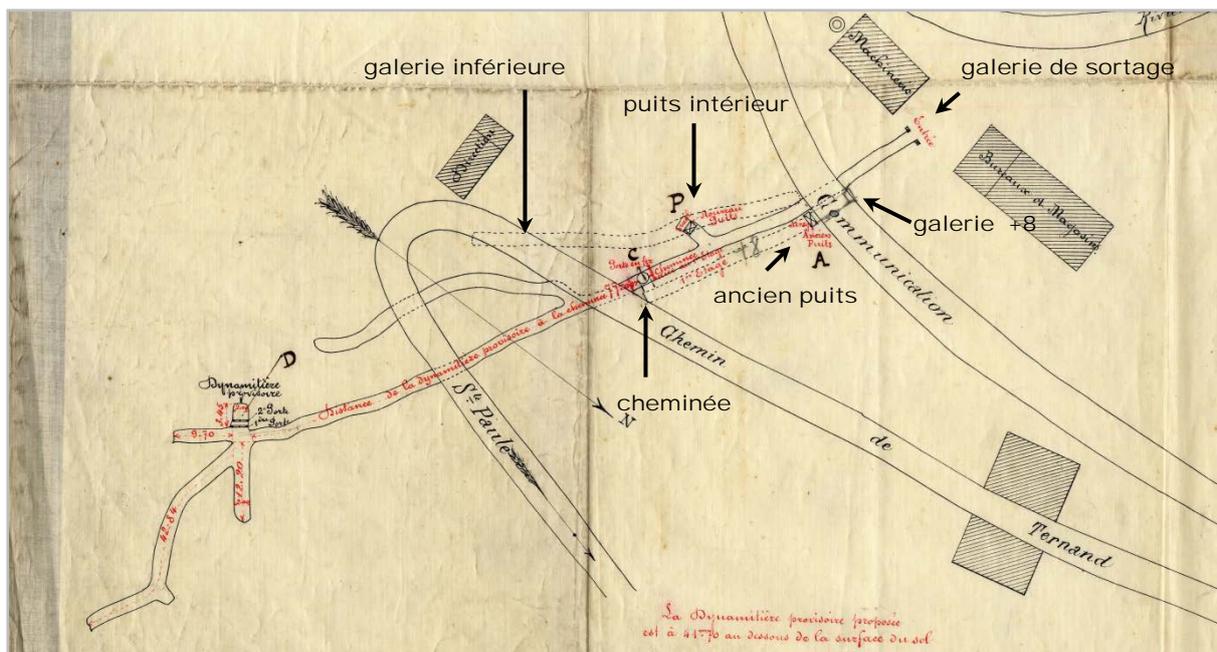


Figure 10 : Extrait de plan minier (datant du 08/04/1908), filons Sud et principaux ouvrages miniers. Echelle de la figure originale au 1/500è. (GEODERIS, 2006)

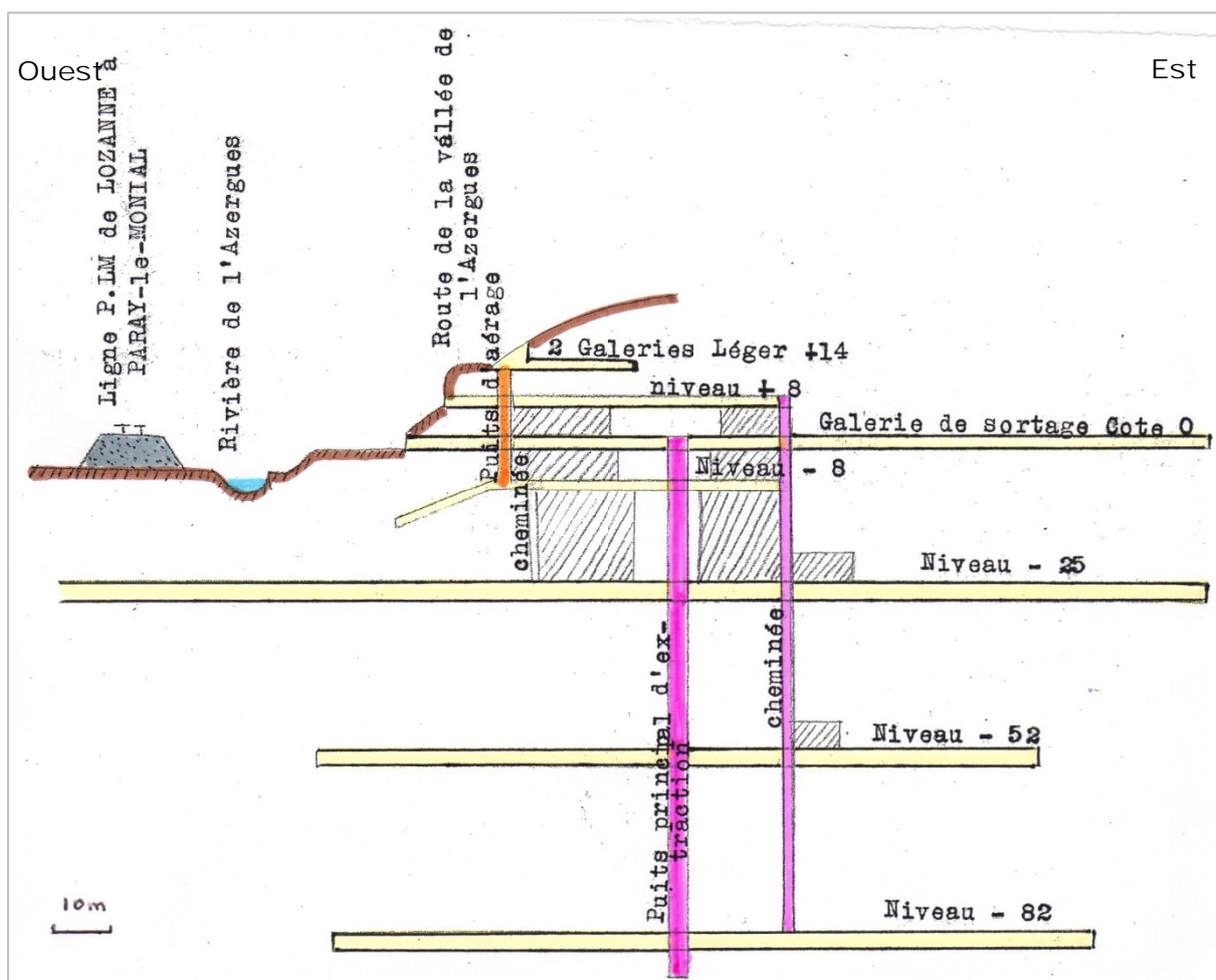


Figure 11 : Coupe verticale des travaux de la mine de Ternand, issue d'un rapport du Services des Mines daté du 22/05/1928 (GEODERIS, 2006)

La concession de Ternand est délivrée le 28 décembre 1912 à la Société des mines de Ternand pour du plomb argentifère, zinc et substances connexes. Les quelques dépilages connus<sup>6</sup>, ont été conduits de 1913 à 1916 dans les étages les plus riches du gîte, entre les niveaux -25 et +8 ainsi que deux autres petits panneaux (d'une quinzaine de mètres de largeur) au droit des niveaux -25 et -52<sup>7</sup>.

Le filon principal, filon Sud, présentait une direction de N105 avec un pendage de 75° à 80° vers le Sud dans les étages supérieurs, devenant vertical en profondeur. Sa puissance minéralisée variait de 0,1 à 3 m. Le minerai à gangue quartzreuse avait une teneur moyenne de 12% à 15% de galène avec localement des colonnes d'enrichissement presque pures sur 5 à 6 m de hauteur et sur 2 à 3 m d'épaisseur. La teneur en argent variait de 200 g/t à 600 g/t.

### **Traitement du minerai**

Très peu d'informations sur le traitement du minerai ont été identifiées dans la documentation et les archives consultées. Toutefois, une laverie a été installée sur le carreau (en sortie de la galerie d'accès - niveau 0) et a fonctionné au moins de 1913 à 1917<sup>8</sup> (voir *Figure 12*).



**Figure 12 : Carreau de la mine de Ternand, vue vers le Sud. Carte postale non datée ; Delorme, phot. L'Arbresle. [Source : [www.delcampe.net](http://www.delcampe.net)]**

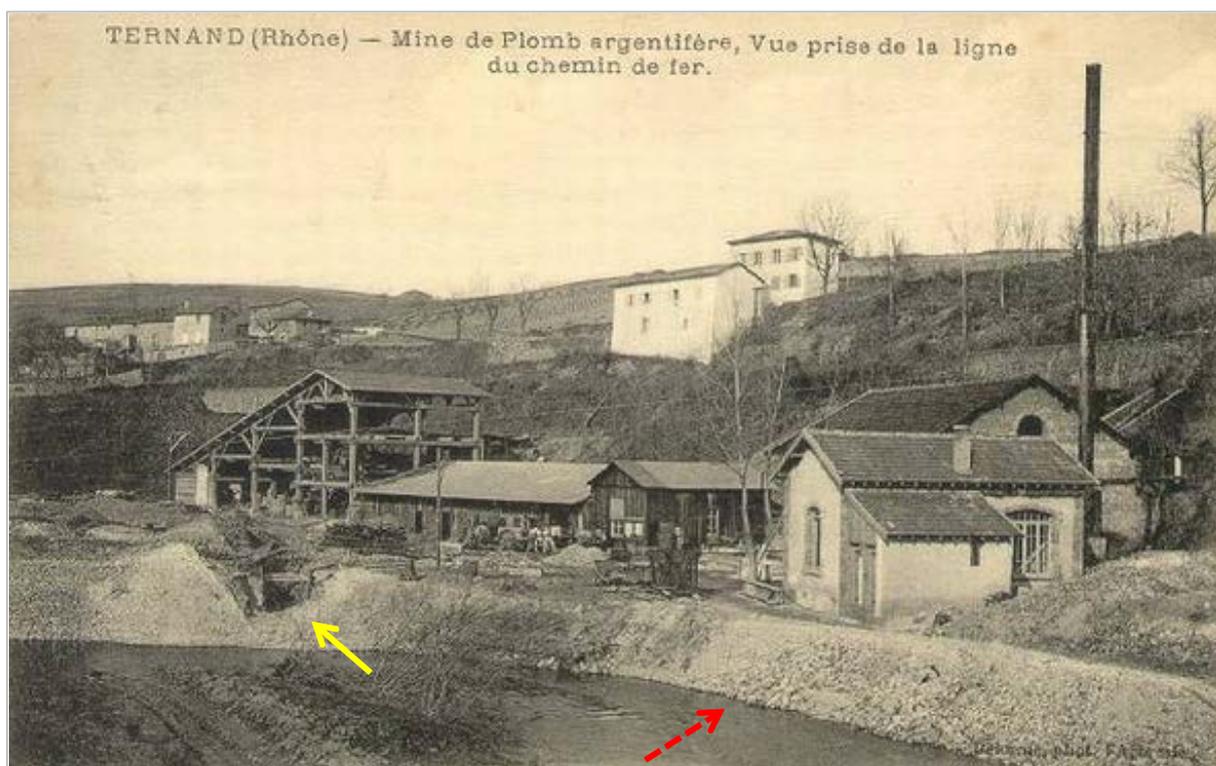
<sup>6</sup> D'après le dossier de demande de renonciation du liquidateur, déposé le 19/12/1907.

<sup>7</sup> La documentation consultée par GEODERIS en 2006 ne précise pas si ces travaux ont été remblayés.

<sup>8</sup> D'après le rapport de l'Ingénieur des Mines du 10/11/1928.

D'après des extraits des « *Rapports et délibérations du Conseil général du Rhône* » de 1916 et 1917, la laverie fournissait un minerai de plomb fusible<sup>9</sup> (c'est-à-dire qui nécessitait un traitement thermique ultérieur pour l'obtention du plomb métal). Cette information tendrait à démontrer que la laverie n'était équipée que d'installations gravimétriques, permettant de séparer la galène de la gangue quartzreuse.

Des bassins de décantation alimentés par un ancien bief sur la rivière Azergues auraient été installés sur le carreau mais aucun vestige associé n'a été retrouvé lors des visites de terrain de 2015. Sur la *Figure 13*, on distingue cependant un canal aménagé au sein même de la plate-forme (voir *flèche jaune*) qui servait vraisemblablement à la décantation des boues résiduelles en sortie de laverie avant restitution à la rivière Azergues. **Les bassins de décantation ont donc pu être aménagés au sein même de la plate-forme constituant le carreau.**



*Figure 13 : Carreau de la mine de Ternand, vue vers le Nord. Carte postale non datée.  
[Source : [www.delcampe.net](http://www.delcampe.net)]*

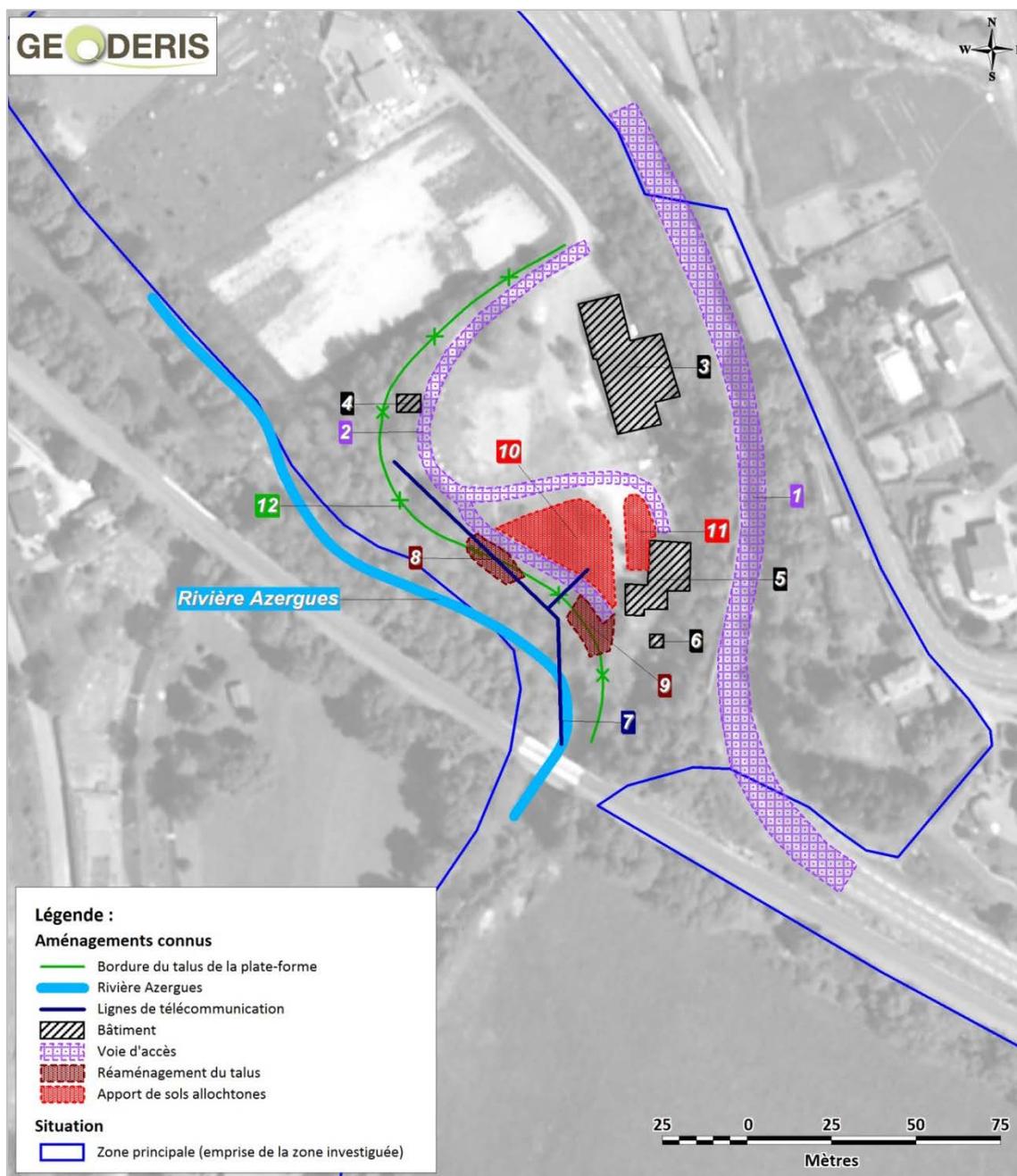
Sur la *Figure 13*, la rivière Azergues coule à quelques mètres seulement des bâtiments de la Machinerie (voir *flèche rouge en pointillés*). Cette localisation est attestée par les plans miniers sur lesquels le tracé du cours d'eau est reporté, mais aussi sur les cartes de Cassini<sup>10</sup>. Actuellement, ces derniers bâtiments, réaménagés en résidence permanente, se trouvent à environ 50 m du cours d'eau. **Il est donc probable que le stockage des déchets miniers sur le carreau ait amené progressivement à une transposition du lit de la rivière jusqu'à sa position actuelle.**

<sup>9</sup> Livraison de 75 tonnes de minerai fusible à partir de 627 tonnes de minerai brut en 1915, et livraison de 100 tonnes de minerai fusible à partir de 1 000 tonnes de minerai brut en 1916.

<sup>10</sup> Première carte topographique et géométrique établie à l'échelle du royaume de France dans son ensemble et dressée au 18<sup>ème</sup> siècle

## 2.2.2 Aménagements au hameau du Pré Gravière entre 2010 et 2015

L'identification des sources de pollution au droit du hameau de Pré Gravière doit tenir compte des nombreux aménagements réalisés au sein de l'ancien carreau minier. On notera en particulier la mise en place du tout à l'égout mais aussi d'importants travaux associés à l'installation en 2011 de lignes de télécommunication enterrées. De plus, des sols et des remblais allochtones<sup>11</sup> ont été apportés, soit lors de travaux précédemment mentionnés, soit à l'initiative des propriétaires des deux résidences principales. Les informations acquises lors d'entretiens avec les riverains sont reportées sur la *Figure 14* et décrites dans les *Tableau 1* et *Tableau 2*.



**Figure 14 : Situation schématique des aménagements au hameau de Pré Gravière, sur fond orthophotoplan © IGN 2008**

<sup>11</sup> On entend par « *allochtone* », ici et dans la suite du document, un matériau qui provient d'un lieu différent du site étudié.

Référence	Description
1	Route départementale D485
2	Chemin privatif - Accès aux résidences du hameau de Pré Gravière - apport de graviers alloctones
3	Bâtiment professionnel non occupé
4	Abri bois
5	Résidences permanentes au hameau de Pré Gravière (résidence A et résidence B)
6	Abri jardin

**Tableau 1 : Description des aménagements urbains ou résidentiels au hameau du Pré Gravière (n°1 à n°6 sur la Figure 14)**

N°	Description et illustrations
7	<p><b>Ligne enterrée de télécommunication</b></p>  <p><i>Travaux en cours en octobre 2011, photographies mises à disposition par un riverain</i></p>
8	<p><b>Réaménagement du talus lors des travaux de 2011 : construction d'une rampe d'accès aux berges de l'Azergues</b></p>  <p><i>A gauche : travaux en cours en novembre 2011, photographie mise à disposition par un riverain A droite : berges de l'Azergues et rampe d'accès (à l'arrière-plan) en octobre 2015 (GEODERIS)</i></p>

9	Réaménagement du talus lors des travaux de 2011 : apport de matériaux grossiers en bordure de la résidence et retalutage)
10	<b>Apport de sols allochtones (lors des travaux de 2011 et par le propriétaire)</b>
	
	<i>Apport de terres pour un jardin potager en 2010, photographies mises à disposition par un riverain</i>
11	<b>Apport de sols allochtones (lors des travaux de 2011 et par le propriétaire)</b>
	
	<i>Sols allochtones (terre sableuse marron rougeâtre) sur 45 cm recouvrant des matériaux résiduels, observations lors des investigations de terrain de GEODERIS en octobre 2015</i>
12	Ligne de talus (bordure de la plate-forme)

**Tableau 2 : Description des aménagements communaux ou privés au hameau du Pré Gravière (n°7 à n°12 sur la Figure 14)**

### 2.2.3 Situation actuelle des travaux miniers souterrains

Le 31 janvier 2016, une visite des travaux miniers souterrains de la mine de Ternand a été menée dans le cadre d'un inventaire des cavités du Rhône initié par le Comité Départemental de Spéléologie (Lips, 2017).

Le rapport de mission associé a été mis gracieusement à la disposition de GEODERIS. Il stipule que l'ensemble du réseau est noyé sous le niveau de base (niveau 0) ; celui-ci présentant en général une hauteur de 50 cm d'eau (voir *Figure 15*).



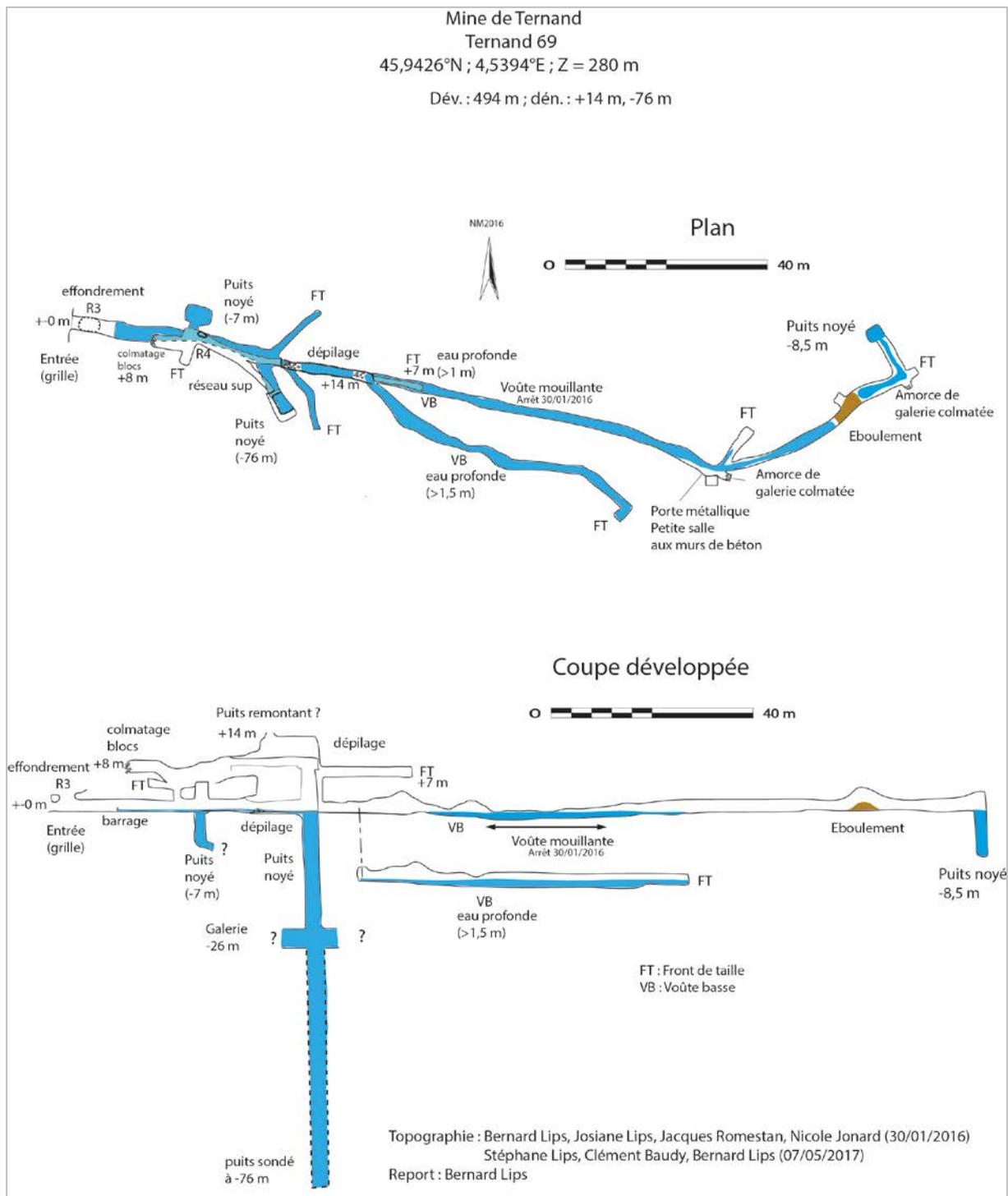
**Figure 15 : Niveaux ennoyés accessibles lors de la visite du 31/01/2016 (Lips, 2017)**

La *Figure 16* consiste en le relevé topographique réalisé lors de cette visite et mis à jour en mai 2017. Ces travaux mettent en évidence l'existence d'un aquifère dans les travaux miniers souterrains d'une capacité de quelques milliers de mètres cube d'eau.

Selon les témoignages des riverains, lors des périodes de précipitations importantes, on entend de l'eau s'écouler dans la galerie principale (du niveau 0), ce qui témoigne d'une alimentation régulière de l'aquifère minier par les infiltrations. De plus, le niveau d'eau dans cette galerie n'a pas changé au fil des années et semble être relativement indépendant de la période du cycle hydrogéologique.

De plus, selon les mêmes témoignages, l'eau ne s'écoule jamais de l'entrée de la galerie, même en période de crue. Le barrage situé à environ 15 m de l'entrée suffit donc à retenir le volume d'eau qui s'accumule dans les vides souterrains. Des eaux de l'aquifère sont puisées dans le puits d'aération par un plymouth (émergence minière), tel que décrit dans le *paragraphe 0* relatif aux usages.

L'ensemble de ces éléments indique donc que l'aquifère minier est « stable » d'un point de vue hydrogéologique et qu'une partie des eaux accumulées sont régulièrement drainées hors de l'aquifère minier, empêchant son débordement. Ainsi, pour expliquer ce dernier phénomène, différentes hypothèses sont privilégiées : les eaux s'infiltrent en souterrain via le réseau fracturé ou via un aquifère sous-jacent et/ou les eaux rejoignent la nappe alluviale de l'Azergues qui se trouve à quelques dizaines de mètres au plus des travaux miniers souterrains.



**Figure 16 : Relevé topographique des travaux miniers souterrains de Ternand du 31/01/2016 (Lips, 2017), mis à jour en mai 2017**

## 2.2.4 Plan de prévention des risques inondations

La Figure 17 consiste en un extrait de la carte du plan de prévention des risques inondations (PPRi) sur la commune de Ternand. A date de la rédaction du présent document, la plateforme sur laquelle est implanté la majorité du hameau de Pré-Gravière se situe en zone « Rouge ».

Sur ce type de zone, d'après le règlement des PPRi, les interdictions associées :

- (1) le dépôt de matières solides (gravas, flottants, végétaux,...), les décharges,
- (2) les travaux de terrassements, d'excavation ou de dessouchage ayant pour effet d'affouiller les berges,
- (3) les remblais (les exceptions possibles n'étant pas à considérer ici).

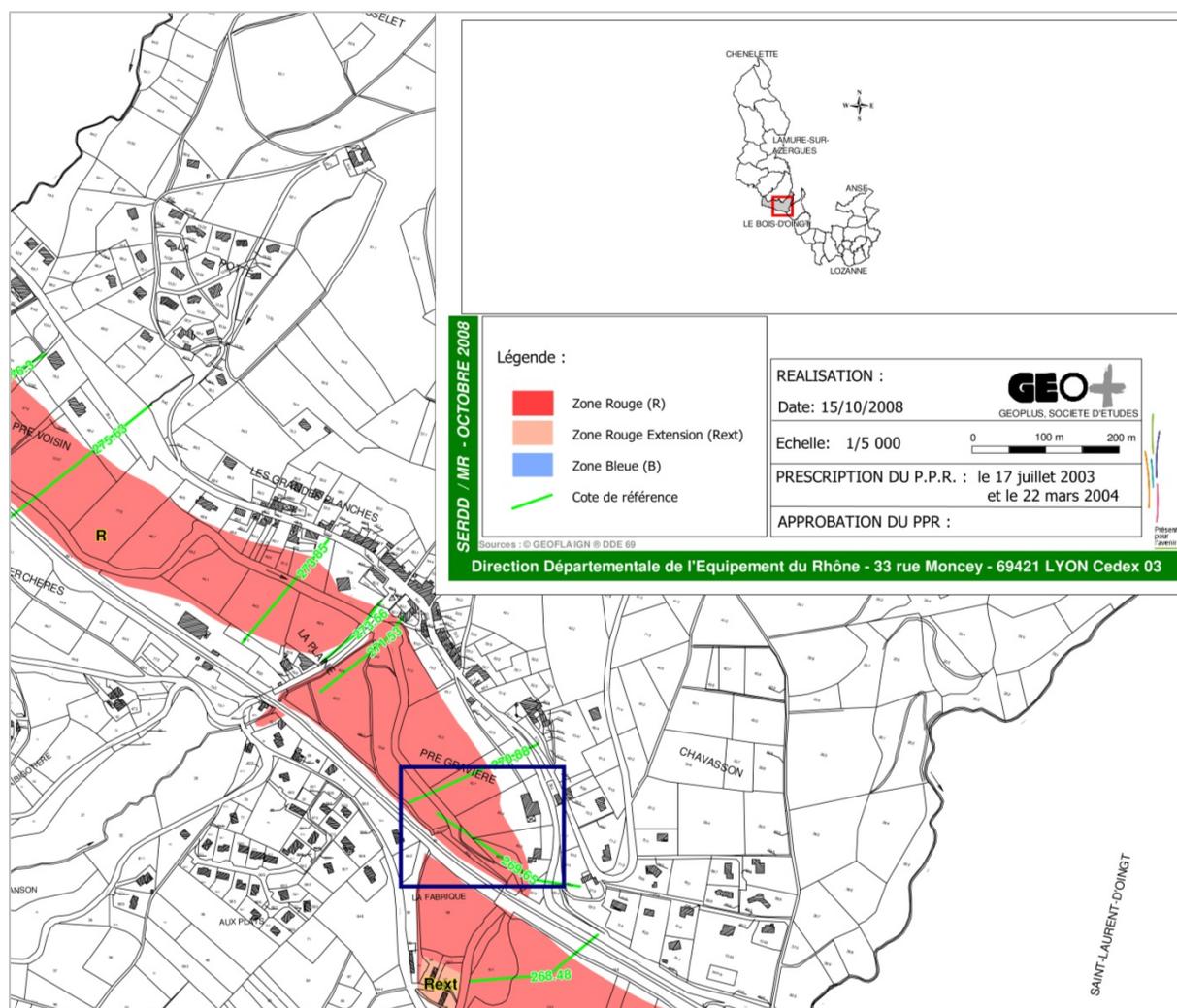


Figure 17 : Extrait du PPRi sur la commune de Ternand

Les interdictions (1) et (3) sont incompatibles avec l'apport de terres propres ou de remblais « stériles » et donc nécessairement avec le remaniement de déchets miniers ou le recouvrement par des sols allochtones.

### 3 ETABLISSEMENT DU SCHEMA CONCEPTUEL

Cette section est basée sur les travaux de phase informative (étude des archives minières, des rapports et des données disponibles, etc.) mais aussi sur les investigations de terrain, lors desquelles :

- des prélèvements ont été réalisés afin de caractériser les sources de pollution (déchets miniers et émergences minières) ;
- des enquêtes de terrain ont permis de préciser avec les riverains concernés leurs habitudes de vie et les activités menées sur site.

#### 3.1 Substances retenues

Les substances retenues sont celles qui sont imputables à l'activité minière et que l'on s'attend à retrouver dans les sources de pollution associées aux travaux d'extraction et de traitement du minerai. Dans le cadre de la présente étude, les hypothèses suivantes sont faites par GEODERIS pour les définir :

- Les substances retenues correspondent aux éléments naturellement présents dans les faciès minéralisés, c'est-à-dire dans la paragenèse minérale.
- La paragenèse minérale est constituée de quartz, galène argentifère (sulfure de plomb), chalcopryrite (sulfure de cuivre et de fer), sphalérite (sulfure de zinc) et pyrite (sulfure de fer).
- Les éléments présents dans le réseau cristallin des minéraux les plus abondants sont retenus ; à savoir : l'argent dans la galène, le cadmium dans la sphalérite, ainsi que l'antimoine et l'arsenic dans la chalcopryrite ou dans des sulfures cuprifères associés.
- Les roches encaissantes de la minéralisation ne contiennent pas de substance potentiellement polluante.
- Le traitement du minerai n'a pas nécessité l'usage de réactifs chimiques générateurs de nouvelles substances contaminantes à prendre en compte.

**Ainsi, GEODERIS définit les substances retenues comme les 7 métaux et métalloïdes suivant : l'antimoine, l'argent, l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc.**

Ces 7 éléments potentiellement contaminant sont sélectionnés pour la mise en œuvre de l'évaluation des risques sanitaires (et plus largement de la démarche IEM).

#### 3.2 Sources de pollution

Tel que présenté sur la *Figure 18*, le site comporte trois types de sources de pollution :

- un dépôt de déchets miniers principal situé au centre du site et dont les limites sont cartographiables,
- trois dépôts de déchets miniers diffus associés aux activités d'extraction et de traitement du minerai,
- l'émergence minière canalisée et puisée dans un puits ennoyée des travaux miniers souterrains.



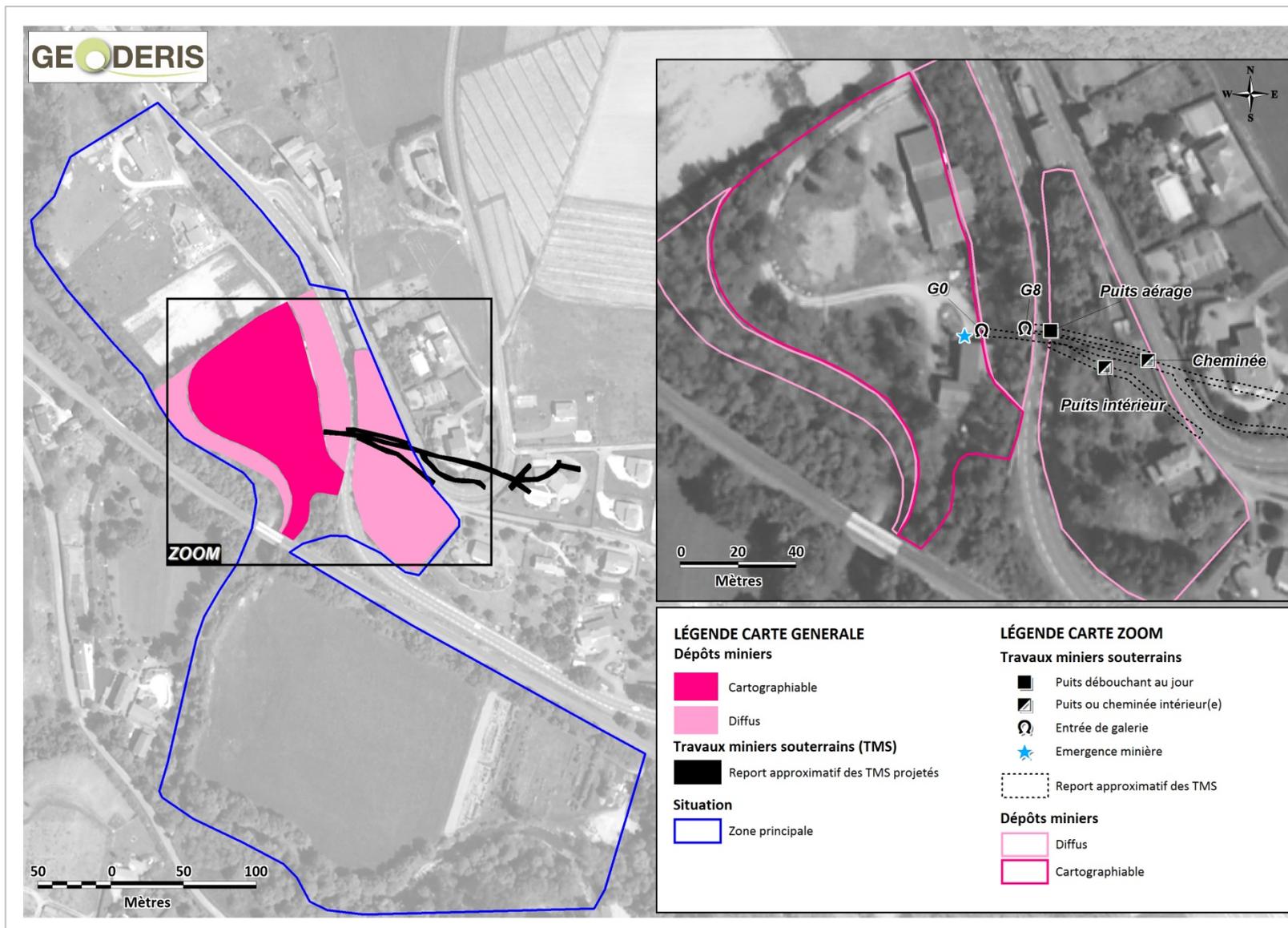


Figure 18 : Sources de pollution et ouvrages associés aux travaux miniers souterrains au niveau de la zone principale, sur fond orthophotoplan © IGN 2008



### 3.2.1 Dépôt minier principal

Ce dépôt consiste en une plate-forme d'environ 8 000 m<sup>2</sup> de surface et d'une épaisseur moyenne de 2m. Il est composé d'un mélange de stériles (issus du creusement des travaux miniers souterrains) et de résidus (issus du traitement du minerai). Ainsi, il est constitué d'horizons résiduaires variés, parfois très fins (granulométrie de quelques dizaines de micromètres), parfois grossiers (fragments pluri-centimétriques à décimétriques), et d'épaisseur variable (centimétrique à métrique).

Les teneurs en métaux et métalloïdes, et tout particulièrement en plomb et en arsenic, sont systématiquement élevées, comme le montre le *Tableau 3* qui présente les tendances pour les substances retenues<sup>12</sup>. Les faciès composés de matériaux fins à pulvérulents présentent les concentrations les plus élevées en toutes les substances analysées.

Concentrations (en mg/kg) <sup>13</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Incertitude		-	-	30%	15%	20%	15%	15%
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		1	5	1	0,4	5	5	5
HORIZONS DE SURFACE (n=24)	Minimum	11	5	401	3	195	5790	677
	Maximum	712	126	4610	54	2890	113000	6270
	Médiane	75	28	2025	10	782	31950	2185
HORIZONS PROFONDS JUSQU'À 110 CM (n=17)	Minimum	31	8	880	3	164	2180	309
	Maximum	2390	161	5620	42	3500	81100	6290
	Médiane	143	57	2570	6	1330	46900	2500

**Tableau 3 : Tendances pour les concentrations mesurées dans les prélèvements de matériaux résiduaires (en mg/kg) au droit du dépôt minier principal (n étant le nombre d'échantillons retenus)**

#### Variabilité des faciès constitutifs

A titre d'illustration de cette variabilité, prenons l'exemple de deux profils réalisés à la tarière manuelle jusqu'à 110 cm de profondeur et distants de 40 m au centre du dépôt.

Le **profil P1** (comportant 4 prélèvements, PG17 à PG20) montre une succession d'horizons composés (voir *Figure 19*) : de fragments anguleux très oxydés pluri-centimétriques (et présentant des manifestations de drainage minier acide), de sables ocre ainsi que de matériaux argileux jaune à blanc humides. Les teneurs en plomb, tel que l'illustre le graphique de la *Figure 21*, sont variables ; bien que l'on constate que les horizons profonds présentent une teneur similaire (autour de 50 000 mg/kg), de deux fois inférieure à la teneur mesurée en surface.

Le **profil P2** (comportant 4 prélèvements, PG24 à PG27) montre une succession d'horizons composés (voir *Figure 20*) : de fragments anguleux oxydés, de matériaux sableux noirs ainsi que de matériaux argileux jaunes. Dans ce cas, la teneur en plomb diminue régulièrement avec la profondeur : de 64 000 mg/kg à 2 000 mg/kg (voir *Figure 21*). Il semblerait que les matériaux argileux jaunes, qui se concentrent dans les horizons de surface, soient les plus concentrés en plomb (même tendance observée pour les autres éléments traces métalliques comme l'arsenic) et que leur mélange progressif avec les matériaux noirs en profondeur amène à une diminution progressive des teneurs.

<sup>12</sup> Tous les résultats analytiques sont détaillés dans le *paragraphe 4.3*.

<sup>13</sup> Paramètres : Sb = Antimoine, Ag = Argent, As = Arsenic, Cd = Cadmium, Cu = Cuivre, Pb = Plomb, Zn = Zinc.

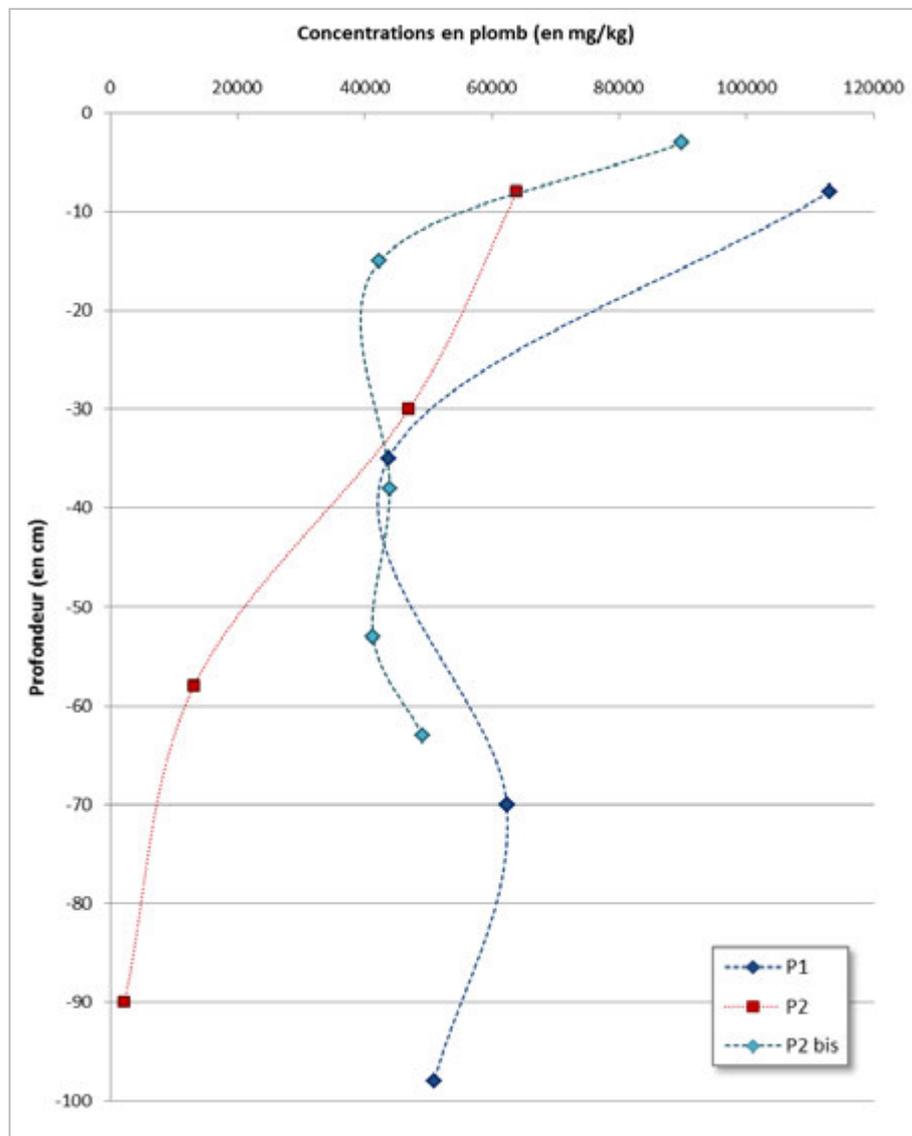


Figure 19 : Profil P1 réalisé au centre de la plate-forme (Photos : INERIS et GEODERIS, 2015)



Figure 20 : Profil P2 réalisé au centre de la plate-forme (Photos : GEODERIS, 2015)

Sur la *Figure 21*, les concentrations en plomb mesurées dans les profils P1, P2 et P2 bis, situé à quelques dizaines de centimètres de P2 et comportant 5 prélèvements, P21 à P25, ont été reportées.



**Figure 21 : Concentrations en plomb mesurées dans les échantillons prélevés le long de profils réalisés à la tarière manuelle au droit du dépôt minier principal.** <sup>14</sup>

<sup>14</sup> La profondeur choisie par échantillon est la profondeur moyenne de l'horizon. Par exemple, l'échantillon caractérisant l'horizon 70-110 cm est associé à la profondeur 90 cm.

### **Extension Sud-Est du dépôt**

Au Sud-Est du dépôt minier principal, on trouve une extension de celui-ci, entre la plateforme constituant ce dernier et la route départementale. Il présente une hauteur de 10 à 15 m (entre le point haut et le point bas) et une épaisseur moyenne de 1 à 2 m (voir *Figure 22*).

Il est majoritairement constitué de stériles, se présentant sous la forme de fragments anguleux centimétriques oxydés. Bien que la granulométrie dominante de ces matériaux résiduaux soit millimétrique à centimétrique, une fraction fine à pulvérulente a été identifiée entre les grains plus grossiers (*cf. vue en bas à droite sur la Figure 22*). Les concentrations mesurées en métaux et métalloïdes dans ce dépôt<sup>15</sup> se situent dans la gamme des valeurs moyennes du reste du dépôt minier principal.



**Figure 22 : Extension Sud-Est du dépôt minier principal (Photos : GEODERIS, 2015)**

<sup>15</sup> Echantillons PG02, PG03, PG04, PG21, P35 et P36.

### Cas particulier des apports de sols allochtones

Le *paragraphe 2.2.2* détaille les aménagements réalisés au droit de la plate-forme et en particulier l'apport de sols allochtones. Le **profil P3**, situé à 20m au Sud-Ouest du **profil P2**, (sur lequel deux prélèvements ont été réalisés : PG22 et P23), met en évidence des sables brun à rouille très homogènes sur 45 cm (**PG22**) puis des matériaux résiduaire jusqu'à au moins 80 cm de profondeur (**PG23**) (voir *Figure 23*). Ces derniers sont constitués de matériaux limoneux, marron clair à jaune, mélangés à des fragments centimétriques oxydés.

Tandis que les sols allochtones sont exempts de toute pollution métallique, l'horizon résiduaire sous-jacent présente une qualité chimique comparable au reste de la plate-forme. A titre d'illustration, les concentrations en plomb des points PG22 et PG23 sont respectivement égales à 36 mg/kg et à 32 900 mg/kg.



**Figure 23 : Profil P3 réalisé au droit d'une zone où des sols allochtones ont été apportés (Photos : GEODERIS, 2015)**

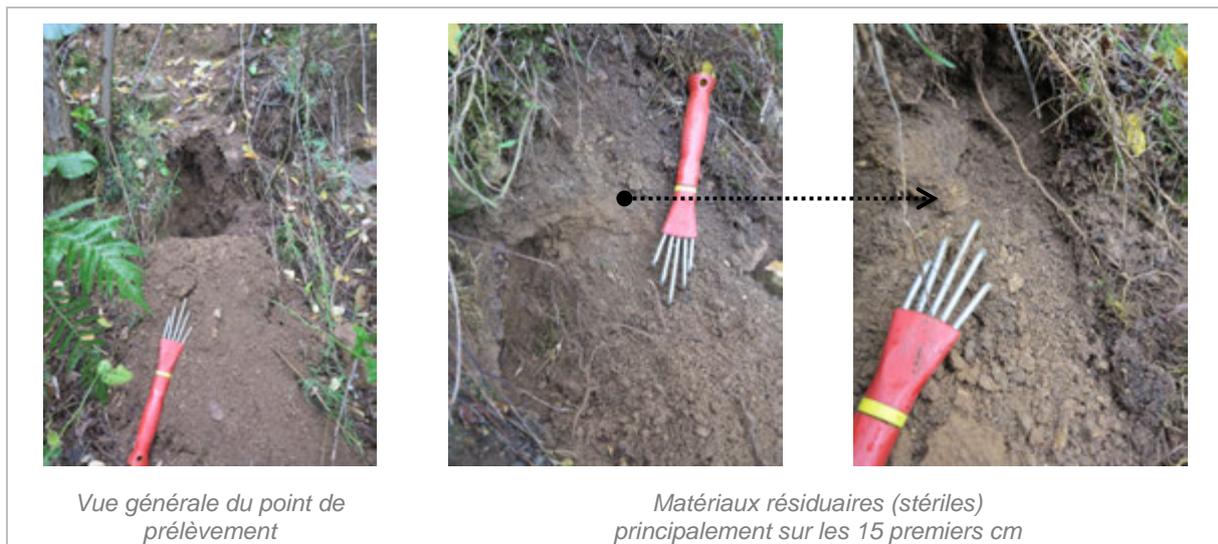
### 3.2.2 Dépôts miniers diffus

En bordure Ouest et Est du dépôt minier principal, des **zones de mélange** entre des sols et des matériaux résiduaux ont été identifiées. Elles sont majoritairement composées de sols bruns limoneux, pauvres en matière organique, et comprenant des horizons de matériaux résiduaux fins (centimétriques) ou des amas de stériles.

Les teneurs en métaux et métalloïdes de ces mélanges sont moyennes, bien qu'élevées en plomb (quelques milliers de mg/kg en cette substance).

A titre d'illustration, le point de prélèvements **PG07/PG08**, qui se situe entre la route départementale et la plate-forme du dépôt minier principal, est sous l'influence probable des stériles déversés en sortie des travaux souterrains débouchant à quelques mètres au-dessus. Sous 3 cm de terre limoneuse pauvre en matière organique, des matériaux résiduaux ont été identifiés, principalement sur les 10 à 15 premiers cm (**PG07**). Ils consistent en des fragments anguleux oxydés centimétriques avec passées jaunâtres et rouille. Sous cet horizon, on retrouve une terre sableuse marron (**PG08**) (voir *Figure 24*).

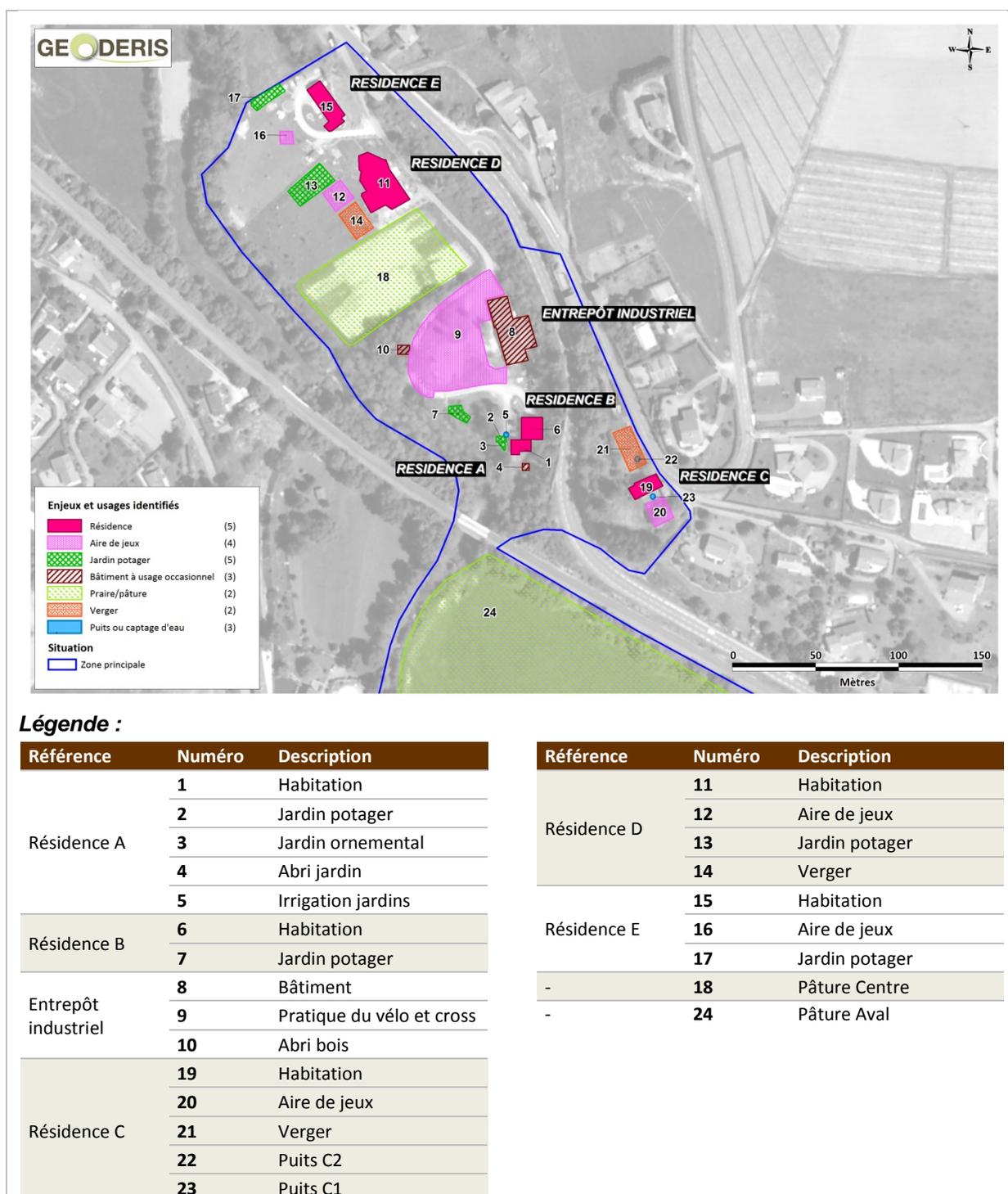
Les prélèvements PG07 et PG08 présentent des concentrations en plomb, respectivement de 7 750 mg/kg et 2 080 mg/kg ; et des concentrations en arsenic, respectivement de 592 mg/kg et de 168 mg/kg.



**Figure 24 : Dépôt minier diffus en bordure Est du dépôt minier principal, sous la route départementale ; prélèvements PG07/PG08 (Photos : GEODERIS, 2015)**

### 3.3 Usages et enjeux

Sur la zone principale, 24 installations ont été référencées et regroupées (*résidences A, B, C, D et E, et Entrepôt industriel*) tel que détaillé sur la *Figure 25*. Les références numérotées de cette figure sont appelées dans la suite du *paragraphe 3.3*.<sup>16</sup>



**Figure 25 : Usages identifiés au niveau de la zone principale ; sur fond orthophotoplan © IGN 2008**

<sup>16</sup> Les jardins potagers font l'objet d'une description détaillée en *Annexe 3*.

Les enjeux et usages sont détaillés ci-après. Dans certains cas, l'enquête de terrain n'a pas permis de déterminer l'ensemble des informations associées à l'exposition, notamment la fréquence d'exposition ou la durée d'exposition. Comme expliqué et détaillé au *paragraphe 5.2.5*, des paramètres d'exposition hors enquête de terrain seront alors employés.

### 3.3.1 Résidence A

#### Généralités

La résidence A est une résidence permanente sur une parcelle de 2500 m<sup>2</sup> environ (*parcelle n°A1137*). Elle est constituée d'une habitation principale (n°1) et d'un abri de jardin (n°4). Il n'y a pas d'enfant fréquentant cette résidence. Un jardin potager (n°2) est aménagé, ainsi qu'un jardin ornemental (n°3). L'accès à la rivière Azergues s'effectue par un escalier. L'accès au pont de la voie ferrée située au Sud est possible par un portillon au fond du jardin, derrière l'abri de jardin.

Le dépôt minier principal et son extension Sud-Est constituent les sols et talus de cette résidence et les matériaux résiduels affleurent sur la majorité des surfaces.

Les équipements suivants ont été recensés, tel qu'illustré sur la *Figure 26* :

- Habitation principale,
- Jardin ornemental constitué d'une jachère fleurie,
- Jardin potager installé par l'apport de sols allochtones (*cf. paragraphe 2.2.2*),
- Pelouse entre l'habitation et l'abri de jardin,
- Accès aux berges de l'Azergues pour des activités occasionnelles de pêche par une zone enherbée ayant fait l'objet d'aménagements importants en 2011-2012.

D'après les informations fournies par l'utilisateur (également propriétaire), le jardin potager est entretenu durant 72 jours par an (2 à 3 fois par semaine, 6 mois dans l'année) et le jardin ornemental durant 2 jours par an (pour le retournement de la terre et l'ensemencement). Les fréquences d'exposition sont donc connues.



*Habitation vue depuis les berges de l'Azergues, au Nord-Ouest (à gauche) et vue depuis le Sud (à droite)*



*Habitation avec jardin ornemental au premier plan (à gauche) et jardin ornemental (à droite)*



*Jardin potager (à gauche) et zone enherbée entre l'habitation et l'abri de jardin (à droite)*



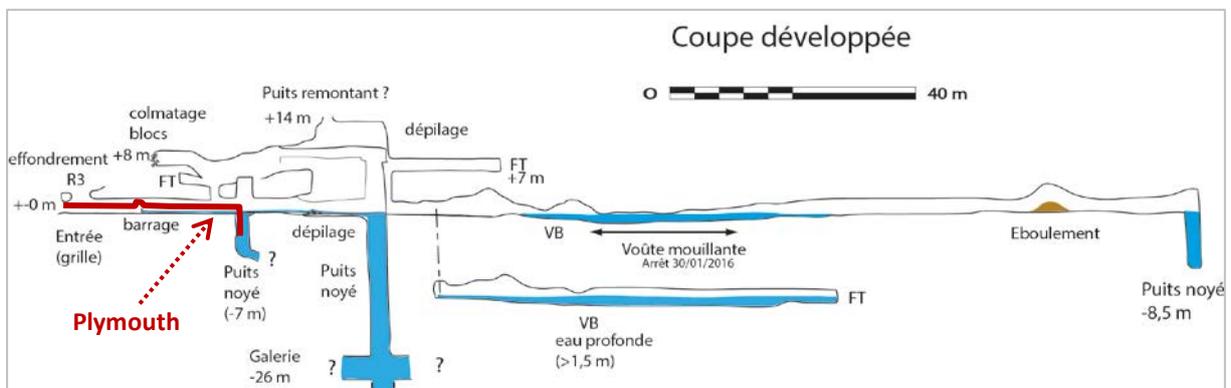
*Berges de l'Azergues, sous l'habitation (à gauche) et rivière vue depuis le pont de la voie ferrée (à droite)*

**Figure 26 : Usages recensés au niveau de la résidence A (Photos : INERIS et GEODERIS, 2015)**

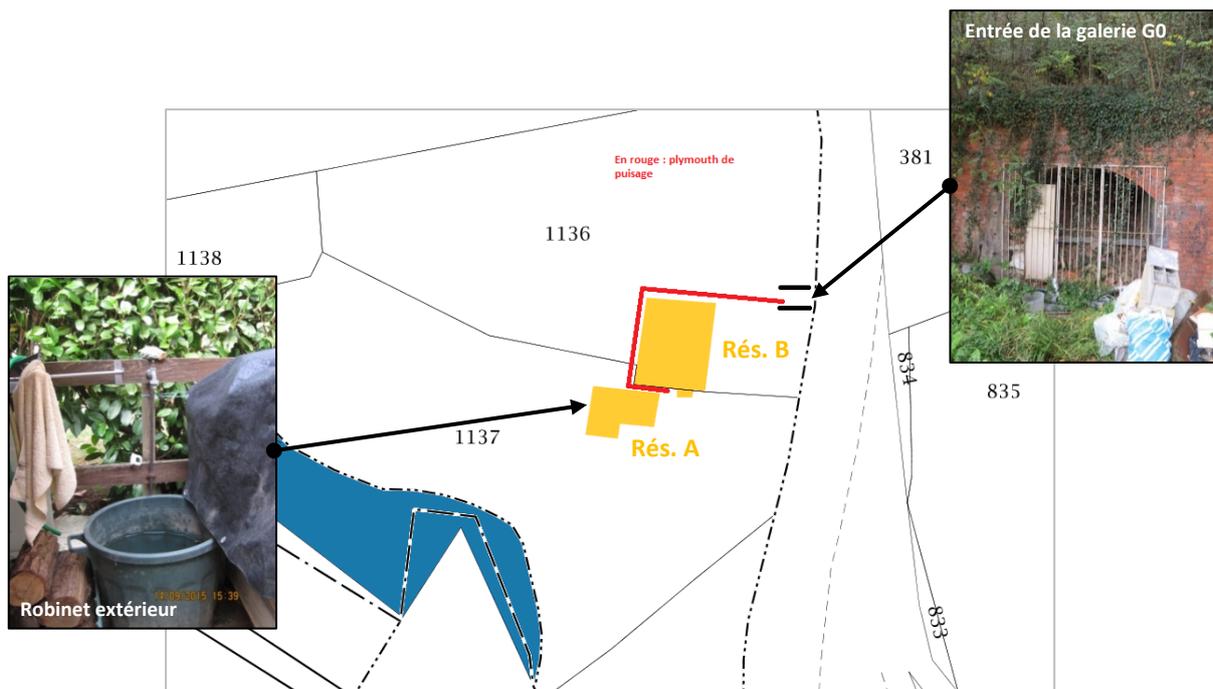
## Captage de l'émergence minière (n°5)

Au sein des travaux miniers souterrains, et plus précisément au droit du puits d'aérage noyé sous le niveau 0, a été installé un plymouth (tuyau souple en polyéthylène adapté à l'adduction d'eaux potables) selon la configuration décrite sur la *Figure 27* et la *Figure 28*. Ce tuyau longe ensuite les résidences B puis A avant d'atteindre une pompe qui est située au sein de la résidence A. A ce dispositif, est raccordé à un robinet extérieur au droit duquel un prélèvement d'eaux a été réalisé (**P28**). Cette eau est utilisée pour l'irrigation du jardin potager de la résidence A et pour le lavage occasionnel du véhicule du propriétaire. Aucune consommation humaine n'est rapportée. Ce puisage est déclaré sur l'acte de vente de la propriété, consulté par GEODERIS, qui mentionne « *un droit personnel de puisage dans le puits de la mine* ».

Un second dispositif du même type (plymouth, pompe et robinet) a été installé pour l'alimentation de la résidence B et le puisage se fait dans le même puits d'aérage. L'eau est utilisée pour des usages similaires à la résidence A.



**Figure 27 : Localisation du plymouth de la résidence A au sein des travaux miniers souterrains (Fond de l'image principale : extrait du relevé topographique des spéléologues mis à jour en mai 2017 (Lips, 2017))**



**Figure 28 : Localisation du plymouth de la résidence A sur fond cadastral et vue de l'entrée de la galerie G0 et du robinet extérieur (Source : propriétaire de la résidence A ; Photos : INERIS, 2015)**

### 3.3.2 Résidence B

La résidence B est constituée d'une maison non habitée en 2015 (n°6) mais destinée à devenir une résidence permanente et qui a d'ailleurs fait l'objet d'aménagements dans cet objectif dès 2016. Elle est implantée sur une surface de 2 500 m<sup>2</sup> environ (*parcelle n°A1136*).

Un jardin potager (n°7) a été exploité par le passé, comme en attestent les piquets en bois, les cerceaux d'une serre et un sac de terreau, observés sur site. Un robinet connecté à la galerie minière de la même manière que celui de la résidence A (via un tuyau souple) est situé à proximité du jardin potager. En l'absence d'information précise, pour une résidence permanente, l'évaluation des risques sanitaires associée aux activités de jardinage se basera sur une fréquence d'exposition de 136 jours par an (GEODERIS, 2015).

Tel que présenté dans le paragraphe 2.2.2, l'environnement de l'habitation a été localement recouvert de sols allochtones (*cf. n°10 et n°11 sur la Figure 14 page 17*). Pour autant, on retrouve le dépôt minier en creusant sous ces horizons. Ainsi, les matériaux résiduels affleurent sur la majorité des surfaces de la parcelle.

Il est à noter que depuis 2016, les propriétaires sont parents d'une petite fille de 5 mois. En l'absence d'information précise, pour une résidence permanente, l'évaluation des risques sanitaires se basera sur la fréquentation d'un enfant de cet âge (de 5 mois à 6 ans) et sur une fréquence d'exposition de 234 jours par an (GEODERIS, 2015).

La *Figure 29* présente les équipements et installations recensés sur la résidence B.



**Figure 29 : Usages recensés au niveau de la résidence B (Photos : INERIS et GEODERIS, 2015)**

### 3.3.3 Entrepôt industriel

Un entrepôt industriel est localisé au nord du dépôt minier principal (*parcelle n°A854*). Il est constitué d'un bâtiment situé à l'est de la parcelle (n°8) et d'une zone plane présentant une végétation rase ou absente sur la majorité de sa surface. Un portail et un grillage délimitent la partie Nord de ce site et des blocs rocheux, pour la partie Sud. Des dalles béton prolongent le bâtiment à l'Ouest et au Sud. Aucune activité industrielle n'a été identifiée au moment des investigations, le propriétaire aurait mis ici ses activités en suspens d'après les témoignages des riverains. Un abri à bois (n°10) est situé à l'extrémité Ouest, le long du chemin d'accès.

Cependant, des traces de vélo et de motocross sont visibles devant le bâtiment. D'après les observations faites sur site par GEODERIS et les témoignages de voisins, la zone (n°9) est régulièrement fréquentée par des adolescents du village, âgés en moyenne de 12 ans. Sur l'année, les adolescents jouent ici 2 jours par semaine, soit une fréquence d'exposition de 104 jours par an<sup>17</sup>.

Le dépôt minier principal constitue les sols de cette zone. Les matériaux résiduaux affleurent sur toutes les surfaces planes.

La *Figure 30* présente les équipements et installations recensés sur la zone dite « Entrepôt industriel ».



**Figure 30 : Entrepôt industriel, vue des bâtiments et de l'aire de loisirs  
(Photos : INERIS et GEODERIS, 2015)**

<sup>17</sup> En moyenne, sont pris en compte les mercredis et samedis de chaque semaine (soit 2 x 52 = 104 jours) ; durée non rapportée aux deux-tiers de l'année (ce qui compense normalement les jours de mauvais temps) car l'exposition est supposée supérieure durant les vacances scolaires.

### 3.3.4 Résidence C

La résidence C est une résidence secondaire s'étendant sur une surface de 3 300 m<sup>2</sup> environ (*parcelles n°A379, A833, A834, A835 et A679*). Le terrain est pentu, la face Est étant située 7 à 8 m plus haut que la face Ouest. Au niveau supérieur, se situent : l'habitation (n°19), deux puits non exploités (n°22 et n°23), une aire de jeux pour enfants (n°20) et un verger (n°21). Le niveau intermédiaire est agrémenté par une piscine extérieure et un jardin ornemental. D'après les informations fournies par l'utilisateur (également propriétaire), les petits enfants (âgés de 2 ans et 4 mois) viennent tous les week-ends, soit 69 jours par an<sup>18</sup>.

La partie Nord de cette résidence se situe au-dessus des principaux travaux miniers souterrains et se trouve vraisemblablement sous l'influence des déchets miniers associés aux ouvrages débouchant au jour.

Les équipements suivants ont été recensés, tel qu'illustré sur la *Figure 31* :

- Aire de jeux pour jeunes enfants (âgés de 2 et 4 ans), disposant d'une balançoire suspendue aux branches : cette aire comprend aussi une dalle bétonnée sur laquelle repose un bac à sable en plastique hors sol,
- Piscine extérieure recouverte (alimentée par le réseau d'eau potable),
- Puits maçonné C1 au nord de l'habitation, dont le diamètre d'ouverture en surface est de 60 cm,
- Puits C2 au sud de l'habitation, recouvert d'une dalle béton (avec trou d'homme) et équipé d'une pompe à main ne fonctionnant pas : ce puits présente une ouverture de 2 m de diamètre, creusée dans la roche.



**Figure 31 : Usages recensés au niveau de la résidence C (Photos : INERIS, 2015)**

<sup>18</sup> 2 x 52 = 104 jours, durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps.

### 3.3.5 Résidence D et pâture Centre

La résidence D est une résidence permanente s'étendant sur une superficie de 5 000 m<sup>2</sup> environ (*parcelle n°A1100*). Le foyer se compose d'adultes et d'enfants âgés entre 8 et 13 ans. Devant la face Ouest de l'habitation (n°11), ont été aménagés, du Nord vers le Sud : un jardin potager (n°13), une aire de jeux (n°12) et un verger (n°14).

Les équipements suivants ont été recensés, tel qu'illustré sur la *Figure 32* :

- Aire de jeux pour enfants comprenant : une maisonnette, un bac à sable (sable rapporté), un trampoline, une structure de jeux,
- Jardin potager, arrosé avec les eaux de pluie collectées,

En l'absence d'information précise, pour une résidence permanente, l'évaluation des risques sanitaires associée aux activités de jardinage se basera sur une fréquence d'exposition de 136 jours par an et celle associée aux activités de jeux en extérieurs se basera une fréquence d'exposition de 234 jours par an (GEODERIS, 2015).

La pâture Centre située au Sud de la résidence D (n°18) s'étend sur une superficie de 5 200 m<sup>2</sup> et est totalement enherbée (*parcelle n°A427*) (voir *Figure 32*). Trois moutons y pâturaient depuis quelques semaines en septembre 2015, à l'initiative du propriétaire de la résidence D et avec l'accord du propriétaire du terrain. Un abri leur a été aménagé.



*Aire de jeux pour enfants (à gauche) et jardin potager (à droite)*

*Pâture Centre*

**Figure 32 : Usages recensés au niveau de la résidence D et pâture Centre  
(Photos : INERIS, 2015)**

### 3.3.6 Résidence E

La résidence E est une résidence permanente s'étendant sur une superficie de 5 100 m<sup>2</sup> environ (*parcelle n°A1099*). Le foyer se compose d'adultes et d'enfants âgés entre 12 et 15 ans. Devant la face Ouest de l'habitation (**n°15**), ont été aménagés, du Nord vers le Sud (voir *Figure 33*) : un jardin potager (**n°17**), arrosé avec les eaux de pluie collectées et les eaux de la rivière Azergues, une aire de jeux (**n°16**) et une piscine extérieure hors sol.

En l'absence d'information précise, pour une résidence permanente, l'évaluation des risques sanitaires associée aux activités de jardinage se basera sur une fréquence d'exposition de 136 jours par an et celle associée aux activités de jeux en extérieurs se basera une fréquence d'exposition de 234 jours par an (GEODERIS, 2015).



*Aire de jeux pour enfants (à gauche) et jardin potager (à droite)*

**Figure 33 : Usages recensés au niveau de la résidence E (Photos : INERIS, 2015)**

### 3.3.7 Pâtture Aval

Cette pâtture (**n°24**) se situe en aval immédiat, en rive gauche de la rivière Azergues, et s'étend sur une surface de 2,7 ha environ (*parcelles B101 et B102*). Elle est totalement végétalisée et ne laisse que de rares zones à nu (voir *Figure 34*). Une zone d'abreuvement pour les bovins a été aménagée au Nord-Ouest de la pâtture. Une dépression vers la rivière Azergues, de 20 à 30 cm environ, a été identifiée sur une surface de 0,4 ha et correspond exactement à la parcelle n°B101. En octobre 2015, GEODERIS a pu observer un troupeau de vaches pâture à cet endroit.

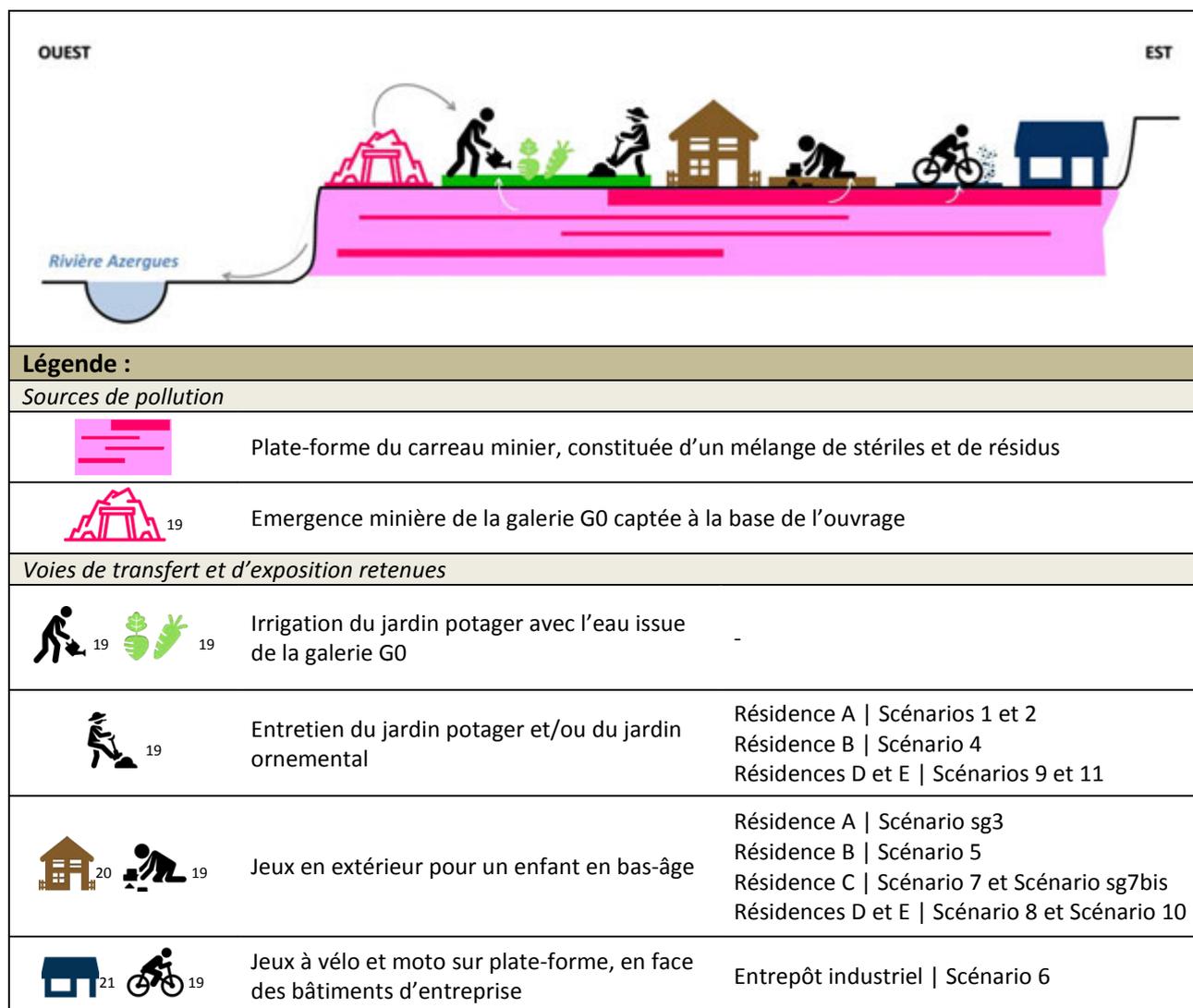


**Figure 34 : Pâtture Aval (Photos : INERIS, 2015)**

### 3.4 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel consiste en un bilan factuel du site étudié. Il doit permettre d'appréhender l'état des sources de pollution et les modes de contamination potentiels au regard des activités et des usages présents sur le site étudié.

Le schéma conceptuel retenu, présenté en *Figure 35*, est centré sur la plate-forme de la zone principale.



**Figure 35 : Schéma conceptuel, centré sur la plate-forme de la zone principale et consolidé des observations de terrain**

<sup>19</sup> Crédits : icône faite par Freepik, Flaticon Basic License

<sup>20</sup> Crédits : icône faite par Madebyoliver, Flaticon Basic License

<sup>21</sup> Crédits : icône faite par Google, licence creative commons cc 3.0 by

## 4 DIAGNOSTIC

### 4.1 Echantillonnage réalisé

Une équipe de l'INERIS a réalisé une première campagne d'échantillonnage du 14 au 18 septembre 2015, lors de laquelle 63 prélèvements ont été réalisés (**P01 à P63**). GEODERIS a ensuite réalisé une seconde campagne, destinée à préciser les caractéristiques des sources de pollution, du 14 au 16 octobre 2015, lors de laquelle 37 prélèvements ont été réalisés (**PG01 à PG37**). Les eaux ont été prélevées en période de crue ou « hautes-eaux »

Au total, **100 prélèvements**<sup>22</sup> ont été réalisés, dont 14 destinés à l'étude de l'environnement local témoin (ELT), et répartis comme présenté dans le *Tableau 4*.

Matrice échantillonné	Nombre	Dont ELT
Sols et matériaux résiduels (déchets miniers)	83	6
Végétaux	12	7
Eaux souterraines	3	0
Eaux de surface	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>14</b>

*Tableau 4 : Echantillonnage réalisé, selon le type de matrice*

La *Figure 36* localise les 86 prélèvements réalisés au sein de la zone principale.

Pour des raisons de lisibilité sur la Figure 36, seules les références uniques (P0n ou PG0n) des prélèvements seront indiquées. De plus, lorsque différents prélèvements ont été réalisés au sein du même endroit mais à différentes profondeurs (*tel que les profils P1, P2 et P2bis discutés dans le paragraphe 3.2.1*), les références des échantillons concernés seront précisés sur une même étiquette. Par exemple, l'étiquette « PG24 à PG27 » localise le point où les prélèvements PG24, PG25, PG26 et PG27 ont été faits.

Il est à noter également que les références uniques sont appelées dans toute la suite du document. Les références complètes sont cependant précisées dans les tableaux de résultats analytiques. On notera que les deux derniers nombres de ces références précisent l'horizon investigué. Par exemple, l'échantillon S28\_45\_60 (ayant pour référence unique P24) a été prélevé entre 45 et 60 cm de profondeur.

<sup>22</sup> La description des prélèvements de sols et de matériaux résiduels constitue l'Annexe 4. Les rapports analytiques complets pour tous les prélèvements (toutes matrices) sont fournis en Annexe 6.



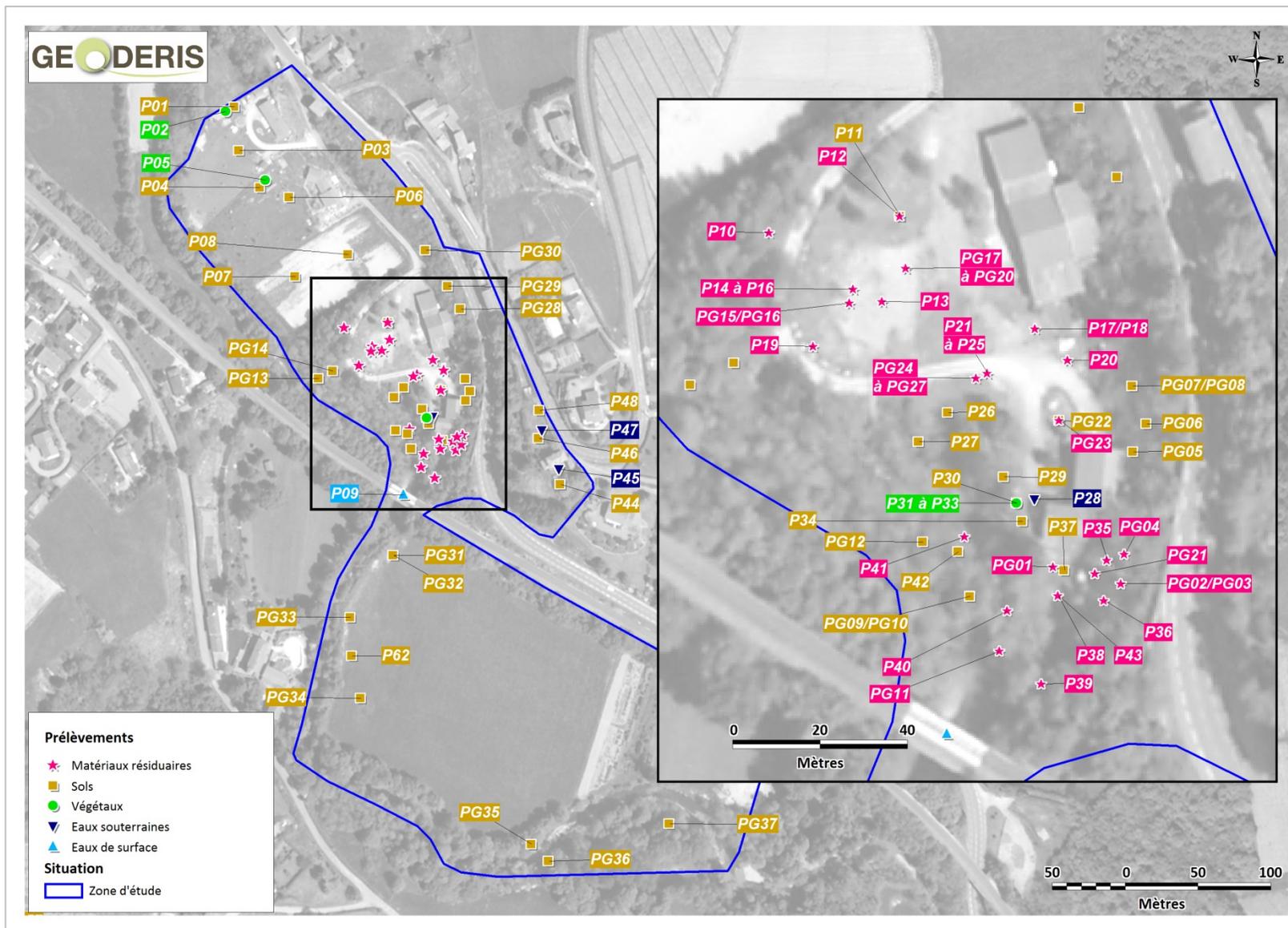


Figure 36 : Prélèvements réalisés au droit de la zone principale, sur fond orthophotoplan © IGN 2008



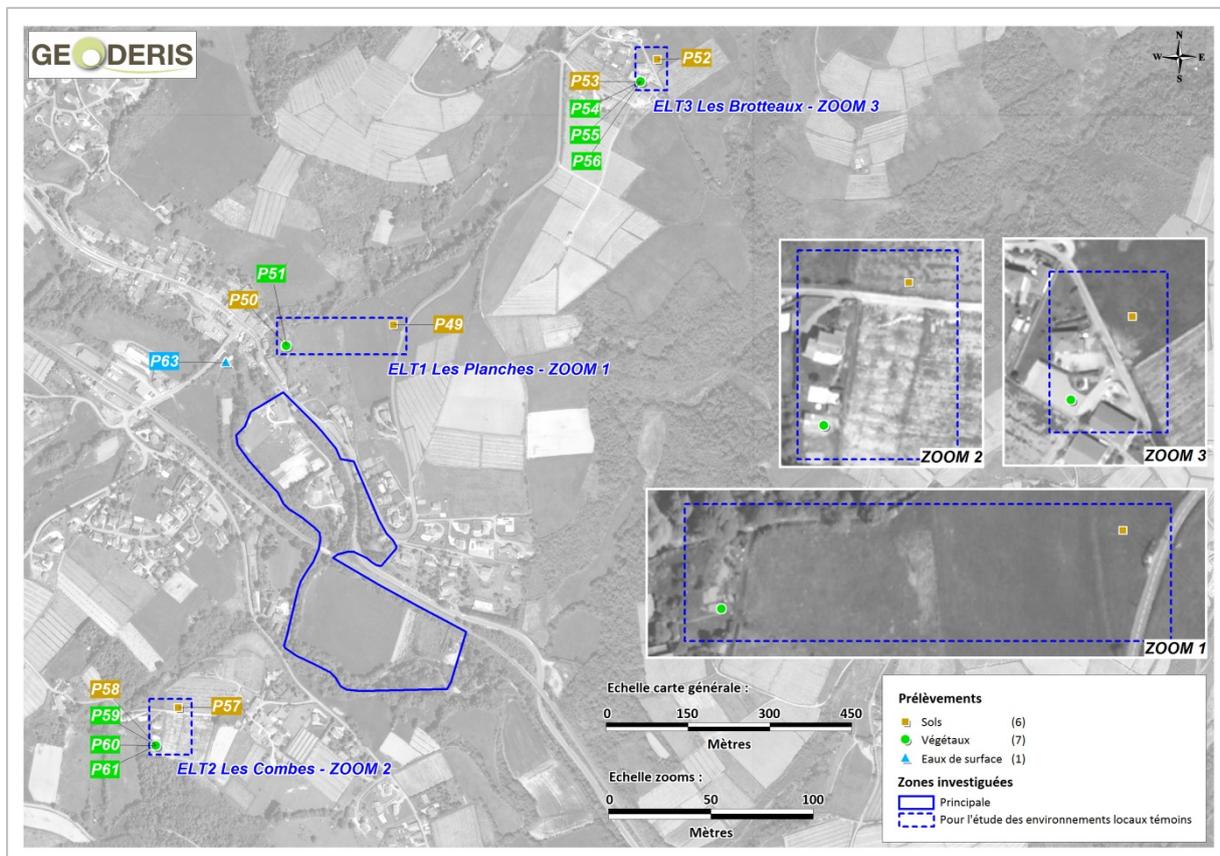
## 4.2 Environnements locaux témoins (ELT)

### 4.2.1 Choix des sites

D'un point de vue géologique, les trois zones considérées comme pertinentes pour l'étude de l'environnement local témoin (ELT), à savoir ELT1 Les Planches, ELT2 Les Combes et ELT3 Les Brotteaux, se situent au sein de l'Unité de St-Vérand<sup>23</sup>. Ce faciès lithologique est celui qui représente majoritairement la zone principale.

Ces zones se situent en amont hydraulique et topographique du site, tout en étant relativement proches (c'est-à-dire dans un rayon de moins d'un kilomètre).

La Figure 37 localise les 14 prélèvements associés à la détermination de l'ELT (6 de sols, 1 d'eaux de surface et 7 de plantes potagères). Aucune eau souterraine pertinente pour l'ELT n'a été identifiée.



<sup>23</sup> Trondhjémite albitique avec filons doléritiques et enclaves basiques associées, dont brèches magmatiques

## 4.2.2 Gammes de concentrations retenues dans les sols

Ne sont traités ici que les sols et uniquement les teneurs mesurées pour les substances retenues (antimoine, argent, arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc).

Quel que soit le type de sol (de surface non remanié ou de jardin potager), les concentrations en antimoine, argent et cadmium sont toutes inférieures à 5 mg/kg.

Les **sols de surface non remaniés** (SSNR), échantillonnés sur les 10 premiers centimètres, présentent des concentrations en arsenic et en plomb respectivement inférieures à 66 mg/kg ( $\pm 30\%$ ) et 129 mg/kg ( $\pm 15\%$ ), ainsi que des concentrations en cuivre et en zinc respectivement inférieures à 131 mg/kg ( $\pm 20\%$ ) et 132 mg/kg ( $\pm 15\%$ ).

Les **sols de jardin potager** (SJP), échantillonnés sur les 30 premiers centimètres, présentent des concentrations en arsenic et en plomb respectivement inférieures à 57 mg/kg ( $\pm 30\%$ ) et 167 mg/kg ( $\pm 15\%$ ), ainsi que des concentrations en cuivre et en zinc respectivement inférieures à 300 mg/kg ( $\pm 20\%$ ) et 240 mg/kg ( $\pm 15\%$ ).

Pour déterminer la gamme de concentrations retenues pour les ELT, et pour chaque paramètre, on considère la valeur maximum mesurée pour tous les échantillons. La gamme ELT est définie par le pourcentage d'incertitude analytique associé à cette substance ; tel que schématisé sur la Figure 38<sup>24</sup>.

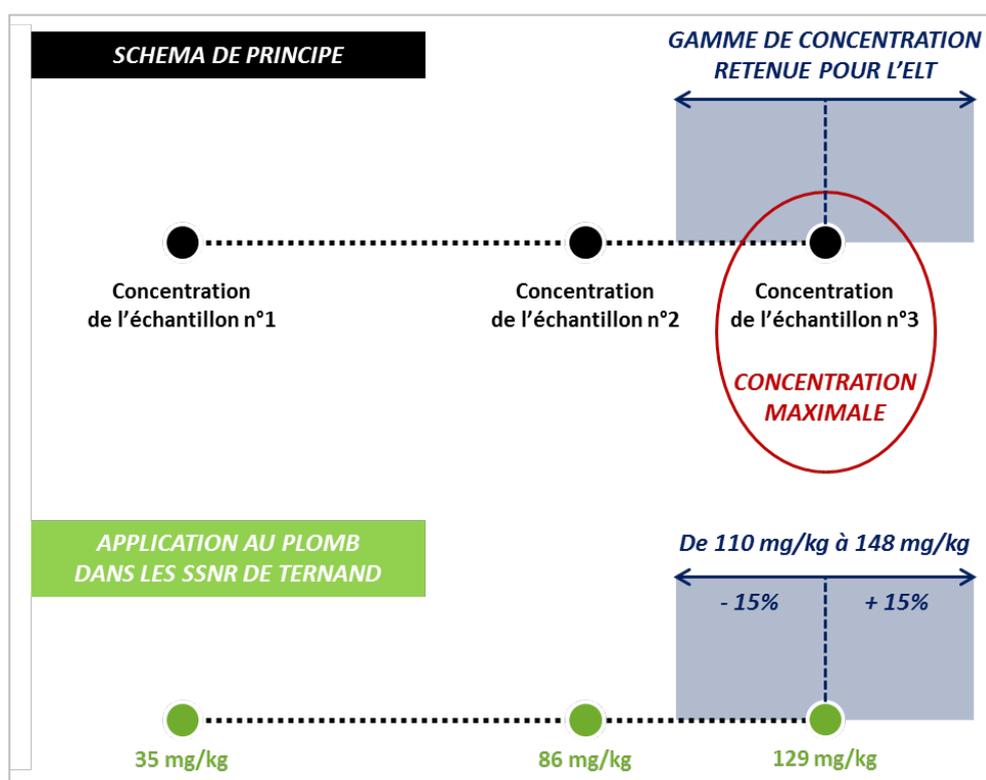


Figure 38 : Schéma de principe de la détermination de la gamme ELT pour une substance, et application au cas du plomb dans les sols de surface non remaniés (SSRN) étudiés ici

<sup>24</sup> Par exemple, pour les SSRN, la concentration maximale mesurée pour le plomb est de 129 mg/kg. L'incertitude analytique est de 15%. La concentration ELT minimum est donc égale à 129 mg/kg à laquelle on retire 15% ; soit  $129 - 15\% \times 129 = 110$ . La concentration ELT maximum est donc égale 129 mg/kg à laquelle on ajoute 15% ; soit  $129 + 15\% \times 129 = 148$ .

GEODERIS fixe donc les gammes de valeurs retenues pour l'ELT pour ces substances dans les SSRN et les SJP, comme suit dans le *Tableau 5*.

Concentrations (en mg/kg) <sup>25</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Incertitude		-	-	30%	15%	20%	15%	15%
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Sols de surface non remaniés (SSNR)</b>								
P49	S7_0_10 (ELT1)	3	< LQ	27	1	80	129	132
P52	S6_0_10 (ELT3)	3	< LQ	31	1	53	86	107
P57	S4_0_10 (ELT2)	3	< LQ	66	0	131	35	57
<b>Sols de jardin potager (SJP)</b>								
P50	SJ2_0_30 (ELT1)	4	< LQ	46	1	300	130	240
P53	SJ5_0_30 (ELT3)	3	< LQ	34	1	95	167	143
P58	SJ3_0_30 (ELT2)	3	< LQ	57	1	45	58	78
<b>Gammes de valeurs retenues</b>								
-	SSNR Minimum	-	-	46	-	105	110	112
-	SSNR Maximum	5	5	86	5	157	148	152
-	SJP Minimum	-	-	40	-	240	142	204
-	SJP Maximum	5	5	74	5	360	192	276

**Tableau 5 : Concentrations (en mg/kg) puis gammes de valeurs retenues par GEODERIS pour les SSRN et SJP associés à l'étude de l'ELT**

## 4.3 Résultats analytiques

Les paragraphes suivants (4.3.1 à 4.3.5) présentent et commentent les résultats analytiques obtenus sur les 100 prélèvements. Ils sont regroupés par matrice et par zone d'intérêt. Les résultats des prélèvements réalisés pour l'étude de l'environnement local témoin s'y trouvent également.

Pour une meilleure lisibilité des résultats, sont présentés dans les tableaux afférents à la caractérisation des matériaux résiduels (*paragraphe 4.3.1*) et des sols (*paragraphe 4.3.2*), uniquement les résultats analytiques pour les substances retenues (antimoine, argent, arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc).

### 4.3.1 Matériaux résiduels

Le **dépôt minier principal** et les tendances en matière de concentrations mesurées au droit de ce dernier sont décrits en *paragraphe 3.2.1*. Le *Tableau 6* (voir section « *Dépôt minier principal* ») montre que les teneurs pour les substances retenues sont particulièrement élevées, tant dans les horizons de surface que profonds, et en particulier en antimoine, en arsenic et en plomb. A titre d'illustration, sur les 41 échantillons prélevés au droit du dépôt minier principal ; seuls 3 présentent une concentration inférieure à 1% en plomb.

Localement, les matériaux résiduels présentent des concentrations très élevées pour les substances retenues, jusqu'à 2 390 mg/kg en antimoine, 161 mg/kg en argent, 5 620 mg/kg en arsenic, 54 mg/kg en cadmium, 3 500 mg/kg en cuivre, 113 000 mg/kg en plomb et 6 290 mg/kg en zinc.

<sup>25</sup> Paramètres : Sb = Antimoine, Ag = Argent, As = Arsenic, Cd = Cadmium, Cu = Cuivre, Pb = Plomb, Zn = Zinc.

La **bordure Ouest du dépôt minier principal** se situe entre la crête du talus du dépôt et la rivière Azergues (en rive gauche). Cette zone se trouve sous l'influence passée et/ou actuelle :

- Du dépôt minier principal,
- De l'apport régulier de sédiments par la rivière,
- Du réaménagement des berges lié notamment à l'installation de lignes de télécommunications enterrées en 2011 (voir *paragraphe 2.2.2*) et de l'apport de sols allochtones associés à ces travaux.

Il en résulte la mise en place de sols composés soit d'une succession juxtaposée de faciès, soit d'un mélange de différents faciès tel que présenté sur la *Figure 39*.



**Figure 39 : Sols investigués (faciès en juxtaposition ou en mélange) au sein de la bordure Ouest du dépôt minier principal (Photos : GEODERIS, 2015)**

Dans tous les cas, au droit de cette bordure Ouest, les concentrations mesurées sont faibles en toutes les substances retenues, exception faite du plomb, dont la teneur est d'environ 1 000 mg/kg (voir *Tableau 6* et section « *Bordure Ouest du dépôt minier principal* »).

Un faciès composé exclusivement de sédiments fins de l'Azergues et situé sous 15 cm de sols allochtones mélangés avec des matériaux résiduaux a été identifié sur les berges de l'Azergues, à quelques mètres du cours d'eau (**PG13**). L'échantillonnage a été réalisé jusqu'à 30 cm de profondeur, avant d'atteindre un horizon riche en galets. Ce prélèvement présente des concentrations similaires à celles des environnements locaux témoins (ELT) des sols de surface non remaniés, exception faite du plomb qui excède de plus de 2 fois la valeur maximale retenue pour la gamme ELT (378 mg/kg par rapport à 148 mg/kg).

La **bordure Est du dépôt minier principal** constitue le talus séparant le hameau de Pré Gravière de la route départementale D485, située à une dizaine de mètres au-dessus. Cette zone se trouve sous l'influence passée et/ou actuelle :

- Des dépôts de stériles associés au creusement des travaux miniers souterrains débouchant au-dessus de la route départementale,
- Du développement d'un couvert forestier, conduisant à la mise en place d'un humus brun à noir racinaire voire de sols moins primitifs sur quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres,
- Des envols de poussières depuis les zones à nu actuelles ou lors des opérations passées de traitement du minerai sur la plateforme.

Il en résulte la mise en place de sols composés, soit d'un mélange de différents faciès, soit d'une succession juxtaposée de faciès.

La *Figure 40* illustre le cas du prélèvement **PG29**, échantillonné entre 20 et 40 cm de profondeur. Il consiste en un mélange entre un sol marron à brun et des stériles correspondant à des matériaux fins à grossiers (fragments anguleux centimétriques) de couleur jaune à orange.



**Figure 40 : Sols investigués (faciès en juxtaposition) au sein de la bordure Est du dépôt minier principal (PG29) (Photos: GEODERIS, 2015)**

Dans tous les cas, au droit de cette bordure Est, les concentrations mesurées sont faibles pour l'antimoine, l'argent, le cadmium et le cuivre ; et moyennes, pour l'arsenic (100 à 300 mg/kg environ), le plomb (1 000 à 3 000 mg/kg environ) et le zinc (200 à 600 mg/kg environ) (voir *Tableau 6* et section « Bordure Est du dépôt minier principal »).

Le point de prélèvement **PG07/PG08**, discuté en *paragraphe 3.2.2*, fait exception avec la présence d'un horizon bien identifiable de stériles (**PG07**, prélevé sur l'horizon 0-10 cm). Il présente les concentrations maximales pour toutes les substances retenues (hors argent et cadmium) avec 7 750 mg/kg en plomb et 592 mg/kg en arsenic.

Concentrations (en mg/kg) <sup>25</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Incertitude		-	-	30%	15%	20%	15%	15%
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Dépôt minier principal</b>								
<b>Extension Sud Est du dépôt</b>								
PG02	ARD-15-TER-SOL-03-0-10	74	18	2200	4	1260	41800	1710
PG03	ARD-15-TER-SOL-02-10-20	178	99	4220	5	2560	47600	1830
PG04	ARD-15-TER-SOL-04-2-10	97	44	3220	54	748	55800	6270
PG21	ARD-15-TER-SOL-21-0-5	80	17	2460	5	1390	42900	2080
P35	S16_0_5	36	8	1330	46	441	12600	3710
P36	S17_0_10	56	15	2080	19	1320	33800	3420
<b>Partie Nord devant l'entrepôt industriel</b>								
PG16	ARD-15-TER-SOL-15-2-15	40	8	880	42	351	13400	6290
PG18	ARD-15-TER-SOL-19-15-55	119	104	2570	5	1390	43700	1510
PG19	ARD-15-TER-SOL-18-55-85	106	65	4410	4	2110	62300	2500
PG20	ARD-15-TER-SOL-17-85-110	81	88	4790	5	3500	50900	4160
P12	S21_30_40	94	52	2780	7	1760	60900	2900
P15	S19_55_65	31	53	907	4	164	65900	432
P16	S19_65_75	43	53	3250	6	1820	81100	2840
<b>Partie Sud en bordure des résidences A et B</b>								
PG11	ARD-15-TER-SOL-11-2-10	31	14	1150	11	501	19700	1290
PG23	ARD-15-TER-SOL-22-45-60	125	33	1760	9	746	32900	2550
PG25	ARD-15-TER-SOL-25-15-45	538	48	2510	4	1180	46900	1700
PG26	ARD-15-TER-SOL-24-45-70	159	12	1050	17	1120	13100	2370
PG27	ARD-15-TER-SOL-30-70-110	384	< LQ	5060	4	358	2180	309
P22	S28_10_20	143	40	1760	3	867	42300	1370
P23	S28_30_45	1460	98	2370	9	1330	43900	3240
P24	S28_45_60	1280	148	1340	7	606	41300	1910
P25	S28_60_75	2390	161	4550	8	2980	49100	4870
<b>Dépôts miniers diffus</b>								
<b>Bordure Ouest du dépôt minier principal</b>								
P42	SB32_0_5	12	< LQ	134	3	101	1450	319
PG09	ARD-15-TER-SOL-10-0-30	5	< LQ	92	4	54	1130	333
PG10	ARD-15-TER-SOL-09-30-40	5	< LQ	83	7	79	1140	502
PG12	ARD-15-TER-SOL-12-30-60	10	< LQ	116	3	64	846	245
PG13	ARD-15-TER-SOL-13-15-30	6	< LQ	62	1	32	378	131
PG14	ARD-15-TER-SOL-14-15-30	8	< LQ	125	3	53	873	242
<b>Bordure Est du dépôt minier principal</b>								
PG05	ARD-15-TER-SOL-05-0-10	5	< LQ	66	6	76	1140	589
PG06	ARD-15-TER-SOL-06-0-10	8	< LQ	294	3	70	2710	469
PG07	ARD-15-TER-SOL-08-0-10	14	< LQ	592	5	340	7750	1300
PG08	ARD-15-TER-SOL-07-10-20	5	< LQ	168	3	235	2080	511
PG28	ARD-15-TER-SOL-27-5-30	5	< LQ	154	2	72	1320	253
PG29	ARD-15-TER-SOL-28-20-40	6	< LQ	171	1	56	1720	363
PG30	ARD-15-TER-SOL-29-20-40	4	< LQ	135	1	47	521	212

**Tableau 6 : Concentrations (en mg/kg) pour les substances retenues, mesurées dans les prélèvements de matériaux résiduels (au droit des dépôts miniers)**

### 4.3.2 Sols

Les **résidences A, B et l'Entrepôt industriel** ont été implantés au sein même du dépôt minier principal. Certains horizons de surface échantillonnés pour l'étude des risques sanitaires ne sont pas des sols a proprement parlé mais des matériaux résiduaire (*dont la référence unique est marquée d'une étoile dans le Tableau 7*). Dans un but de simplification, on parlera systématiquement de « sols » dans ce paragraphe.

Le *Tableau 7* et le *Tableau 8* présentent les résultats analytiques pour les substances retenues dans les prélèvements visant à caractériser les zones à usages individuels et collectifs ainsi que les environnements immédiats pour les différentes résidences investiguées.

Les horizons de surface des cours extérieures des résidences A et B et de l'Entrepôt industriel sont caractérisés par des teneurs élevées en toutes les substances retenues, en particulier en arsenic et en plomb. Pour cette dernière substance, la concentration maximale mesurée est de 24 300 mg/kg au droit de la résidence A (**P38**), de 89 800 mg/kg au droit de la résidence B (**P21**) et de 113 000 mg/kg (**PG17**) au droit de l'Entrepôt industriel.

A l'inverse, les **zones réaménagées par l'apport de sols allochtones** présentent des teneurs très faibles pour toutes ces substances, de l'ordre de celles définies pour les sols des environnements locaux témoins, sauf pour le plomb. Cela concerne notamment les jardins potagers réaménagés des résidences A et B, dont la concentration en plomb dans les sols est respectivement égale à 346 mg/kg (**P30**) et à 564 mg/kg (**P27**).

De même, les **résidences D et E** présentent des teneurs très faibles pour toutes les substances retenues, de l'ordre voire inférieures à celles définies pour les sols des environnements locaux témoins, y compris pour le plomb.

La **résidence C**, sous l'influence probable des stériles associés au creusement des travaux miniers souterrains qui débouchent à cet endroit, montre des concentrations moyennes à élevées pour les substances retenues, en particulier pour le plomb. Ainsi, la teneur en cette substance est égale à 2 670 mg/kg dans le verger (**P48**), à 1 080 mg/kg dans l'aire de jeux pour enfants (**P44**) et à 1 380 mg/kg dans la pelouse environnante (**P46**).

Les **pâtures Centre et Aval** présentent des teneurs très faibles pour toutes les substances retenues, de l'ordre de celles définies pour les sols des environnements locaux témoins, sauf pour le plomb. Les concentrations mesurées en cette dernière substance y restent cependant faibles, avec un maximum de 451 mg/kg (**P08**) et de 536 mg/kg (**PG31**), respectivement pour les pâtures Centre et Aval.

Concentrations (en mg/kg) <sup>25</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Incertitude		-	-	30%	15%	20%	15%	15%
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		1	5	1	0,4	5	5	5
<b>Environnement local témoin<sup>26</sup></b>								
Sols de surface non remaniés - MIN		-	-	46	-	105	110	112
Sols de surface non remaniés - MAX		5	5	86	5	157	148	152
Sols de jardin potager - MIN		-	-	40	-	240	142	204
Sols de jardin potager - MAX		5	5	74	5	360	192	276
<b>Résidence A</b>								
<b>Zones à usages individuels</b>								
<b>P30</b>	SJ1_0_30 (jardin potager)	2	< LQ	61	1	29	346	139
<b>P34</b>	S35_0_5 (jardin ornemental)	9	< LQ	232	5	124	2510	551
<b>P37*</b>	S13_0_5 (cour)	11	< LQ	401	8	195	5790	837
<b>P38*</b>	S14_0_5 (cour)	44	31	2120	29	835	24300	2680
<b>Environnement immédiat</b>								
<b>PG01*</b>	ARD-15-TER-SOL-01-0-20	37	21	1540	4	387	22200	677
<b>P39*</b>	S15_0_5	98	24	3250	6	1440	48900	2480
<b>P40*</b>	ST30_0_5	38	13	1320	16	461	18800	1800
<b>P41*</b>	ST31_0_5	30	5	855	15	432	14200	1730
<b>P43*</b>	S34_0_25	50	31	1970	5	557	30400	808
<b>Résidence B</b>								
<b>Zones à usages individuels</b>								
<b>P27</b>	SJ26_0_30 (jardin potager)	10	< LQ	56	5	107	564	153
<b>P20*</b>	S29_0_5 (cour)	61	10	1330	20	490	17600	2560
<b>P21*</b>	S28_0_5 (cour)	358	126	4070	6	2550	89800	4080
<b>PG24*</b>	ARD-15-TER-SOL-26-0-15 (cour)	712	85	3420	4	1600	63900	2420
<b>Zones réaménagées par l'apport de sols allochtones</b>								
<b>P26</b>	S25_0_5	6	< LQ	68	1	85	328	105
<b>P29</b>	S27_0_5	5	< LQ	55	1	54	369	148
<b>PG22</b>	ARD-15-TER-SOL-23-0-45	2	< LQ	19	< LQ	11	36	41
<b>Entrepôt industriel</b>								
<b>Zone à usage collectif</b>								
<b>P11*</b>	S21_0_5	43	< LQ	685	11	259	7310	1260
<b>P13*</b>	S18_0_5	75	18	1690	9	644	18900	1840
<b>P14*</b>	S19_0_20	81	86	4610	5	2890	85200	2360
<b>PG15*</b>	ARD-15-TER-SOL-16-0-2	153	50	2550	13	1230	54000	3550
<b>PG17*</b>	ARD-15-TER-SOL-20-0-15	136	112	3890	3	1860	113000	1980
<b>Environnement immédiat</b>								
<b>P10*</b>	S33_0_5	453	42	2570	23	1330	32100	3640
<b>P17*</b>	S20_0_5	375	51	1800	6	735	63000	1610
<b>P18*</b>	S20_10_20	239	60	5620	12	1850	77700	3690
<b>P19*</b>	S22_0_30	399	50	1420	11	816	31800	2290

**Tableau 7 : Concentrations (en mg/kg) pour les substances retenues, mesurées dans les prélèvements de sols - Résidence A, Résidence B et Entrepôt industriel**

<sup>26</sup> Se référer au paragraphe 4.2.2 qui explicite le choix des gammes de valeurs retenues pour les sols de surface non remaniés et les sols de jardin potager.

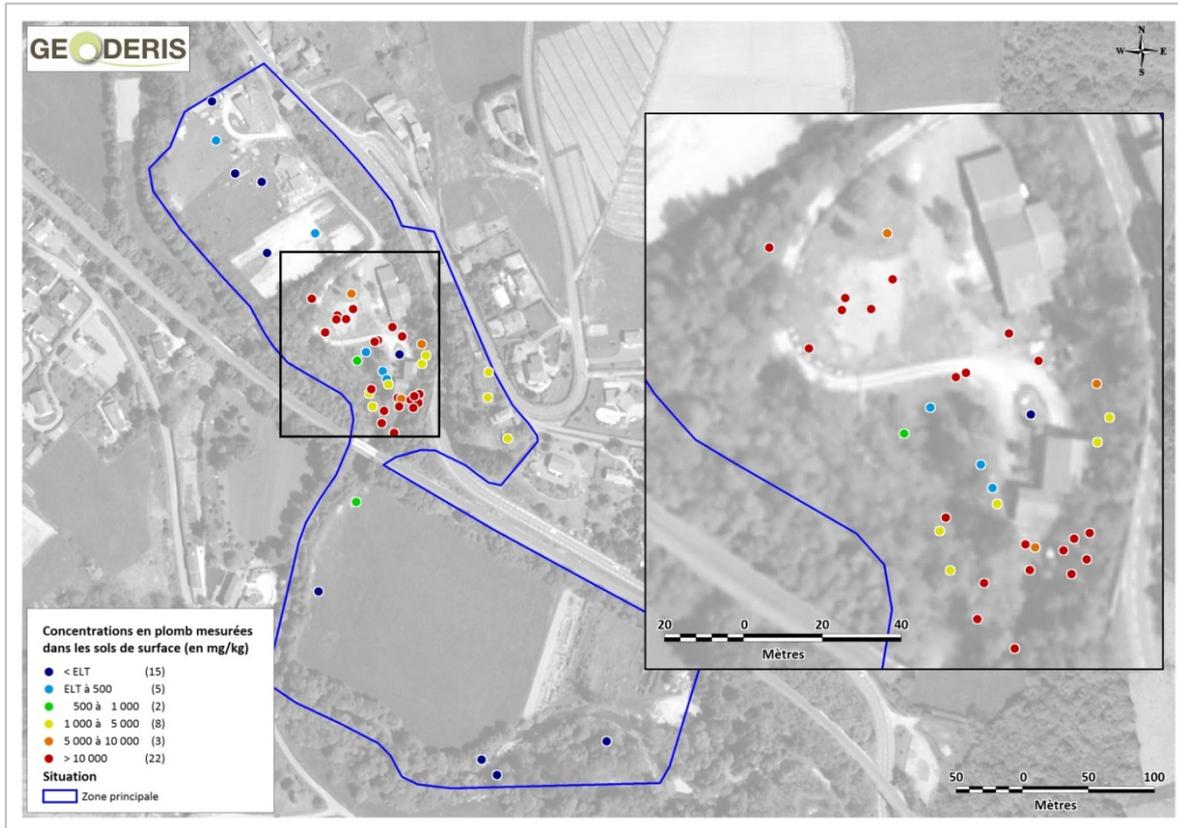
Concentrations (en mg/kg) <sup>25</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn
Incertitude		-	-	30%	15%	20%	15%	15%
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		1	5	1	0,4	5	5	5
Environnement local témoin <sup>27</sup>								
Sols de surface non remaniés - MIN		-	-	46	-	105	110	112
Sols de surface non remaniés - MAX		5	5	86	5	157	148	152
Sols de jardin potager - MIN		-	-	40	-	240	142	204
Sols de jardin potager - MAX		5	5	74	5	360	192	276
Résidence C								
P48	SG3_0_30 (verger)	17	< LQ	455	2	122	2670	659
P44	SG1_0_5 (aire de jeux)	5	< LQ	144	2	67	1080	1060
P46	SG2_0_5 (pelouse)	7	< LQ	216	2	89	1380	612
Résidence D								
P04	SJ8_0_30 (jardin potager)	4	< LQ	71	1	25	99	89
P06	S9_0_5 (aire de jeux)	5	< LQ	71	1	21	99	89
Résidence E								
P01	SJ10_0_30 (jardin potager)	4	< LQ	74	1	37	187	109
P03	S11_0_5 (aire de jeux)	4	< LQ	77	1	34	214	92
Pâtûre Centre								
P07	S23_0_30	5	< LQ	68	0	18	93	73
P08	S24_0_30	8	< LQ	85	1	32	451	110
Pâtûre Aval								
P62	S12_0_10	4	< LQ	60	1	28	199	129
PG31	ARD-15-TER-SOL-31-0-30	5	< LQ	79	1	35	536	141
PG32	ARD-15-TER-SOL-32-60-90	4	< LQ	53	1	28	161	96
PG33	ARD-15-TER-SOL-33-10-20	6	< LQ	145	2	66	458	171
PG34	ARD-15-TER-SOL-34-10-25	5	< LQ	65	1	35	200	123
PG35	ARD-15-TER-SOL-35-0-20	4	< LQ	45	0	19	83	77
PG36	ARD-15-TER-SOL-36-0-25	4	< LQ	53	1	27	119	92
PG37	ARD-15-TER-SOL-37-0-25	4	< LQ	53	1	29	125	106

**Tableau 8 : Concentrations (en mg/kg) pour les substances retenues, mesurées dans les prélèvements de sols - Résidences C, D et E ainsi que Pâtûre Centre et Aval**

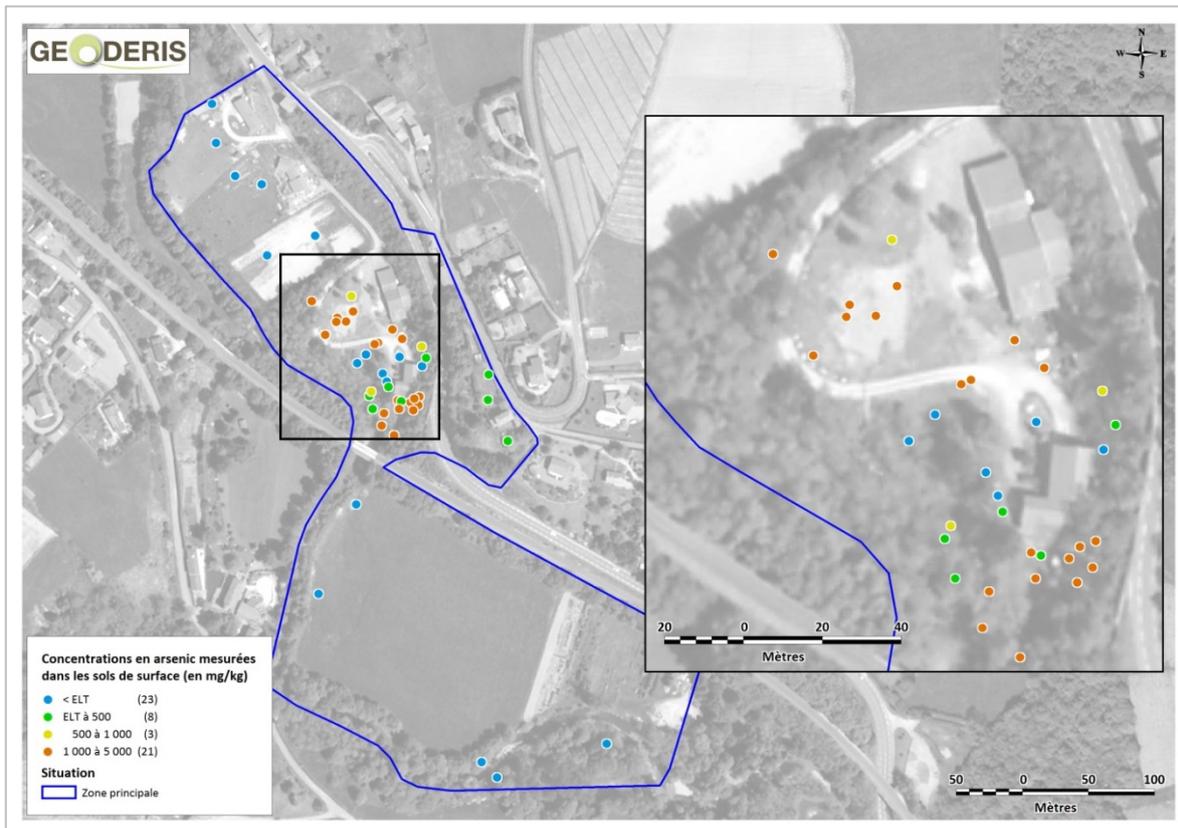
Les Figure 41 et Figure 42 illustrent les gammes de concentrations en plomb et en arsenic<sup>28</sup> mesurées pour les prélèvements de sols et de matériaux résiduels des horizons de surface au niveau de la zone principale.

<sup>27</sup> Se référer au paragraphe 4.2.2 qui explicite le choix des gammes de valeurs retenues pour les sols de surface non remaniés et les sols de jardin potager.

<sup>28</sup> La valeur environnement local témoin (ELT) utilisée comme borne sur les figures correspond à la borne haute de la gamme ELT définie pour les sols de surface non remaniés (148 mg/kg pour le plomb et 86 mg/kg pour l'arsenic).



**Figure 41 : Concentrations en plomb mesurées dans les horizons de surface au niveau de la zone principale, sur fond orthophotoplan © IGN 2008**



**Figure 42 : Concentrations en arsenic mesurées dans les horizons de surface au niveau de la zone principale, sur fond orthophotoplan © IGN 2008**

### 4.3.3 Eaux souterraines

Comme rappelé précédemment, aucun prélèvement d'eau souterraine de type « environnement local témoin » pertinent n'a été identifié. Trois prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés (sans filtration) : l'émergence minière au droit de la galerie G0 utilisée pour l'irrigation du jardin potager de la résidence A (**P28**) et les deux puits privés de la résidence C (**P47 et P45**). Les résultats analytiques complets sont présentés dans le *Tableau 9*. A titre d'information et uniquement pour les substances retenues, sont indiquées également les concentrations maximales fixées réglementairement pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, selon l'Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007 (Valeur réglementaire ou VR).

L'émergence minière présente une qualité chimique dégradée avec des concentrations élevées en cadmium, plomb et zinc ; respectivement égales à 11 µg/l, 23 µg/l et 1 780 µg/l. Il en est de même pour le puits C1 de la résidence C, dont les eaux sont caractérisées par des teneurs élevées en arsenic, en plomb et en zinc ; respectivement égales à 18 µg/l, 91 µg/l et 173 µg/l. Au droit du puits C2 de la même résidence, on ne mentionnera que la concentration en arsenic qui s'élève à 18 µg/l.

	Site investigué			Rés.A	Rés. C	Rés. C
	Référence unique			Emergence	Puits C1	Puits C2
Paramètres <sup>29</sup>	Inc.	LQ	VR	P28	P47	P45
				ESOUT1	ESOUT2	ESOUT3
<b>Paramètres généraux</b>						
pH	5%			7,3	6,6	7,1
Matières en suspension (MES) (en mg/l)	15%	2		<2	8,6	3,1
Titre Alcalimétrique simple (TA) (en °F)	5%	2		<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique complet (TAC) (en °F)	5%	2		15,9	8,3	6,1
<b>Cations et anions</b>						
Nitrates (en mg NO3/l)	15%	1		<1	15,8	7,7
Azote nitrique (en g N-NO3/l)	15%	0,2		<0,2	3,6	1,7
Chlorures (Cl) (en mg/l)	15%	1		50,8	90,1	3,1
Sulfates (SO4) (en mg SO4/l)	15%	5		91,7	37	9,9
Calcium (Ca) (en mg/l)	30%	1		67,6	30,2	19,9
Magnésium (Mg) (en mg/l)	30%	0,01		25,3	7,0	2,3
Potassium (K) (en mg/l)	40%	0,1		2,1	4,0	4,4
Sodium (Na) (en mg/l)	35%	0,05		19,9	54,1	4,8
<b>Métaux et métalloïdes</b>						
Antimoine (en µg/l)	30%	0,2	<b>5</b>	2,1	0,9	0,9
Argent (en µg/l)	25%	0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (en µg/l)	20%	0,2	<b>10</b>	5,3	<b>18,2</b>	<b>18,1</b>
Cadmium (en µg/l)	20%	0,2	<b>5</b>	<b>11,1</b>	4,5	0,7
Cuivre (en µg/l)	20%	0,5	<b>2000</b>	729	23,1	5,5
Fer (en mg/l)	20%	0,01	-	0,05	<0,	0,05
Plomb (en µg/l)	25%	0,5	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>90,9</b>	7,9
Zinc (en µg/l)	20%	5	-	<b>1780</b>	<b>173</b>	15,9

**Tableau 9 : Résultats analytiques des prélèvements d'eaux souterraines**

<sup>29</sup> Inc. = Incertitude et LQ = Limite de quantification

### 4.3.4 Eaux de surface

Deux prélèvements d'eaux de surface (non filtrés) ont été réalisés au niveau de la rivière Azergues, l'un à 280 m en amont du site (**P63**) et l'autre au niveau du pont situé en aval immédiat du site et à environ 20 m du dépôt minier principal (**P09**). Les résultats analytiques complets sont présentés dans le *Tableau 10*.

Les concentrations mesurées dans ces eaux sont faibles et aucune différence notable entre les caractéristiques chimiques de ces deux prélèvements n'a été mise en évidence.

Bien qu'il s'agisse de prélèvements ponctuels, on peut d'ores-et-déjà conclure que la qualité chimique des eaux n'est pas dégradée et que le site n'influence pas cette dernière.

Référence unique :				P63	P09
Référence complète :				ESUP Amont	ESUP Aval
Section échantillonnée :				Azergues Amont site	Amont Aval site (pont)
Paramètres	Unités	Incertitude	LQ		
Matières en suspension (MES)	mg/l	15%	2	5,1	4,6
<b>Cations et anions</b>					
Sulfates (SO4)	mg SO4/l	15%	5	10,6	10,9
Calcium (Ca)	mg/l	30%	1	16,2	16,4
Magnésium (Mg)	mg/l	30%	0,01	3,5	3,5
Potassium (K)	mg/l	40%	0,1	2,7	2,6
Silicium (Si)	mg/l	16%	0,02	6,4	6,5
Sodium (Na)	mg/l	35%	0,05	10,3	10,2
<b>Métaux et métalloïdes</b>					
Antimoine	µg/l	30%	0,2	0,2	0,6
Argent	µg/l	25%	0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	µg/l	20%	0,2	6,4	6,3
Cadmium	µg/l	20%	0,2	<0,2	<0,2
Cuivre	µg/l	20%	0,5	1,4	1,3
Fer	mg/l	20%	0,01	0,08	0,09
Plomb	µg/l	25%	0,5	<0,5	0,7
Zinc	µg/l		5	<5	<5

**Tableau 10 : Résultats analytiques des prélèvements d'eaux de surface**

### 4.3.5 Végétaux

Les plantes potagères récoltées sont considérées comme étant représentatives des trois catégories suivantes : **légume-feuille** (blette entière), **légume-fruit** (courgette non épluchée) et **légume-racine** (betterave épluchée). Des prélèvements de ce type ont été réalisés au droit des jardins de la zone principale et des jardins représentatifs des environnements locaux témoins (ELT). Les résultats analytiques complets sont présentés dans les *Tableau 11, Tableau 12 et Tableau 13* ; et triés par type de plante potagère.

Le règlement européen (CE) n°1881/2006 du 19 décembre 2006 définit des teneurs maximales dans les denrées alimentaires pour les contaminants les plus courants<sup>30,31</sup>. Lorsque ces teneurs maximales sont dépassées, la commercialisation des produits est interdite. Le règlement vise donc explicitement les produits « mis sur le marché » ; ce qui diffère de la présente situation, qui concerne des autoproductions potagères. Cependant les valeurs réglementaires constituent toujours un référentiel pertinent.

Les seuls métaux réglementés sont le cadmium, le plomb, le mercure et l'étain<sup>32</sup>. Ainsi, tenant compte de la liste des substances retenues, seuls le cadmium et le plomb feront l'objet de ladite comparaison.

Les jardins potagers associés aux **résidences D et E** n'ont fait l'objet que d'un prélèvement de courgettes. Les concentrations pour toutes les substances retenues sont de l'ordre de celles mesurées pour les végétaux « environnements locaux témoins ». De plus les concentrations mesurées en cadmium et en plomb sont inférieures aux valeurs réglementaires.

Toutes les plantes potagères prélevées dans le jardin potager de la résidence A présentent des dépassements par rapport aux teneurs mesurées dans les végétaux des environnements locaux témoins (ELT) et/ou des dépassements des valeurs réglementaires (VR).

La concentration en cadmium de la courgette est légèrement supérieure à la teneur ELT sans pour autant dépasser la VR (0,006 mg/kg pour une VR de 0,05 mg/kg). La concentration en plomb de la courgette est légèrement supérieure à la teneur ELT et à la VR (0,06 mg/kg pour une VR de 0,05 mg/kg).

La concentration en cadmium de la blette est trois fois supérieure à la teneur maximale des ELT et dépasse légèrement la VR (0,3 mg/kg pour une VR de 0,2 mg/kg). La concentration en plomb de la blette est supérieure à la teneur maximale ELT, sans pour autant dépasser la VR (0,17 mg/kg pour une VR de 0,3 mg/kg).

La concentration en cadmium de la betterave est deux fois supérieure à la teneur maximale ELT et plus de trois fois supérieure à la VR (0,37 mg/kg pour une VR 0,1 mg/kg). La concentration en plomb de la betterave est très supérieure à la teneur maximale ELT et à la VR (0,67 mg/kg pour 0,1 mg/kg).

<sup>30</sup> Teneurs maximales en mg/kg à l'état frais

<sup>31</sup> Ce règlement a été modifié 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.

<sup>32</sup> 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.

Concentrations (en mg/kg à l'état frais) <sup>33</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Hum
Incertitude		20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	-
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		0,05	0,05	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5	0,1
Valeurs réglementaires		-	-	-	0,05	-	0,05	-	-
Environnement local témoin									
P61	SJ3_COU (ELT2)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,3	< LQ	1,2	97,2
P56	SJ5_COU (ELT3)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,3	< LQ	1,8	96,8
Jardins potagers investigués									
P33	SJ1_COU (Résidence A)	< LQ	< LQ	< LQ	0,006	0,4	<b>0,06</b>	3,4	96,9
P05	SJ8_COU (Résidence D)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	< LQ	2,7	92,9
P02	SJ10_COU (Résidence E)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,2	< LQ	1,4	97,5

**Tableau 11 : Concentrations mesurées dans les prélèvements de courgettes (entières et lavées) au droit des sites ELT et des jardins potagers concernés (résidences A, D et E)**

Concentrations (en mg/kg à l'état frais) <sup>33</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Hum
Incertitude		20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	-
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		0,05	0,05	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5	0,1
Valeurs réglementaires		-	-	-	0,2	-	0,3	-	-
Environnement local témoin									
P51	SJ2_BLET (ELT1)	< LQ	< LQ	< LQ	0,026	3,7	0,08	13	93,8
P59	SJ3_BLET (ELT2)	< LQ	< LQ	0,1	0,026	1,3	0,12	2,9	92,8
P54	SJ5_BLET (ELT3)	< LQ	< LQ	0,1	0,092	1	0,06	6,4	93
Jardin potager investigué									
P31	SJ1_BLET (Résidence A)	< LQ	< LQ	< LQ	<b>0,3</b>	0,8	0,17	12	94,2

**Tableau 12 : Concentrations mesurées dans les prélèvements de blettes (entières et lavées) au droit des sites ELT et du jardin potager concerné (résidence A)**

Concentrations (en mg/kg à l'état frais) <sup>33</sup>		Sb	Ag	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Hum
Incertitude		20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	-
Limite de quantification (LQ) (en mg/kg)		0,05	0,05	0,05	0,005	0,1	0,05	0,5	0,1
Valeurs réglementaires		-	-	-	0,1	-	0,1	-	-
Environnement local témoin									
P60	SJ3_BETT (ELT2)	< LQ	< LQ	< LQ	0,015	1,2	< LQ	3,4	90,6
P55	SJ5_BETT (ELT3)	< LQ	< LQ	< LQ	0,014	0,7	< LQ	2,6	91,7
Jardin potager investigué									
P32	SJ1_BETT (Résidence A)	< LQ	< LQ	< LQ	<b>0,37</b>	1,5	<b>0,67</b>	15	89,3

**Tableau 13 : Concentrations mesurées dans les prélèvements de betteraves (entières, épluchées et lavées) au droit des sites ELT et du jardin potager concerné (résidence A)**

<sup>33</sup> Paramètres : Sb = Antimoine, Ag = Argent, As = Arsenic, Cd = Cadmium, Cu = Cuivre, Pb = Plomb, Zn = Zinc. Est aussi indiqué ici le taux d'humidité en pourcents (Hum).

## 5 INTERPRETATION EN TERMES DE RISQUES SANITAIRES

### 5.1 Rappels méthodologiques

#### 5.1.1 Comparaison à l'état des milieux

La démarche, schématisée sur la *Figure 43* consiste à comparer, dans un premier temps, l'état des milieux aux environnements locaux témoins définis. Si les concentrations mesurées dans les milieux excèdent celles de leurs témoins, ces valeurs sont comparées aux valeurs réglementaires pertinentes. En l'absence de ces valeurs, une évaluation quantitative des risques sanitaires, via des calculs sanitaires, est effectuée.

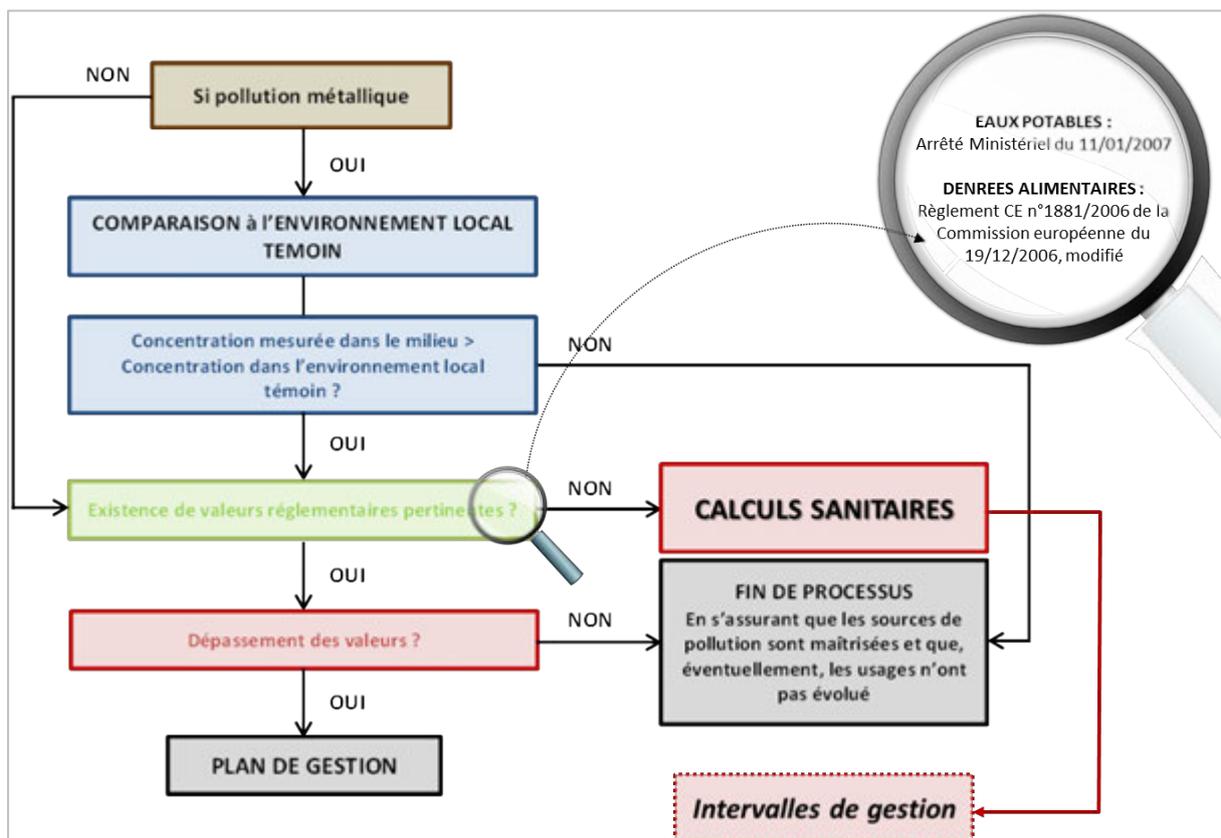


Figure 43 : Critères de gestion du risque [Source : MEEM, 2017 ; Adaptation GEODERIS]<sup>34</sup>

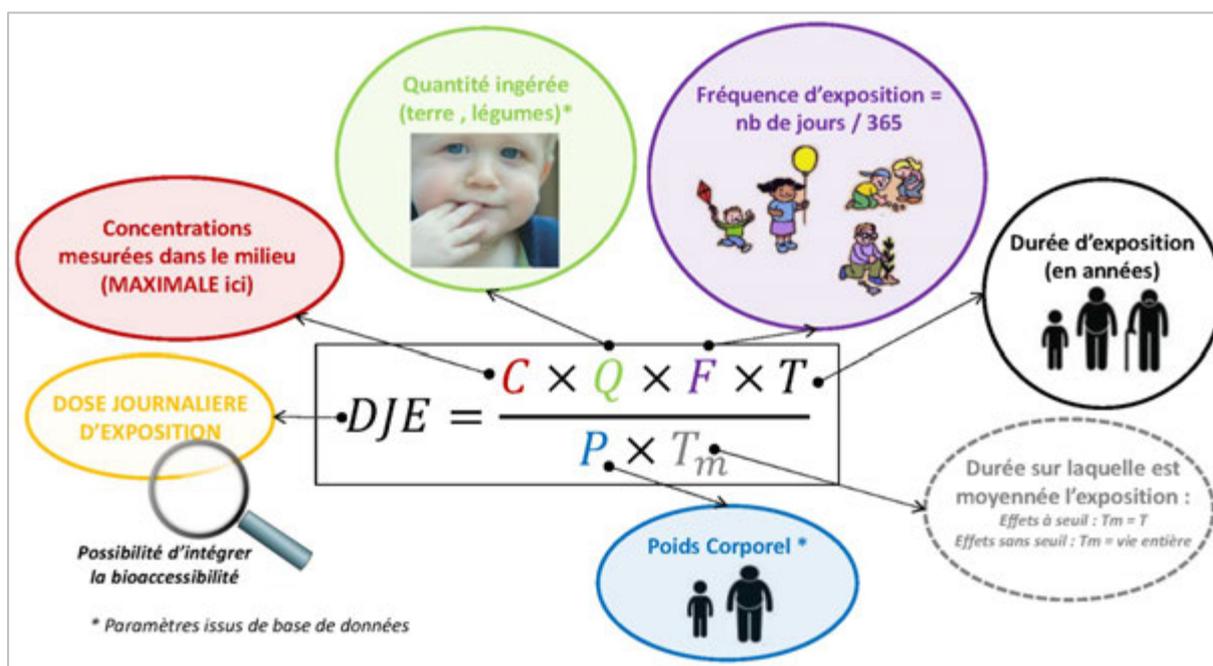
Concernant les végétaux et la comparaison aux valeurs du règlement européen (CE) n°1881/2006, GEODERIS a rappelé dans le paragraphe précédent les précautions à prendre.

<sup>34</sup> Les intervalles de gestion sont décrits à la suite.

## 5.1.2 Evaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)

Dans le cas de dépassement des concentrations de l'environnement local témoin et en l'absence de valeur réglementaire adaptée, la démarche IEM met en œuvre **une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)**<sup>35</sup>. Les principales étapes de la démarche sont rappelées ici :

- l'évaluation de la toxicité qui repose principalement sur la recherche de valeurs toxicologiques de référence (VTR) pertinentes<sup>36</sup> ;
- l'évaluation détaillée de l'exposition des personnes concernées qui permet de calculer la dose journalière d'exposition (DJE), tel que présenté sur la *Figure 44* ;
- l'évaluation des incertitudes.



**Figure 44 : Schéma de principe des paramètres liés au calcul de la dose journalière d'exposition pour la voie d'exposition par ingestion**

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<sup>37</sup> et l'**excès de risque individuel (ERI)** pour les effets sans seuil<sup>38</sup>, dont les calculs sont basés sur les VTR et les DJE selon les formules suivantes :

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

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

<sup>35</sup> L'EQRS étant l'un des outils disponibles de gestion.

<sup>36</sup> Les VTR à seuil (en mg/kg.j) de l'antimoine et de l'arsenic sont respectivement égales à : 0,0004 (US EPA, 1991) et 0,00045 (Fobig, 2009). La VTR sans seuil (en (mg/kg.j)<sup>-1</sup>) de l'arsenic est égale à 1,5 (US EPA (1998), OEHHA (2009)) ; l'antimoine n'étant pas concerné par des effets sans seuil. Une explication détaillée sur l'évaluation toxicologique et le choix des valeurs toxicologiques de référence est disponible dans le rapport INERIS (HULOT, 2017).

<sup>37</sup> Les effets « à seuil » concernent les substances provoquant au-delà d'une certaine dose des dommages dont la gravité augmente avec la dose absorbée.

<sup>38</sup> 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.

### 5.1.3 Intervalles de gestion et EQRS approfondie

Les intervalles de gestion pour le QD et l'ERI sont définis dans les textes méthodologiques de référence. Ils déterminent les actions à engager en fonction des valeurs calculées. **Dans tous les cas, il convient de s'assurer que la source de pollution est maîtrisée.**

Intervalle de gestion des risques		Interprétation des résultats	Actions à engager	
Substances			Sur les milieux	Sur les usages
À effet de seuil (QD)	Sans effet de seuil (ERI)			
QD < 0,2	ERI < 10 <sup>-6</sup>	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés.	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée <sup>39</sup>	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec les milieux
0,2 < QD < 5	10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recours à une argumentation appropriée, au retour d'expérience</li> <li>2. Mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bons sens</li> <li>3. Mise en œuvre de restrictions d'usages accompagnées d'une surveillance des milieux</li> <li>4. Réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires réfléchie qui peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes</li> </ol>	
QD > 5	ERI > 10 <sup>-4</sup>	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages.	Définition et mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	

**Tableau 14 : Intervalles de gestion des risques dans le cadre d'une IEM [Source : MEEM, 2017 ; Adaptation GEODERIS]**

Lorsque les résultats des calculs de risques se situent **dans la zone d'incertitude** (entre 0,2 et 5 pour les QD et/ou entre 10<sup>-6</sup> et 10<sup>-4</sup> pour les ERI), l'action à engager peut être la réalisation d'une **évaluation quantitative des risques (EQRS) approfondie**, avec les modalités rappelées sur la *Figure 45*.

**La somme des QD** ( $QD_{tot}$  sur la *Figure 45*) doit être inférieure à 1 ; lorsqu'elle est supérieure à 1, le scénario est incompatible. Les calculs sont réalisés en sommant les QD de toutes les substances et de toutes les voies d'exposition étudiées<sup>40</sup>.

**La somme des ERI** ( $ERI_{tot}$  sur la *Figure 45*) doit être inférieure à 10<sup>-5</sup> ; lorsqu'elle est supérieure à 10<sup>-5</sup>, le scénario est incompatible<sup>41</sup>. Les calculs sont réalisés en sommant les ERI de toutes les substances et de toutes les voies d'exposition étudiées.

<sup>39</sup> Cette recommandation est également valable dans les autres cas (à savoir 0,2 < QD < 5 ou 10<sup>-6</sup> < ERI < 10<sup>-4</sup> et QD > 5 ou ERI > 10<sup>-4</sup>).

<sup>40</sup> Ceci est une approche conservatoire car il est normalement uniquement nécessaire de sommer les QD liés à des substances ayant les mêmes effets sur le même organe cible.

<sup>41</sup> Probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées

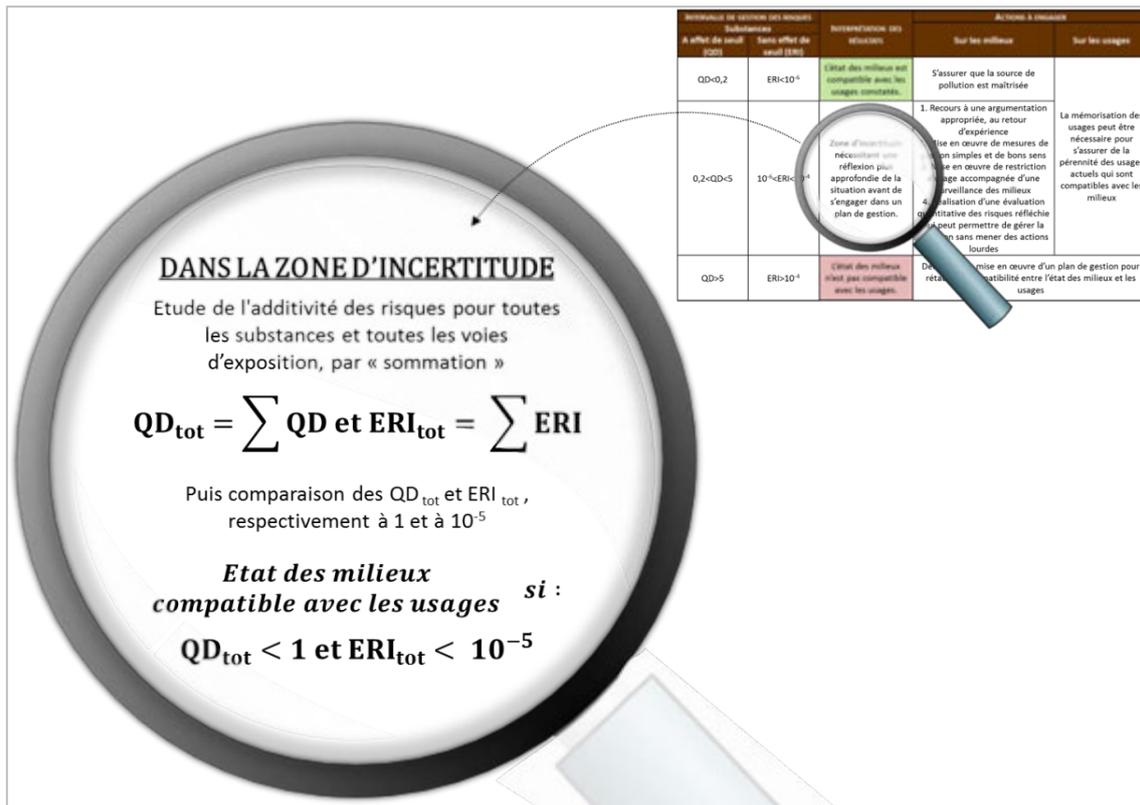


Figure 45 : Schéma de principe de la mise en œuvre d'une EQRS approfondie

La Figure 46 illustre la démarche de l'EQRS approfondie pour le quotient de danger (QD) et en ne prenant en compte que deux substances (A et B). Le principe est similaire pour l'excès de risque individuel (avec une borne à  $10^{-5}$  au lieu de 1). De plus, la démarche reste identique lorsque les calculs de risques sont basés sur plus de deux substances.

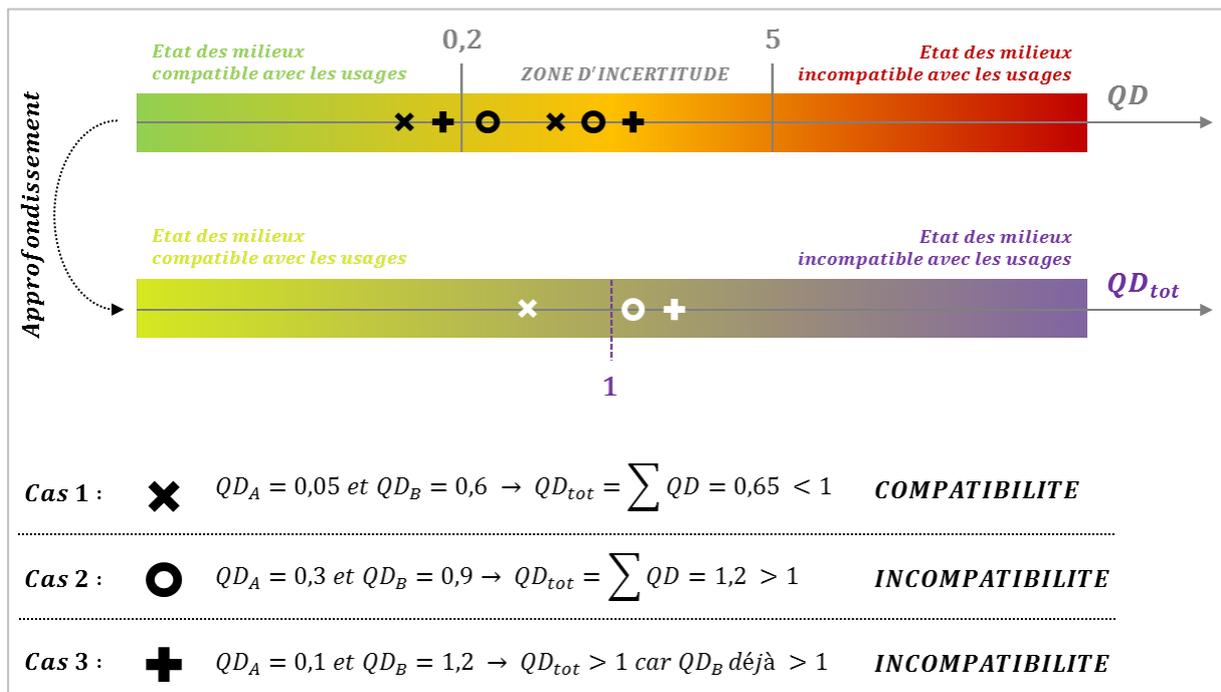


Figure 46 : Illustration de la démarche de l'EQRS approfondie pour le quotient de danger (QD) et avec un cas théorique concernant uniquement 2 substances : A et B

## 5.2 Elaboration des scénarios d'exposition

Un scénario d'exposition a pour objectif de décrire une situation unique, caractérisée par une zone d'intérêt (aire de jeux, jardin potager, cour, etc.), une cible/un enjeu (enfant, adolescent, adulte) et une voie d'exposition (ingestion de sols, ingestion de végétaux, inhalation de poussières, etc.).

### 5.2.1 Enjeux considérés

Dans le cadre de la présente étude, les enjeux pris en compte sont :

- l'enfant ou l'adolescent ou l'adulte d'une résidence permanente,
- l'enfant en visite régulière d'une résidence secondaire,
- l'adulte jardinier : l'adulte qui entretient régulièrement une parcelle potagère ou un jardin ornemental et qui y réalise les travaux d'usage (bêchage, désherbage, récolte, etc.).

Le cas de proches (famille, amis) venant en visite occasionnelle n'est pas étudié.

### 5.2.2 Voies d'exposition retenues

Dans le cadre de la présente étude, la voie d'exposition retenue est l'ingestion de sol de surface pour les enfants âgés de moins de 6 ans (les plus exposés de par leur comportement « porter main-bouche »), **pour les adolescents** lors d'activités de loisirs et **pour les adultes** dans le cas des activités de jardinage.

La voie d'exposition par ingestion de végétaux n'a pas été retenue, compte-tenu du faible nombre de plantes potagères prélevée. Les résultats acquis sur les matrices végétales (*cf. paragraphe 4.3.5*) seront cependant discutés en conclusion de ce rapport.

La voie d'exposition par ingestion d'eaux n'a pas été retenue, au regard de la nature des usages déclarés par les riverains concernés. Les résultats acquis sur les matrices eaux de surface (*cf. paragraphe 4.3.4*) seront cependant discutés en conclusion de ce rapport.

La voie d'exposition par inhalation de poussières n'a pas été étudiée, car les protocoles de prélèvement dédiés n'ont pas été mis en œuvre dans le cadre de la présente étude. Cette voie d'exposition et les risques potentiels associés seront discutés en conclusion de ce rapport.

### 5.2.3 Cas particulier du scénario générique (GEODERIS, 2015)

Dans le cas des résidences permanentes qui ne sont pas fréquentées au moment de l'étude par des enfants de moins de 6 ans ou dans le cas de résidences secondaires pouvant devenir résidence permanente, un scénario « générique » sera étudié par défaut.

Afin d'anticiper un éventuel changement d'usage, **le scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans résident de façon permanente dans le logement concerné (soit 234 jours / an<sup>42</sup>) sera affiché.**

---

<sup>42</sup> Toute l'année sauf les 15 jours de vacances, durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps ; soit nb jours =  $(365-15)*2/3 = 234$ .

## 5.2.4 Comparaison des concentrations du milieu par rapport à celles de l'environnement local témoin

En contexte d'après-mine, bien qu'il puisse paraître évident de prime abord qu'il n'est pas possible de comparer une source de pollution à un quelconque état de référence, les études sont confrontées à des objets qui ressemblent davantage aux milieux dans leur état naturel qu'à des sources de pollution en tant que tel. Il résulte de ce constat qu'il est proposé d'adapter la démarche IEM en contexte d'après-mine selon le *Tableau 15*.

**Aucun environnement local témoin ne sera recherché pour l'étude des scénarios dont les usages sont localisés au droit de sources de pollution.**

Situation		Exemples	Résultats et démarche associée
<b>ZONE HORS INFLUENCE MINIERE</b>	L'opérateur peut démontrer par la phase informative ou par des observations de terrain étayées que <b>la zone N'EST PAS sous influence minière</b> .	Zones hors influence directe ou indirecte des sources de pollution, en amont topographique et/ou hydraulique de travaux miniers, etc.	Détermination des ELT pertinents, au regard des lithologies, usages et milieux en présence.
<b>ZONE SOUS INFLUENCE MINIERE</b>	L'opérateur peut démontrer par la phase informative ou par des observations de terrain étayées que <b>les milieux étudiés ont été influencés directement ou indirectement par l'activité minière</b> .	Usages constatés sur une <b>source de pollution</b>	<b>Pas de comparaison à l'ELT du site.</b> La démarche IEM se poursuit (« comparaison aux valeurs réglementaires » puis « EQRS »).
		Usages constatés sur un <b>milieu source</b> directement sous l'influence d'une source de pollution <sup>43</sup> (sol reposant sur un dépôt minier identifié, plantes potagères arrosées avec une émergence minière, etc.).	Mise en œuvre classique de la démarche IEM (« comparaison à l'ELT », « comparaison aux valeurs réglementaires » puis « EQRS », etc.)
<b>ZONE À INCERTITUDES</b>	L'opérateur n'a pas de certitude sur l'état de la zone (sous ou hors influence minière, directe ou indirecte).	Zone pouvant être influencée directement ou indirectement par des sources de pollution	

**Tableau 15 : Démarche proposée pour la mise en œuvre de la démarche d'interprétation des milieux en contexte d'après-mine, selon la situation de la zone d'intérêt (GEODERIS, 2015)**

<sup>43</sup> Dans cette situation, GEODERIS pourra être amené à recommander à l'opérateur en charge des calculs de risques sanitaires de ne pas mener de comparaison à l'ELT du site.

## 5.2.5 Scénarios d'exposition retenus

Un **scénario d'exposition retenu** est considéré pertinent, compte-tenu du schéma conceptuel préliminaire, des observations de terrain et des témoignages des riverains concernés (lorsque disponibles).

A chaque scénario d'exposition retenu sont donc associés des **paramètres d'exposition**, qui seront nécessaires à l'évaluation quantitative des risques sanitaires tel que décrit dans le *paragraphe 5.1.2* ; à savoir : une concentration dans le milieu d'exposition (en mg/kg pour un sol), une quantité ingérée (en mg/j pour une ingestion de sols), une fréquence d'exposition (en nombre de jours par an) et une durée d'exposition (en années). Les *Tableau 16* et *Tableau 17* décrivent les 12 scénarios d'exposition retenus pour la présente étude et précisent les trois derniers paramètres susmentionnés pour chaque scénario.

La quantité ingérée pour un enfant de moins de 6 ans jouant en extérieur (de 91 mg/j) est connue précisément, les données de la bibliographie étant abondantes sur le sujet.

Par contre, la quantité ingérée par un adolescent jouant en extérieur ou pour un adulte menant des activités de jardinage est mal connue. Les données de la littérature étant peu abondantes, la quantité de 50 mg/j est donc choisie par défaut et reste un paramètre très conservatoire. Dans ce cas, ce paramètre est signalé par une police rose dans les *Tableau 16* et *Tableau 17*.

**Lorsque la fréquence d'exposition ou la durée d'exposition n'ont pas pu être déterminées à l'issue de l'enquête de terrain, ils sont choisis dans la grille de référence du document méthodologique de GEODERIS (GEODERIS, 2015). Ils sont alors signalés par une police bleue** dans les *Tableau 16* et *Tableau 17*.

Cependant, **la durée d'exposition pour un adolescent jouant en extérieur ou pour un adulte menant des activités de jardinage n'a pas pu être définie à l'issue de l'enquête de terrain et n'est pas fournie dans le document méthodologique de GEODERIS**. La quantité de données de la littérature étant faible, les durées sont respectivement fixées à 12 ans (de 6 à 18 ans) et à 53 ans (de 17 à 70 ans) par défaut et restent des paramètres très conservatoires. Ils sont signalés par une police rose dans les *Tableau 16* et *Tableau 17*.

Dans ces mêmes tableaux, les cibles/enjeux sont précisés : enfant ou adolescent ou adulte résident permanent (RP), ainsi que la seule voie d'exposition retenue ici, qui est l'ingestion de sols pour les 12 scénarios retenus (cf. *paragraphe 5.2.2*).

Pour chaque scénario d'exposition retenu, le ou les prélèvements<sup>44</sup> permettant de caractériser les milieux d'exposition sols ainsi que les comparaisons aux sols des environnements locaux témoins (ELT) sont également reportés pour les sols de surface non remaniés (SSNR) et les sols de jardins potager (SJP).

Les scénarios sont numérotés de 1 à 11, exception faite des scénarios 3 et 7bis dont la référence est précédée de la lettre « sg » car il s'agit de scénarios génériques (cf. *paragraphe 5.2.3*).

---

<sup>44</sup> Dans le cas des sols ou des matériaux résiduels, un prélèvement correspond la plupart du temps à un composite de plusieurs prises, à savoir le mélange homogénéisé de 2 à 5 sous-échantillons. Dans les *Tableau 16* et *Tableau 17*, le nombre de prises est précisé derrière la référence du prélèvement. Lorsque plusieurs prélèvements sont utilisés pour un scénario, le nombre total de prises (somme des prises de chaque prélèvement) est indiqué.



Scénario		Description			
N°	Nom	Cible et voie d'exposition	Informations issues de l'enquête de terrain	Prélèvements et ELT	Paramètres d'exposition (hors enquête de terrain)
1	Résidence A Activités de jardinage	Adulte RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fréquence d'exposition fournie par le jardinier = 72 j/an<sup>45</sup></li> <li>Pratiques culturelles connues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SJP disponible</li> <li>Prélèvement <b>P30</b> (2 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Durée d'exposition = 53 ans (17 à 70 ans)</li> </ul>
2	Résidence A Entretien du jardin ornemental	Adulte RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fréquence d'exposition fournie par le jardinier = 2 j/an (retournement de terre et ensemencement)</li> <li>Pratiques culturelles connues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SJP disponible</li> <li>Prélèvement <b>P34</b> (3 prises) (terre retournée au motoculteur)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Durée d'exposition = 53 ans (17 à 70 ans)</li> </ul>
sg3	Résidence A Jeux en extérieur	Enfant RP Ingestion sols	<a href="#">Scénario générique</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Pas de comparaison avec ELT</li> <li>Concentration MAX entre prélèvements {<b>P37, P38</b>} (8 prises au total)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 91 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 234 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 5,5 ans (6 mois à 6 ans)</li> </ul>
4	Résidence B Activités de jardinage	Adulte RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propriétaires rencontrés, mais pas d'infos sur la fréquence d'exposition</li> <li>Pas de légumes cultivés au moment des investigations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SJP disponible</li> <li>Prélèvement <b>P27</b> (2 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 136 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 53 ans (17 à 70 ans)</li> </ul>
5	Résidence B Jeux en extérieur	Enfant RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propriétaires rencontrés, mais pas d'infos sur la fréquence d'exposition</li> <li>Enfant âgé de 5 mois.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Pas de comparaison avec ELT</li> <li>Concentration MAX entre prélèvements {<b>P20, P21, PG24</b>} (5 prises au total)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 91 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 234 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 5,6 ans (5 mois à 6 ans)</li> </ul>
6	Entrepôt industriel Jeux d'adolescent avec deux roues	Adolescent RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Age des adolescents non connus</li> <li>Fréquence d'exposition basée sur les observations de terrain et les témoignages<sup>46</sup> = 104 j/an<sup>47</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Pas de comparaison avec ELT</li> <li>Concentration MAX entre prélèvements {<b>P11, P13, P14, PG15, PG17</b>} (7 prises au total)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Durée d'exposition = 12 ans (de 6 à 18 ans)</li> </ul>

**Tableau 16 : Description des scénarios n°1 à n°6, dont paramètres d'exposition retenus**

<sup>45</sup> 2 à 3 fois par semaine durant 6 mois = 3 x 4 x 6 = 72

<sup>46</sup> Observations de motos en septembre 2015 par l'INERIS et informations par le propriétaire de la résidence A d'activités régulières à vélo

<sup>47</sup> Mercredi et samedi toutes les semaines, non rapporté aux 2/3 de l'année tenant compte de la fréquentation potentielle (non connue) durant les vacances scolaires)

Scénario		Description			
N°	Nom	Cible et voie d'exposition	Informations issues de l'enquête de terrain	Prélèvements et analyses	Paramètres d'exposition (hors enquête de terrain)
7	Résidence C Jeux en extérieur lors de la visite des grands-parents	Enfant Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Petits-enfants âgés de 2 ans et 4 mois</li> <li>Fréquence d'exposition fournie par les propriétaires = 69 j/an<sup>48</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SSNR disponible</li> <li>Prélèvement <b>P44</b> (4 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 91 mg/j</li> <li>Durée d'exposition = 5,7 ans (4 mois à 6 ans)</li> </ul>
sg7bis	Résidence C Jeux en extérieur	Enfant RP Ingestion sols	<a href="#">Scénario générique</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SSNR disponible</li> <li>Concentration MAX entre prélèvements {<b>P44, P46, P48</b>} (10 prises au total)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 91 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 234 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 5,5 ans (6 mois à 6 ans)</li> </ul>
8	Résidence D Jeux dans aire dédiée	Adolescent RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adolescents âgés de 8 et 13 ans</li> <li>Pas d'infos sur la fréquence d'exposition (propriétaires rencontrés une seule fois et échanges surtout sur le jardin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SSNR disponible</li> <li>Prélèvement <b>P06</b> (5 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 234 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 12 ans (6 à 18 ans)</li> </ul>
9	Résidence D Activités de jardinage	Adulte RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiques culturelles connues</li> <li>Pas d'infos sur la fréquence d'exposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SJP disponible</li> <li>Prélèvement <b>P04</b> (3 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 136 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 53 ans (17 à 70 ans)</li> </ul>
10	Résidence E Jeux dans aire dédiée	Adolescent RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adolescents âgés de 12 et 15 ans</li> <li>Pas d'infos sur la fréquence d'exposition (propriétaires rencontrés une seule fois et échanges surtout sur le jardin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SSNR disponible</li> <li>Prélèvement <b>P03</b> (3 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 234 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 12 ans (6 à 18 ans)</li> </ul>
11	Résidence E Activités de jardinage	Adulte RP Ingestion sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiques culturelles connues</li> <li>Pas d'infos sur la fréquence d'exposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELT SJP disponible</li> <li>Prélèvement <b>P01</b> (3 prises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité ingérée = 50 mg/j</li> <li>Fréquence d'exposition à 136 j/an</li> <li>Durée d'exposition = 53 ans (17 à 70 ans)</li> </ul>

Tableau 17 : Description des scénarios n°7 à n°11, dont paramètres d'exposition retenus

<sup>48</sup> Tous les week-ends, durée rapportée aux 2/3 de l'année pour prendre en compte les jours de mauvais temps

## 5.3 Concentrations retenues en arsenic et en plomb dans les milieux d'exposition

Pour chaque scénario d'exposition, une concentration dans le milieu d'exposition (sol ici) est retenue. Il peut s'agir soit de la concentration de l'échantillon composite de la zone d'intérêt (voir note de bas de page n°44), soit la concentration maximale de plusieurs prélèvements réalisés au sein de la même zone d'intérêt. Ce dernier choix est fait dans une approche conservatoire. Les concentrations retenues sont comparés aux valeurs définies dans les environnements locaux témoins associés. Le *Tableau 18* détaille ces éléments pour chaque scénario d'exposition retenu.

SCENARIO		PRELEVEMENT DE SOLS	CONCENTRATIONS (EN MG/KG)		COMPARAISON AUX ELT DE LA CONCENTRATION RETENUE	
N°	Type		Arsenic	Plomb	Arsenic	Plomb
1 (Rés. A)		P30	61	346	≈	>
2 (Rés. A)		P34	232	2510	>	>
sg3 (Rés. A)		P37	401	5790		
		P38	2120	24300	∅	∅
4 (Rés. B)		P27	56	564	≈	>
5 (Rés. B)		P20	1330	17600		
		P21	4070	89800	∅	∅
		PG24	3420	63900		
6 (Entrepôt industriel)		P11	685	7310		
		P13	1690	18900		
		P14	4610	85200	∅	
		PG15	2550	54000		
		PG17	3890	113000		∅
7 (Rés. C)		P44	144	1080	>	>
sg7bis (Rés. C)		P44	144	1080		
		P46	216	1380		
		P48	455	2670	>	>
8 (Rés. D)		P06	71	99	≈	≈
9 (Rés. D)		P04	71	99	≈	<
10 (Rés. E)		P03	77	214	≈	>
11 (Rés. E)		P01	74	187	≈	≈
<b>Légende :</b>		∅	Pas de comparaison à l'ELT			
		≈	Concentration retenue dans la gamme de l'ELT			
		<	Concentration retenue inférieure à la borne basse de l'ELT			
		>	Concentration retenue supérieure à la borne haute de l'ELT			

**Tableau 18 : Concentrations retenues dans les milieux d'exposition et comparaison aux ELT, pour chaque scénario d'exposition**

## 5.4 Evaluation quantitatives des risques sanitaires (EQRS)

En l'absence de valeurs réglementaires pour les sols, une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) est menée pour les 12 scénarios d'exposition retenus.

Les paragraphes 5.4.1 à 5.4.12 détaillent cette évaluation pour chaque scénario. Seuls les résultats pour les **substances plomb et arsenic** sont présentés. En effet, il s'agit des **substances qui « portent le risque »**, c'est-à-dire que ce sont elles qui sont à l'origine des risques les plus forts.

Chaque paragraphe commente le scénario d'exposition et les éventuelles incertitudes associées puis présente les résultats des calculs de risque dans un tableau de synthèse, dans lequel les abréviations suivantes sont utilisées :

- **Ech** = référence(s) du (ou des) prélèvement(s) qui caractérisent le sol concerné (lorsque le maximum de plusieurs échantillons est utilisée, « Max » est indiqué dans ce champ)
- **Conc** = concentration dans le milieu d'exposition (sol ici)
- **Qingérée** = quantité de sols ingérée
- **T** = durée d'exposition
- **Nb jours** = nombre de jours d'exposition (permettant de calculer la fréquence d'exposition en le rapportant à une année, c'est-à-dire à 365 jours)
- **Poids** = poids moyen de la cible concernée (basé sur des données statistiques bibliographiques de référence)
- **Tm** = période sur laquelle l'exposition est moyennée
- **VTR** = valeur toxicologique de référence
- **QD** = Quotient de danger
- **ERI** = Excès de risque individuel

Dans le tableau de synthèse, les valeurs de QD et d'ERI calculées sont marquées d'une couleur selon leur situation par rapport aux intervalles de gestion de risque (cf. paragraphe 5.1.3), tel que présenté dans le *Tableau 19*.

Code couleur	Valeur calculée du QD	Valeur calculée de l'ERI
	Toutes valeurs des QD et ERI avec concentration retenue dans le milieu d'exposition située dans la gamme de l'ELT	
	QD < 0,2	ERI < 10 <sup>-6</sup>
	QD ≈ 0,2	ERI ≈ 10 <sup>-6</sup>
	0,2 < QD < 5	10 <sup>-6</sup> < ERI < 10 <sup>-4</sup>
	QD > 5	ERI > 10 <sup>-4</sup>

**Tableau 19 : Codes couleur indiquant la situation des QD et ERI calculés par rapport aux intervalles de gestion**

Dans le cas « à incertitudes » (0,2 < QD < 5 ou 10<sup>-6</sup> < ERI < 10<sup>-4</sup>), GEODERIS discute ensuite la mise en œuvre d'une éventuelle EQRS approfondie, qui consiste à « additionner » les effets pour l'ensemble des voies d'exposition et des substances puis à comparer les QD<sub>total</sub> et ERI<sub>total</sub> respectivement à 1 et à 10<sup>-5</sup>.

### 5.4.1 Scénario 1 : Résidence A - Activités de jardinage

Le *Tableau 20* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 1.

La concentration retenue en arsenic (61 mg/kg) se situe dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT) (de 40 à 74 mg/kg). Le calcul de risque sanitaire n'est donc réalisé que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de cette concentration en arsenic. La concentration retenue en plomb (346 mg/kg) est deux fois supérieure à la borne maximum de la gamme ELT (192 mg/kg).

Bien que le nombre de jours d'exposition par an ait été déterminé précisément avec le jardinier, la durée d'exposition (53 ans) et la quantité ingérée (50mg/j) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
1	Jardinage	Adulte	P30	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
61	50	53	72	62,5	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	2,1E-02						
<b>ERI</b>	1,1E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
1	Jardinage	Adulte	P30	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
346	50	53	72	62,5	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	8,7E-02						
<b>ERI</b>	3,5E-07						

*Tableau 20 : EQRS pour le scénario 1*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs à 0,2 et 10<sup>-6</sup>, exception faite de l'ERI de l'arsenic (égal à 1,1.10<sup>-5</sup>). Ce dernier résultat doit être considéré avec précaution tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à 10<sup>-5</sup>. Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 1, avéré et actuel, comme compatible.**

## 5.4.2 Scénario 2 : Résidence A - Entretien du jardin ornemental

Le *Tableau 21* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 2.

Les concentrations retenues en arsenic (232 mg/kg) et en plomb (2 510 mg/kg) sont supérieures à la borne maximum de la gamme ELT (respectivement égales à 74 mg/kg et à 192 mg/kg).

Bien que le nombre de jours d'exposition par an ait été déterminé précisément avec le jardinier, la durée d'exposition (53 ans) et la quantité ingérée (50 mg/j) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
2	Entretien	Adulte	P34	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
232	50	53	2	62,5	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	2,3E-03						
<b>ERI</b>	1,2E-06						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
2	Entretien	Adulte	P34	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
2510	50	53	2	62,5	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	1,8E-02						
<b>ERI</b>	7,1E-08						

*Tableau 21 : EQRS pour le scénario 2*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs à 0,2 et 10<sup>-6</sup>, sauf pour l'ERI de l'arsenic qui est proche de la borne (1,2.10<sup>-6</sup>). Tenant compte des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages et l'EQRS approfondie n'est pas menée.

**GEODERIS considère le scénario 2, avéré et actuel, comme compatible.**

### 5.4.3 Scénario sg3 : Résidence A – Jeux en extérieur

Le *Tableau 22* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario sg3.

Les concentrations retenues en arsenic (2 120 mg/kg) et en plomb (24 300 mg/kg) ne sont pas comparées aux sols ELT tenant compte qu'il s'agit de matériaux résiduaux.

Le scénario sg3 est un scénario générique, il n'est donc pas basé sur une situation avérée mais a pour but de représenter la situation où un enfant viendrait à vivre dans cette habitation au quotidien.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
sg3	Générique	Enfant	Max	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>2120</b>	91	5,5	234	13	70	<b>0,00045</b>	<b>1,5</b>
<b>QD</b>	<b>21</b>	<b>Nb jour QD &gt; 1</b>		<b>11</b>			
<b>ERI</b>	<b>1,1E-03</b>	<b>Nb jour ERI &gt; E-5</b>		<b>2</b>			
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
sg3	Générique	Enfant	Max	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>24300</b>	91	5,5	234	13	70	<b>0,00063</b>	<b>0,0085</b>
<b>QD</b>	<b>173</b>	<b>Nb jour QD &gt; 1</b>		<b>1</b>			
<b>ERI</b>	<b>7,3E-05</b>	<b>Nb jour ERI &gt; E-5</b>		<b>32</b>			

*Tableau 22 : EQRS pour le scénario sg3*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont particulièrement forts, en particulier le QD du plomb (égal à 173). L'EQRS approfondie n'est pas menée car les QD et ERI de l'arsenic et du plomb sont déjà tous supérieurs à 1 et 10<sup>-5</sup>.

**Le scénario sg3 (non actuel) est incompatible et ce, dès 1 jour d'exposition, dans le cas où un enfant en bas-âge fréquenterait cette habitation.**

#### 5.4.4 Scénario 4 : Résidence B – Activités de jardinage

Le *Tableau 23* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 4.

La concentration retenue en arsenic (56 mg/kg) se situe dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT) (de 40 à 74 mg/kg). Le calcul de risque sanitaire n'est donc réalisé que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de cette concentration en arsenic. La concentration retenue en plomb (564 mg/kg) est supérieure à la borne maximum de la gamme ELT.

La durée d'exposition (53 ans) et la quantité ingérée (50 mg/j) restent des paramètres très conservatoires. De plus, la fréquence d'exposition est basée sur les grilles de références de GEODERIS, à savoir 136 j/an.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
4	Jardinage	Adulte	P27	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
56	50	53	136	62,5	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	3,7E-02						
<b>ERI</b>	1,9E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
4	Jardinage	Adulte	P27	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
564	50	53	136	62,5	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	2,7E-01						
<b>ERI</b>	1,1E-06						

*Tableau 23 : EQRS pour le scénario 4*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs ou proches de 0,2 et  $10^{-6}$ , exception faite de l'ERI de l'arsenic (égal à  $1,9 \cdot 10^{-5}$ ). Ce dernier résultat doit être nuancé tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à  $10^{-5}$ . Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 4, non actuel mais probable tenant compte que la résidence B pourrait être la résidence permanente des propriétaires, comme compatible.**

### 5.4.5 Scénario 5 : Résidence B - Jeux en extérieur

Le *Tableau 24* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 5.

Les concentrations retenues en arsenic (4 070 mg/kg) et en plomb (89 800 mg/kg) ne sont pas comparées aux sols ELT tenant compte qu'il s'agit de matériaux résiduaux.

**Les paramètres d'exposition sont définis précisément**, compte-tenu des informations recueillies auprès des propriétaires et des connaissances bibliographiques abondantes sur l'exposition des jeunes enfants à un sol (ceci concernant notamment la quantité ingérée et le poids par exemple).

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
5	Générique	Enfant	Max	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
4070	91	5,6	234	13	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	<b>41</b>	<b>Nb jour QD &gt; 1</b>		<b>6</b>			
<b>ERI</b>	<b>2,2E-03</b>	<b>Nb jour ERI &gt; E-5</b>		<b>1</b>			
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
5	Générique	Enfant	Max	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
89800	91	5,6	234	13	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	<b>640</b>	<b>Nb jour QD &gt; 1</b>		<b>0,4</b>			
<b>ERI</b>	<b>2,7E-04</b>	<b>Nb jour ERI &gt; E-5</b>		<b>9</b>			

*Tableau 24 : EQRS pour le scénario 5*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont particulièrement forts, en particulier le QD du plomb (égal à 640). L'EQRS approfondie n'est pas menée car les QD et ERI de l'arsenic et du plomb sont déjà tous supérieurs à 1 et 10<sup>-5</sup>.

**Le scénario 5, non actuel mais probable tenant compte que la résidence B pourrait être la résidence permanente des propriétaires, est incompatible et ce, dès 1 jour d'exposition.**

### 5.4.6 Scénario 6 : Entrepôt industriel- Jeux d'adolescents avec deux roues

Le *Tableau 25* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 6.

Les concentrations retenues en arsenic (4 610 mg/kg) et en plomb (113 000 mg/kg) ne sont pas comparées aux sols ELT tenant compte qu'il s'agit de matériaux résiduaire.

Bien que la fréquence d'exposition ait pu être déterminée précisément par le recoupement d'observations de terrain et de témoignages, la durée d'exposition (12 ans) et la quantité ingérée (50 mg/j) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
6	Moto/cross	Adolescent	Max	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
4610	50	12	104	46,8	70	0,00045	1,5
QD	3,1						
ERI	3,6E-04						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
6	Moto/cross	Adolescent	Max	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
113000	50	12	104	46,8	70	0,00063	0,0085
QD	55						
ERI	5E-05						

**Tableau 25 : EQRS pour le scénario 6**

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont particulièrement forts, en particulier le QD du plomb (égal à 55). L'EQRS approfondie n'est pas menée car les QD et ERI de l'arsenic et du plomb sont déjà tous supérieurs à 1 et 10<sup>-5</sup>.

**Le scénario 6, avéré et actuel, est incompatible et ce, dès 2 jours d'exposition.**

## 5.4.7 Scénario 7 : Résidence C - Jeux en extérieur lors de la visite des grands parents

Le *Tableau 26* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 7.

Les concentrations retenues en arsenic (144 mg/kg) et en plomb (1 080 mg/kg) sont supérieures à la borne haute de la gamme ELT (*respectivement égales à 86 mg/kg et 148 mg/kg*).

**Les paramètres d'exposition sont définis précisément**, compte-tenu des informations recueillies auprès des propriétaires et des connaissances bibliographiques abondantes sur l'exposition des jeunes enfants à un sol (ceci concernant notamment la quantité ingérée et le poids par exemple).

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
7	Jeux	Enfant	P44	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
144	91	5,7	69	13	70	0,00045	1,5
QD	4,3E-01						
ERI	2,3E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
7	Jeux	Enfant	P44	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
1080	91	5,7	69	13	70	0,00063	0,0085
QD	2,3						
ERI	9,93E-07						

*Tableau 26 : EQRS pour le scénario 7*

Les quotients de danger (QD) de l'arsenic et du plomb sont supérieurs à 0,2 (respectivement égaux à 0,4 et 2,3). L'excès de risque individuel (ERI) de l'arsenic est supérieur à 10<sup>-6</sup>, (égal 2,3.10<sup>-5</sup>) tandis que celui du plomb est inférieur à cette borne. L'EQRS approfondie n'est pas menée car le QD du plomb est déjà supérieur à 1 et que l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à 10<sup>-5</sup>.

**Le scénario 7, avéré et actuel, est incompatible.**

De plus, pour information, ce scénario est incompatible dès 30 jours d'exposition par an, soit deux fois moins que la fréquence d'exposition actuelle.

### 5.4.8 Scénario sg7bis : Résidence C - Jeux en extérieur

Le *Tableau 27* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario sg7bis.

Les concentrations retenues en arsenic (455 mg/kg) et en plomb (2 670 mg/kg) sont supérieures à la borne maximum de la gamme ELT (*respectivement égales à 86 mg/kg et 148 mg/kg*).

Le scénario sg7bis est un scénario générique, il n'est donc pas basé sur une situation avérée mais a pour but de représenter la situation où un enfant viendrait à vivre dans cette habitation au quotidien.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
sg7bis	Générique	Enfant	Max	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
455	91	5,5	234	13	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	4,5						
<b>ERI</b>	2,4E-04						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
sg7bis	Générique	Enfant	Max	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
2670	91	5,5	234	13	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	19						
<b>ERI</b>	8E-06						

*Tableau 27 : EQRS pour le scénario sg7bis*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont élevés, en particulier le QD du plomb, égal à 19. L'EQRS approfondie n'est pas menée car les QD sont déjà supérieurs à 1 et l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à 10<sup>-5</sup>.

**Le scénario sg7bis est incompatible et ce, à partir de 10 jours d'exposition, dans le cas où un enfant viendrait à vivre dans cette habitation.**

## 5.4.9 Scénario 8 : Résidence D - Jeux dans aire dédiée

Le *Tableau 28* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 8.

Les concentrations retenues en arsenic (71 mg/kg) et en plomb (99 mg/kg) se situent dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT), tenant compte des incertitudes analytiques<sup>49</sup> (respectivement de 46 à 86 mg/kg et de 110 à 148 mg/kg). Les calculs de risque sanitaire ne sont donc réalisés que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de ces concentrations.

Bien que l'âge des enfants soit connu, la durée d'exposition (12 ans), la quantité ingérée (50 mg/j) et la fréquence d'exposition (234 j/an) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
8	Jeux	Adolescent	P06	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
71	50	12	234	46,8	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	1,1E-01						
<b>ERI</b>	1,3E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
8	Jeux	Adolescent	P06	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
99	50	12	234	46,8	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	1,1E-01						
<b>ERI</b>	9,9E-08						

*Tableau 28 : EQRS pour le scénario 8*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs à 0,2 et 10<sup>-6</sup>, exception faite de l'ERI de l'arsenic (égal à 1,3.10<sup>-5</sup>). Ce dernier résultat doit être nuancé tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à 10<sup>-5</sup>. Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 8, avéré et actuel, comme compatible.**

<sup>49</sup> Dans ce cas, la concentration de 99 mg/kg est bien inférieure à la borne basse de la gamme ELT (110 » mg/kg). Mais si on prend en compte l'incertitude analytique, de 15%, cette valeur peut se retrouver dans la gamme de 110-148 mg/kg.

## 5.4.10 Scénario 9 : Résidence D : Activité de jardinage

Le *Tableau 29* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires et les résultats associés pour le scénario 9.

La concentration retenue en arsenic (71 mg/kg) se situe dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT) (de 40 à 74 mg/kg). Le calcul de risque sanitaire n'est donc réalisé que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de cette concentration en arsenic. La concentration retenue en plomb (99 mg/kg) est inférieure à la borne basse de cette gamme, ce paramètre n'est donc pas considéré dans l'EQRS et aucun calcul n'est réalisé pour cette substance.

De plus, la durée d'exposition (53 ans), la quantité ingérée (50 mg/j) et la fréquence d'exposition (136 j/an) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
9	Jardinage	Adulte	P04	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
71	50	53	136	62,5	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	4,7E-02						
<b>ERI</b>	2,4E-05						

*Tableau 29 : EQRS pour le scénario 9*

Le quotient de danger (QD) est inférieur à 0,2. L'excès de risque individuel (ERI) est supérieur à  $10^{-5}$  (égal à  $2,4 \cdot 10^{-5}$ ). Ce dernier résultat doit être nuancé tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à  $10^{-5}$ . Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 9, avéré et actuel, comme compatible.**

### 5.4.11 Scénario 10 : Résidence E - Jeux dans aire dédiée

Le *Tableau 30* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 10.

La concentration retenue en arsenic (77 mg/kg) se situe dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT) (de 46 à 86 mg/kg). Le calcul de risque sanitaire n'est donc réalisé que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de cette concentration en arsenic. La concentration retenue en plomb (214 mg/kg) est supérieure à la borne maximum de la gamme ELT.

Bien que l'âge des enfants soit connu, la durée d'exposition (12 ans), la quantité ingérée (50 mg/j) et la fréquence d'exposition (234 j/an) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
10	Jeux	Adolescent	P03	Arsenic			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
77	50	12	234	46,8	70	0,00045	1,5
<b>QD</b>	1,2E-01						
<b>ERI</b>	1,4E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
10	Jeux	Adolescent	P03	Plomb			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
214	50	12	234	46,8	70	0,00063	0,0085
<b>QD</b>	2,3E-01						
<b>ERI</b>	2,1E-07						

*Tableau 30 : EQRS pour le scénario 10*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs à 0,2 et 10<sup>-6</sup> (ou proche de ces bornes pour le QD du plomb), exception faite de l'ERI de l'arsenic (égal à 1,4.10<sup>-5</sup>). Ce dernier résultat doit être nuancé tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à 10<sup>-5</sup>. Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 10, avéré et actuel, comme compatible.**

## 5.4.12 Scénario 11 : Résidence E – Activités de jardinage

Le *Tableau 31* présente l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) et les résultats associés pour le scénario 11.

Les concentrations retenues en arsenic (74 mg/kg) et en plomb (187 mg/kg) se situent dans la gamme de l'environnement local témoin (ELT), tenant compte des incertitudes analytiques (*respectivement de 40 à 74 mg/kg et de 142 à 192 mg/kg*). Les calculs de risque sanitaire ne sont donc réalisés que pour information car on ne peut pas se prononcer sur l'origine minière de ces concentrations.

De plus, la durée d'exposition (53 ans), la quantité ingérée (50 mg/j) et la fréquence d'exposition (136 j/an) restent des paramètres très conservatoires.

Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
11	Jardinage	Adulte	P01	<b>Arsenic</b>			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>74</b>	50	53	136	62,5	70	<b>0,00045</b>	<b>1,5</b>
<b>QD</b>	4,9E-02						
<b>ERI</b>	2,5E-05						
Scénario	Activité	Cible	Ech	Substance			
11	Jardinage	Adulte	P01	<b>Plomb</b>			
Conc	Qingérée	T	Nb jours	Poids	Tm	VTR à seuil	VTR sans seuil
mg/kg	mg/j	année	jour	kg	année	mg/kg/j	(mg/kg/j) <sup>-1</sup>
<b>187</b>	50	53	136	62,5	70	<b>0,00063</b>	<b>0,0085</b>
<b>QD</b>	8,9E-02						
<b>ERI</b>	3,6E-07						

*Tableau 31 : EQRS pour le scénario 11*

Les quotients de danger (QD) et les excès de risque individuel (ERI) sont respectivement inférieurs à 0,2 et  $10^{-6}$ , exception faite de l'ERI de l'arsenic (égal à  $2,5 \cdot 10^{-5}$ ). Ce dernier résultat doit être nuancé tenant compte que la concentration retenue se situe dans la gamme de l'ELT.

L'EQRS approfondie n'est pas menée car l'ERI de l'arsenic est déjà supérieur à  $10^{-5}$ . Le scénario est donc théoriquement incompatible. Cependant, au regard des incertitudes susmentionnées, l'état des milieux est considéré comme compatible avec les usages.

**GEODERIS considère le scénario 11, avéré et actuel, comme compatible.**

### 5.4.13 Synthèse de l'EQRS

Le *Tableau 32* synthétise les résultats de l'EQRS pour les 12 scénarios étudiés, en rappelant les concentrations retenues en arsenic et en plomb dans les sols concernés (étant donné que tous les scénarios sont concernés par la voie d'ingestion de sols). De plus, il fournit les valeurs maximales calculées pour les quotients de danger (QD Max) et pour les excès de risque individuel (ERI Max) en précisant la substance concernée par cette valeur maximale.

Il fournit enfin les conclusions de GEODERIS quant à la compatibilité. Cette évaluation se base autant sur le résultat « brut » du calcul de risque que sur les incertitudes associées aux paramètres d'exposition retenus et au caractère conservatoire de certains d'entre eux.

Scénario		Concentrations (en mg/kg)		Résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)		
N° et statut	Type	Arsenic	Plomb	QD Max	ERI Max	Compatibilité
1 (Rés. A) <i>Avéré et actuel</i>		61	346	(Pb) 8,7E-02	(As) 1,1E-05	Compatible
2 (Rés. A) <i>Avéré et actuel</i>		232	2510	(Pb) 1,8E-02	(As) 1,2E-06	Compatible
sg3 (Rés. A) <sup>50</sup> <i>Générique</i>		2120	24300	(Pb) 173	(As) 1,1E-03	<b>Incompatible dès 1 jour d'exposition</b>
4 (Rés. B) <i>Avéré et futur</i>		56	564	(Pb) 2,7E-01	(As) 1,9E-05	Compatible
5 (Rés. B) <i>Avéré et futur</i>		4070	89800	(Pb) 640	(As) 2,2E-03	<b>Incompatible dès 1 jour d'exposition</b>
6 (Entrepôt industriel) <i>Avéré et actuel</i>		4610	113000	(Pb) 55	(As) 3,6E-04	<b>Incompatible dès 2 jours d'exposition</b>
7 (Rés. C) <i>Avéré et actuel</i>		144	1080	(Pb) 2,3	(As) 2,3E-05	<b>Incompatible dès 30 jours d'exposition</b>
sg7bis (Rés. C) <i>Générique</i>		455	2670	(Pb) 19	(As) 2,4E-04	<b>Incompatible dès 10 jours d'exposition</b>
8 (Rés. D) <i>Avéré et actuel</i>		71	99	(Pb) 1,1E-01	(As) 1,3E-05	Compatible
9 (Rés. D) <i>Avéré et actuel</i>		71	-	(As) 4,7E-02	(As) 2,4E-05	Compatible
10 (Rés. E) <i>Avéré et actuel</i>		77	214	(Pb) 2,3E-01	(As) 1,4E-05	Compatible
11 (Rés. E) <i>Avéré et actuel</i>		74	187	(Pb) 8,9E-02	(As) 2,5E-05	Compatible

**Tableau 32 : Synthèse de l'EQRS sur les 12 scénarios étudiés**

<sup>50</sup> Les scénarios sg3 et sg7bis sont des scénarios génériques ; ils ne sont donc pas basés sur une situation avérée et actuelle.



## 6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 6.1 Conclusions sur la qualité des eaux de surface et des sols de pâture

Pour rappel, la qualité chimique des eaux de surface n'est pas dégradée par le site (*cf. paragraphe 4.3.4*). GEODERIS n'émet donc aucune recommandation sur ce compartiment.

Il en est de même pour les pâtures Centre et Aval dont la qualité chimique des sols n'est pas ou très peu dégradée (*cf. paragraphe 4.3.2*) et sur lesquelles GEODERIS n'émet aucune recommandation.

### 6.2 Recommandations par propriété

Toutes les recommandations d'ordre sanitaire restent soumises à la validation des services de l'Etat compétents dans le domaine, conformément à l'instruction N°DGS/EA1/DGPR/DG-AL/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.

#### 6.2.1 Résidences D et E

Quatre scénarios d'exposition ont été étudiés tenant compte des usages avérés sur ces parcelles (scénarios 8, 9, 10 et 11). L'évaluation quantitative des risques sanitaires a de plus été réalisée dans une approche conservatoire. Les quatre scénarios sont considérés comme compatibles. **GEODERIS n'émet donc aucune recommandation pour ces parcelles.**

#### 6.2.2 Résidence C

Les puits C1 et C2, non utilisés actuellement, présentent des eaux dont la qualité chimique est dégradée ; en particulier le puits C1 pour l'arsenic, le plomb et le zinc (*cf. paragraphe 4.3.3*). **GEODERIS recommande de ne pas utiliser ces eaux pour la boisson ni pour l'irrigation d'un éventuel jardin potager.**

Deux scénarios d'exposition ont été étudiés sur cette parcelle, associés à la fréquentation par les petits-enfants en visite régulière et jouant sur l'aire de jeux dédiée (scénario 7 incompatible) et à la fréquentation de l'ensemble des pelouses et zones de jeux (scénario générique sg7bis, incompatible dès 10 jours d'exposition).

**GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des jeunes enfants à l'aire de jeux située devant l'habitation** et préconise la mise en sécurité de cette zone. Un apport de « terres propres »<sup>51</sup> pourrait à ce titre être une solution technique adaptée, compte-tenu de la faible surface de l'aire jeux. Cependant, les sols du reste de la parcelle présentent une qualité chimique dégradée, tout particulièrement en plomb. A l'arrière de l'habitation, **GEODERIS recommande la mise en sécurité d'une zone suffisamment grande pour permettre le maintien des usages actuels, à savoir les activités de jeux par les enfants.** Cette fois encore, l'apport de terres propres paraît une solution technique adaptée.

---

<sup>51</sup> On entend par « terres propres » un sol non contaminé par des éléments potentiellement polluants et qui permet l'usage recherché (activités de jardinage, jeux en extérieur, etc.).

## 6.2.3 Résidence A

### Utilisation de l'émergence minière

L'eau de l'émergence minière, actuellement utilisée pour l'irrigation du jardin potager de la résidence A, présente une très mauvaise qualité chimique avec des concentrations élevées en cadmium, en plomb et en zinc (cf. *paragraphe 4.3.3*). **GEODERIS recommande d'interdire tout usage de ces eaux et de fermer définitivement le captage.**

D'après les informations recueillies dans la phase informative (cf. *paragraphe 2.2.3*), les eaux de l'aquifère minier s'infiltrent et rejoignent vraisemblablement des zones fracturées et/ou d'autres aquifères. Les processus de contamination associés n'ont pas été quantifiés dans le cadre de cette étude. Cependant, aucun impact n'a été observé sur la qualité des eaux de la rivière Azergues.

### Entretien du jardin potager et production de plantes potagères

Dans le jardin potager de la résidence A, les sols présentent des concentrations moyennes (346 mg/kg en plomb pour rappel). Le scénario 1, caractérisant l'activité de jardinage actuelle est considéré comme compatible.

Toutes les plantes potagères prélevées présentent des concentrations en cadmium et en plomb qui dépassent celles des environnements locaux témoins voire, le plus souvent, les valeurs réglementaires. GEODERIS émet l'hypothèse que cette contamination est due à l'arrosage par les eaux de l'émergence minière plus que par l'échange de polluants entre le sol et la plante. L'arrêt de l'irrigation par l'émergence minière recommandée dans le paragraphe précédent devrait limiter la contamination des plantes.

Tel qu'illustré dans le *Tableau 2 (point n°10)* le jardin a été aménagé avec des sols allochtones « propres », d'où les teneurs faibles en métaux et métalloïdes mesurées. Des creusements réalisés sur le terrain ont attesté de la présence des matériaux résiduels (constitutifs du dépôt minier principal) sous les sols du jardin potager. Lors de la pratique classique du jardinage (bêchage ou passage du motoculteur), il est très probable que les sols du jardin soient mélangés avec les matériaux résiduels sous-jacents et se trouvent contaminés par ce biais. **GEODERIS recommande donc de ne plus remanier les terres de cette zone.** Ainsi, si l'on souhaite maintenir l'usage actuel, une solution technique serait par exemple l'installation d'un jardin hors sol.

### Entretien du jardin ornemental

Dans le jardin ornemental de la résidence A, les sols présentent des concentrations élevées en arsenic et en plomb, respectivement égales à 232 mg/kg et 2 510 mg/kg. Le scénario 2, caractérisant l'entretien du jardin ornemental, est considéré comme compatible.

Les horizons de surface de cette zone résultent vraisemblablement d'un mélange entre les sols apportés à cet endroit et les matériaux résiduels. Pour les mêmes raisons que celles détaillées précédemment pour le jardin potager de la résidence A, **GEODERIS recommande donc de ne plus remanier les terres de cette zone.**

### Entretien des extérieurs de l'habitation

La résidence A est installée au droit du dépôt minier principal. Les horizons de surface des cours et jardins d'agrément environnants sont majoritairement constitués de matériaux résiduels.

Les concentrations pour les substances retenues mesurées sur tous les prélèvements réalisés au droit de cette habitation sont très élevées (hors des zones où des sols allochtones ont été apportés). Les valeurs maximales pour l'arsenic et le plomb sont respectivement égales à 4 220 mg/kg (**PG03**) et 55 800 mg/kg (**PG04**).

Ces matériaux sont localement pulvérulents, ce qui conduit à des envols de poussières importants, d'ailleurs observés par GEODERIS lors des investigations de terrain. De surcroît, le propriétaire effectue lui-même les travaux de réaménagements et d'entretien tout autour de l'habitation. En 2015, il s'est vu attribué un permis de construction pour une extension de son habitation. Depuis cette date, il a creusé et déplacé des grandes quantités de matériaux résiduaux et, par ce biais, a été exposé à de grandes quantités de poussières.

De plus, le scénario sg3, associé à la fréquentation régulière d'enfants en bas-âge est incompatible à partir d'un jour d'exposition. Ceci met en évidence qu'il est également nécessaire de **limiter l'exposition des riverains aux horizons de surface**.

**En conclusion, GEODERIS recommande de supprimer l'exposition aux matériaux résiduaux constitutifs des horizons de surface et aux poussières qu'ils contiennent, situés au niveau de l'habitation et de ses extérieurs, ainsi que ceux accumulés sur les talus adjacents.**

## 6.2.4 Résidence B

### Entretien du jardin potager

Dans le jardin potager de la résidence B, les sols présentent des concentrations moyennes (564 mg/kg en plomb pour rappel). Le scénario 4, caractérisant l'activité de jardinage actuelle est considéré comme compatible.

Tel qu'illustré dans le *Tableau 2 (point n° 11)* le jardin a été aménagé avec des sols allochtones « propres », d'où les teneurs faibles à moyennes en métaux et métalloïdes mesurées. Ces sols allochtones ont d'ailleurs fait l'objet d'un prélèvement sélectif en bordure du jardin potager (PG22/ARD-TER-SOL-23-0-45) et présentent une concentration en plomb de 36 mg/kg. Des creusements réalisés sur le terrain ont attesté de la présence des matériaux résiduaux (constitutifs du dépôt minier principal) sous les sols du jardin potager. Lors de la pratique classique du jardinage (bêchage ou passage du motoculteur), il est très probable que les sols du jardin soient mélangés avec les matériaux résiduaux sous-jacents et se trouvent contaminés par ce biais. Ce phénomène s'est certainement déjà produit, augmentant la concentration en plomb de 36 mg/kg initialement, à 564 mg/kg actuellement. **GEODERIS recommande donc de ne plus remanier les terres de cette zone**. Ainsi, si l'on souhaite maintenir l'usage actuel, une solution technique serait par exemple l'installation d'un jardin hors sol.

### Jeux en extérieur pour un enfant en bas-âge

Le scénario 5, associé à la fréquentation de l'enfant de la famille (les propriétaires de la résidence B souhaitant faire de cette habitation leur résidence principale) est incompatible à partir d'un jour d'exposition.

Lors des investigations de terrain, GEODERIS a pu observer l’affleurement en surface des matériaux résiduaux, localement pulvérulents, tout autour de la résidence B. Les concentrations en antimoine, en arsenic et en plomb mesurées sur tous les prélèvements réalisés au droit de cette habitation sont très élevées (hors des zones où des sols allochtones ont été apportés) : les valeurs maximales pour ces substances étant respectivement égales à 358 mg/kg, 4 070 mg/kg et 89 800 mg/kg (**P21**).

**GEODERIS recommande de supprimer l’exposition des jeunes enfants aux matériaux résiduaux constitutifs des horizons de sols situés autour de l’habitation.**

### **6.2.5 Entrepôt industriel**

Le scénario 6, caractérisant la pratique de jeux à vélo et motocross au droit de la zone dite du « Entrepôt industriel » est incompatible dès 2 jours d’exposition. D’après les témoignages des riverains, cette pratique provoque une mise en suspension d’importantes quantités de poussières.

Les concentrations en antimoine, en arsenic et en plomb mesurées sur tous les prélèvements réalisés au droit de cette zone de jeux sont très élevées : les valeurs maximales pour ces substances étant respectivement égales à 153 mg/kg (**PG15**), 4 610 mg/kg (**P14**) et 113 000 mg/kg (**PG17**).

**En tout premier lieu, GEODERIS recommande d’interdire l’accès à cette plate-forme pour empêcher la poursuite de ces loisirs au droit des matériaux résiduaux.**

**GEODERIS recommande de supprimer l’exposition des propriétaires et des personnes fréquentant régulièrement ces bâtiments (hors activités de loisirs menées par des tiers) aux matériaux résiduaux constitutifs des horizons de surface de cette zone et aux poussières qu’ils contiennent.**

### **6.2.6 Conclusion**

Les recommandations faites précédemment sur les résidences A et B ainsi que sur la zone de l’Entrepôt industriel concernent toutes la nécessité de supprimer l’exposition à la plate-forme que constitue le dépôt minier principal.

Celles-ci ont été discutées avec la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et le Département prévention et sécurité minière (DPSM) du BRGM lors d’une réunion organisée sur site en février 2017. La difficulté réside autant dans la superficie importante de la zone (un hectare) que dans la configuration générale du site. En effet, comme on l’a vu avec l’extension Sud du dépôt, certains talus adjacents à la plate-forme et à forte pente sont composés de matériaux résiduaux. Ils seront nécessairement responsables de l’entraînement de ces produits vers l’aval, c’est-à-dire au droit de la plate-forme.

**Une solution est donc à étudier entre les services de l’Etat et en concertation avec les acteurs locaux.**

### 6.3 Recommandations du HCSP

Le Haut Conseil à la santé publique (HCSP) a proposé en juillet 2014 de nouvelles modalités de gestion relatives à l'exposition au plomb, dans un document paru durant la réalisation de la présente étude (Haut Conseil de la Santé Publique, 2014). Ainsi, sont indiqués les éléments suivants :

- des concentrations entraînant un dépistage,
- « un niveau de vigilance » ;
- 3 cas définis par le HCSP au regard des concentrations dans les sols :
  - **sol avec des concentrations < 100 mg/kg** (moyenne arithmétique) : pas de préconisations particulières,
  - **sol avec des concentrations > 300 mg/kg** (moyenne arithmétique) : suivi des recommandations, dépistage des enfants et des femmes enceintes, préconisé dans la zone à considérer, étude de risque (une attention particulière aux sols d'espaces collectifs et conditions d'exposition actuelles et futures),
  - **sol avec des concentrations entre 100 et 300 mg/kg** : réalisation d'une évaluation des risques avec la VTR de l'EFSA et analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion.

**Si l'on prend en compte les 14 prélèvements d'horizons de surface retenus pour l'étude des scénarios d'exposition (hors prélèvements associés aux jardins potagers), on constate que : 12, excèdent une concentration de 300 mg/kg, correspondant au « niveau déclenchant un dépistage » selon le HCSP ; et 8, excèdent une concentration de 10 000 mg/kg, soit plus de 30 fois cette valeur guide.**

### 6.4 Information et conservation de la mémoire

**GEODERIS recommande de conserver la mémoire des sources de pollution** (dépôt minier principal, dépôts miniers diffus et émergence minière) dans le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Ternand.

Bien que le contenu des Secteurs d'informations sur les sols (SIS) définis par la loi ALUR (entrée en vigueur le 1er janvier 2015) soient en cours de définition, GEODERIS recommande d'intégrer aux SIS les sources potentielles de pollution et les parcelles dont la qualité chimique des sols est dégradée, identifiées dans le cadre de la présente étude.

**GEODERIS recommande de porter à connaissance les résultats de cette étude et d'en informer prioritairement les propriétaires concernés par des investigations.**



## 7 BIBLIOGRAPHIE

- GEODERIS. (2006). *Mine de plomb argentifère de TERNAND - Département du Rhône - Evaluation des aléas « mouvements de terrain »*. Rapport S2006/58DE-06RHA2100.
- GEODERIS. (2013). *Inventaire des dépôts issus des exploitations minières selon l'article 20 de la Directive 2006/21/CE - Monographie sur la région Rhône-Alpes*. Rapport N2012/039DE-12NAT2121.
- GEODERIS. (2015). *Propositions méthodologiques sur les conditions de mise en œuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux au contexte d'après-mine*. Rapport GEODERIS N2015/014DE – 15NAT24080.
- Haut Conseil de la Santé Publique. (2014). *Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb - Synthèse et recommandations*.
- Hydrogéotechnique Sud-Est. (2005). *Mairie de Ternand - Recherche d'indices superficiels de cavités - Rapport d'étude géophysique (et notes complémentaires)*.
- Lips, B. (2017, mars). Mine de Ternand. *l'Echo des Vulcains*(74).
- MEDD. (2007, février 08). Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ; BO min. Ecologie et dév. durable no 2007/13, 15 juillet 2007. Lettre de la ministre aux préfets et 3 annexes.
- MEEM. (2017). *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués*.

## SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de courrier adressé aux riverains concernés par les investigations de terrain

Annexe 2 : Documents d'archives consultés

Annexe 3 : Description des jardins potagers investigués

Annexe 4 : Description des prélèvements de sols et de matériaux résiduels

Annexe 5 : Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence (INERIS, 2016)

Annexe 6 : Rapports analytiques complets pour tous les prélèvements



## **Annexe 1**

### **Exemple de courrier adressé aux riverains concernés par les investigations de terrain**





PRÉFET DE LA RÉGION RHÔNE-ALPES

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

Service Prévention des Risques

Lyon, le 22 juillet 2015

Affaire suivie par : Lysiane JACQUEMOUX  
Unité Risques Technologiques et Miniers  
Cellule risques sous-sol  
Tél. : 04 26 28 66 93  
Courriel : lysiane.jacquemoux  
@developpement-durable.gouv.fr  
Réf. : SPR-RTM-RSS-15-156

Madame,

Au sein de la commune de TERNAND, comme vous le savez peut-être, des anciennes mines de plomb ont été exploitées (concession de Ternand). Dans le cadre de la gestion de la fin d'exploitation de ces mines, les services de l'État ont diligenté une étude environnementale relative aux divers impacts potentiels des anciennes exploitations minières, et plus particulièrement des anciens dépôts miniers. Cette étude concerne la qualité des sols, des eaux et l'environnement au sens général.

L'organisme chargé de cette mission est GEODERIS, expert de l'administration pour le domaine de l'après-mine. Plus spécifiquement, l'ingénieur en charge de ce projet est Mme Aurore STEPHANT-CHAMPIGNY.

Dans le cadre de cette étude, il est envisagé de réaliser un certain nombre d'investigations. Des prélèvements pourraient être effectués au niveau du sol et des eaux de puits éventuels, mais également sur certains végétaux, voire sur des légumes et fruits potagers. Les échantillonnages seront réalisés manuellement, sans dégradation des terrains.

GEODERIS a sélectionné les parcelles sur la commune qui lui permettraient de mener son étude de manière la plus pertinente possible. Il en ressort que votre/vos parcelle(s) en fait/font partie. GEODERIS souhaiterait donc pouvoir accéder à votre terrain, au 18 septembre 2015 et/ou du 12 au 16 octobre 2015.

**Madame FLAMAND BUFFLER Christine**  
**12 rue Clément Michut**  
**69100 VILLEURBANNE**

Je sollicite votre bienveillance pour laisser les personnes accéder à votre terrain afin d'assurer le bon déroulement de l'étude. Il s'agit de :

- Karen PERRONET (INERIS),
- Pauline MOLINA (INERIS),
- Fabrice RICHEZ (INERIS).

Ces personnes seront accompagnées par un représentant de la mairie lors des premières visites de terrain.

En cas de difficulté ou pour tout renseignement complémentaire, la mairie de Ternand et les services de la DREAL se tiennent à votre disposition.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour la directrice et par délégation,  
le responsable de l'unité Risques Technologiques et Miniers

Jean-François BOSSUAT



## **Annexe 2**

### **Documents d'archives consultés**



- Rapport de l'ingénieur des mines relatif à la demande pour le renouvellement du permis de disposer des produits, **4 août 1903**
- Rapport de l'ingénieur des mines relatif à la demande pour le renouvellement du permis de disposer des produits, **4 janvier 1908**
- Demandes de la Société des Mines de Ternand pour l'autorisation d'employer un dépôt souterrain de dynamite en date du **29 janvier 1908 et du 4 février 1908**
- Arrêté du **25/05/1908** autorisant la Société des Mines de Ternand à mettre en service, à titre temporaire, un dépôt souterrain de dynamite
- Rapport de l'ingénieur des mines relatif à la demande en concession de mines présentée par la Société Anonyme des mines de Ternand, **19 avril 1909**
- Arrêté du **29/05/1909** faisant concession à la Société des Mines de Ternand des mines de pyrite de fer, cuivre, plomb et métaux connexes
- Rapport de l'ingénieur des mines relatif à la demande en concession de mines présentée par la Société Anonyme des mines de Ternand, **7 février 1910**
- Procès-Verbal de visite des mines de Ternand, Ingénieur des TPE, **5 mars 1928**
- Procès-Verbal de visite des mines de Ternand, Ingénieur des TPE, **22 mai 1928**
- Rapport de l'Ingénieur des mines du **10 novembre 1928**, Demande de renonciation à la concession des mines de plomb argentifère de Ternand, présentée le 11/12/1927, par M. Boisselot, liquidateur de la Société des mines de Ternand
- Rapport annuel de l'ingénieur en chef relatif à la surveillance de l'industrie minérale et des appareils à vapeur pour l'année 1929, **27 mai 1930**
- Rapport de l'Ingénieur des mines du **25 octobre 1954**. Accident survenu dans l'ancienne Mine de Ternand le 6 juin 1954
- Résultats de la campagne géochimique stratégique du beaujolais-lyonnais (Loire et Rhône), SNPA. Note R/GEO n°17/73. Jean Nouvel et H. Capdecorme (300 planches à l'échelle 1/50 000ème)
- Rapport d'étude géophysique-prospection électromagnétique EM31, missions G0+G51, Géophy/04/C31/V, Hydrogéotechnique Sud-Est, **23 février 2005**
- Zone minière de Chavasson (Rhône), Note complémentaire à la prospection électromagnétique C.L.04.H.278.I.167, missions G0+G51, Hydrogéotechnique Sud-Est, **4 avril 2005**
- Zone minière de Chavasson (Rhône), Note complémentaire C.L05.D.155.D.076, missions G0+G51, Hydrogéotechnique Sud-Est, **8 juin 2005**
- Zone minière de Chavasson (Rhône), Note complémentaire n°2 C.L05.D.155.D.076, missions G0+G51, Hydrogéotechnique Sud-Est, **22 août 2005**



### **Annexe 3**

## **Description des jardins potagers investigués**



Jardin potager	SJ2 Environnement local témoin	SJ3 Environnement local témoin
<b>Situation et parcelle</b>	ELT1 Les Planches (parcelle A536)	ELT2 Les Combes (parcelle B163)
<b>Description</b>	Terre en place	Terre végétale (3t) apportée il y a 10 ans + apport de sable
<b>Photographie</b>		
<b>Ancienneté</b>	> 60 ans	10 ans
<b>Superficie</b>	100 m <sup>2</sup>	77 m <sup>2</sup>
<b>Pratiques culturales</b>	Fumier de lapin + pesticides	Crottin de cheval. Terre labourée au motoculteur 3 fois avant semis.
<b>Irrigation</b>	Eau météorique collectée au pied du talus rocheux dans une fosse de 3-4m de profondeur. Niveau bas lors de la visite.	Eaux pluviales
<b>Espèces cultivées</b>	Salade, tomate, haricot, courgette, poireau, pêche de vigne/ pommier, fleurs	Blette, cardon, courgette, poireau, tomate, carotte, betterave, haricot, aubergine
<b>Autoproduction</b>	10-20%	10-20%
<b>Prélèvements de plantes potagères</b>	SJ2_BLET	SJ3_BLET / SJ3_COU / SJ3_BETT
		
		
<b>Prélèvement de sol</b>	P50 / SJ2_0_30	P58 / SJ3_0_30

Jardin potager	SJ5 Environnement local témoin	SJ1 Résidence A
<b>Situation et parcelle</b>	ELT3 Les Brotteaux (parcelle A733)	Pré Gravière (parcelle A1137)
<b>Description</b>	-	Terre végétale (environ 19t) apportée en 2010
<b>Photographie</b>		
<b>Ancienneté</b>	> 30 ans	5 ans
<b>Superficie</b>	290 m <sup>2</sup>	24 m <sup>2</sup>
<b>Pratiques culturales</b>	Fumier bovin	Terreau de jardinerie. Pas de produits phytosanitaires.
<b>Irrigation</b>	Eaux pluviales (toitures et bâche)	Eaux de l'émergence minière puisée au sein des travaux miniers souterrains
<b>Espèces cultivées</b>	Chou, courge, salade, courgette, poireau, carotte, betterave, haricot, aubergine, rhubarbe, fleurs	Courgette, blette, betterave, poireau, tomate, aubergine, haricot, fraise
<b>Autoproduction</b>	90%	10%
<b>Prélèvements de plantes potagères</b>	SJ5_BLET / SJ5_COU / SJ5_BETT	SJ1_BLET / SJ1_COU / SJ1_BETT
		
		
		
<b>Prélèvement de sol</b>	P53 / SJ5_0_30	P30 / SJ1_0_30

Jardin potager	SJ8 Résidence D	SJ10 Résidence E
<b>Situation et parcelle</b>	Pré Gravière (parcelle A1100)	Pré Gravière (parcelle A1099)
<b>Photographie</b>		
<b>Ancienneté</b>	3 ans <sup>52</sup>	8 ans <sup>52</sup>
<b>Superficie</b>	140 m <sup>2</sup>	96 m <sup>2</sup>
<b>Pratiques culturales</b>	Terreau et engrais du commerce	Fumier poule.
<b>Irrigation</b>	Eaux pluviales	Rivière Azergues et eaux pluviales
<b>Espèces cultivées</b>	Courgette, courge, tomate, pêche, poirier, pommier, cerisier	Rhubarbe, tomate, courgette, haricot, aubergine, melon, poireau, vigne, thym, romarin, framboise
<b>Autoproduction</b>	20%	20-30% (congélation, conserve)
<b>Prélèvements de plantes potagères</b>	SJ8_COU	SJ10_COU
		
<b>Prélèvement de sol</b>	P04 / SJ8_0_30	P01 / SJ10_0_30

<sup>52</sup> Avant la construction des résidences permanentes, les parcelles faisaient l'objet de cultures céréalières.



## **Annexe 4**

### **Description des prélèvements de sols et de matériaux résiduels**



## DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS REALISES PAR L'INERIS

Réf. Unique	Réf. complète	Situation	Description	Nb de prises	Photographie
P01	SJ10_0_30	Rés. E (n°A1099)	Argilo-limoneux brun	3	
P03	S11_0_5	Rés. E (n°A1099)	Limons marron clair, fins avec cailloux	3	
P04	SJ8_0_30	Rés. D (n°A1100)	Argilo-limoneux brun	3	
P06	S9_0_5	Rés. D (n°A1100)	Limons marron clair	5	
P07	S23_0_30	Pâturage Centre (n°A427)	Limoneux marron clair (côté Azergues)	3	
P08	S24_0_30	Pâturage Centre (n°A427)	Limoneux marron clair (côté chemin d'accès)	3	
P10	S33_0_5	Entrepôt industriel (n°A854)	Sable jaunâtre, avec petits cailloux irréguliers sous 2 cm d'humus	1	
P11	S21_0_5	Entrepôt industriel (n°A854)	Limons bruns argileux (sous pelouse rase humus sur 1 cm)	1	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation	Description	Nb de prises	Photographie
P12	S21_30_40	Entrepôt industriel (n°A854)	Terre (argile ?) compacte jaunâtre, friable avec morceaux de quartz. Sec.	1	
P13	S18_0_5	Entrepôt industriel (n°A854)	Remblai sable limoneux ocre avec cailloux centimétriques	3	
P14	S19_0_20	Entrepôt industriel (n°A854)	Gravier calibré de 0,5-1 cm, couleur jaune ocre	1	
P15	S19_55_65	Entrepôt industriel (n°A854)	Horizon gris violacé d'environ 10 cm, très humide et fin	1	
P16	S19_65_75	Entrepôt industriel (n°A854)	Gravillons calibrés de diamètre <1cm dans une matrice argileuse jaune et humide	1	
P17	S20_0_5	Entrepôt industriel (n°A854)	Sable grisé	1	
P18	S20_10_20	Entrepôt industriel (n°A854)	Gravillons orangés, sable	1	
P19	S22_0_30	Entrepôt industriel (n°A854)	Remblai marron clair et orangé, sableux	1	
P20	S29_0_5	Rés. B (n°A1136)	Gravier avec matrice argileuse	3	-

Réf. Unique	Réf. complète	Situation	Description	Nb de prises	Photographie
P21	S28_0_5		Sable argilo-limoneux jaunâtre	1	
P22	S28_10_20		Remblai rouge-orangé grossier	1	
P23	S28_30_45	Rés. B (n°A1136)	Sable argileux grossier jaune	1	
P24	S28_45_60		Sable fin	1	
P25	S28_60_75		Sable fin	1	
P26	S25_0_5	Rés. B (n°A1136)	Sable limoneux rougeâtre (terre d'apport)	3	-
P27	SJ26_0_30	Rés. B (n°A1136)	Limon brun	2	
P29	S27_0_5	Rés. B (n°A1136)	Limon brun (pelouse rase « grillée »)	3	-
P30	SJ1_0_30	Rés. A (n°A1137)	Sable limoneux marron avec cailloux	2	
P34	S35_0_5	Rés. A (n°A1137)	Limono-sableux marron <i>Apport de 200 L de terreau retourné au motoculteur</i>	3	
P35	S16_0_5	Rés. A (n°A1137)	Sable limoneux avec cailloux décimétriques	2	-
P36	S17_0_10	Rés. A (n°A1137)	Sable limoneux marron	3	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation	Description	Nb de prises	Photographie
P37	S13_0_5	Rés. A (n°A1137)	Limon sableux brun avec graviers	4	
P38	S14_0_5	Rés. A (n°A1137)	Limon sableux brun/orangé avec cailloux gris	4	
P39	S15_0_5	Rés. A (n°A1137)	Sable limoneux ocre	1	
P40	ST30_0_5	Rés. A (n°A1137)	Limoneux-sableux avec cailloux décimétriques et graviers	3	
P41	ST31_0_5	Rés. A (n°A1137)	Argilo-sableux avec cailloux et graviers. Présence de matériaux noirs (1 « matériau » < 1-2 cm)	4	
P42	SB32_0_5	Rés. A (n°A1137)	Limono-sableux marron, galets et quelques graviers	3	-
P43	S34_0_25	Rés. A (n°A1137)	Sable orangé avec graviers non calibrés	1	
P49	S7_0_10	Les Planches (n°A419/422)	Limon marron clair	5	
P50	SJ2_0_30	Les Planches (n°A536)	Limon brun	2	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation	Description	Nb de prises	Photographie
P52	S6_0_10	Les Brotteaux (n°A969)	Limon sableux marron clair	5	
P53	SJ5_0_30	Les Brotteaux (n°A733)	Limon sableux brun	3	
P57	S4_0_10	Les Combes (n°B127/684)	Argile marron-orangé	5	
P58	SJ3_0_30	Les Combes (n°B163)	Limon sableux marron, quelques cailloux	3	
P62	S12_0_10	La Fabrique (n°B101)	Limoneux-sableux brun avec chevelu racinaire. Présence de remblais (brique, verre)	1	



## DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS REALISES PAR GEODERIS

*(Échantillons en une prise uniquement, aucun composite)*

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
<b>PG01</b>	ARD-15-TER-SOL-01-0-20	Résidence A. Plate-forme devant habitation. Matériaux homogènes sur le profil. Sols laissé en état depuis l'installation et lors des travaux. Sol non végétalisé avec quelques rares herbes rases. Matériaux marron orangé avec passées de couleur violet, orange et rouge. Très caillouteux, fragments cm anguleux répartis de façon homogène dans le profil.	
<b>PG02</b>	ARD-15-TER-SOL-03-0-10	Résidence A. Extension Sud-Est du dépôt. Sur le dépôt, à tiers pente environ en partant du sommet. Pas de développement herbacé mais mousse et feuilles. Sur les 10 premiers cm, terre fine marron à noir avec très fort développement racinaire mélangée à des stériles fins.	
<b>PG03</b>	ARD-15-TER-SOL-02-10-20	Même localisation que PG02 (profil). Stériles caillouteux (cm). De couleur jaune clair avec fragments oxydés anguleux et précipités jaunes et orange.	
<b>PG04</b>	ARD-15-TER-SOL-04-2-10	Résidence A. A quelques m au Nord du point précédent dans pente végétalisée avec arbres et arbustes. 1 à 2 cm de terre végétale. Mélange de terre et de stériles avec nombreux fragments cm à dm de couleur marron à rouge, avec passées oxydées. Prélèvement du matériel fin entre les fragments cm.	
<b>PG05</b>	ARD-15-TER-SOL-05-0-10	Résidence B. En base de la conduite d'amenée en brique en bordure face Est du bâtiment. Terre végétale noire accumulée sur 30 à 40 cm.	
<b>PG06</b>	ARD-15-TER-SOL-06-0-10	Résidence B. Dans pente boisée, en bordure Est des bâtiments. A mi-pente, zone végétalisée avec arbres et arbustes. Pas d'herbe à l'endroit du prélèvement. Profil homogène sur 20 cm. Recouvrement fin d'humus. Terre fine caillouteuse marron avec présence de fragments anguleux cm oxydés.	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
PG07	ARD-15-TER-SOL-08-0-10	Résidence B. Dans pente boisée, à tiers pente depuis le bas. Terre marron caillouteuse avec nombreux fragments cm de couleur marron à gris.	
PG08	ARD-15-TER-SOL-07-10-20	Même localisation que PG07 (profil). Terre fine orangé très homogène et peu caillouteuse. Au-delà de 20 cm, nombreux fragments caillouteux et fort développement racinaire qui empêchent la progression.	
PG09	ARD-15-TER-SOL-10-0-30	Résidence A. A mi-pente du talus de la plate-forme constitutive du dépôt minier principal. Développement herbacé et racinaire peu denses. Mélange de sols allochtones, rougeâtres sableux, et de stériles. Rares fragments anguleux oxydés.	
PG10	ARD-15-TER-SOL-09-30-40	Même localisation que PG09 (profil). Terre sableuse plus ocre que point précédent. Rares fragments anguleux oxydés.	
PG11	ARD-15-TER-SOL-11-2-10	Résidence A. Au Sud du point précédent. A mi-pente du talus de la plate-forme constitutive du dépôt minier principal. Zone non végétalisée. Sous 2 cm de matériaux allochtones (sables rougeâtres). Stériles majoritaires. De couleur marron clair à gris. Nombreux fragments cm anguleux avec passées oxydées.	
PG12	ARD-15-TER-SOL-12-30-60	Résidence A. Berges de l'Azergues, dans zone réaménagée en 2011. Sols allochtones (matériaux sableux et rougeâtres) sur les 30 premiers cm. Sédiments apportés par la rivière : sables fins ocre avec présence de cailloux roulés centimétriques.	
PG13	ARD-15-TER-SOL-13-15-30	Berges de l'Azergues, à quelques mètres du cours d'eau. Sous 15 cm de sols allochtones mélangés avec des matériaux résiduaux, faciès composé exclusivement de sédiments fins de l'Azergues. Le creusement a été réalisé jusqu'à 30 cm de profondeur, avant d'atteindre un horizon riche en galets.	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
PG14	ARD-15-TER-SOL-14-15-30	Talus Ouest de la plate-forme constitutive du dépôt minier principal. A mi-pente. Mélange de sols allochtones, rougeâtres sableux (très majoritaires) et de rares stériles consistant en des fragments anguleux oxydés.	
PG15	ARD-15-TER-SOL-16-0-2	Entrepôt industriel. Au centre Ouest de la plate-forme, zone non végétalisée. Sous mousse brune de quelques mm d'épaisseur. Matériaux très fins argileux jaune clair. Très rares cailloux mm à cm.	
PG16	ARD-15-TER-SOL-15-2-15	Même localisation que PG15 (profil). Stériles orangés avec majorités de fragments mm à cm anguleux. Passées oxydées de couleur rouge et violet.	
PG17	ARD-15-TER-SOL-20-0-15		
PG18	ARD-15-TER-SOL-19-15-55	Entrepôt industriel. Au centre Ouest de la plate-forme, zone non végétalisée. Même localisation pour PG17, PG18, PG19 et PG20 (profil P1).	
PG19	ARD-15-TER-SOL-18-55-85	Succession d'horizons composés de fragments anguleux très oxydés pluri-centimétriques (et présentant des manifestations de drainage minier acide), de sables ocre ainsi que de matériaux argileux jaune à blanc humides.	
PG20	ARD-15-TER-SOL-17-85-110		
PG21	ARD-15-TER-SOL-21-0-5	Résidence A. Extension Sud-Est du dépôt. 4m au-dessus de la plate-forme et 2 à 3m au-dessous de PG02/PG03. Matériaux marron orangés fin caillouteux (mm à cm) reposant sur des stériles grossiers cm à dm anguleux oxydés avec passées jaunes et orange. Sous 5 cm, quelques rares fines mais pas suffisamment pour l'échantillonnage.	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
PG22	ARD-15-TER-SOL-23-0-45	Résidence B. Devant l'habitation dans zone qui a été réaménagée par l'apport de sols allochtones. Zone herbacée. Sables brun à rouille très homogènes sur 45 cm.	
PG23	ARD-15-TER-SOL-22-45-60	Résidence B. Même localisation que PG22 (profil). Matériaux résiduaux (stériles et résidus jusqu'à au moins 80 cm de profondeur constitués de matériaux limoneux, marron clair à jaune, mélangés à des fragments centimétriques oxydés.	
PG24	ARD-15-TER-SOL-26-0-15	Résidence B. Devant l'habitation en bordure Sud du chemin d'accès. <u>Même localisation pour PG24, PG25, PG26 et PG27.</u> Zone non végétalisée sous mousse avec herbe éparse. Matériaux résiduaux argileux de couleur jaune clair avec quelques cailloux mm.	
PG25	ARD-15-TER-SOL-25-15-45	Matériaux résiduaux argilo-sableux gris à noir avec nombreux agrégats jaunes. Mélange des faciès jaunes et noirs.	
PG26	ARD-15-TER-SOL-24-45-70	Matériaux résiduaux noirs peu denses avec fragments scorifiés formant des agrégats mm à cm.	
PG27	ARD-15-TER-SOL-30-70-110	Matériaux résiduaux noirs à brun avec nombreuses passées oxydées orange à jaune, mm à cm (présence persistante d'agrégats scorifiés).	
PG28	ARD-15-TER-SOL-27-5-30	Entrepôt industriel. Dans la pente derrière le bâtiment. Talus d'une quinzaine de m de haut ; zone boisée avec couvert herbacé et feuilles mortes au sol. Sous 5 cm de terre végétale noire avec très fort développement racinaire. Terre marron caillouteuse avec quelques fragments anguleux mm à cm.	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
PG29	ARD-15-TER-SOL-28-20-40	Entrepôt industriel. Dans la pente derrière le bâtiment. Talus d'une quinzaine de m de haut ; zone boisée avec couvert herbacé et feuilles mortes au sol. 3 horizons = terre végétale brun à noir sur 0-5 cm + terre fine marron avec cailloux mm à cm sur 5-20 cm + HORIZON ECHANTILLONNE = terre orange jaunâtre sur 20-40 cm = mélange entre un sol et des stériles, fragments anguleux centimétriques et présence d'agrégats argileux de couleur jaune-orange.	
PG30	ARD-15-TER-SOL-29-20-40	Entrepôt industriel. Bordure Nord. Dans la pente du talus boisé. Terre marron clair caillouteuse avec passées argileuses jaune et orange, nombreux blocs cm à dm parfois oxydés. Sous 20 cm de terre marron fine caillouteuse.	
PG31	ARD-15-TER-SOL-31-0-30	Pâturage Aval. Talus en bordure. Prairie en herbe. Terre peu racinaire marron fine sableuse avec nombreux galets cm.	
PG32	ARD-15-TER-SOL-32-60-90	Pâturage Aval. Même localisation que PG31 (profil). Sable fin ocre à gris clair très peu caillouteux, rares galets mm à cm. Profil très homogène sur 30-60 cm.	
PG33	ARD-15-TER-SOL-33-10-20	Pâturage Aval. Prairie en herbe, en rive gauche de l'Azergues à quelques m de la rivière. Terre marron limoneuse très caillouteuse, galets mm à cm. Horizon homogène sur les 20 premiers cm. Beaucoup de cailloux en-dessous, empêchant la poursuite du creusement.	
PG34	ARD-15-TER-SOL-34-10-25	Pâturage Aval. Prairie en herbe, en rive gauche de l'Azergues à quelques dizaines de m de la rivière. Terre marron limoneuse caillouteuse, galets mm à cm. Horizon homogène sur les 30 premiers cm.	
PG35	ARD-15-TER-SOL-35-0-20	Berge de l'Azergues, lit majeur de la rivière, à quelques dizaines de cm du cours d'eau. Peu de développement herbacé, peu racinaire. Sables fin ocre à gris clair très homogènes. Pas de cailloux sur les 10 premiers cm.	

Réf. Unique	Réf. complète	Situation et description	Photographie
<b>PG36</b>	ARD-15-TER-SOL-36-0-25	Berges de l'Azergues, en rive droite, à quelque m du cours d'eau. Peu de développement herbacé, peu racinaire. Sables fin ocre à gris clair avec nombreux galets mm à pluri cm.	
<b>PG37</b>	ARD-15-TER-SOL-37-0-25	Berges de l'Azergues, en rive droite, à quelque m du cours d'eau, mais plus éloigné que PG36. Terre marron très sableuse (mélangée avec sédiments fins de l'Azergues) caillouteuse (galets mm à cm).	



## **Annexe 5**

### **Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence (INERIS, 2016)**



## 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 cancérigènes, cancérigènes, 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 cancérigène 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 élaborateur. 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 pour les effets considérés comme à seuil de dose et pour ceux sans seuil de dose.

Les VTR se définissent comme suit :

### Effets à seuil et VTR associée :

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 cancérigènes résultant d'un mécanisme non génotoxique appartiennent à cette catégorie.

Les effets cancérigènes ont longtemps été considérés comme des effets sans seuil. Depuis quelques années, seuls les effets cancérigènes génotoxiques suivent cette hypothèse d'absence de seuil.

Il peut ainsi exister pour un composé des VTR à seuil pour les effets cancérigènes, coexistantes avec d'autres VTR à seuil (effets non cancérigènes) et des VTR cancérigènes 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 interspèce (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/m<sup>3</sup>).

#### Effets sans seuil et VTR associée :

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 cancérigènes 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 DT<sub>0,05</sub> et CT<sub>0,05</sub>, 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/m<sup>3</sup>. 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, cas 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 cancérigène (souvent de l'ordre de 10<sup>-4</sup>, soit 1 cas de cancer additionnel pour 10.000 individus) ; le CR<sub>o</sub> est exprimé en mg/kg/j et le CR<sub>i</sub> en mg/m<sup>3</sup>.

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 cancérigène. Ces VTR sont exprimées en (mg/kg/j)-1 ou en (mg/m3)-1.

### **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 circulaire 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 (abrogation de la circulaire DGS/SD n°2006-234 de mai 2006), relative entre autres aux modalités de sélection des VTR, comme repris dans la lettre de la Ministre aux Préfets du 8 février 2007 et ses annexes (MEDD, 2007).

Les valeurs toxicologiques de référence retenues sont issues d'un choix parmi celles proposées par les 8 organismes et agences reconnues :

- 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/ngispgm3/iris/>
- ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>
- 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, report 711701 025, March 2001 - <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/>

Dans le cadre de la présente étude, ont également été consultés les organismes suivants :

- NSF - <http://www.nsf.org/>
- FoBiG - Forschungs und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (Institut de Recherche allemand sur les dangers des substances chimiques).

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 issues de documents non finalisés (en projet) ne sont pas retenues dans les choix.

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 exposés 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. Cette approche ne déroge pas à la circulaire de la DGS (circulaire DGS/SD n°2006-234 de mai 2006), tenant compte de la meilleure approche au vu des connaissances disponibles.

### **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.

## Arsenic

### *Effets à seuil*

**La VTR retenue pour une exposition chronique à l'arsenic par voie orale est la valeur du FoBIG de  $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ mg.kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ .** Plusieurs organismes proposent des valeurs pour des expositions chroniques par voie orale.

Les VTR chroniques proposées par l'US EPA et l'ATSDR pour la voie orale sont identiques. Les mêmes études clefs ont été retenues et le même raisonnement a été suivi. La valeur établie par le RIVM est basée sur la VTR provisoire de l'OMS en 1996, sans aucune mention des études sources. Or, dans son nouveau rapport de 2008, l'OMS ne propose plus de VTR pour l'arsenic.

Compte tenu du manque de fiabilité des VTR disponibles, l'INERIS a élaboré une VTR en 2007, à partir d'une étude épidémiologique récente, celle de Rahman et al. (2006), dans laquelle les lésions cutanées (hyperpigmentation, hypopigmentation et kératose) sont observées pour des doses supérieures à  $0,7 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ . Cependant, l'apport en arsenic via la nourriture n'ayant pas été pris en compte par les auteurs, la VTR construite à partir de cette étude ne sera pas retenue.

L'OEHHA (2008) a élaboré une nouvelle VTR, à partir d'études épidémiologiques récentes (Wasserman et al., 2004 ; Tsai et al., 2003). L'effet critique correspond à une diminution des capacités intellectuelles et des altérations du comportement chez 200 enfants âgés de 10 ans, exposés depuis leur naissance via l'eau de boisson. Cette population constituant une population sensible est très intéressante mais de taille limitée pour une étude épidémiologique. Ces effets apparaissent pour des doses très faibles, inférieures à celles entraînant des effets cutanés. Cette VTR est de bonne qualité mais probablement un peu trop sécuritaire du fait de la population retenue dans l'étude clef.

Enfin en 2009, le Forschungs und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (FoBiG) a dérivé une VTR à partir d'une étude transversale de plus de 10 000 personnes (Ahsan et al., 2006), dans laquelle les variations des lésions cutanées observées, en fonction du sexe et du statut nutritionnel, ont été prises en compte dans l'élaboration de la relation dose/réponse. Une BMDL05 a de plus été calculée et prise comme point de départ à l'élaboration de la VTR. Cette VTR est donc la plus solide et prend en compte les données épidémiologiques les plus récentes ainsi que la population la plus représentative.

Habituellement, l'INERIS ne regarde pas de manière systématique les valeurs proposées par le FoBiG, toutefois, compte tenu de la qualité de l'étude sur laquelle repose cette VTR et de la qualité de sa construction, l'INERIS préconise de retenir cette VTR dans le cas d'une exposition chronique par voie orale.

### *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  $1,5 \text{ (mg.kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1})^{-1}$ .**

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.

## Plomb

### *Effets à seuil*

**La VTR retenue pour des expositions chroniques au plomb par voie orale est la valeur de l'ANSES (2013) avec  $6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ .** Elle correspond chez l'enfant et l'adulte à une plombémie de  $15 \mu\text{g/L}$  ; la plombémie n'est calculée que pour les effets à seuil de dose en prenant en compte comme effet critique les effets les plus sensibles, à savoir : effet neurologique pour l'enfant et maladies chroniques rénales pour l'adulte.

Jusqu'à présent, les VTR retenues étaient celles proposées par l'OMS (récemment retirée) et le RIVM qui étaient les mêmes ( $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ ) et reposaient sur de nombreux travaux qui semblaient montrer que chez l'enfant, il n'y avait pas d'augmentation de la plombémie en deçà de  $4 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ . Aucun facteur d'incertitude n'était appliqué.

### *Effets sans seuil*

La valeur de l'OEHHA est retenue pour les effets sans seuil :  $8,5 \cdot 10^{-3} (\text{mg.kg}^{-1}.\text{j}^{-1})^{-1}$ . Ces valeurs ont été calculées à partir d'une étude de cancérogénèse expérimentale chez le rat (Azar et al., 1973). OEHHA est le seul organisme à proposer une VTR pour les voies oral et inhalation.



## **Annexe 6**

### **Rapports analytiques complets pour tous les prélèvements**



**GEODERIS**
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015      Page 1/6  
 Dossier N° : 15E063739      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine	EB_ESOUT1	(223)
002	Eau souterraine	EB_ESOUT2	(223)
003	Eau souterraine	EB_ESOUT3	(223)
004	Eau souterraine	EB_ESOUT4	(223)
005	Eau souterraine	EF_ESOUT1	(223)
006	Eau souterraine	EF_ESOUT2	(223)
007	Eau souterraine	EF_ESOUT3	(223)

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015      Page 2/6  
 Dossier N° : 15E063739      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS025 : <b>Filtration 0.45 µm</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne		Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée		
<i>Méthode interne</i>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS001 : <b>Mesure du pH</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Potentiométrie - NF EN ISO 10523</i>							
pH		* 7.3 ±5% (B)	* 6.6 ±5% (B)	* 7.1 ±5% (B)	* 9.6 ±5% (B)		
Température de mesure du pH	°C	19.6	19.5	19.5	19.6		
LS002 : <b>Matières en suspension (MES) par filtration</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Gravimétrie - Filtre Millipore AP40 - NF EN 872</i>	mg/l	* <2.2 ±15% (B)	* 8.6 ±15% (B)	* 3.1 ±15% (B)	* 41 ±15% (B)		Eau souterraine : 2
LS019 : <b>Titre Alcalimétrique (TA)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF EN ISO 9963-1</i>	°F	* <2.00 ±5% (B)	* <2.00 ±5% (B)	* <2.00 ±5% (B)	* 2.7 ±5% (B)		Eau souterraine : 2
LS020 : <b>Titre Alcalimétrique Complet (TAC)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF EN ISO 9963-1</i>	°F	* 15.9 ±5% (B)	* 8.3 ±5% (B)	* 6.1 ±5% (B)	* 9.4 ±5% (B)		Eau souterraine : 2
<b>Indices de pollution</b>							
LS02L : <b>Azote Nitrique / Nitrates (NO3)</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/IP/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 13395</i>							
Nitrates	mg NO3/l	* <1.00 ±15% (B)	* 15.8 ±15% (B)	* 7.69 ±15% (B)	* <1.00 ±15% (B)		Eau souterraine : 1
Azote nitrique	mg N-NO3/l	* <0.20 ±15% (B)	* 3.58 ±15% (B)	* 1.74 ±15% (B)	* <0.20 ±15% (B)		Eau souterraine : 0.2
LS02I : <b>Chlorures</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	mg/l	* 50.8 ±15% (B)	* 90.1 ±15% (B)	* 3.05 ±15% (B)	* 6.43 ±15% (B)		Eau souterraine : 1

001 : EB\_ESOUT1  
 002 : EB\_ESOUT2  
 003 : EB\_ESOUT3

004 : EB\_ESOUT4

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015      Page 3/6  
 Dossier N° : 15E063739      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	18/09/2015	
<b>Indices de pollution</b>						
<i>Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/PI/32 - Méthode interne selon NF EN ISO 15682</i>						
LS02Z : <b>Sulfates (SO4)</b> mg SO4/l	* 91.7 ±15% (B)	* 37.0 ±15% (B)	* 9.86 ±15% (B)	* 25.6 ±15% (B)	* 90.0 ±15% (B)	Eau souterraine : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>						
<i>Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/PI/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040</i>						
<b>Métaux</b>						
LS204 : <b>Calcium (Ca) dissous</b> mg/l	67.6 ±30% (B)	30.2 ±30% (B)	19.9 ±30% (B)	21.9 ±30% (B)		Eau souterraine : 1
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS109 : <b>Fer (Fe)</b> mg/l	* 0.05 ±20% (B)	* <0.01 ±20% (B)	* 0.05 ±20% (B)	* <0.01 ±20% (B)	* 0.05 ±20% (B)	Eau souterraine : 0,01
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS206 : <b>Magnésium (Mg) dissous</b> mg/l	25.3 ±30% (B)	6.96 ±30% (B)	2.32 ±30% (B)	13.9 ±30% (B)		Eau souterraine : 0,01
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS207 : <b>Potassium (K) dissous</b> mg/l	2.12 ±40% (B)	4.04 ±40% (B)	4.41 ±40% (B)	2.07 ±40% (B)		Eau souterraine : 0,1
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS208 : <b>Sodium (Na) dissous</b> mg/l	19.9 ±35% (B)	54.1 ±35% (B)	4.76 ±35% (B)	10.2 ±35% (B)		Eau souterraine : 0,05
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS151 : <b>Antimoine (Sb)</b> µg/l	* 2.09 ±30% (B)	* 0.85 ±30% (B)	* 0.88 ±30% (B)	* 0.31 ±30% (B)	* 2.16 ±30% (B)	Eau souterraine : 0,2
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>						
LS152 : <b>Argent (Ag)</b> µg/l	* <0.50 ±25% (B)	Eau souterraine : 0,5				
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>						
LS153 : <b>Arsenic (As)</b> µg/l	* 5.30 ±20% (B)	* 18.2 ±20% (B)	* 18.1 ±20% (B)	* 3.63 ±20% (B)	* 4.49 ±20% (B)	Eau souterraine : 0,2
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>						

001 : EB\_ESOUT1  
 002 : EB\_ESOUT2  
 003 : EB\_ESOUT3

004 : EB\_ESOUT4  
 005 : EF\_ESOUT1

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015      Page 4/6  
 Dossier N° : 15E063739      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	18/09/2015	
Métaux							
<b>LS158 : Cadmium (Cd)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	* 11.1 ±20% (B)	* 4.54 ±20% (B)	* 0.69 ±20% (B)	* <0.20 ±20% (B)	* 18.7 ±20% (B)	Eau souterraine : 0.2
<b>LS162 : Cuivre (Cu)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	* 729 ±20% (B)	* 23.1 ±20% (B)	* 5.45 ±20% (B)	* 6.64 ±20% (B)	* 227 ±20% (B)	Eau souterraine : 0.5
<b>LS184 : Plomb (Pb)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	* 23.0 ±25% (B)	* 90.9 ±25% (B)	* 7.91 ±25% (B)	* 0.63 ±25% (B)	* 6.33 ±25% (B)	Eau souterraine : 0.5
<b>LS112 : Zinc (Zn)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne  ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	1780	173	15.9	<5.00	1490	Eau souterraine : 5

001 : EB\_ESOUT1  
 002 : EB\_ESOUT2  
 003 : EB\_ESOUT3

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

004 : EB\_ESOUT4  
 005 : EF\_ESOUT1

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015      Page 5/6  
 Dossier N° : 15E063739      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon	006	007			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015	15/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015	18/09/2015			
<b>Indices de pollution</b>					
<b>LS02Z : Sulfates (SO4)</b> mg SO4/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENVIP/32 - Méthode interne selon NF T 90-040</i>	* 38.3 ±15% (B)	* 11.7 ±15% (B)			Eau souterraine : 5
<b>Métaux</b>					
<b>LS109 : Fer (Fe)</b> mg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* 0.04 ±20% (B)	* 0.06 ±20% (B)			Eau souterraine : 0.01
<b>LS151 : Antimoine (Sb)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* 0.76 ±30% (B)	* 0.86 ±30% (B)			Eau souterraine : 0.2
<b>LS152 : Argent (Ag)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* <0.50 ±25% (B)	* <0.50 ±25% (B)			Eau souterraine : 0.5
<b>LS153 : Arsenic (As)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* 18.1 ±20% (B)	* 17.9 ±20% (B)			Eau souterraine : 0.2
<b>LS158 : Cadmium (Cd)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* 4.91 ±20% (B)	* 0.72 ±20% (B)			Eau souterraine : 0.2
<b>LS162 : Cuivre (Cu)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* 19.2 ±20% (B)	* 5.06 ±20% (B)			Eau souterraine : 0.5
<b>LS184 : Plomb (Pb)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	* 64.4 ±25% (B)	* 3.57 ±25% (B)			Eau souterraine : 0.5
<b>LS112 : Zinc (Zn)</b> µg/l Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	193	20.3			Eau souterraine : 5

006 : EF\_ESOUT2  
 007 : EF\_ESOUT3

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068933-01      Version du : 24/09/2015

Page 6/6

Dossier N° : 15E063739

Date de réception : 17/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW

Référence Commande :

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.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.Stéphanie André  
Coordinateur de Projets ClientsGwendoline Juge  
Coordinateur Projets Clients

**GEODERIS**  
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 1/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Végétaux	SJ1_COU	
002	Végétaux	SJ1_BLE	
003	Végétaux	SJ1_BLET	
004	Végétaux	SJ2_BLET	
005	Végétaux	SJ3_BLET	
006	Végétaux	SJ3_COU	
007	Végétaux	SJ3_BETT	
008	Végétaux	SJ5_BLET	
009	Végétaux	SJ5_BETT	
010	Végétaux	SJ5_COU	
011	Végétaux	SJ8_COU	
012	Végétaux	SJ9_COU	
013	Végétaux	SJ12_Herbe	
014	Végétaux	SJ1 BETT	
015	Végétaux	SJ10 COU	

Les résultats précédés de signe < correspondent aux limites de quantification, et les sont la responsabilité de l'opérateur et/ou du client de la matrice.  
 Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeurs maximales) : (A) : Extraction (B) : XPT 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (E) : Méthode interne

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 2/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

Conservation de vos échantillons	
<p>Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.</p>	
Conservation Supplémentaire :	..... x 6 semaines supplémentaires (LSOPX)
Nom :	Signature :
Date :	

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 3/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	14/09/2015	14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		01/10/2015	21/09/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	
<b>Administratif</b>							
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>							
JJOCX : Antimoine (ICP-MS, aliments) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 ± 0.04% (e)		<0.05 ± 0.04% (e)	<0.05 ± 0.04% (e)	<0.05 ± 0.04% (e)	VEG LIX : 0.05
JJOCY : Argent (ICP-MS, aliments) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 ± 0.04% (e)		<0.05 ± 0.04% (e)	<0.05 ± 0.04% (e)	<0.05 ± 0.04% (e)	VEG LIX : 0.05
JJCOM : Arsenic (ICP-MS, LQ basse) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15763:2000	mg/kg	<0.05 ± 0.04% (e)		<0.05 ± 0.04% (e)	<0.05 ± 0.04% (e)	0.1 ± 0.04% (e)	VEG LIX : 0.05
JCM04 : Cadmium (ICP-MS, LQ basse) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15763:2000	mg/kg	0.006 ± 0.004% (e)		0.3 ± 0.004% (e)	0.026 ± 0.004% (e)	0.026 ± 0.004% (e)	VEG LIX : 0.05
JJW2B : Cuivre Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	0.4 ± 0.08% (e)		0.8 ± 0.08% (e)	3.7 ± 0.08% (e)	1.3 ± 0.08% (e)	VEG LIX : 0.1
J8306 : Plomb (Pb) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15763:2000	mg/kg	0.06 ± 0.04% (e)		0.17 ± 0.04% (e)	0.08 ± 0.04% (e)	0.12 ± 0.04% (e)	VEG LIX : 0.05
JJOCR : Zinc (ICP-MS, aliments) Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	3.4 ± 0.4% (e)		12 ± 0.4% (e)	13 ± 0.4% (e)	2.9 ± 0.4% (e)	VEG LIX : 0.5

001 : SJ1\_COU  
 002 : SJ1\_BLE  
 003 : SJ1\_BLET

004 : SJ2\_BLET  
 005 : SJ3\_BLET

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 4/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	14/09/2015	14/09/2015	14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :	01/10/2015	21/09/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	

### Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

J1001 : **Préparation échantillon**

blank value/imported

blank value/imported

blank value/imported

blank value/imported

*Digestion micro-onde - §04 LFCB L00.00-107*

### Sous-traitance | Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen

J1L2G : **Humidité**

g/100 g

96.9

94.2

93.8

92.8

Vegetaux : 0.1

Prestation contrôlée à Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14251-01-00  
*Gravimétrie - §04 LFCB L 00.00-3, mod.*

001 : SJ1\_COU

004 : SJ2\_BLET

005 : SJ3\_BLET

003 : SJ1\_BLET

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 9 11 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 5/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet : MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>							
JJOCX : <b>Antimoine (ICP-MS, aliments)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)	VEGETEX : 0.05				
JJOCJ : <b>Argent (ICP-MS, aliments)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)	VEGETEX : 0.05				
JC00M : <b>Arsenic (ICP-MS, LQ basse)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)	VEGETEX : 0.05				
JCM04 : <b>Cadmium (ICP-MS, LQ basse)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.005 * ±0.04% (e)	0.015 ±0.04% (e)	0.092 ±0.04% (e)	0.014 ±0.04% (e)	<0.005 * ±0.04% (e)	VEGETEX : 0.005
JJW2B : <b>Cuivre</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	0.3 ±0.08% (e)	1.2 ±0.08% (e)	1.0 ±0.08% (e)	0.7 ±0.08% (e)	0.3 ±0.08% (e)	VEGETEX : 0.1
J8306 : <b>Piomb (Pb)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	0.06 ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	VEGETEX : 0.05
JJOCR : <b>Zinc (ICP-MS, aliments)</b> Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	1.2 ±0.4% (e)	3.4 ±0.4% (e)	6.4 ±0.4% (e)	2.6 ±0.4% (e)	1.8 ±0.4% (e)	VEGETEX : 0.5
J1001 : <b>Préparation échantillon</b>		blank value/imported					
<i>Digestion micro-onde s - 504 LFCB L00.00-107</i>							

### Sous-traitance | Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen

006 : SJ3\_COU  
 007 : SJ3\_BETT  
 008 : SJ5\_BLET

009 : SJ5\_BETT  
 010 : SJ5\_COU

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 9 11 911 - fax 03 88 9 16 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 6/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon	006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	

### Sous-traitance | Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen

JUL2G : <b>Humidité</b>	g/100 g	97.2	90.6	93.0	91.7	96.8	Végétal : 0.1
<small>Prestation soustraite à Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14251-01-00            Crématoire - 564 LFCB L 00 00-3, mod.</small>							

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01      Version du : 15/10/2015      Page 7/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet : MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	14/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		01/10/2015	21/09/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	
<b>Administratif</b>							
LSRAS : <b>Echantillon non reçu au laboratoire</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>							
JJOCX : <b>Antimoine (ICP-MS, aliments)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)		<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	Vegetaux : 0.05
JJOCF : <b>Argent (ICP-MS, aliments)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)		<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	Vegetaux : 0.05
JC00M : <b>Arsenic (ICP-MS, LQ basse)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)		<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	Vegetaux : 0.05
JCM04 : <b>Cadmium (ICP-MS, LQ basse)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.005 * ±0.004% (e)		0.06 ±0.004% (e)	0.37 ±0.004% (e)	<0.005 * ±0.004% (e)	Vegetaux : 0.005
JJW2B : <b>Cuivre</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	0.5 ±0.08% (e)		1.7 ±0.08% (e)	1.5 ±0.08% (e)	0.2 ±0.08% (e)	Vegetaux : 0.1
J8306 : <b>Piomb (Pb)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15703:2009	mg/kg	<0.05 * ±0.04% (e)		0.36 ±0.04% (e)	0.67 ±0.04% (e)	<0.05 * ±0.04% (e)	Vegetaux : 0.05
JJOCR : <b>Zinc (ICP-MS, aliments)</b> Prestation sous-traitée à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17204-2-E20	mg/kg	2.7 ±0.4% (e)		8.0 ±0.4% (e)	15 ±0.4% (e)	1.4 ±0.4% (e)	Vegetaux : 0.5

011 : SJ8\_COU  
 012 : SJ9\_COU  
 013 : SJ12\_Herbe

014 : SJ1 BETT  
 015 : SJ10 COU

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

**N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-075512-01**      Version du : 15/10/2015      Page 8/8  
 Dossier N° : 15E063781      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier: N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_VEG  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	14/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :	01/10/2015	21/09/2015	01/10/2015	01/10/2015	01/10/2015	
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>						
J1001 : <b>Préparation échantillon</b>	blank value/Imported		blank value/Imported	blank value/Imported	blank value/Imported	
<i>Digestion micro-ondes - §64 LFGB L 00.00-19/1</i>						
<b>Sous-traitance   Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen</b>						
JJL2G : <b>Humidité</b>	g/100 g	92.9	67.1	89.3	97.5	Végétaux : 0.1
<i>Prestation soustraitée à Eurofins Analytik GmbH, Wiertz-Eggert-Jörissen DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-FL-14251-01-00 Gravimétrie - §64 LFGB L 06.00-3, mod.</i>						

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.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



**Stéphanie André**  
Coordinateur de Projets Clients



**Gwendoline Juge**  
Coordinateur Projets Clients

011 : SJ8\_COU

014 : SJ1 BETT

015 : SJ10 COU

013 : SJ12\_Herbe

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

**GEODERIS**  
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 1/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sol	SJ1_0_30	
002	Sol	SJ 2_0_30	
003	Sol	SJ 3_0_30	
004	Sol	SJ 5_0_30	
005	Sol	SJ 8_0_30	
006	Sol	SJ 10_0_30	
007	Sol	S4_0_10	
008	Sol	S6_0_10	
009	Sol	S7_0_10	
010	Sol	S9_0_5	
011	Sol	S11_0_5	
012	Sol	S13_0_5	
013	Sol	S14_0_5	
014	Sol	S15_0_5	
015	Sol	S16_0_5	
016	Sol	S17_0_10	

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 sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15787 (e) : Méthode interne

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01

Version du : 23/09/2015

Page 2/15

Dossier N° : 15E063798

Date de réception : 17/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_S

Référence Commande :

Conservation de vos échantillons	
Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.	
Conservation Supplémentaire :	..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)
Nom :	Signature :
Date :	

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01	Version du : 23/09/2015	Page 3/15
Dossier N° : 15E063798	Date de réception : 17/09/2015	
Référence Dossier : N° Projet : MsD_Ternand		
Nom Projet: MsD_Ternand_S		
Référence Commande :		

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 83.6 ±5% (B)	* 85.3 ±5% (B)	* 84.6 ±5% (B)	* 86.3 ±5% (B)	* 79.5 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Ponderal à 2 mm</b>	% P.B.	* 27.4	* 34.6	* 44.2	* 34.3	* 51.2	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		-	-	-	-	-	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>							<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 8.2 ±15% (B)	* 7.0 ±15% (B)	* 8.0 ±15% (B)	* 8.1 ±15% (B)	* 5.5 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	21 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Indices de pollution</b>							
LS08X : <b>Carbone Organique Total (COT) (Sols, Solides divers)</b>	mg/kg MS	* 19200 ±10% (B)	* 37900 ±10% (B)	* 21800 ±10% (B)	* 21600 ±10% (B)	* 18100 ±10% (B)	Sol : 1000
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Combustion sèche - NF ISO 10694</small>							
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		-	-	-	-	-	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	2.46	3.57	3.32	2.63	4.33	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>							

001 : SJ1\_0\_30  
002 : SJ 2\_0\_30  
003 : SJ 3\_0\_30

004 : SJ 5\_0\_30  
005 : SJ 8\_0\_30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 4/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Métaux</b>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 60.7 ±30% (B)	* 45.9 ±30% (B)	* 56.6 ±30% (B)	* 33.8 ±30% (B)	* 70.8 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 1.08 ±15% (B)	* 1.19 ±15% (B)	* 0.55 ±15% (B)	* 1.04 ±15% (B)	* 0.66 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	3940	6700	12400	8540	2620	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 29.4 ±20% (B)	* 300 ±20% (B)	* 45.0 ±20% (B)	* 94.8 ±20% (B)	* 24.5 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	12900 ±25% (C)	35300 ±25% (C)	27000 ±25% (C)	27400 ±25% (C)	27800 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	2210	7230	4950	6520	6240	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	374 ±30% (C)	892 ±30% (C)	712 ±30% (C)	899 ±30% (C)	933 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							

001 : SJ1\_0\_30  
 002 : SJ 2\_0\_30  
 003 : SJ 3\_0\_30

004 : SJ 5\_0\_30  
 005 : SJ 8\_0\_30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 5/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		14/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 346 ±15% (B)	* 130 ±15% (B)	* 58.1 ±15% (B)	* 167 ±15% (B)	* 98.5 ±15% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	2160	4340	2330	4230	1240	Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	352	767	384	611	469	Sol : 10
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	59.2	88.6	50.6	73.0	62.2	Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 139 ±15% (B)	* 240 ±15% (B)	* 77.6 ±15% (B)	* 143 ±15% (B)	* 89.1 ±15% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							

### Matériaux

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488				
<small>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</small>						
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)		* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint		* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	

001 : SJ1\_0\_30  
 002 : SJ 2\_0\_30  
 003 : SJ 3\_0\_30

004 : SJ 5\_0\_30  
 005 : SJ 8\_0\_30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 6/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 80.5 ±5% (B)					Sol: 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 50.2	* 35.5	* 20.3	* 49.2	* 37.8	Sol: 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : pH H2O		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 6.4 ±15% (B)		* 5.5 ±15% (B)			
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)		20 ±15% (B)			
<b>Indices de pollution</b>							
LS08X : Carbone Organique Total (COT) (Sols, Solides divers)	mg/kg MS	* 18200 ±10% (B)					Sol: 1000
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Combustion sèche - NF ISO 10694</small>							
<b>Métaux</b>							
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	4.41	2.69	2.79	3.28	4.50	Sol: 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>							

006 : SJ 10\_0\_30

007 : S4\_0\_10

008 : S6\_0\_10

009 : S7\_0\_10

010 : S9\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 7/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Métaux</b>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.06	<5.00	<5.12	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 74.4 ±30% (B)	* 65.8 ±30% (B)	* 30.8 ±30% (B)	* 27.4 ±30% (B)	* 71.0 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 0.84 ±15% (B)	* 0.45 ±15% (B)	* 0.93 ±15% (B)	* 0.97 ±15% (B)	* 0.71 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	3240	2320	3710	4180	3310	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 36.9 ±20% (B)	* 131 ±20% (B)	* 52.6 ±20% (B)	* 80.1 ±20% (B)	* 20.9 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	27000 ±25% (C)	23800 ±25% (C)	32500 ±25% (C)	38800 ±25% (C)	28700 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	6320	4610	6870	8500	6370	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	856 ±30% (C)	557 ±30% (C)	849 ±30% (C)	869 ±30% (C)	924 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							

006 : SJ 10\_0\_30

007 : S4\_0\_10

008 : S6\_0\_10

009 : S7\_0\_10

010 : S9\_0\_5

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 8/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Métaux</b>							
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 187 ±15% (B)	* 34,8 ±15% (B)	* 85,6 ±15% (B)	* 129 ±15% (B)	* 99,3 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>LS884 : Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1380	2280	1780	2860	894	Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
<b>LS886 : Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	1320	391	607	976	405	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
<b>LS887 : Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	76.1	55.6	78.8	90.8	60.1	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
<b>LS894 : Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 109 ±15% (B)	* 56,6 ±15% (B)	* 107 ±15% (B)	* 132 ±15% (B)	* 89,2 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

### Matériaux

<b>LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		* Cf détail ci-joint ±10% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		* Cf détail ci-joint

006 : SJ 10\_0\_30  
 007 : S4\_0\_10  
 008 : S6\_0\_10

009 : S7\_0\_10  
 010 : S9\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 9/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	<1.00	50.0	61.3	44.4	49.4	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : pH H2O							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Potentiométrie - NF ISO 10390 pH extrait à l'eau							
		7.6 ±15% (B)	7.3 ±15% (B)	4.2 ±15% (B)	6.4 ±15% (B)		
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)		
<b>Indices de pollution</b>							
LS08X : Carbone Organique Total (COT) (Sols, Solides divers)	mg/kg MS			17500 ±10% (B)			Sol : 1000
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Combustion sèche - NF ISO 10694							
<b>Métaux</b>							
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	4.42	11.1	44.4	97.5	35.9	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS	<5.27	<5.00	30.9	23.9	7.66	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							

011 : S11\_0\_5  
 012 : S13\_0\_5  
 013 : S14\_0\_5

014 : S15\_0\_5  
 015 : S16\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1-1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 10/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
<b>LS865 : Arsenic (As)</b> mg/kg MS * 77.2 ±30% (B)	* 401 ±30% (B)	* 2120 ±30% (B)	* 3250 ±30% (B)	* 1330 ±30% (B)	Sol : 1	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b> mg/kg MS * 0.71 ±15% (B)	* 8.34 ±15% (B)	* 29.1 ±15% (B)	* 5.73 ±15% (B)	* 45.5 ±15% (B)	Sol : 0.4	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						
<b>LS871 : Calcium (Ca)</b> mg/kg MS 2530	5650	4920	705	4580	Sol : 50	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b> mg/kg MS * 34.3 ±20% (B)	* 195 ±20% (B)	* 835 ±20% (B)	* 1440 ±20% (B)	* 441 ±20% (B)	Sol : 5	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						
<b>LS876 : Fer (Fe)</b> mg/kg MS 27000 ±25% (C)	27500 ±25% (C)	51000 ±25% (C)	139000 ±25% (C)	56100 ±25% (C)	Sol : 5	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
<b>LS878 : Magnésium (Mg)</b> mg/kg MS 6150	3210	4910	1500	5320	Sol : 5	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
<b>LS879 : Manganèse (Mn)</b> mg/kg MS 849 ±30% (C)	876 ±30% (C)	1250 ±30% (C)	1140 ±30% (C)	1510 ±30% (C)	Sol : 1	
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b> mg/kg MS * 214 ±15% (B)	* 5790 ±15% (B)	* 24300 ±15% (B)	* 48900 ±15% (B)	* 12600 ±15% (B)	Sol : 5	

011 : S11\_0\_5

012 : S13\_0\_5

013 : S14\_0\_5

014 : S15\_0\_5

015 : S16\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 11/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1580	1390	1170	1480	1040	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	833	1020	1280	1480	1480	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	73.6	44.0	36.6	115	56.7	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 91.6 ±15% (B)	* 837 ±15% (B)	* 2680 ±15% (B)	* 2480 ±15% (B)	* 3710 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025.2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

### Matériaux

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025.2005 COFRAC 1-1488			
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint

011 : S11\_0\_5  
 012 : S13\_0\_5  
 013 : S14\_0\_5

014 : S15\_0\_5  
 015 : S16\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 12/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	<b>016</b>			<b>Limites de Quantification</b>
Date de prélèvement :	15/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				

### Préparation Physico-Chimique

XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	*	62.3	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>				
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	-	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>				

### Analyses immédiates

LS902 : <b>pH H2O</b>				<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>				
pH extrait à l'eau		*	4.2 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C		20 ±15% (B)	

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>				
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>				
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS		56.4	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>				
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS		14.8	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>				
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	*	2080 ±30% (B)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>				

016 : S17\_0\_10

**RAPPORT D'ANALYSE**

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 13/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	016			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				
<b>Métaux</b>				
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b> mg/kg MS * 18.7 ±15% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				Sol : 0.4
<b>LS871 : Calcium (Ca)</b> mg/kg MS 966 Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				Sol : 50
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b> mg/kg MS * 1320 ±20% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				Sol : 5
<b>LS876 : Fer (Fe)</b> mg/kg MS 97500 ±25% (C) Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				Sol : 5
<b>LS878 : Magnésium (Mg)</b> mg/kg MS 3890 Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				Sol : 5
<b>LS879 : Manganèse (Mn)</b> mg/kg MS 2430 ±30% (C) Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				Sol : 1
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b> mg/kg MS * 33800 ±15% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				Sol : 5
<b>LS884 : Potassium (K)</b> mg/kg MS 1460 Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				Sol : 20

016 : S17\_0\_10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

**cofrac**  
 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr  
**ESSAIS**

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015      Page 14/15  
 Dossier N° : 15E063798      Date de réception : 17/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	016			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	15/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				
<b>Métaux</b>				
LS886 : <b>Silicium (Si)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne	mg/kg MS	1790		Sol : 10
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS887 : <b>Sodium (Na)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne	mg/kg MS	80.6		Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	mg/kg MS	* 3420 ±15% (B)		Sol : 5
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				
<b>Matériaux</b>				
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>				Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint		

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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

016 : S17\_0\_10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068517-01      Version du : 23/09/2015

Dossier N° : 15E063798

Date de réception : 17/09/2015

Page 15/15

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_S

Référence Commande :

Stéphanie André  
Coordinateur de Projets ClientsDelphine Picard  
Coordinateur de Projets Clients

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :

Date de l'analyse :

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

15e063798-001 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:28:59

Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Opérateur :

Résultat de la source :

fah7

Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

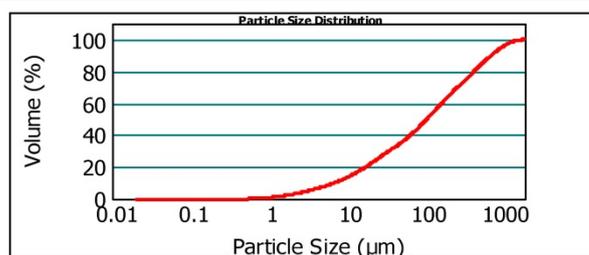
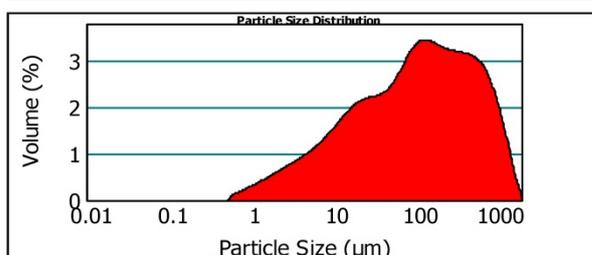
**Surface spécifique :** 0.358 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 255.290 µm    **Médiane :** 110.836 µm    **Variance :** 113890.655 µm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 337.476 µm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.303    **Mode :** 132.627 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.67%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 21.35%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 38.59%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 63.15%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.67%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 18.68%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.39%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 28.41%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 17.25%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 24.56%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 36.85%



15e063798-001 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:28:59

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.71	4.000	4.97	20.000	5.74	63.000	9.15	400.000	4.58	900.000	1.58
1.000	1.96	8.000	2.08	30.000	4.22	100.000	15.41	500.000	3.65	1000.000	4.17
2.000	0.92	10.000	4.53	40.000	3.42	200.000	4.78	600.000	5.37	1500.000	0.93
2.500	2.42	15.000	3.76	50.000	3.86	250.000	9.83	800.000	1.96	2000.000	0.93
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	6.01	20.000	21.35	63.000	38.59	400.000	77.76	900.000	93.32
1.000	0.71	8.000	10.98	30.000	27.09	100.000	47.74	500.000	82.33	1000.000	94.90
2.000	2.67	10.000	13.06	40.000	31.31	200.000	63.15	600.000	85.98	1500.000	99.07
2.500	3.59	15.000	17.59	50.000	34.74	250.000	67.93	800.000	91.36	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.18 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :

15e063798-008 (SOL) - Average

Date de l'analyse :

lundi 21 septembre 2015 17:40:02

Opérateur :

fah7

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

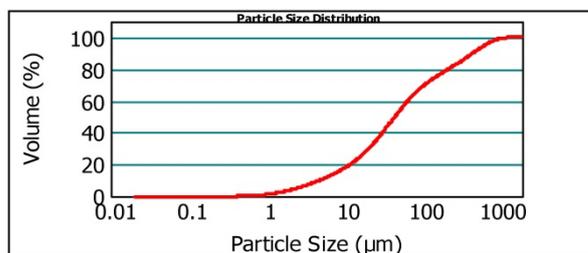
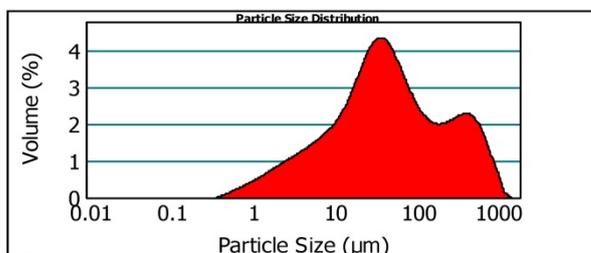
**Surface spécifique :** 0.501 m<sup>2</sup>/g  
**Moyenne :** 142.284 µm  
**Médiane :** 45.626 µm  
**Variance :** 48211.958 µm<sup>2</sup>  
**Ecart type :** 219.572 µm  
**Rapport moyenne/médiane :** 3.118 µm  
**Mode :** 39.966 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.79%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 28.57%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 58.58%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 78.50%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.79%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 24.79%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 23.97%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 25.96%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 30.00%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.93%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 21.50%



15e063798-008 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:40:02

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.12	4.000	6.54	20.000	9.68	63.000	9.76	400.000	3.32	900.000	0.69
1.000	2.67	8.000	2.62	30.000	8.02	100.000	10.17	500.000	2.60	1000.000	0.97
2.000	1.26	10.000	5.77	40.000	6.27	200.000	2.92	600.000	3.39	1500.000	0.00
2.500	3.29	15.000	5.31	50.000	6.03	250.000	6.60	800.000	1.01	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	8.33	20.000	28.57	63.000	58.58	400.000	88.03	900.000	98.34
1.000	1.12	8.000	14.87	30.000	38.25	100.000	68.33	500.000	91.34	1000.000	99.03
2.000	3.79	10.000	17.49	40.000	46.27	200.000	78.50	600.000	93.94	1500.000	100.00
2.500	5.04	15.000	23.26	50.000	52.54	250.000	81.43	800.000	97.33	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 10.42 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-004 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 17:16:31

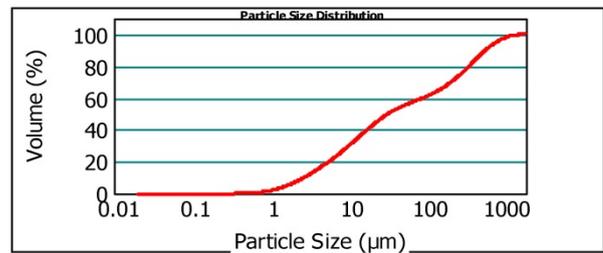
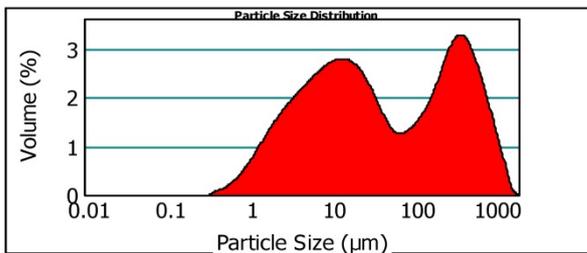
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 0.75 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 190.883 µm    Médiane : 33.680 µm    Variance : 82246.657 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 286.786 µm    Rapport moyenne/médiane : 5.667    Mode : 389.155 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.45%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 41.66%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 56.70%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 68.59%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.45%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 35.21%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 12.96%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 13.96%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 15.04%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.89%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 31.41%



15e063798-004 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:16:31

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.74	4.000	10.67	20.000	6.68	63.000	3.90	400.000	4.72	900.000	1.12
1.000	4.71	8.000	3.89	30.000	3.87	100.000	7.99	500.000	3.53	1000.000	2.49
2.000	2.28	10.000	7.36	40.000	2.41	200.000	3.68	600.000	4.59	1500.000	0.22
2.500	5.82	15.000	5.19	50.000	2.08	250.000	9.60	800.000	1.48	2000.000	0.22
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	14.55	20.000	41.66	63.000	56.70	400.000	81.86	900.000	96.17
1.000	1.74	8.000	25.22	30.000	48.34	100.000	60.60	500.000	86.58	1000.000	97.29
2.000	6.45	10.000	29.11	40.000	52.21	200.000	68.59	600.000	90.10	1500.000	99.78
2.500	8.73	15.000	36.47	50.000	54.62	250.000	72.26	800.000	94.69	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.25 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : = +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
Serial Number : MAL1064835

File name: 2109.mea  
Record Number: 51  
21/09/2015 18:01:31

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-003 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 17:34:52

Opérateur :  
fah7

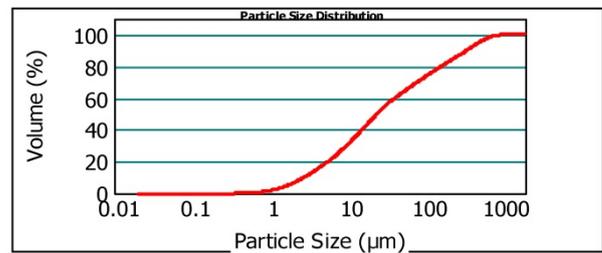
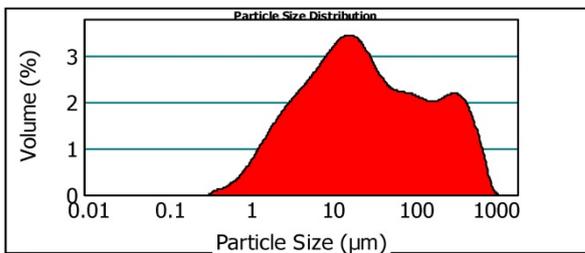
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

**Surface spécifique :** 0.78 m<sup>2</sup>/g  
**Moyenne :** 103.526 µm  
**Médiane :** 24.790 µm  
**Variance :** 28437.25 µm<sup>2</sup>  
**Ecart type :** 168.633 µm  
**Rapport moyenne/médiane :** 4.176 µm  
**Mode :** 17.715 µm

**\* Pourcentages cumulés :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.33%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 45.29%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 66.44%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 82.47%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.33%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 38.96%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 17.65%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 19.53%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 21.14%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 16.04%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 17.53%



■ 15e063798-003 (SOL) - Average      lundi 21 septembre 2015 17:34:52

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.69	4.000	11.26	20.000	8.65	63.000	6.67	400.000	2.97	900.000	0.14
1.000	4.65	8.000	4.30	30.000	5.34	100.000	9.37	500.000	2.07	1000.000	0.05
2.000	2.32	10.000	8.63	40.000	3.66	200.000	2.98	600.000	2.20	1500.000	0.00
2.500	6.00	15.000	6.45	50.000	3.49	250.000	6.61	800.000	0.49	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	14.65	20.000	45.29	63.000	66.44	400.000	92.07	900.000	99.81
1.000	1.69	8.000	25.91	30.000	53.94	100.000	73.10	500.000	95.04	1000.000	99.95
2.000	6.33	10.000	30.21	40.000	59.29	200.000	82.47	600.000	97.11	1500.000	100.00
2.500	8.65	15.000	38.84	50.000	62.94	250.000	85.45	800.000	99.31	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000      **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes  
**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU      **Indice de réfraction :** 1.33  
 0.020 µm à 2000 µm  
**Logiciel :** Malvern Application 5.60      **Liquide :** Water 800 mL  
**Modèle optique :** Fraunhofer      **Obscurisation :** 6.97 %  
**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

Malvern Instruments Ltd.  
 Malvern, UK  
 Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
 Serial Number : MAL1064835

File name: 2109.mea  
 Record Number: 60  
 21/09/2015 18:02:07

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-014 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 16:50:16

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

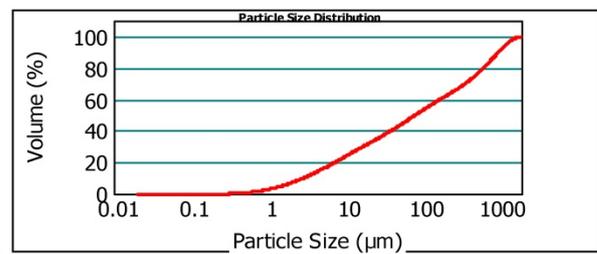
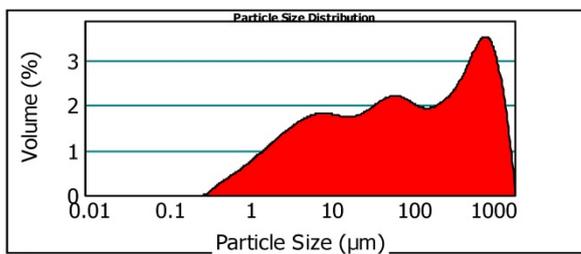
Surface spécifique : 0.727 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 316.042 µm    Médiane : 83.421 µm    Variance : 189489.647 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 435.304 µm    Rapport moyenne/médiane : 3.788    Mode : 872.694 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.75%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 31.32%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 45.98%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 61.44%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.75%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 24.57%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.39%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.73%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 14.66%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 15.46%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 38.56%



■ 15e063798-014 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 16:50:16

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.66	4.000	7.78	20.000	4.72	63.000	6.54	400.000	3.78	900.000	2.40
1.000	4.10	8.000	2.64	30.000	3.64	100.000	8.92	500.000	3.49	1000.000	7.73
2.000	1.77	10.000	4.70	40.000	3.03	200.000	2.90	600.000	6.23	1500.000	2.52
2.500	4.41	15.000	3.27	50.000	3.28	250.000	6.80	800.000	2.70	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	12.94	20.000	31.32	63.000	45.98	400.000	71.14	900.000	87.35
1.000	2.66	8.000	20.71	30.000	36.04	100.000	52.52	500.000	74.93	1000.000	89.74
2.000	6.75	10.000	23.35	40.000	39.68	200.000	61.44	600.000	78.42	1500.000	97.48
2.500	8.53	15.000	28.06	50.000	42.71	250.000	64.34	800.000	84.65	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000    **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes  
**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU    **Indice de réfraction :** 1.33  
0.020 µm à 2000 µm  
**Logiciel :** Malvern Application 5.60    **Liquide :** Water 800 mL  
**Modèle optique :** Fraunhofer    **Obscurité :** 12.74 %  
**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
Serial Number : MAL1064835

File name: 2109.mea  
Record Number: 45  
21/09/2015 18:01:07

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-013 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 17:22:40

Opérateur :  
fah7

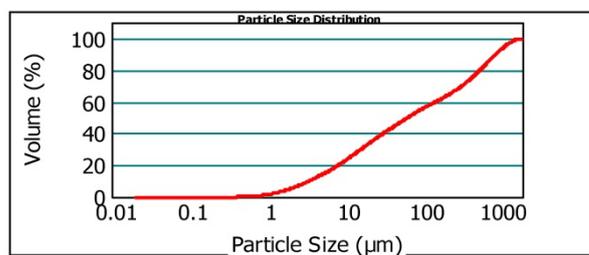
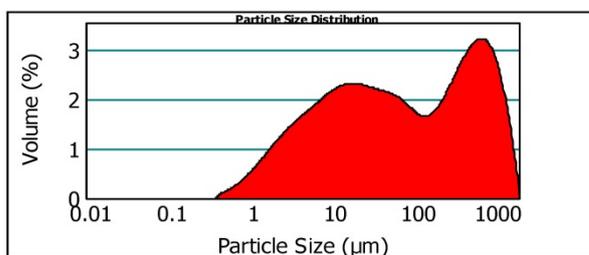
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 0.593 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 285.937 µm    Médiane : 66.169 µm    Variance : 165032.054 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 406.241 µm    Rapport moyenne/médiane : 4.321    Mode : 702.666 µm

**\* Pourcentages cumulés :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.98%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 32.73%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 49.34%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 62.94%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.98%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 27.75%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.42%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 16.79%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 16.60%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.61%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 37.06%



■ 15e063798-013 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:22:40

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.42	4.000	8.23	20.000	6.08	63.000	5.88	400.000	4.25	900.000	2.07
1.000	3.56	8.000	3.06	30.000	4.18	100.000	7.73	500.000	3.72	1000.000	6.29
2.000	1.72	10.000	5.94	40.000	3.16	200.000	2.84	600.000	6.06	1500.000	1.94
2.500	4.44	15.000	4.37	50.000	3.19	250.000	7.46	800.000	2.42	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vcl Under %										
0.020	0.00	4.000	11.14	20.000	32.73	63.000	49.34	400.000	73.24	900.000	89.69
1.000	1.42	8.000	19.37	30.000	38.81	100.000	55.21	500.000	77.49	1000.000	91.76
2.000	4.98	10.000	22.43	40.000	42.99	200.000	62.94	600.000	81.21	1500.000	98.06
2.500	6.71	15.000	28.37	50.000	46.15	250.000	65.78	800.000	87.27	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.93 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 95 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-015 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 17:46:54

Opérateur :  
fah7

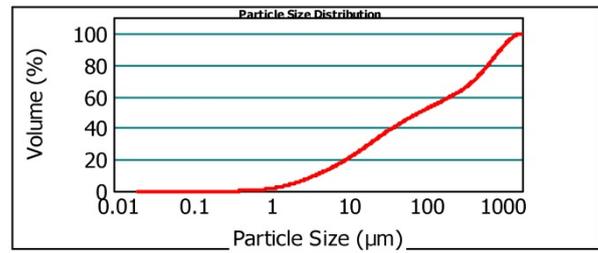
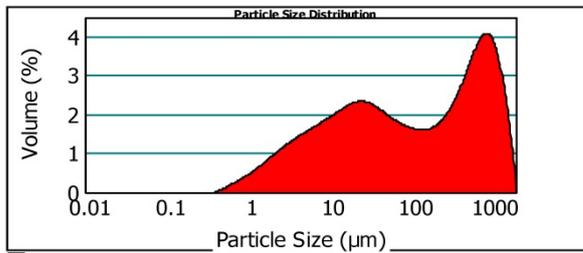
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : 0.513 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 350.964 μm    Médiane : 95.870 μm    Variance : 207238.14 μm<sup>2</sup>    Ecart type : 455.234 μm    Rapport moyenne/médiane : 3.66 μm    Mode : 875.493 μm

**\* Pourcentages cumulés :**  
 Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.23%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 28.88%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 45.18%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 57.76%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**  
 Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 4.23%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 24.65%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 13.38%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 15.50%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 16.30%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 12.58%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 42.24%



■ 15e063798-015 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 17:46:54

Size (μm)	Volume In %										
0.020	1.21	4.000	7.18	20.000	6.13	63.000	5.28	400.000	4.14	900.000	2.78
1.000	3.01	8.000	2.68	30.000	4.21	100.000	7.30	500.000	3.96	1000.000	8.93
2.000	1.46	10.000	5.36	40.000	3.04	200.000	2.56	600.000	7.18	1500.000	2.89
2.500	3.81	15.000	4.17	50.000	2.92	250.000	6.68	800.000	3.13	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (μm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	9.50	20.000	28.88	63.000	45.18	400.000	67.01	900.000	85.40
1.000	1.21	8.000	16.67	30.000	35.01	100.000	50.46	500.000	71.14	1000.000	88.18
2.000	4.23	10.000	19.35	40.000	39.22	200.000	57.76	600.000	75.10	1500.000	97.11
2.500	5.68	15.000	24.71	50.000	42.26	250.000	60.32	800.000	82.28	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000    **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes  
**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU    **Indice de réfraction :** 1.33  
 0.020 μm à 2000 μm    **Liquide :** Water 800 mL  
**Logiciel :** Malvern Application 5.60    **Obscurité :** 10.65 %  
**Modèle optique :** Fraunhofer  
**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm    - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.  
 Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-016 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 16:55:59

Opérateur :  
fah7

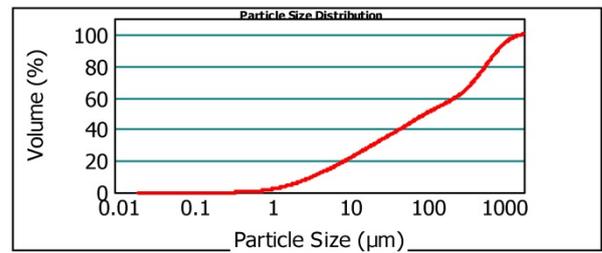
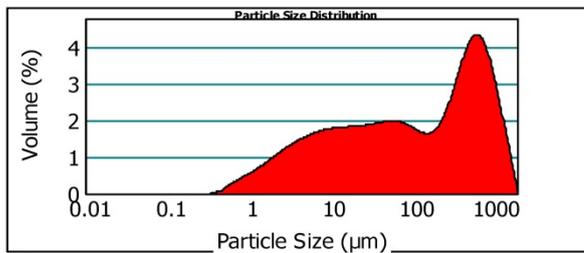
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : 0.568 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 321.721 µm    Médiane : 110.960 µm    Variance : 163359.385 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 404.177 µm    Rapport moyenne/médiane : 2.899    Mode : 640.653 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.03%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 28.59%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 42.95%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 56.48%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.03%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 23.56%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.36%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 16.53%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 14.36%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.53%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 43.52%



■ 15e063798-016 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 16:55:59

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.66	4.000	7.23	20.000	4.92	63.000	5.83	400.000	5.51	900.000	2.46
1.000	3.37	8.000	2.55	30.000	3.59	100.000	7.70	500.000	5.04	1000.000	6.57
2.000	1.56	10.000	4.78	40.000	2.85	200.000	2.78	600.000	8.07	1500.000	1.68
2.500	4.00	15.000	3.44	50.000	3.00	250.000	8.38	800.000	3.04	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	10.59	20.000	28.59	63.000	42.95	400.000	67.63	900.000	89.28
1.000	1.66	8.000	17.81	30.000	33.51	100.000	48.77	500.000	73.14	1000.000	91.75
2.000	5.03	10.000	20.37	40.000	37.09	200.000	56.48	600.000	78.17	1500.000	98.32
2.500	6.59	15.000	25.15	50.000	39.95	250.000	59.25	800.000	86.25	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000    Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
 Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU    Indice de réfraction : 1.33  
 0.020 µm à 2000 µm    Liquide : Water 800 mL  
 Logiciel : Malvern Application 5.60    Obscurité : 9.32 %  
 Modèle optique : Fraunhofer  
 Vitesse de la pompe : 3000 rpm    - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

Malvern Instruments Ltd.  
 Malvern, UK  
 Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
 Serial Number : MAL1064835

File name: 2109.mea  
 Record Number: 48  
 21/09/2015 18:01:18

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063798-012 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 16:43:59

Opérateur :  
fah7

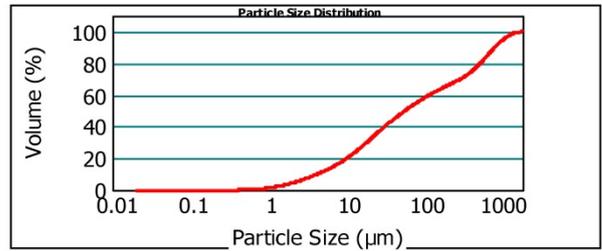
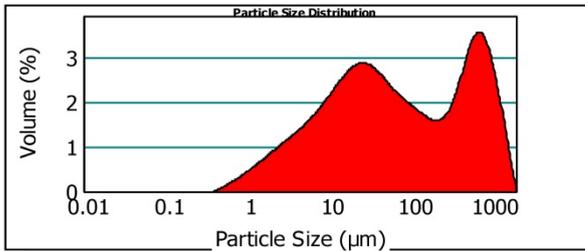
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : 0.516 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 273.570 µm    Médiane : 60.038 µm    Variance : 151472.997 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 389.195 µm    Rapport moyenne/médiane : 4.556    Mode : 709.652 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.10%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 30.42%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 50.73%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 65.09%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.10%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 26.32%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 16.68%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 17.99%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 20.31%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 14.36%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 34.91%



■ 15e063798-012 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 16:43:59

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.18	4.000	7.19	20.000	7.60	63.000	6.41	400.000	3.99	900.000	2.17
1.000	2.92	8.000	2.92	30.000	5.27	100.000	7.95	500.000	3.89	1000.000	5.87
2.000	1.37	10.000	6.21	40.000	3.81	200.000	2.33	600.000	6.69	1500.000	1.38
2.500	3.58	15.000	5.05	50.000	3.62	250.000	5.95	800.000	2.63	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	9.05	20.000	30.42	63.000	50.73	400.000	73.38	900.000	90.58
1.000	1.18	8.000	16.24	30.000	38.02	100.000	57.14	500.000	77.36	1000.000	92.75
2.000	4.10	10.000	19.16	40.000	43.30	200.000	65.09	600.000	81.26	1500.000	98.62
2.500	5.47	15.000	25.37	50.000	47.10	250.000	67.42	800.000	87.95	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.26 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

**GEODERIS**
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-069238-01      Version du : 25/09/2015      Page 1/4  
 Dossier N° : 15E063913      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	EB_ESUP aval 1	(223)
002	Eau de surface	EB_ESUP amont	(223)
003	Eau de surface	EF_ESUP aval 1	(223)
004	Eau de surface	EF_ESUP amont	(223)

(223) Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

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 sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-069238-01      Version du : 25/09/2015      Page 2/4  
 Dossier N° : 15E063913      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	16/09/2015	16/09/2015	16/09/2015	16/09/2015	
Début d'analyse :	18/09/2015	18/09/2015	19/09/2015	19/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>					
LS025 : <b>Filtration 0.45 µm</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Méthode interne</i>	Effectuée	Effectuée			
<b>Analyses immédiates</b>					
LS002 : <b>Matières en suspension (MES) par filtration</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Gravimétrie - Filtre Millipore AP40 - NF EN 872</i>	mg/l	* 4.6 ±15% (B)	* 5.1 ±15% (B)		Eau de surface : 2
<b>Indices de pollution</b>					
LS02Z : <b>Sulfates (SO4)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie visible automatisée - MO/ENV/1P/32 - Méthode Interne selon NF T 90-040</i>	mg SO4/l	* 10.9 ±15% (B)	* 10.6 ±15% (B)	* 10.4 ±15% (B)	* 9.92 ±15% (B)
<b>Métaux</b>					
LS204 : <b>Calcium (Ca) dissous</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	mg/l	16.4 ±30% (B)	16.2 ±30% (B)		Eau de surface : 1
LS109 : <b>Fer (Fe)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	mg/l	* 0.09 ±20% (B)	* 0.08 ±20% (B)	* 0.04 ±20% (B)	* 0.05 ±20% (B)
LS206 : <b>Magnésium (Mg) dissous</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	mg/l	3.50 ±30% (B)	3.47 ±30% (B)		Eau de surface : 0.01
LS207 : <b>Potassium (K) dissous</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	mg/l	2.64 ±40% (B)	2.66 ±40% (B)		Eau de surface : 0.1
LS142 : <b>Silicium (Si)</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	mg/l	* 6.47 ±16% (A)	* 6.43 ±16% (A)		Eau de surface : 0.02

001 : EB\_ESUP aval 1

002 : EB\_ESUP amont

003 : EF\_ESUP aval 1

004 : EF\_ESUP amont

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-069238-01      Version du : 25/09/2015      Page 3/4  
 Dossier N° : 15E063913      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/09/2015	16/09/2015	16/09/2015	16/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	19/09/2015	19/09/2015	
<b>Métaux</b>						
LS208 : <b>Sodium (Na) dissous</b>	mg/l	10.2 ±35% (B)	10.3 ±35% (B)			Eau de surface : 0.05
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS151 : <b>Antimoine (Sb)</b>	µg/l	* 0.64 ±30% (B)	* 0.24 ±30% (B)	* 0.30 ±30% (B)	* 0.26 ±30% (B)	Eau de surface : 0.2
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS152 : <b>Argent (Ag)</b>	µg/l	* <0.50 ±25% (B)	Eau de surface : 0.5			
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS153 : <b>Arsenic (As)</b>	µg/l	* 6.25 ±20% (B)	* 6.44 ±20% (B)	* 5.87 ±20% (B)	* 6.10 ±20% (B)	Eau de surface : 0.2
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS158 : <b>Cadmium (Cd)</b>	µg/l	* <0.20 ±20% (B)	Eau de surface : 0.2			
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS162 : <b>Cuivre (Cu)</b>	µg/l	* 1.32 ±20% (B)	* 1.43 ±20% (B)	* 1.34 ±20% (B)	* 1.19 ±20% (B)	Eau de surface : 0.5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS177 : <b>Manganèse (Mn)</b>	µg/l	* 14.9 ±25% (B)	* 16.3 ±25% (B)			Eau de surface : 0.5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS184 : <b>Plomb (Pb)</b>	µg/l	* 0.65 ±25% (B)	* <0.50 ±25% (B)	* <0.50 ±25% (B)	* <0.50 ±25% (B)	Eau de surface : 0.5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						
LS112 : <b>Zinc (Zn)</b>	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	5.9	Eau de surface : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</small>						

001 : EB\_ESUP aval 1  
 002 : EB\_ESUP amont  
 003 : EF\_ESUP aval 1

004 : EF\_ESUP amont

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-069238-01

Version du : 25/09/2015

Page 4/4

Dossier N° : 15E063913

Date de réception : 18/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_GW

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Jean-Paul Klaser  
Coordinateur de Projets Clients



Delphine Picard  
Coordinateur de Projets Clients

**GEODERIS**
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01

Version du : 23/09/2015

Page 1/10

Dossier N° : 15E063917

Date de réception : 18/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_S

Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sol	S berge aval1	
002	Sol	S esup amont	
003	Sol	S18_0_5	
004	Sol	S19_0_20	
005	Sol	S19_55_65	
006	Sol	S19_65_75	
007	Sol	S20_0_5	
008	Sol	S20_10_20	
009	Sol	S21_0_5	
010	Sol	S21_30_40	
011	Sol	S22_0_30	

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 2/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 2.16	* 31.3	* 48.5	* 57.8	* 39.4	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : Séchage à 40°C		*	*	*	*	*	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : pH H2O							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Potentiométrie - NF ISO 10390 pH extrait à l'eau							
				* 3.7 ±15% (B)	* 3.6 ±15% (B)	* 3.3 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C			20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	*	*	*	*	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	2.72	5.41	75.4	81.2	31.2	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS	<5.00	<5.00	18.0	86.0	52.6	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	* 37.7 ±30% (B)	* 60.8 ±30% (B)	* 1690 ±30% (B)	* 4610 ±30% (B)	* 907 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

001 : S berge aval1  
 002 : S esup amont  
 003 : S18\_0\_5

004 : S19\_0\_20  
 005 : S19\_55\_65

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01

Version du : 23/09/2015

Page 3/10

Dossier N° : 15E063917

Date de réception : 18/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_S

Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 0.73 ±15% (B)	* 0.51 ±15% (B)	* 9.12 ±15% (B)	* 4.87 ±15% (B)	* 4.39 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	2580	1830	4390	16600	18900	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 11.6 ±20% (B)	* 24.6 ±20% (B)	* 644 ±20% (B)	* 2890 ±20% (B)	* 164 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	17100 ±25% (C)	17000 ±25% (C)	108000 ±25% (C)	181000 ±25% (C)	18200 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	4140	3640	2920	154	52.9	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	376 ±30% (C)	340 ±30% (C)	463 ±30% (C)	32.1 ±30% (C)	7.99 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 60.8 ±15% (B)	* 617 ±15% (B)	* 18900 ±15% (B)	* 85200 ±15% (B)	* 65900 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	608	603	1520	1770	698	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	314	274	354	413	488	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne							

001 : S berge aval

002 : S esup amont

003 : S18\_0\_5

004 : S19\_0\_20

005 : S19\_55\_65

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 4/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Métaux</b>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	55.2	67.5	434	354	116	Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 78.7 ±15% (B)	* 91.8 ±15% (B)	* 1840 ±15% (B)	* 2360 ±15% (B)	* 432 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%			* Cf détail ci-joint ±10% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%			* Cf détail ci-joint			

001 : S berge aval1  
 002 : S esup amont  
 003 : S18\_0\_5

004 : S19\_0\_20  
 005 : S19\_55\_65

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 5/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	62.1	27.9	47.6	40.3	40.2	Sol:1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : pH H2O		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488					
Potentiométrie - NF ISO 10390							
pH extrait à l'eau		3.1 ±15% (B)	4.5 ±15% (B)	4.0 ±15% (B)	5.9 ±15% (B)	5.1 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	42.5	375	239	43.4	94.4	Sol:1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS	52.6	51.3	59.7	<5.00	51.9	Sol:5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	3250 ±30% (B)	1800 ±30% (B)	5620 ±30% (B)	685 ±30% (B)	2780 ±30% (B)	Sol:1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

006 : S19\_65\_75

007 : S20\_0\_5

008 : S20\_10\_20

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

009 : S21\_0\_5

010 : S21\_30\_40

 ACCREDITATION  
 N° 1-1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 6/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux						
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b> mg/kg MS * 5.77 ±15% (B) * 5.78 ±15% (B) * 11.9 ±15% (B) * 11.4 ±15% (B) * 6.79 ±15% (B) Sol : 0.4 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						
<b>LS871 : Calcium (Ca)</b> mg/kg MS 28500 402 408 3270 27900 Sol : 50 Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b> mg/kg MS * 1820 ±20% (B) * 735 ±20% (B) * 1850 ±20% (B) * 259 ±20% (B) * 1760 ±20% (B) Sol : 5 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						
<b>LS876 : Fer (Fe)</b> mg/kg MS 179000 ±25% (C) 76600 ±25% (C) 201000 ±25% (C) 42400 ±25% (C) 164000 ±25% (C) Sol : 5 Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS878 : Magnésium (Mg)</b> mg/kg MS 58.1 988 437 5780 384 Sol : 5 Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS879 : Manganèse (Mn)</b> mg/kg MS 27.7 ±30% (C) 97.6 ±30% (C) 817 ±30% (C) 812 ±30% (C) 96.3 ±30% (C) Sol : 1 Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b> mg/kg MS * 81100 ±15% (B) * 63000 ±15% (B) * 77700 ±15% (B) * 7310 ±15% (B) * 60900 ±15% (B) Sol : 5 Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						
<b>LS884 : Potassium (K)</b> mg/kg MS 3570 1230 1510 1120 1960 Sol : 20 Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS886 : Silicium (Si)</b> mg/kg MS 390 275 638 423 430 Sol : 10 Prestation réalisée sur le site de Saverne						

006 : S19\_65\_75

007 : S20\_0\_5

008 : S20\_10\_20

009 : S21\_0\_5

010 : S21\_30\_40

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 7/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	18/09/2015	
Métaux							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	844	187	281	53.0	242	Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 2840 ±15% (B)	* 1610 ±15% (B)	* 3690 ±15% (B)	* 1260 ±15% (B)	* 2900 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
Matériaux							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%			* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%			* Cf détail ci-joint ±10% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%			* Cf détail ci-joint			

006 : S19\_65\_75  
 007 : S20\_0\_5  
 008 : S20\_10\_20  
**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

009 : S21\_0\_5  
 010 : S21\_30\_40

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 8/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				

### Préparation Physico-Chimique

XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**      % P.B.      \*      50.0      Sol : 1

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
 NF ISO 11464

XXS06 : **Séchage à 40°C**

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
 NF ISO 11464

### Métaux

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

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488  
 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B

LS863 : **Antimoine (Sb)**      mg/kg MS      399      Sol : 1

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
 NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B

LS864 : **Argent (Ag)**      mg/kg MS      50.4      Sol : 5

Prestation réalisée sur le site de Saverne

Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
 NF EN ISO 11885

LS865 : **Arsenic (As)**      mg/kg MS      \*      1420 ±30% (B)      Sol : 1

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488

Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
 NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B

LS870 : **Cadmium (Cd)**      mg/kg MS      \*      11.0 ±15% (B)      Sol : 0.4

Prestation réalisée sur le site de Saverne  
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC  
 1-1488

Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -  
 NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B

LS871 : **Calcium (Ca)**      mg/kg MS      3150      Sol : 50

Prestation réalisée sur le site de Saverne

011 : S22\_0\_30

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 9/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				
Métaux				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 816 ±20% (B)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	92300 ±25% (C)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	4280		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	1410 ±30% (C)		Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 31800 ±15% (B)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>				
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	2190		Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	443		Sol : 10
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	136		Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>				
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>				

011 : S22\_0\_30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

  
 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr  


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-068613-01      Version du : 23/09/2015      Page 10/10  
 Dossier N° : 15E063917      Date de réception : 18/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	<b>011</b>			<b>Limites de Quantification</b>
Date de prélèvement :	17/09/2015			
Début d'analyse :	18/09/2015			
Température de l'air de l'enceinte :				
<b>Métaux</b>				
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 2290 ±15% (B)		Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B				

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.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



**Jean-Paul Klaser**  
 Coordinateur de Projets Clients

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063917-003 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 16:30:48

Opérateur :  
fah7

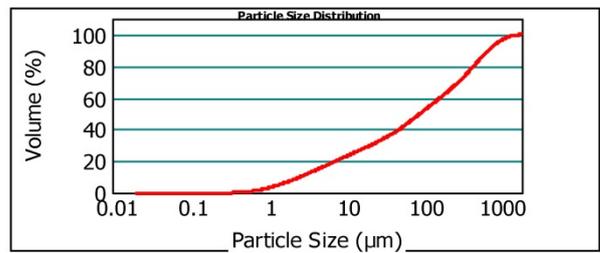
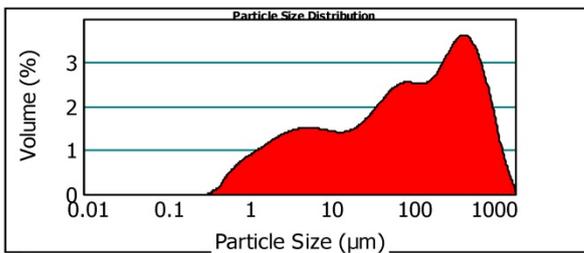
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
0.726 m<sup>2</sup>/g 253.215 µm 96.693 µm 114026.167 µm<sup>2</sup> 337.677 µm 2.618 µm 473.774 µm

\* Pourcentages cumulés :  
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.43%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 28.88%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 43.02%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 62.03%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.43%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 21.45%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 10.67%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 22.48%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 14.14%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.01%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 37.97%



■ 15e063917-003 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 16:30:48

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.85	4.000	6.77	20.000	4.16	63.000	7.54	400.000	5.25	900.000	1.62
1.000	4.58	8.000	2.13	30.000	3.46	100.000	11.47	500.000	4.24	1000.000	3.88
2.000	1.83	10.000	3.75	40.000	3.05	200.000	4.05	600.000	6.01	1500.000	0.85
2.500	4.29	15.000	2.68	50.000	3.47	250.000	10.01	800.000	2.07	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	13.55	20.000	28.88	63.000	43.02	400.000	76.08	900.000	93.65
1.000	2.85	8.000	20.31	30.000	33.04	100.000	50.56	500.000	81.33	1000.000	95.27
2.000	7.43	10.000	22.45	40.000	36.50	200.000	62.03	600.000	85.57	1500.000	99.15
2.500	9.26	15.000	26.20	50.000	39.55	250.000	66.08	800.000	91.58	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 8.18 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
Serial Number : MAL1064835

File name: 2109.mea  
Record Number: 36  
21/09/2015 18:00:19

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e063917-007 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
lundi 21 septembre 2015 16:37:33

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

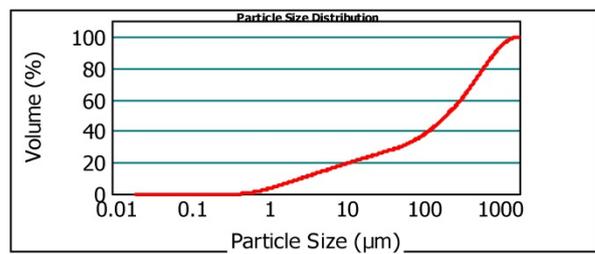
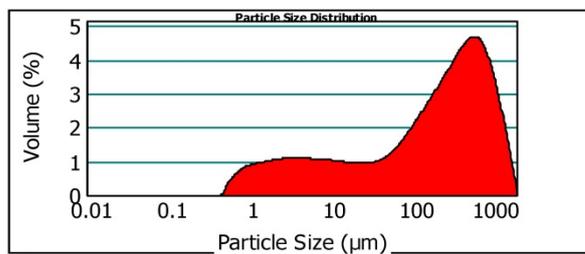
Surface spécifique : 0.629 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 373.114 µm    Médiane : 229.864 µm    Variance : 169295.155 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 411.454 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.623 µm    Mode : 607.116 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.14%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 22.92%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 30.69%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 47.09%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.14%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 15.78%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.90%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.27%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.77%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 16.40%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 52.91%



■ 15e063917-007 (SOL) - Average

lundi 21 septembre 2015 16:37:33

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.77	4.000	4.88	20.000	2.50	63.000	4.97	400.000	6.48	900.000	2.70
1.000	4.36	8.000	1.53	30.000	1.83	100.000	11.43	500.000	5.54	1000.000	7.53
2.000	1.54	10.000	2.67	40.000	1.56	200.000	4.77	600.000	8.65	1500.000	2.08
2.500	3.34	15.000	1.82	50.000	1.87	250.000	11.89	800.000	3.28	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	12.02	20.000	22.92	63.000	30.69	400.000	63.75	900.000	87.69
1.000	2.77	8.000	16.90	30.000	25.42	100.000	35.66	500.000	70.22	1000.000	90.39
2.000	7.14	10.000	18.43	40.000	27.25	200.000	47.09	600.000	75.76	1500.000	97.92
2.500	8.67	15.000	21.10	50.000	28.82	250.000	51.86	800.000	84.41	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000    **Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes  
**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU    **Indice de réfraction :** 1.33  
0.020 µm à 2000 µm  
**Logiciel :** Malvern Application 5.60    **Liquide :** Water 800 mL  
**Modèle optique :** Fraunhofer    **Obscurité :** 9.62 %  
**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm    - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

**GEODERIS**
**Madame Karen PERRONNET**  
 INERIS Parc Technologique ALATA  
 BP2  
 60550 VERNEUIL EN HALATTE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01

Version du : 01/10/2015

Page 1/18

Dossier N° : 15E064777

Date de réception : 21/09/2015

Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand

Nom Projet: MsD\_Ternand\_S

Référence Commande :

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sol	S23_0_30	
002	Sol	S24_0_30	
003	Sol	S25_0_5	
004	Sol	SJ26_0_30	
005	Sol	S27_0_5	
006	Sol	S28_0_5	
007	Sol	S28_10_20	
008	Sol	S28_30_45	
009	Sol	S28_45_60	
010	Sol	S28_60_75	
011	Sol	S29_0_5	
012	Sol	ST30_0_5	
013	Sol	ST31_0_5	
014	Sol	SB32_0_5	
015	Sol	S33_0_5	
016	Sol	S34_0_25	
017	Sol	n72	
018	Sol	S35_0_5 (noté S34_0_5 sur sachet)	
019	Sol	SG1_0_5	
020	Sol	SG2_0_5	
021	Sol	SG3_0_30	
022	Végétaux	S6_herbe	
023	Sol	S12_0_10	

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

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015  
Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
Référence Commande :

Page 2/18

**Conservation de vos échantillons**

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.

Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)

Nom :

Signature :

Date :

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 3/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	9.24	4.16	5.72	9.79	18.5	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	5.33	8.01	5.82	10.1	4.55	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.10	<5.00	<5.00	<5.00	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	68.3 ±30% (B)	85.4 ±30% (B)	68.4 ±30% (B)	56.3 ±30% (B)	54.7 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	0.46 ±15% (B)	0.63 ±15% (B)	0.87 ±15% (B)	4.64 ±15% (B)	1.49 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	2040	2570	4280	4050	10100	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							

001 : S23\_0\_30

002 : S24\_0\_30

003 : S25\_0\_5

004 : SJ26\_0\_30

005 : S27\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 4/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
Métaux							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 17.9 ±20% (B)	* 32.4 ±20% (B)	* 84.9 ±20% (B)	* 107 ±20% (B)	* 54.4 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	24700 ±25% (C)	28900 ±25% (C)	31800 ±25% (C)	25700 ±25% (C)	24500 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	5530	6300	10500	6560	4160	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	693 ±30% (C)	863 ±30% (C)	725 ±30% (C)	802 ±30% (C)	557 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 92.8 ±15% (B)	* 451 ±15% (B)	* 328 ±15% (B)	* 564 ±15% (B)	* 369 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	945	1300	1870	1660	3230	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	211	272	170	205	183	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	60.0	93.2	59.3	84.1	54,1	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 73.2 ±15% (B)	* 110 ±15% (B)	* 105 ±15% (B)	* 153 ±15% (B)	* 148 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							

001 : S23\_0\_30  
 002 : S24\_0\_30  
 003 : S25\_0\_5

004 : SJ26\_0\_30  
 005 : S27\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 5/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
<b>Métaux</b>						
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -            NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode            B</small>						

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 6/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		22/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	30.4	28.0	2.08	13.0	11.3	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488					
Potentiométrie - NF ISO 10390 pH extrait à l'eau							
		5.3 ±15% (B)	5.4 ±15% (B)	4.2 ±15% (B)	4.1 ±15% (B)	3.8 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	358	143	1460	1280	2390	Sol : 1
Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	126	39.5	97.8	148	161	Sol : 5
Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	4070 ±30% (B)	1760 ±30% (B)	2370 ±30% (B)	1340 ±30% (B)	4550 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

006 : S28\_0\_5  
 007 : S28\_10\_20  
 008 : S28\_30\_45

009 : S28\_45\_60  
 010 : S28\_60\_75

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 7/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet : MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		22/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
<b>Métaux</b>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 5.80 ±15% (B)	* 3.24 ±15% (B)	* 8.71 ±15% (B)	* 7.34 ±15% (B)	* 8.22 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	466	2430	449	341	276	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 2550 ±20% (B)	* 867 ±20% (B)	* 1330 ±20% (B)	* 606 ±20% (B)	* 2980 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	132000 ±25% (C)	81700 ±25% (C)	93800 ±25% (C)	50800 ±25% (C)	192000 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	688	3380	98.1	67.3	63.7	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	112 ±30% (C)	579 ±30% (C)	21.6 ±30% (C)	13.9 ±30% (C)	20.9 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 89800 ±15% (B)	* 42300 ±15% (B)	* 43900 ±15% (B)	* 41300 ±15% (B)	* 49100 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1910	1890	1950	1040	2110	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	422	186	159	135	172	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne							

006 : S28\_0\_5  
 007 : S28\_10\_20  
 008 : S28\_30\_45

009 : S28\_45\_60  
 010 : S28\_60\_75

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 8/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		22/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	
<b>Métaux</b>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	221	144	180	106	155	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 4080 ±15% (B)	* 1370 ±15% (B)	* 3240 ±15% (B)	* 1910 ±15% (B)	* 4870 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint					

006 : S28\_0\_5  
 007 : S28\_10\_20  
 008 : S28\_30\_45

009 : S28\_45\_60  
 010 : S28\_60\_75

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 9/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	5.46	3.25	20.7	32.5	35.5	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : pH H2O							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Potentiométrie - NF ISO 10390							
pH extrait à l'eau						7.5 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C					20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	61.0	38.1	29.6	12.2	453	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS	10.0	13.3	5.40	<5.00	41.6	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	1330 ±30% (B)	1320 ±30% (B)	855 ±30% (B)	134 ±30% (B)	2570 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

011 : S29\_0\_5  
 012 : ST30\_0\_5  
 013 : ST31\_0\_5

014 : SB32\_0\_5  
 015 : S33\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 10/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	
Métaux						
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b> mg/kg MS	* 20.0 ±15% (B)	* 16.4 ±15% (B)	* 14.9 ±15% (B)	* 3.28 ±15% (B)	* 22.9 ±15% (B)	Sol : 0.4
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
<b>LS871 : Calcium (Ca)</b> mg/kg MS	10400	5450	6590	2950	2580	Sol : 50
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b> mg/kg MS	* 490 ±20% (B)	* 461 ±20% (B)	* 432 ±20% (B)	* 101 ±20% (B)	* 1330 ±20% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
<b>LS876 : Fer (Fe)</b> mg/kg MS	53300 ±25% (C)	60000 ±25% (C)	50300 ±25% (C)	24200 ±25% (C)	99400 ±25% (C)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
<b>LS878 : Magnésium (Mg)</b> mg/kg MS	6450	4270	4820	4700	2450	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
<b>LS879 : Manganèse (Mn)</b> mg/kg MS	830 ±30% (C)	904 ±30% (C)	1140 ±30% (C)	577 ±30% (C)	690 ±30% (C)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b> mg/kg MS	* 17600 ±15% (B)	* 18800 ±15% (B)	* 14200 ±15% (B)	* 1450 ±15% (B)	* 32100 ±15% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
<b>LS884 : Potassium (K)</b> mg/kg MS	1370	1780	1790	1190	1180	Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
<b>LS886 : Silicium (Si)</b> mg/kg MS	427	320	320	61.6	1080	Sol : 10
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>						

011 : S29\_0\_5  
 012 : ST30\_0\_5  
 013 : ST31\_0\_5

014 : SB32\_0\_5  
 015 : S33\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 11/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	
<b>Métaux</b>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	94.3	59.7	72.1	65.5	97.9	Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	* 2560 ±15% (B)	* 1800 ±15% (B)	* 1730 ±15% (B)	* 319 ±15% (B)	* 3640 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						

011 : S29\_0\_5  
 012 : ST30\_0\_5  
 013 : ST31\_0\_5

014 : SB32\_0\_5  
 015 : S33\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 12/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		22/09/2015	22/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	22/09/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 42.2	* 7.05	* 28.6	* <1.00	* 26.0	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>					Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488		
Potentiométrie - NF ISO 10390							
pH extrait à l'eau		* 5.3 ±15% (B)		* 7.6 ±15% (B)			
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)		20 ±15% (B)			
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	50.2	7.46	8.98	5.32	6.76	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	31.2	<5.00	<5.03	<5.00	<5.00	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 1970 ±30% (B)	* 357 ±30% (B)	* 232 ±30% (B)	* 144 ±30% (B)	* 216 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

016 : S34\_0\_25

017 : n72

018 : S35\_0\_5 (noté S34\_0\_5 sur sachet)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

019 : SG1\_0\_5

020 : SG2\_0\_5

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 13/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :		22/09/2015	22/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	22/09/2015	
<b>Métaux</b>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 4.84 ±15% (B)	* 2.23 ±15% (B)	* 5.12 ±15% (B)	* 1.80 ±15% (B)	* 2.27 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	1400	3540	4420	13600	6740	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 557 ±20% (B)	* 61.6 ±20% (B)	* 124 ±20% (B)	* 67.4 ±20% (B)	* 88.6 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	84500 ±25% (C)	25000 ±25% (C)	28200 ±25% (C)	28100 ±25% (C)	30600 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	3670	4020	4900	5920	6240	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	594 ±30% (C)	621 ±30% (C)	841 ±30% (C)	736 ±30% (C)	945 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 30400 ±15% (B)	* 2740 ±15% (B)	* 2510 ±15% (B)	* 1080 ±15% (B)	* 1380 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1440	1470	1970	2390	2130	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	435	283	268	492	518	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne							

016 : S34\_0\_25

017 : n72

018 : S35\_0\_5 (noté S34\_0\_5 sur sachet)

019 : SG1\_0\_5

020 : SG2\_0\_5

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 14/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	17/09/2015	
Début d'analyse :	22/09/2015	22/09/2015	23/09/2015	22/09/2015	22/09/2015	
Métaux						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS887 : <b>Sodium (Na)</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne	101	48.5	69.0	79.7	78.3	Sol : 20
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b> mg/kg MS Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>	* 808 ±15% (B)	* 708 ±15% (B)	* 551 ±15% (B)	* 1060 ±15% (B)	* 612 ±15% (B)	Sol : 5

016 : S34\_0\_25

017 : n72

018 : S35\_0\_5 (noté S34\_0\_5 sur sachet)

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

019 : SG1\_0\_5

020 : SG2\_0\_5

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 15/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		021	022	023		Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	18/09/2015	18/09/2015		
Début d'analyse :		22/09/2015	22/09/2015	25/09/2015		
<b>Préparation Physico-Chimique</b>						
<b>XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 32.7		* 7.75		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464						
<b>XXS06 : Séchage à 40°C</b>		* -		* -		
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464						
<b>Analyses immédiates</b>						
<b>LS902 : pH H2O</b>						Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Potentiométrie - NF ISO 10390						
pH extrait à l'eau				* 7.2 ±15% (B)		
Température de mesure du pH	°C			20 ±15% (B)		
<b>Métaux</b>						
<b>XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -		* -		
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						
<b>LS863 : Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	16.7		3.86		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						
<b>LS864 : Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00		<5.00		Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885						
<b>LS865 : Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 455 ±30% (B)		* 60.2 ±30% (B)		Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B						

021 : SG3\_0\_30

023 : S12\_0\_10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 16/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		021	022	023		Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	18/09/2015	18/09/2015		
Début d'analyse :		22/09/2015	22/09/2015	25/09/2015		
<b>Métaux</b>						
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 2.49 ±15% (B)		* 1.28 ±15% (B)		Sol : 0.4
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	20600		3400		Sol : 50
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 122 ±20% (B)		* 27.7 ±20% (B)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	30000 ±25% (C)		19800 ±25% (C)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	4590		4190		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	840 ±30% (C)		486 ±30% (C)		Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 2670 ±15% (B)		* 199 ±15% (B)		Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	2620		831		Sol : 20
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne            Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	545		399		Sol : 10
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>						

021 : SG3\_0\_30

023 : S12\_0\_10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 17/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon		021	022	023		Limites de Quantification
Date de prélèvement :		17/09/2015	18/09/2015	18/09/2015		
Début d'analyse :		22/09/2015	22/09/2015	25/09/2015		
<b>Métaux</b>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	111		88.5		Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 659 ±15% (B)		* 129 ±15% (B)		Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>						
JJ0CX : <b>Antimoine (ICP-MS, aliments)</b>	mg/kg		<0.05 * ±0.04% (e)			Végétaux : 0.05
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17294-2-E29</i>						
JJ0CP : <b>Argent (ICP-MS, aliments)</b>	mg/kg		<0.05 * ±0.04% (e)			Végétaux : 0.05
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17294-2-E29</i>						
JC00M : <b>Arsenic (ICP-MS, LQ basse)</b>	mg/kg		<0.05 * ±0.04% (e)			Végétaux : 0.05
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15763:2009</i>						
JCM04 : <b>Cadmium (ICP-MS, LQ basse)</b>	mg/kg		0.073 ±0.004% (e)			Végétaux : 0.005
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN 15763:2009</i>						
JJW2B : <b>Cuivre</b>	mg/kg		1.5 ±0.08% (e)			Végétaux : 0.1
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17294-2-E29</i>						
J8306 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg		0.15 ±0.04% (e)			Végétaux : 0.05
<i>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00</i>						

021 : SG3\_0\_30  
 022 : S6\_herbe  
 023 : S12\_0\_10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-071186-01      Version du : 01/10/2015      Page 18/18  
 Dossier N° : 15E064777      Date de réception : 21/09/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : MsD\_Ternand  
 Nom Projet: MsD\_Ternand\_S  
 Référence Commande :

N° Echantillon	021	022	023		Limites de Quantification
Date de prélèvement :	17/09/2015	18/09/2015	18/09/2015		
Début d'analyse :	22/09/2015	22/09/2015	25/09/2015		
<b>Sous-traitance   Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)</b>					
<small>ICP-MS - EN 15763:2009</small>					
JJ0CR : <b>Zinc (ICP-MS, aliments)</b>	mg/kg	8.1 ±0.4% (e)			Végétaux : 0.5
<small>Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00 ICP-MS - EN ISO 17294-2-E29</small>					
J1001 : <b>Préparation échantillon</b>		blank value/Imported			
<small>Digestion par micro-onde sous pression - §64 LFGB L 00.00-19/1</small>					

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 18 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

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



Mathieu Hubner  
 Coordinateur de Projets Clients



Stéphanie André  
 Coordinateur de Projets Clients

022 : S6\_herbe

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : [www.eurofins.fr/env](http://www.eurofins.fr/env)  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



**ESSAIS**

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e064777-006 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
jeudi 24 septembre 2015 16:26:10

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

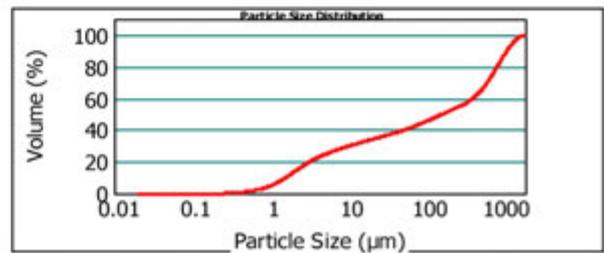
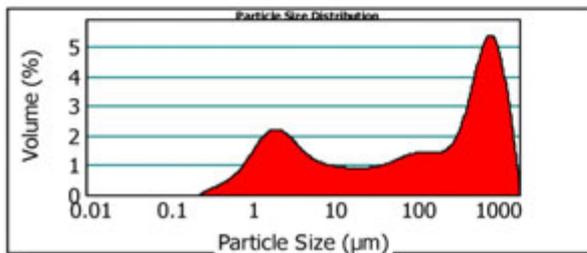
Surface spécifique : 1.11 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 419.913 µm    Médiane : 174.278 µm    Variance : 240121.113 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 490.021 µm    Rapport moyenne/médiane : 2.409    Mode : 887.253 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.89%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 33.59%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 40.93%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 51.28%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 12.89%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 20.70%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.65%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.04%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 7.35%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.35%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 48.72%



■ 15e064777-006 (SOL) - Average

jeudi 24 septembre 2015 16:26:10

Size (µm)	Volume In %										
0.020	4.51	4.000	5.86	20.000	2.38	63.000	3.90	400.000	4.19	900.000	3.70
1.000	8.37	8.000	1.49	30.000	1.78	100.000	6.44	500.000	4.56	1000.000	11.62
2.000	3.21	10.000	2.52	40.000	1.49	200.000	2.11	600.000	9.16	1500.000	11.62
2.500	5.92	15.000	1.70	50.000	1.69	250.000	5.64	800.000	9.16	2000.000	3.60
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000	4.15		

Size (µm)	Voi Under %										
0.020	0.00	4.000	22.02	20.000	33.59	63.000	40.93	400.000	59.03	900.000	81.08
1.000	4.51	8.000	27.88	30.000	35.97	100.000	44.84	500.000	63.21	1000.000	84.77
2.000	12.89	10.000	29.37	40.000	37.75	200.000	51.28	600.000	67.77	1500.000	96.40
2.500	16.10	15.000	31.89	50.000	39.24	250.000	53.39	800.000	76.93	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 11.98 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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



**GEODERIS**  
**Madame Aurore STEPHANT**  
 Pist OASIS 3 - Bâtiment A  
 Rue de la Bergeris  
 30319 ALES CEDEX

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 1/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sol	ARD-15-TER-SOL-01-0-20	
002	Sol	ARD-15-TER-SOL-02-5-10	
003	Sol	ARD-15-TER-SOL-03-0-5	
004	Sol	ARD-15-TER-SOL-04-2-10	
005	Sol	ARD-15-TER-SOL-05-0-10	
006	Sol	ARD-15-TER-SOL-06-0-10	
007	Sol	ARD-15-TER-SOL-07-10-20	
008	Sol	ARD-15-TER-SOL-08-0-10	
009	Sol	ARD-15-TER-SOL-09-30-40	
010	Sol	ARD-15-TER-SOL-10-0-30	
011	Sol	ARD-15-TER-SOL-11-2-10	
012	Sol	ARD-15-TER-SOL-12-30-60	
013	Sol	ARD-15-TER-SOL-13-15-30	
014	Sol	ARD-15-TER-SOL-14-15-30	
015	Sol	ARD-15-TER-SOL-15-2-15	
016	Sol	ARD-15-TER-SOL-16-0-2	
017	Sol	ARD-15-TER-SOL-17-85-110	
018	Sol	ARD-15-TER-SOL-18-55-85	
019	Sol	ARD-15-TER-SOL-19-15-55	
020	Sol	ARD-15-TER-SOL-20-0-15	
021	Sol	ARD-15-TER-SOL-21-0-5	
022	Sol	ARD-15-TER-SOL-22-45-60	
023	Sol	ARD-15-TER-SOL-23-0-45	
024	Sol	ARD-15-TER-SOL-24-45-70	
025	Sol	ARD-15-TER-SOL-25-15-45	
026	Sol	ARD-15-TER-SOL-26-0-15	
027	Sol	ARD-15-TER-SOL-27-5-30	
028	Sol	ARD-15-TER-SOL-28-20-40	
029	Sol	ARD-15-TER-SOL-29-20-40	

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 2/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

030	Sol	ARD-15-TER-SOL-30-70-110
031	Sol	ARD-15-TER-SOL-31-0-30
032	Sol	ARD-15-TER-SOL-32-60-90
033	Sol	ARD-15-TER-SOL-33-10-20
034	Sol	ARD-15-TER-SOL-34-10-25
035	Sol	ARD-15-TER-SOL-35-0-20
036	Sol	ARD-15-TER-SOL-36-0-25
037	Sol	ARD-15-TER-SOL-37-0-25

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 sont disponibles sur demande  
 Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

Conservation de vos échantillons	
Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 6 semaines pour les sols et pendant 4 semaines pour les eaux et l'air, à compter de la date de réception des échantillons au laboratoire. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part. Si vous désirez que les échantillons soient conservés plus longtemps, veuillez retourner ce document signé au plus tard une semaine avant la date d'issue.	
Conservation Supplémentaire : ..... x 6 semaines supplémentaires (LS0PX)	
Nom :	Signature :
Date :	

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 3/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 89.9 ±5% (B)	* 92.0 ±5% (B)	* 92.8 ±5% (B)	* 83.9 ±5% (B)	* 47.7 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 3.26	* 6.46	* 26.0	* 40.6	* 4.63	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 4.9 ±15% (B)	* 3.6 ±15% (B)	* 4.0 ±15% (B)	* 6.0 ±15% (B)	* 7.1 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	36.6	178	74.0	97.1	4.64	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>							
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	21.2	98.5	18.3	44.0	<8.82	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>							
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							

001 : ARD-15-TER-SOL-01-0-20

002 : ARD-15-TER-SOL-02-5-10

003 : ARD-15-TER-SOL-03-0-5

004 : ARD-15-TER-SOL-04-2-10

005 : ARD-15-TER-SOL-05-0-10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 4/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 1540 ±30% (B)	* 4220 ±30% (B)	* 2200 ±30% (B)	* 3220 ±30% (B)	* 65.8 ±30% (B)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 4.41 ±15% (B)	* 5.05 ±15% (B)	* 4.45 ±15% (B)	* 53.7 ±15% (B)	* 6.19 ±15% (B)	Sol : 0.4
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	1500	589	1010	6250	44900	Sol : 50
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 387 ±20% (B)	* 2560 ±20% (B)	* 1260 ±20% (B)	* 748 ±20% (B)	* 76.3 ±20% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	64600 ±25% (C)	194000 ±25% (C)	94200 ±25% (C)	109000 ±25% (C)	12800 ±25% (C)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	3050	323	1590	3760	2550	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	728 ±30% (C)	273 ±30% (C)	872 ±30% (C)	2330 ±30% (C)	837 ±30% (C)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 22200 ±15% (B)	* 47600 ±15% (B)	* 41800 ±15% (B)	* 55800 ±15% (B)	* 1140 ±15% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							

001 : ARD-15-TER-SOL-01-0-20  
 002 : ARD-15-TER-SOL-02-5-10

004 : ARD-15-TER-SOL-04-2-10  
 005 : ARD-15-TER-SOL-05-0-10

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 5/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		001	002	003	004	005	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Métaux</b>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1500	4500	1760	936	976	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	379	326	450	1000	460	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	80.2	329	95.7	47.2	61.6	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 677 ±15% (B)	* 1830 ±15% (B)	* 1710 ±15% (B)	* 6270 ±15% (B)	* 589 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint			

001 : ARD-15-TER-SOL-01-0-20  
 002 : ARD-15-TER-SOL-02-5-10  
 003 : ARD-15-TER-SOL-03-0-5  
**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 471

004 : ARD-15-TER-SOL-04-2-10  
 005 : ARD-15-TER-SOL-05-0-10

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01  
 Dossier N° : 15E074350  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

Version du : 27/10/2015  
 Date de réception : 20/10/2015

Page 6/27

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Préparation Physico-Chimique							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 86.0 ±5% (B)	* 82.4 ±5% (B)	* 84.8 ±5% (B)	* 89.3 ±5% (B)	* 87.1 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 28.6	* 26.1	* 5.58	* 7.92	* 10.0	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
Analyses immédiates							
LS902 : <b>pH H2O</b>		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 5.0 ±15% (B)	* 4.8 ±15% (B)	* 4.6 ±15% (B)	* 5.5 ±15% (B)	* 5.4 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
Métaux							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	7.60	5.08	13.6	5.46	4.69	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885</small>							

006 : ARD-15-TER-SOL-06-0-10  
 007 : ARD-15-TER-SOL-07-10-20  
 008 : ARD-15-TER-SOL-08-0-10

009 : ARD-15-TER-SOL-09-30-40  
 010 : ARD-15-TER-SOL-10-0-30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 7/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 294 ±30% (B)	* 168 ±30% (B)	* 592 ±30% (B)	* 83.2 ±30% (B)	* 92.2 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 2.55 ±15% (B)	* 2.64 ±15% (B)	* 5.06 ±15% (B)	* 7.21 ±15% (B)	* 4.16 ±15% (B)	Sol : 0,4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	3150	838	1980	1920	1800	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 70.4 ±20% (B)	* 235 ±20% (B)	* 340 ±20% (B)	* 79.1 ±20% (B)	* 53.5 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	31800 ±25% (C)	28200 ±25% (C)	33600 ±25% (C)	20700 ±25% (C)	20300 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	6070	4180	3690	4130	3970	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	769 ±30% (C)	978 ±30% (C)	870 ±30% (C)	434 ±30% (C)	427 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 2710 ±15% (B)	* 2080 ±15% (B)	* 7750 ±15% (B)	* 1140 ±15% (B)	* 1130 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B							

006 : ARD-15-TER-SOL-06-0-10

007 : ARD-15-TER-SOL-07-10-20

008 : ARD-15-TER-SOL-08-0-10

009 : ARD-15-TER-SOL-09-30-40

010 : ARD-15-TER-SOL-10-0-30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 8/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		006	007	008	009	010	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Métaux</b>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1220	861	898	721	808	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	249	285	353	205	192	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	73.1	56.8	48.4	48.5	43.6	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 469 ±15% (B)	* 511 ±15% (B)	* 1300 ±15% (B)	* 502 ±15% (B)	* 333 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%				* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%				* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	

006 : ARD-15-TER-SOL-06-0-10  
 007 : ARD-15-TER-SOL-07-10-20  
 008 : ARD-15-TER-SOL-08-0-10

009 : ARD-15-TER-SOL-09-30-40  
 010 : ARD-15-TER-SOL-10-0-30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 9/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 82.3 ±5% (B)	* 87.9 ±5% (B)	* 86.4 ±5% (B)	* 87.3 ±5% (B)	* 92.9 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Ponderal à 2 mm</b>	% P.B.	* 38.1	* 13.0	* 11.7	* 34.9	* 3.83	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 5.8 ±15% (B)	* 5.2 ±15% (B)	* 5.6 ±15% (B)	* 6.9 ±15% (B)	* 8.0 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	31.4	10.1	5.76	7.96	39.7	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	14.1	<5.00	<5.00	<5.00	8.39	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							

011 : ARD-15-TER-SOL-11-2-10  
 012 : ARD-15-TER-SOL-12-30-60  
 013 : ARD-15-TER-SOL-13-15-30

014 : ARD-15-TER-SOL-14-15-30  
 015 : ARD-15-TER-SOL-15-2-15

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 10/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Métaux</b>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 1150 ±30% (B)	* 116 ±30% (B)	* 62.1 ±30% (B)	* 125 ±30% (B)	* 880 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 10.6 ±15% (B)	* 3.00 ±15% (B)	* 1.12 ±15% (B)	* 3.07 ±15% (B)	* 41.7 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	2700	1570	2120	2080	6900	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 501 ±20% (B)	* 64.0 ±20% (B)	* 32.4 ±20% (B)	* 53.1 ±20% (B)	* 351 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	54100 ±25% (C)	20900 ±25% (C)	19900 ±25% (C)	25800 ±25% (C)	40600 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	3790	4050	4290	5090	4150	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	881 ±30% (C)	449 ±30% (C)	474 ±30% (C)	645 ±30% (C)	2120 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 19700 ±15% (B)	* 846 ±15% (B)	* 378 ±15% (B)	* 873 ±15% (B)	* 13400 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

011 : ARD-15-TER-SOL-11-2-10  
 012 : ARD-15-TER-SOL-12-30-60  
 013 : ARD-15-TER-SOL-13-15-30

014 : ARD-15-TER-SOL-14-15-30  
 015 : ARD-15-TER-SOL-15-2-15

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 11/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		011	012	013	014	015	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Métaux</b>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1200	615	794	845	735	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	337	220	255	408	616	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	56.0	45.9	51.9	50.9	45.1	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 1290 ±15% (B)	* 245 ±15% (B)	* 131 ±15% (B)	* 242 ±15% (B)	* 6290 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X.33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)		* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)		* Cf détail ci-joint ±10% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint		* Cf détail ci-joint			

011 : ARD-15-TER-SOL-11-2-10  
 012 : ARD-15-TER-SOL-12-30-60  
 013 : ARD-15-TER-SOL-13-15-30

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

014 : ARD-15-TER-SOL-14-15-30  
 015 : ARD-15-TER-SOL-15-2-15

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 12/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Préparation Physico-Chimique							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 91.8 ±5% (B)	* 88.2 ±5% (B)	* 90.2 ±5% (B)	* 90.1 ±5% (B)	* 91.3 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 17.5	* 3.11	* 4.63	* 5.00	* 54.2	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
Analyses immédiates							
LS902 : <b>pH H2O</b>							<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 6.7 ±15% (B)	* 3.7 ±15% (B)	* 3.8 ±15% (B)	* 5.1 ±15% (B)	* 4.1 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	
Métaux							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	153	80.7	106	119	136	Sol : 1
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	50.2	87.6	64.6	104	112	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885</small>							

016 : ARD-15-TER-SOL-16-0-2  
 017 : ARD-15-TER-SOL-17-85-110  
 018 : ARD-15-TER-SOL-18-55-85

019 : ARD-15-TER-SOL-19-15-55  
 020 : ARD-15-TER-SOL-20-0-15

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 13/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
<b>Métaux</b>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 2550 ±30% (B)	* 4790 ±30% (B)	* 4410 ±30% (B)	* 2570 ±30% (B)	* 3890 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 12.7 ±15% (B)	* 5.48 ±15% (B)	* 3.88 ±15% (B)	* 4.51 ±15% (B)	* 3.43 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	2070	18100	18800	41700	20000	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 1230 ±20% (B)	* 3500 ±20% (B)	* 2110 ±20% (B)	* 1390 ±20% (B)	* 1860 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	86400 ±25% (C)	202000 ±25% (C)	153000 ±25% (C)	163000 ±25% (C)	180000 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	2430	49.0	61.1	90.0	100	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	639 ±30% (C)	20.2 ±30% (C)	19.2 ±30% (C)	19.7 ±30% (C)	28.8 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 54000 ±15% (B)	* 50900 ±15% (B)	* 62300 ±15% (B)	* 43700 ±15% (B)	* 113000 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

016 : ARD-15-TER-SOL-16-0-2  
 017 : ARD-15-TER-SOL-17-85-110  
 018 : ARD-15-TER-SOL-18-55-85

019 : ARD-15-TER-SOL-19-15-55  
 020 : ARD-15-TER-SOL-20-0-15

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 14/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		016	017	018	019	020	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	15/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1070	1400	1030	998	1140	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	763	296	320	337	380	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	136	146	171	351	644	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 3550 ±15% (B)	* 4160 ±15% (B)	* 2500 ±15% (B)	* 1510 ±15% (B)	* 1980 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

### Matériaux

LS08F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488			
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint

016 : ARD-15-TER-SOL-16-0-2  
 017 : ARD-15-TER-SOL-17-85-110  
 018 : ARD-15-TER-SOL-18-55-85

019 : ARD-15-TER-SOL-19-15-55  
 020 : ARD-15-TER-SOL-20-0-15

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 15/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		021	022	023	024	025	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 84.4 ±5% (B)	* 89.7 ±5% (B)	* 88.8 ±5% (B)	* 80.4 ±5% (B)	* 85.1 ±5% (B)	Sol:0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 55.1	* 51.7	* 54.9	* 50.2	* 60.4	Sol:1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 4.5 ±15% (B)	* 6.2 ±15% (B)	* 8.2 ±15% (B)	* 4.9 ±15% (B)	* 4.4 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	80.2	125	1.61	159	538	Sol:1
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	16.9	32.9	<5.04	11.7	47.7	Sol:5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES -                      NF EN ISO 11885</small>							

021 : ARD-15-TER-SOL-21-0-5  
 022 : ARD-15-TER-SOL-22-45-60  
 023 : ARD-15-TER-SOL-23-0-45

024 : ARD-15-TER-SOL-24-45-70  
 025 : ARD-15-TER-SOL-25-15-45

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 16/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		021	022	023	024	025	Limites de Quantification
<b>Métaux</b>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 2460 ±30% (B)	* 1760 ±30% (B)	* 19.4 ±30% (B)	* 1050 ±30% (B)	* 2510 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 5.28 ±15% (B)	* 9.36 ±15% (B)	* <0.40 ±15% (B)	* 17.2 ±15% (B)	* 3.94 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	1050	2950	3860	2780	800	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 1390 ±20% (B)	* 746 ±20% (B)	* 11.2 ±20% (B)	* 1120 ±20% (B)	* 1180 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	112000 ±25% (C)	72500 ±25% (C)	19800 ±25% (C)	65300 ±25% (C)	110000 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	1190	3030	2060	1620	942	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	2640 ±30% (C)	1110 ±30% (C)	402 ±30% (C)	1960 ±30% (C)	770 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 42900 ±15% (B)	* 32900 ±15% (B)	* 35.7 ±15% (B)	* 13100 ±15% (B)	* 46900 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

021 : ARD-15-TER-SOL-21-0-5  
 022 : ARD-15-TER-SOL-22-45-60  
 023 : ARD-15-TER-SOL-23-0-45

024 : ARD-15-TER-SOL-24-45-70  
 025 : ARD-15-TER-SOL-25-15-45

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 17/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		021	022	023	024	025	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Métaux</b>							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1610	1380	1380	2060	2350	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	974	341	189	156	433	Sol : 10
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	99.4	97.3	30.4	146	204	Sol : 20
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 2080 ±15% (B)	* 2550 ±15% (B)	* 40.5 ±15% (B)	* 2370 ±15% (B)	* 1700 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne							
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
<b>Matériaux</b>							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>						Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488	
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		* Cf détail ci-joint ±15% (e)				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		* Cf détail ci-joint ±10% (e)				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		* Cf détail ci-joint				

021 : ARD-15-TER-SOL-21-0-5  
 022 : ARD-15-TER-SOL-22-45-60  
 023 : ARD-15-TER-SOL-23-0-45  
**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

024 : ARD-15-TER-SOL-24-45-70  
 025 : ARD-15-TER-SOL-25-15-45

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 18/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		026	027	028	029	030	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	87.7 ±5% (B)	88.2 ±5% (B)	88.6 ±5% (B)	88.3 ±5% (B)	75.2 ±5% (B)	Sol : 0,1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Gravimétrie - NF ISO 11465</i>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	31.3	23.1	27.7	32.4	45.2	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF ISO 11464</i>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488					
<i>Potentiométrie - NF ISO 10390</i>							
pH extrait à l'eau		4.3 ±15% (B)	5.3 ±15% (B)	5.0 ±15% (B)	6.3 ±15% (B)	4.00 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		-	-	-	-	-	
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	712	5.34	6.49	4.34	384	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	84.7	<5.00	<5.00	<5.04	<5.00	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							

026 : ARD-15-TER-SOL-26-0-15

027 : ARD-15-TER-SOL-27-5-30

028 : ARD-15-TER-SOL-28-20-40

029 : ARD-15-TER-SOL-29-20-40

030 : ARD-15-TER-SOL-30-70-110

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 ACCREDITATION  
 N° 1- 1488  
 Site de Saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr


## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 19/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		026	027	028	029	030	Limites de Quantification
<b>Métaux</b>							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 3420 ±30% (B)	* 154 ±30% (B)	* 171 ±30% (B)	* 135 ±30% (B)	* 5060 ±30% (B)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 4.20 ±15% (B)	* 1.52 ±15% (B)	* 1.45 ±15% (B)	* 1.25 ±15% (B)	* 3.57 ±15% (B)	Sol : 0.4
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	300	3380	2000	3200	770	Sol : 50
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 1600 ±20% (B)	* 72.0 ±20% (B)	* 55.8 ±20% (B)	* 46.8 ±20% (B)	* 358 ±20% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	137000 ±25% (C)	32600 ±25% (C)	29200 ±25% (C)	30300 ±25% (C)	158000 ±25% (C)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	527	6100	5210	6160	794	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	316 ±30% (C)	794 ±30% (C)	901 ±30% (C)	888 ±30% (C)	648 ±30% (C)	Sol : 1
Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 63900 ±15% (B)	* 1320 ±15% (B)	* 1720 ±15% (B)	* 521 ±15% (B)	* 2180 ±15% (B)	Sol : 5
Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							

026 : ARD-15-TER-SOL-26-0-15

027 : ARD-15-TER-SOL-27-5-30

028 : ARD-15-TER-SOL-28-20-40

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

029 : ARD-15-TER-SOL-29-20-40

030 : ARD-15-TER-SOL-30-70-110

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 20/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		026	027	028	029	030	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	2280	1250	863	1050	4210	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	414	439	464	664	463	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	231	76.4	59.7	124	351	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 2420 ±15% (B)	* 253 ±15% (B)	* 363 ±15% (B)	* 212 ±15% (B)	* 309 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>							
Matériaux							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)				* Cf détail ci-joint ±15% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)				* Cf détail ci-joint ±10% (e)	
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint				* Cf détail ci-joint	

026 : ARD-15-TER-SOL-26-0-15  
 027 : ARD-15-TER-SOL-27-5-30  
 028 : ARD-15-TER-SOL-28-20-40

029 : ARD-15-TER-SOL-29-20-40  
 030 : ARD-15-TER-SOL-30-70-110

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 21/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Arpillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		031	032	033	034	035	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
<b>Préparation Physico-Chimique</b>							
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 88.8 ±5% (B)	* 92.8 ±5% (B)	* 90.6 ±5% (B)	* 89.4 ±5% (B)	* 92.3 ±5% (B)	Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Gravimétrie - NF ISO 11465</small>							
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 38.7	* 15.1	* 41.0	* 31.3	* 2.28	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>							
<b>Analyses immédiates</b>							
LS902 : <b>pH H2O</b>		<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</small>					
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>							
pH extrait à l'eau		* 5.7 ±15% (B)	* 5.5 ±15% (B)	* 6.7 ±15% (B)	* 5.7 ±15% (B)	* 5.3 ±15% (B)	
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)	20 ±15% (B)	
<b>Métaux</b>							
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	*	*	*	*	
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	4.70	3.96	6.45	4.92	3.85	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.01	<5.00	<5.00	<5.00	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							

031 : ARD-15-TER-SOL-31-0-30  
 032 : ARD-15-TER-SOL-32-60-90  
 033 : ARD-15-TER-SOL-33-10-20

034 : ARD-15-TER-SOL-34-10-25  
 035 : ARD-15-TER-SOL-35-0-20

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 22/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		031	032	033	034	035	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	* 78.8 ±30% (B)	* 52.6 ±30% (B)	* 145 ±30% (B)	* 64.5 ±30% (B)	* 44.7 ±30% (B)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	* 1.19 ±15% (B)	* 0.75 ±15% (B)	* 1.63 ±15% (B)	* 1.12 ±15% (B)	* 0.43 ±15% (B)	Sol : 0.4
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS871 : <b>Calcium (Ca)</b>	mg/kg MS	2320	1980	3600	2640	1420	Sol : 50
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	* 35.4 ±20% (B)	* 27.8 ±20% (B)	* 65.9 ±20% (B)	* 34.9 ±20% (B)	* 19.3 ±20% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg MS	23900 ±25% (C)	21800 ±25% (C)	31700 ±25% (C)	24600 ±25% (C)	20100 ±25% (C)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS878 : <b>Magnésium (Mg)</b>	mg/kg MS	4520	4370	4360	4600	4090	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS879 : <b>Manganèse (Mn)</b>	mg/kg MS	615 ±30% (C)	536 ±30% (C)	758 ±30% (C)	620 ±30% (C)	399 ±30% (C)	Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>							
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	* 536 ±15% (B)	* 161 ±15% (B)	* 458 ±15% (B)	* 200 ±15% (B)	* 83.3 ±15% (B)	Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne                      NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488                      Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>							

031 : ARD-15-TER-SOL-31-0-30  
 032 : ARD-15-TER-SOL-32-60-90  
 033 : ARD-15-TER-SOL-33-10-20

034 : ARD-15-TER-SOL-34-10-25  
 035 : ARD-15-TER-SOL-35-0-20

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1 - 1488  
 Site de saverne  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 23/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		031	032	033	034	035	Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	16/10/2015	
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	
Métaux							
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	1110	684	1150	737	606	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	538	528	403	495	423	Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	45.5	56.2	39.3	59.0	47.1	Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>							
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 141 ±15% (B)	* 95.6 ±15% (B)	* 171 ±15% (B)	* 123 ±15% (B)	* 76.7 ±15% (B)	Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>							
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>							
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X.33-010) Méthode B</i>							
Matériaux							
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%						* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%						* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%						* Cf détail ci-joint ±15% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%						* Cf détail ci-joint ±10% (e)
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%						* Cf détail ci-joint

031 : ARD-15-TER-SOL-31-0-30

032 : ARD-15-TER-SOL-32-60-90

033 : ARD-15-TER-SOL-33-10-20

034 : ARD-15-TER-SOL-34-10-25

035 : ARD-15-TER-SOL-35-0-20

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**

5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 24/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		036	037			Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015			
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015			
<b>Préparation Physico-Chimique</b>						
LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 81.9 ±5% (B)	* 84.4 ±5% (B)			Sol : 0.1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Gravimétrie - NF ISO 11465</small>						
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 21.5	* 9.04			Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>						
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		* -	* -			
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF ISO 11464</small>						
<b>Analyses immédiates</b>						
LS902 : <b>pH H2O</b>						Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<small>Potentiométrie - NF ISO 10390</small>						
pH extrait à l'eau		* 6.5 ±15% (B)	* 5.9 ±15% (B)			
Température de mesure du pH	°C	19 ±15% (B)	20 ±15% (B)			
<b>Métaux</b>						
XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		* -	* -			
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	4.25	3.70			Sol : 1
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>						
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</small>						
LS864 : <b>Argent (Ag)</b>	mg/kg MS	<5.00	<5.07			Sol : 5
<small>Prestation réalisée sur le site de Saverne</small>						
<small>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</small>						

036 : ARD-15-TER-SOL-36-0-25  
 037 : ARD-15-TER-SOL-37-0-25

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 25/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon	036	037			Limites de Quantification
Date de prélèvement :	16/10/2015	16/10/2015			
Début d'analyse :	21/10/2015	21/10/2015			
Métaux					
<b>LS865 : Arsenic (As)</b> mg/kg MS * 52.6 ±30% (B) * 53.2 ±30% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>					Sol : 1
<b>LS870 : Cadmium (Cd)</b> mg/kg MS * 0.69 ±15% (B) * 0.79 ±15% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>					Sol : 0.4
<b>LS871 : Calcium (Ca)</b> mg/kg MS 2830 2800 Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>					Sol : 50
<b>LS874 : Cuivre (Cu)</b> mg/kg MS * 26.9 ±20% (B) * 28.8 ±20% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>					Sol : 5
<b>LS876 : Fer (Fe)</b> mg/kg MS 21600 ±25% (C) 22200 ±25% (C) Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>					Sol : 5
<b>LS878 : Magnésium (Mg)</b> mg/kg MS 4240 4590 Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>					Sol : 5
<b>LS879 : Manganèse (Mn)</b> mg/kg MS 530 ±30% (C) 562 ±30% (C) Prestation réalisée sur le site de Saverne  <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>					Sol : 1
<b>LS883 : Plomb (Pb)</b> mg/kg MS * 119 ±15% (B) * 125 ±15% (B) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>					Sol : 5

036 : ARD-15-TER-SOL-36-0-25  
 037 : ARD-15-TER-SOL-37-0-25

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015      Page 26/27  
 Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015  
 Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015  
 Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS  
 Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01  
 2015/122

N° Echantillon		036	037			Limites de Quantification
Date de prélèvement :		16/10/2015	16/10/2015			
Début d'analyse :		21/10/2015	21/10/2015			
<b>Métaux</b>						
LS884 : <b>Potassium (K)</b>	mg/kg MS	892	899			Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS886 : <b>Silicium (Si)</b>	mg/kg MS	400	603			Sol : 10
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS887 : <b>Sodium (Na)</b>	mg/kg MS	48.1	45.6			Sol : 20
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>						
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	* 91.9 ±15% (B)	* 106 ±15% (B)			Sol : 5
<i>Prestation réalisée sur le site de Saverne</i>						
<i>NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488</i>						
<i>Minéralisation à l'eau régale et dosage par ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 (X 33-010) Méthode B</i>						
<b>Matériaux</b>						
LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>						Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
<i>Mesure de la taille des particules par granulométrie laser - MO/ENV/PS/17 - Méthode interne</i>						
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint ±15% (e)	* Cf détail ci-joint ±15% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint ±10% (e)	* Cf détail ci-joint ±10% (e)			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint			

036 : ARD-15-TER-SOL-36-0-25  
 037 : ARD-15-TER-SOL-37-0-25

**Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne**  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/evn  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

N° de rapport d'analyse : AR-15-LK-079211-01      Version du : 27/10/2015

Page 27/27

Dossier N° : 15E074350      Date de réception : 20/10/2015

Référence Dossier : N° Projet : ARD-GEOD-2015

Nom Projet: Les Ardillats GEODERIS

Référence Commande : ARD-15\_GEOD-TERNAND-BC01

2015/122

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 27 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

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

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.Stéphanie André  
Coordinateur de Projets ClientsGwendoline Juge  
Coordinateur Projets Clients

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-002 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 17:31:16

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

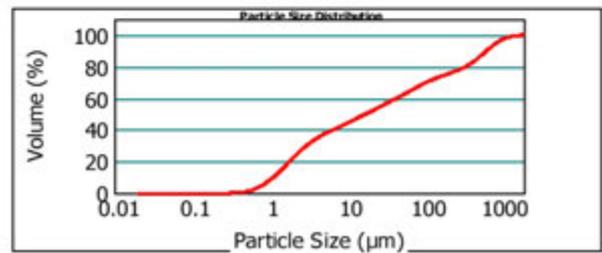
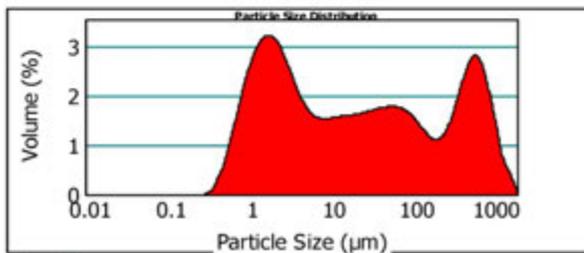
Surface spécifique : 1.69 m<sup>2</sup>/g  
Moyenne : 180.753 µm  
Médiane : 18.218 µm  
Variance : 100656.835 µm<sup>2</sup>  
Ecart type : 317.264 µm  
Rapport moyenne/médiane : 9.921 µm  
Mode : 1.784 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 21.43%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 50.98%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 63.78%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 74.98%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 21.43%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 29.55%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 10.12%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 13.87%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 12.80%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.20%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 25.02%



15e074350-002 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 17:31:16

Size (µm)	Volume In %										
0.020	7.77	4.000	7.81	20.000	4.35	63.000	5.19	400.000	3.49	900.000	1.34
1.000	13.66	8.000	2.24	30.000	3.21	100.000	6.01	500.000	3.27	1000.000	2.85
2.000	4.51	10.000	4.14	40.000	2.96	200.000	1.65	600.000	5.09	1500.000	0.64
2.500	7.85	15.000	3.00	50.000	2.68	250.000	4.92	800.000	1.78	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	33.79	20.000	50.98	63.000	63.78	400.000	81.55	900.000	95.17
1.000	7.77	8.000	41.60	30.000	55.33	100.000	68.97	500.000	85.04	1000.000	96.51
2.000	21.43	10.000	43.84	40.000	58.54	200.000	74.98	600.000	88.30	1500.000	99.36
2.500	25.94	15.000	47.98	50.000	61.10	250.000	76.63	800.000	93.39	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 7.12 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-003 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 17:25:49

Opérateur :  
fah7

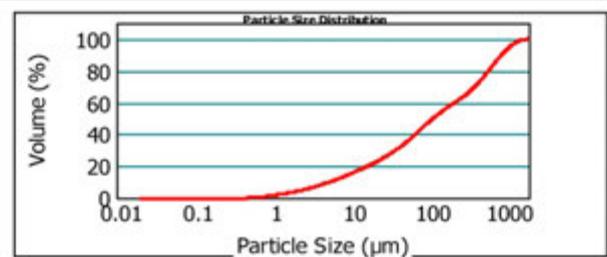
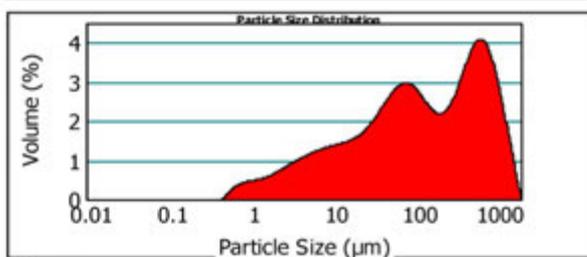
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 0.453 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 310.409 µm    Médiane : 117.807 µm    Variance : 149336.919 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 386.441 µm    Rapport moyenne/médiane : 2.634    Mode : 644.050 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.99%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 21.71%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 38.16%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 58.24%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.99%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 17.72%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 12.27%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 24.27%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 16.45%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 20.09%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 41.76%



■ 15e074350-003 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 17:25:49

Size (µm)	Volume in %										
0.020	1.53	4.000	5.33	20.000	4.63	63.000	8.87	400.000	5.19	900.000	2.32
1.000	2.46	8.000	1.95	30.000	4.01	100.000	11.22	500.000	4.72	1000.000	6.12
2.000	1.05	10.000	3.75	40.000	3.63	200.000	3.22	600.000	7.58	1500.000	98.61
2.500	2.78	15.000	2.86	50.000	4.18	250.000	8.35	800.000	2.86	2000.000	1.39
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	7.82	20.000	21.71	63.000	38.16	400.000	69.82	900.000	90.17
1.000	1.53	8.000	13.15	30.000	26.34	100.000	47.02	500.000	75.01	1000.000	92.49
2.000	3.99	10.000	15.10	40.000	30.35	200.000	58.24	600.000	79.73	1500.000	98.61
2.500	5.04	15.000	18.85	50.000	33.98	250.000	61.47	800.000	87.31	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.60 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-010 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:54:30

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

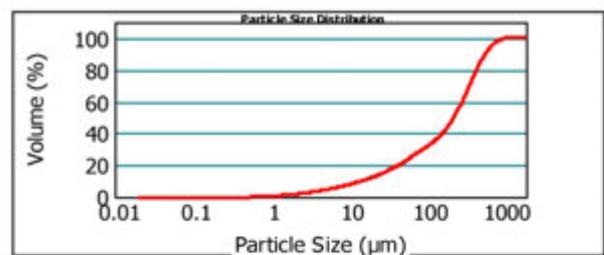
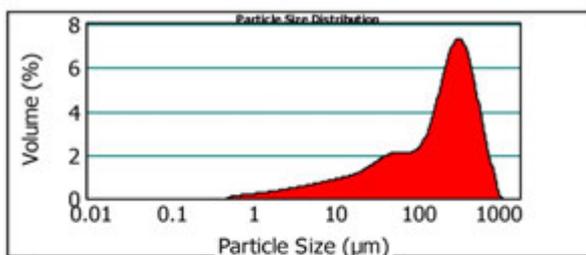
Surface spécifique : 0.225 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 270.501 µm    Médiane : 234.690 µm    Variance : 52256.992 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 228.597 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.152    Mode : 358.232 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.65%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 12.03%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 24.53%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 44.58%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.65%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.38%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 9.37%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 23.18%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 12.51%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 20.05%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 55.42%



15e074350-010 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:54:30

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.49	4.000	2.89	20.000	3.45	63.000	6.40	400.000	9.90	900.000	0.92
1.000	1.16	8.000	1.16	30.000	3.11	100.000	13.65	500.000	6.56	1000.000	0.41
2.000	0.53	10.000	2.41	40.000	2.80	200.000	7.86	600.000	6.70	1500.000	0.00
2.500	1.40	15.000	1.99	50.000	3.13	250.000	21.56	800.000	1.49	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	3.58	20.000	12.03	63.000	24.53	400.000	74.01	900.000	98.67
1.000	0.49	8.000	6.46	30.000	15.48	100.000	30.94	500.000	83.91	1000.000	99.59
2.000	1.65	10.000	7.63	40.000	18.60	200.000	44.58	600.000	90.47	1500.000	100.00
2.500	2.18	15.000	10.04	50.000	21.40	250.000	52.45	800.000	97.17	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 9.51 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :

15e074350-009 (SOL) - Average

Date de l'analyse :

vendredi 23 octobre 2015 16:42:23

Opérateur :

fah7

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

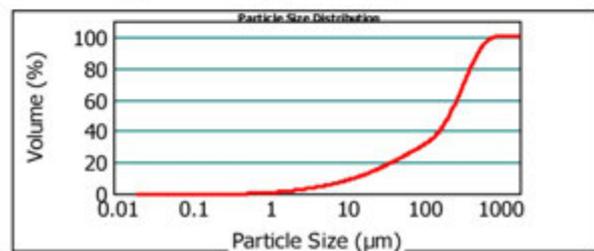
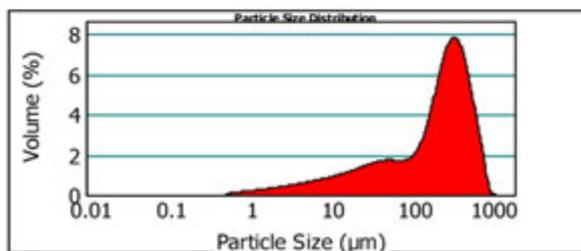
Surface spécifique : 0.23 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 268.643 µm    Médiane : 243.876 µm    Variance : 46628.856 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 215.937 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.101    Mode : 357.329 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.70%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 12.59%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 24.28%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 42.73%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.70%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.89%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 9.07%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 21.07%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 11.69%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 18.45%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 57.27%



15e074350-009 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:42:23

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.51	4.000	2.97	20.000	3.61	63.000	5.21	400.000	10.54	900.000	0.29
1.000	1.20	8.000	1.21	30.000	2.98	100.000	13.24	500.000	6.89	1000.000	0.05
2.000	0.55	10.000	2.56	40.000	2.48	200.000	8.31	600.000	6.77	1500.000	0.00
2.500	1.45	15.000	2.15	50.000	2.82	250.000	23.06	800.000	1.36	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	3.70	20.000	12.59	63.000	24.28	400.000	74.10	900.000	99.06
1.000	0.51	8.000	6.67	30.000	16.20	100.000	29.50	500.000	84.64	1000.000	99.95
2.000	1.70	10.000	7.88	40.000	19.18	200.000	42.73	600.000	91.53	1500.000	100.00
2.500	2.25	15.000	10.43	50.000	21.66	250.000	51.04	800.000	98.30	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000    Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU    Indice de réfraction : 1.33  
Logiciel : Malvern Application 5.60    Liquide : Water 800 mL  
Modèle optique : Fraunhofer    Obscurité : 13.71 %  
Vitesse de la pompe : 3000 rpm    - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.  
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-011 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:48:52

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

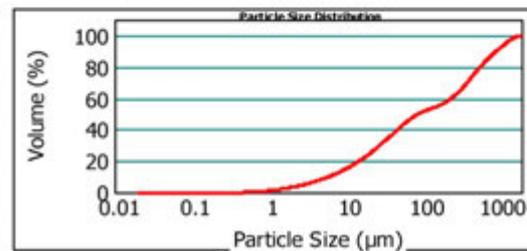
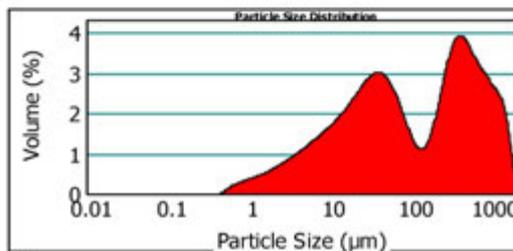
Surface spécifique : 0.413 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 315.879 µm    Médiane : 91.556 µm    Variance : 172922.157 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 415.839 µm    Rapport moyenne/médiane : 3.45    Mode : 413.743 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.18%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 23.69%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 44.73%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 56.76%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.18%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 20.51%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 16.87%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 16.21%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 21.04%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 12.03%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 43.24%



■ 15e074350-011 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:48:52

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.05	4.000	5.60	20.000	6.96	63.000	6.20	400.000	5.68	900.000	1.94
1.000	2.13	8.000	2.29	30.000	5.96	100.000	5.84	500.000	4.33	1000.000	6.55
2.000	0.97	10.000	4.87	40.000	4.35	200.000	3.25	600.000	6.09	1500.000	2.44
2.500	2.64	15.000	4.13	50.000	4.17	250.000	10.66	800.000	2.30	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	6.79	20.000	23.69	63.000	44.73	400.000	70.68	900.000	89.08
1.000	1.05	8.000	12.39	30.000	30.65	100.000	50.92	500.000	76.35	1000.000	91.01
2.000	3.18	10.000	14.68	40.000	36.21	200.000	56.76	600.000	80.68	1500.000	97.56
2.500	4.15	15.000	19.55	50.000	40.56	250.000	60.01	800.000	86.77	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000    Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU    Indice de réfraction : 1.33  
Logiciel : Malvern Application 5.60    Liquide : Water 800 mL  
Modèle optique : Fraunhofer    Obscurité : 10.49 %  
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-013 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 17:00:48

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

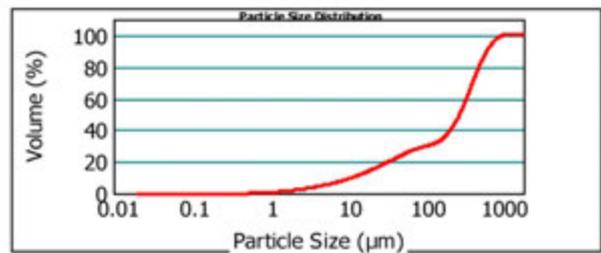
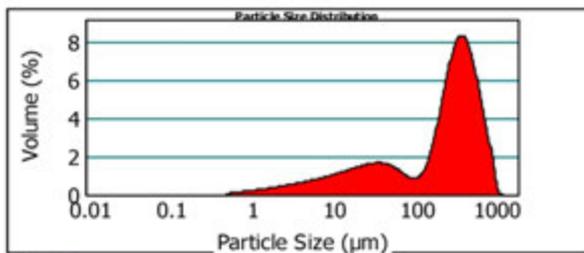
Surface spécifique : 0.242 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 316.074 µm    Médiane : 297.256 µm    Variance : 64891.889 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 254.738 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.063    Mode : 408.472 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.78%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 14.08%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 25.85%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 36.36%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.78%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 12.29%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 9.49%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.79%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 11.78%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.51%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 63.64%



■ 15e074350-013 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 17:00:48

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.51	4.000	3.33	20.000	4.00	63.000	3.34	400.000	11.88	900.000	1.96
1.000	1.27	8.000	1.37	30.000	3.10	100.000	7.17	500.000	8.54	1000.000	0.74
2.000	0.59	10.000	2.94	40.000	2.40	200.000	6.52	600.000	9.64	1500.000	0.74
2.500	1.60	15.000	2.46	50.000	2.28	250.000	22.32	800.000	2.44	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	3.97	20.000	14.08	63.000	25.85	400.000	65.20	900.000	97.70
1.000	0.51	8.000	7.31	30.000	18.06	100.000	29.19	500.000	77.08	1000.000	99.26
2.000	1.78	10.000	8.68	40.000	21.17	200.000	36.36	600.000	85.62	1500.000	100.00
2.500	2.38	15.000	11.61	50.000	23.57	250.000	42.88	800.000	95.26	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 7.52 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-024 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 17:36:13

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

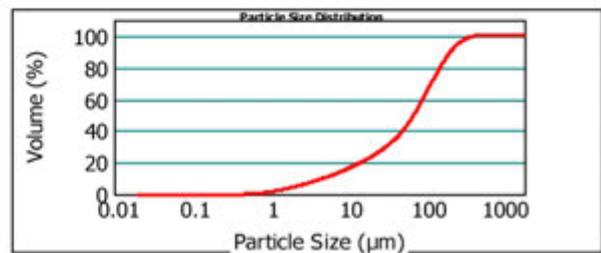
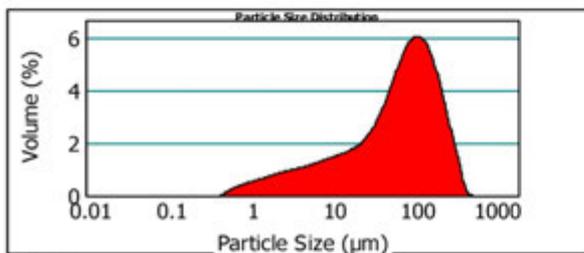
Surface spécifique : 0.489 m<sup>2</sup>/g  
Moyenne : 96.661 µm  
Médiane : 74.089 µm  
Variance : 7962.08 µm<sup>2</sup>  
Ecart type : 89.23 µm  
Rapport moyenne/médiane : 1.304 µm  
Mode : 116.049 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.32%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 22.99%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 44.77%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 86.72%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.32%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 18.67%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 15.42%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 48.31%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 21.78%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 41.95%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 13.28%



■ 15e074350-024 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 17:36:13

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.44	4.000	5.27	20.000	5.42	63.000	16.25	400.000	0.51	900.000	0.00
1.000	2.88	8.000	2.00	30.000	5.03	100.000	25.69	500.000	0.01	1000.000	0.00
2.000	1.21	10.000	4.04	40.000	4.97	200.000	6.00	600.000	0.00	1500.000	0.00
2.500	2.93	15.000	3.22	50.000	6.36	250.000	6.77	800.000	0.00	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	8.49	20.000	22.99	63.000	44.77	400.000	99.48	900.000	100.00
1.000	1.44	8.000	13.73	30.000	28.42	100.000	61.02	500.000	99.99	1000.000	100.00
2.000	4.32	10.000	15.73	40.000	33.44	200.000	86.72	600.000	100.00	1500.000	100.00
2.500	5.53	15.000	19.77	50.000	38.41	250.000	92.72	800.000	100.00	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 6.72 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-022 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:29:42

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

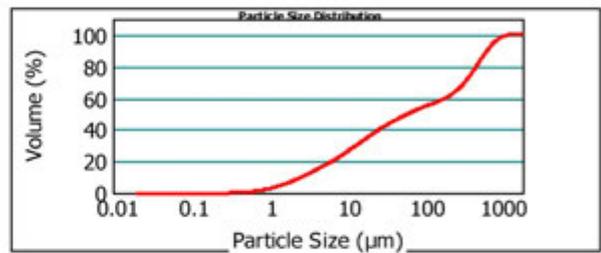
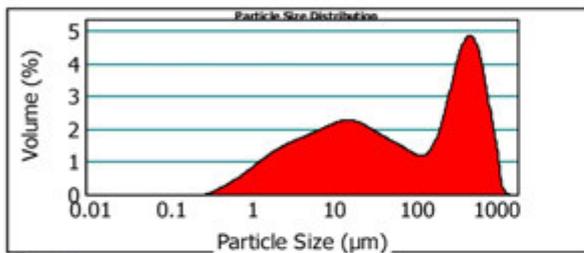
Surface spécifique : Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
0.751 m<sup>2</sup>/g 238.138 µm 65.337 µm 87038.165 µm<sup>2</sup> 295.022 µm 3.644 µm 521.114 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.07%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 35.17%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 49.63%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 59.77%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.07%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 28.10%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.97%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.63%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 14.45%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.15%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 40.23%



15e074350-022 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:29:42

Size (µm)	Volume In %										
0.020	2.48	4.000	8.30	20.000	5.72	63.000	4.34	400.000	6.82	900.000	1.66
1.000	4.59	8.000	3.00	30.000	3.66	100.000	5.81	500.000	5.75	1000.000	2.20
2.000	1.98	10.000	5.81	40.000	2.59	200.000	2.95	600.000	7.88	1500.000	0.00
2.500	4.78	15.000	4.24	50.000	2.48	250.000	10.55	800.000	2.41	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	13.84	20.000	35.17	63.000	49.63	400.000	73.28	900.000	96.14
1.000	2.48	8.000	22.13	30.000	40.89	100.000	53.97	500.000	80.10	1000.000	97.80
2.000	7.07	10.000	25.13	40.000	44.55	200.000	59.77	600.000	85.85	1500.000	100.00
2.500	9.05	15.000	30.93	50.000	47.15	250.000	62.72	800.000	93.73	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 8.72 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-018 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 17:20:10

Opérateur :  
fah7

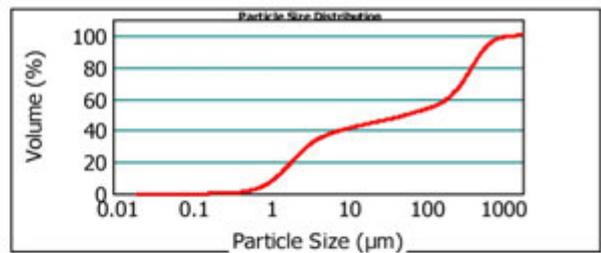
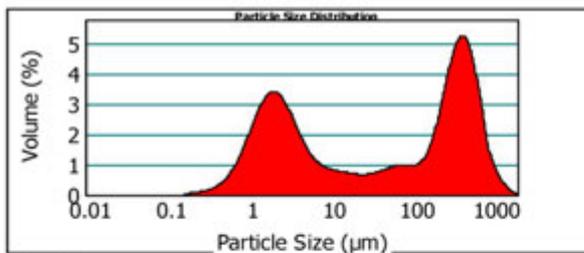
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 1.58 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 218.408 µm    Médiane : 65.407 µm    Variance : 78510.915 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 280.197 µm    Rapport moyenne/médiane : 3.339    Mode : 422.512 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 19.20%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 44.03%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 49.77%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 58.72%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 19.20%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 24.83%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 4.36%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 10.33%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 5.74%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 8.95%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 41.28%



■ 15e074350-018 (SOL) - Average      vendredi 23 octobre 2015 17:20:10

Size (µm)	Volume In %										
0.020	6.21	4.000	6.59	20.000	1.80	63.000	2.91	400.000	7.60	900.000	0.86
1.000	12.99	8.000	1.32	30.000	1.36	100.000	6.05	500.000	5.55	1000.000	1.59
2.000	4.92	10.000	2.12	40.000	1.20	200.000	4.11	600.000	6.15	1500.000	0.22
2.500	8.53	15.000	1.36	50.000	1.38	250.000	13.82	800.000	1.38	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	32.64	20.000	44.03	63.000	49.77	400.000	76.65	900.000	97.33
1.000	6.21	8.000	39.23	30.000	45.82	100.000	52.67	500.000	84.25	1000.000	98.18
2.000	19.20	10.000	40.55	40.000	47.19	200.000	58.72	600.000	89.80	1500.000	99.78
2.500	24.12	15.000	42.67	50.000	48.39	250.000	62.83	800.000	95.95	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000      Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
 Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU      Indice de réfraction : 1.33  
 0.020 µm à 2000 µm  
 Logiciel : Malvern Application 5.60      Liquide : Water 800 mL  
 Modèle optique : Fraunhofer      Obscurité : 8.36 %  
 Vitesse de la pompe : 3000 rpm      - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-023 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:35:28

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

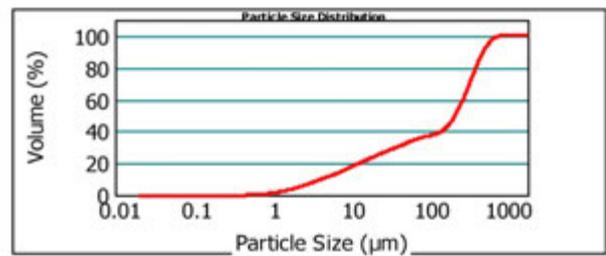
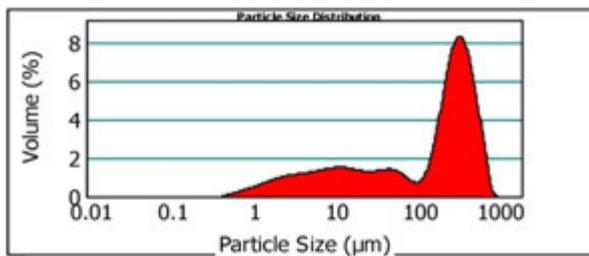
Surface spécifique : 0.459 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 241.786 µm    Médiane : 234.860 µm    Variance : 44172.762 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 210.173 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.029    Mode : 353.433 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.20%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 23.62%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 33.74%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 44.71%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.20%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 19.42%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 8.04%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 13.05%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 10.12%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.97%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 55.29%



15e074350-023 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:35:28

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.14	4.000	5.80	20.000	3.49	63.000	3.02	400.000	10.76	900.000	0.03
1.000	3.06	8.000	2.11	30.000	2.50	100.000	7.96	500.000	6.58	1000.000	0.00
2.000	1.42	10.000	3.98	40.000	2.05	200.000	7.82	600.000	5.51	1500.000	0.00
2.500	3.43	15.000	2.69	50.000	2.08	250.000	24.07	800.000	0.52	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	9.04	20.000	23.62	63.000	33.74	400.000	76.60	900.000	99.97
1.000	1.14	8.000	14.84	30.000	27.11	100.000	36.76	500.000	87.36	1000.000	100.00
2.000	4.20	10.000	16.96	40.000	29.62	200.000	44.71	600.000	93.94	1500.000	100.00
2.500	5.62	15.000	20.93	50.000	31.67	250.000	52.53	800.000	99.46	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 6.64 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-020 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:00:26

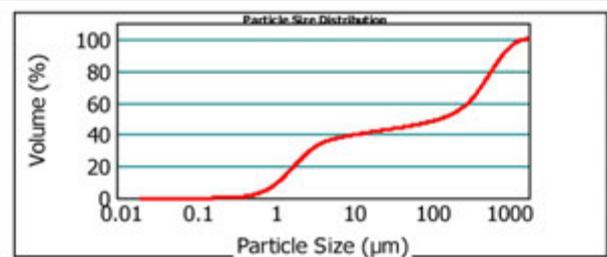
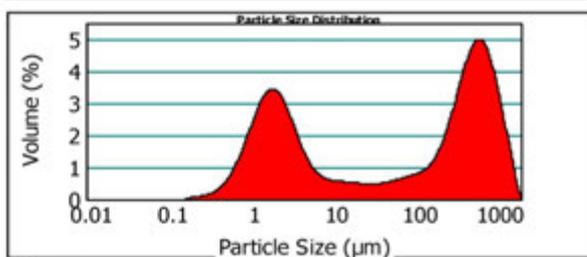
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 1.64 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 331.771 µm    Médiane : 153.930 µm    Variance : 164196.817 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 405.212 µm    Rapport moyenne/médiane : 2.155    Mode : 620.118 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 20.87%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 41.60%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 45.43%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 52.17%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 20.87%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 20.73%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 2.95%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 7.62%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 3.83%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 6.74%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 47.83%



15e074350-020 (SOL) - Average    vendredi 23 octobre 2015 16:00:26

Size (µm)	Volume in %										
0.020	7.11	4.000	4.62	20.000	1.28	63.000	2.09	400.000	6.42	900.000	2.70
1.000	13.76	8.000	0.90	30.000	0.91	100.000	4.65	500.000	5.82	1000.000	6.85
2.000	4.80	10.000	1.49	40.000	0.76	200.000	2.67	600.000	9.16	1500.000	98.64
2.500	7.63	15.000	0.98	50.000	0.88	250.000	9.47	800.000	3.37	2000.000	1.36
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	33.30	20.000	41.60	63.000	45.43	400.000	64.31	900.000	89.10
1.000	7.11	8.000	38.23	30.000	42.88	100.000	47.52	500.000	70.74	1000.000	91.79
2.000	20.87	10.000	39.13	40.000	43.79	200.000	52.17	600.000	76.56	1500.000	98.64
2.500	25.67	15.000	40.62	50.000	44.55	250.000	54.84	800.000	85.72	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000    Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
 Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU    Indice de réfraction : 1.33  
 0.020 µm à 2000 µm  
 Logiciel : Malvern Application 5.60    Liquide : Water 800 mL  
 Modèle optique : Fraunhofer    Obscurité : 11.37 %  
 Vitesse de la pompe : 3000 rpm    - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-017 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:18:49

Opérateur :  
fah7

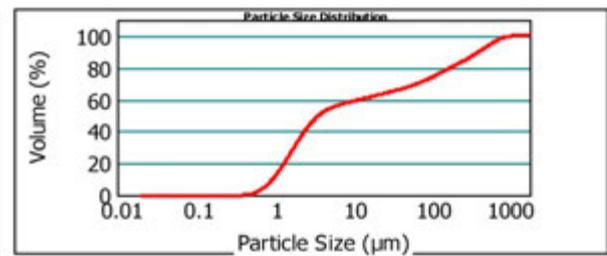
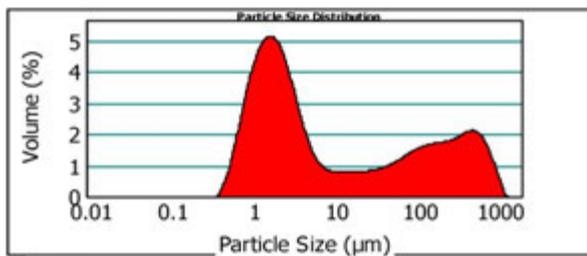
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 2.28 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 116.695 µm    Médiane : 3.952 µm    Variance : 48073.336 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 219.256 µm    Rapport moyenne/médiane : 29.53 µm    Mode : 1.753 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 31.89%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 62.15%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 68.97%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 80.33%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 31.89%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 30.27%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.18%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.99%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 6.82%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.36%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 19.67%



■ 15e074350-017 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:18:49

Size (µm)	Volume In %										
0.020	10.19	4.000	7.09	20.000	2.15	63.000	3.99	400.000	3.02	900.000	0.68
1.000	21.69	8.000	1.23	30.000	1.63	100.000	7.37	500.000	2.50	1000.000	0.71
2.000	7.08	10.000	2.11	40.000	1.40	200.000	2.54	600.000	3.44	1500.000	0.00
2.500	11.25	15.000	1.51	50.000	1.63	250.000	5.75	800.000	1.04	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	50.21	20.000	62.15	63.000	68.97	400.000	88.62	900.000	98.61
1.000	10.19	8.000	57.30	30.000	64.31	100.000	72.96	500.000	91.64	1000.000	99.29
2.000	31.89	10.000	58.53	40.000	65.94	200.000	80.33	600.000	94.13	1500.000	100.00
2.500	38.96	15.000	60.64	50.000	67.34	250.000	82.87	800.000	97.57	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 11.03 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025-2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-025 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 15:43:45

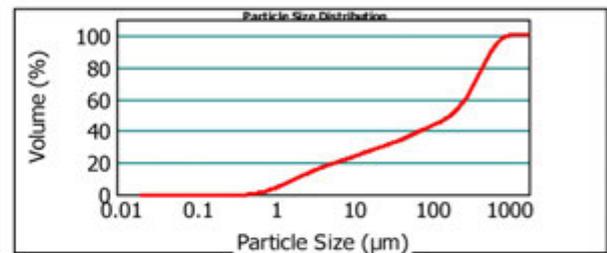
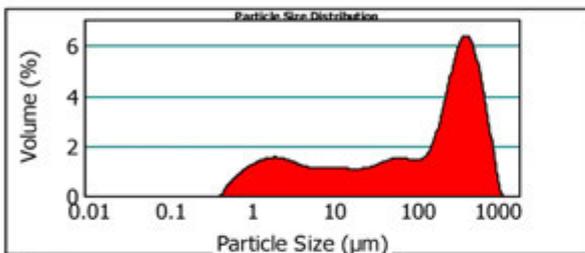
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 0.802 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 266.276 µm    Médiane : 204.906 µm    Variance : 72758.798 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 269.738 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.299    Mode : 452.994 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.65%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 27.99%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 37.37%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 49.58%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 9.65%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 18.34%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 7.15%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 14.44%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 9.38%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 12.22%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 50.42%



■ 15e074350-025 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 15:43:45

Size (µm)	Volume in %										
0.020	3.37	4.000	5.21	20.000	2.90	63.000	4.52	400.000	9.31	900.000	1.42
1.000	6.28	8.000	1.61	30.000	2.27	100.000	7.69	500.000	7.17	1000.000	0.98
2.000	2.24	10.000	2.93	40.000	1.98	200.000	4.63	600.000	8.67	1500.000	0.00
2.500	4.33	15.000	2.04	50.000	2.23	250.000	15.98	800.000	2.29	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	16.21	20.000	27.99	63.000	37.37	400.000	70.20	900.000	97.64
1.000	3.37	8.000	21.42	30.000	30.89	100.000	41.89	500.000	79.51	1000.000	99.07
2.000	9.65	10.000	23.02	40.000	33.16	200.000	49.58	600.000	86.68	1500.000	100.00
2.500	11.88	15.000	25.95	50.000	35.14	250.000	54.22	800.000	95.35	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurcissement : 11.83 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-019 (SOL) - Average

Opérateur :  
fah7

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:24:40

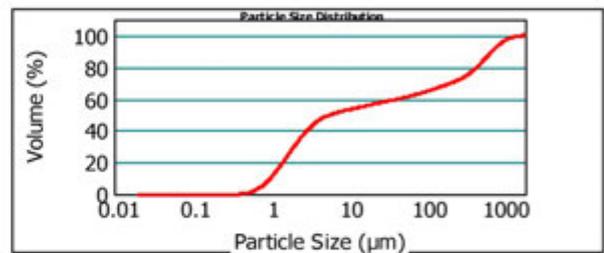
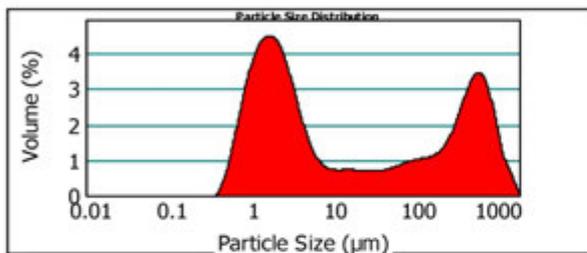
Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

Surface spécifique : 2.05 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 215.437 µm    Médiane : 6.153 µm    Variance : 122598.62 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 350.14 µm    Rapport moyenne/médiane : 35.013 µm    Mode : 1.775 µm

\* Pourcentages cumulés :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 28.42%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 56.11%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 61.51%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 69.07%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :  
 Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 28.42%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 27.69%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 4.21%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 8.74%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 5.40%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 7.56%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 30.93%



■ 15e074350-019 (SOL) - Average      vendredi 23 octobre 2015 16:24:40

Size (µm)	Volume In %										
0.020	9.31	4.000	6.74	20.000	1.86	63.000	2.75	400.000	4.19	900.000	1.75
1.000	19.11	8.000	1.14	30.000	1.30	100.000	4.81	500.000	3.97	1000.000	3.72
2.000	6.27	10.000	1.91	40.000	1.05	200.000	1.89	600.000	6.36	1500.000	0.83
2.500	10.28	15.000	1.36	50.000	1.18	250.000	5.95	800.000	2.28	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Voi Under %										
0.020	0.00	4.000	44.97	20.000	56.11	63.000	61.51	400.000	76.91	900.000	93.71
1.000	9.31	8.000	51.72	30.000	57.97	100.000	64.26	500.000	81.11	1000.000	95.46
2.000	28.42	10.000	52.85	40.000	59.28	200.000	69.07	600.000	85.07	1500.000	99.17
2.500	34.69	15.000	54.76	50.000	60.33	250.000	70.96	800.000	91.43	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000      Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
 Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU      Indice de réfraction : 1.33  
 0.020 µm à 2000 µm  
 Logiciel : Malvern Application 5.60      Liquide : Water 800 mL  
 Modèle optique : Fraunhofer      Obscurisation : 12.29 %  
 Vitesse de la pompe : 3000 rpm      - L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-035 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 16:06:25

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

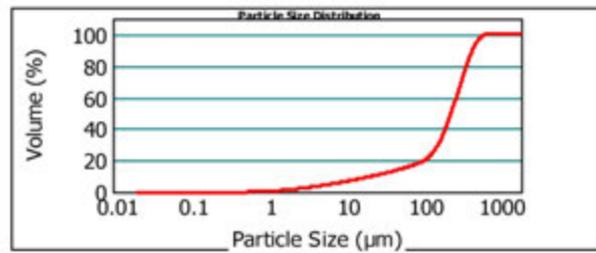
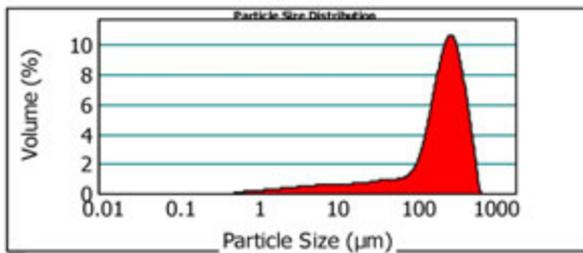
Surface spécifique : 0.191 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 252.391 µm    Médiane : 247.569 µm    Variance : 24419.137 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 156.266 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.019    Mode : 301.985 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.50%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 9.38%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 15.55%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 37.56%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.50%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 7.88%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 4.73%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 23.45%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 6.16%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 22.02%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 62.44%



■ 15e074350-035 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 16:06:25

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.43	4.000	2.39	20.000	1.89	63.000	3.42	400.000	10.98	900.000	0.00
1.000	1.06	8.000	0.88	30.000	1.55	100.000	18.60	500.000	5.18	1000.000	0.00
2.000	0.49	10.000	1.66	40.000	1.33	200.000	13.07	600.000	1.62	1500.000	0.00
2.500	1.26	15.000	1.21	50.000	1.43	250.000	31.58	800.000	0.00	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	3.25	20.000	9.38	63.000	15.55	400.000	82.22	900.000	100.00
1.000	0.43	8.000	5.64	30.000	11.24	100.000	18.96	500.000	93.20	1000.000	100.00
2.000	1.50	10.000	6.52	40.000	12.78	200.000	37.56	600.000	98.38	1500.000	100.00
2.500	1.99	15.000	8.17	50.000	14.11	250.000	50.64	800.000	100.00	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 10.88 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-037 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 14:54:00

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

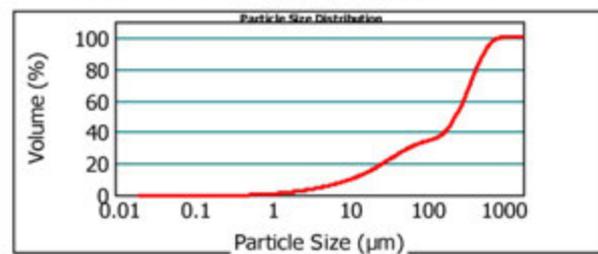
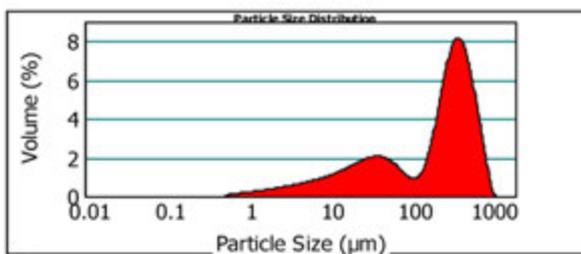
Surface spécifique : 0.256 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 284.088 µm    Médiane : 269.286 µm    Variance : 56158.075 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 236.976 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.054    Mode : 394.055 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.86%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 14.97%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 29.37%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 40.55%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.86%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 13.11%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 11.56%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 14.01%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 14.40%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.18%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 59.45%



■ 15e074350-037 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 14:54:00

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.54	4.000	3.44	20.000	4.77	63.000	4.02	400.000	11.55	900.000	0.74
1.000	1.32	8.000	1.45	30.000	3.82	100.000	7.16	500.000	7.96	1000.000	0.14
2.000	0.61	10.000	3.19	40.000	2.98	200.000	6.57	600.000	8.27	1500.000	0.00
2.500	1.63	15.000	2.80	50.000	2.83	250.000	22.45	800.000	1.79	2000.000	0.00
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	4.10	20.000	14.97	63.000	29.37	400.000	69.57	900.000	99.12
1.000	0.54	8.000	7.54	30.000	19.74	100.000	33.39	500.000	81.12	1000.000	99.86
2.000	1.86	10.000	8.99	40.000	23.56	200.000	40.55	600.000	89.07	1500.000	100.00
2.500	2.47	15.000	12.18	50.000	26.54	250.000	47.12	800.000	97.33	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscuratation : 6.33 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-026 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 15:24:20

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

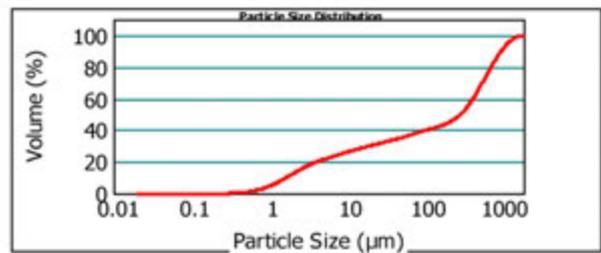
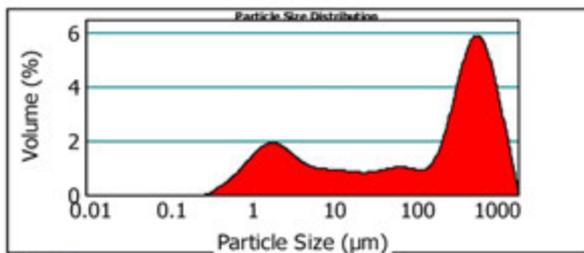
Surface spécifique : 0.97 m<sup>2</sup>/g  
Moyenne : 406.399 µm  
Médiane : 307.591 µm  
Variance : 187450.271 µm<sup>2</sup>  
Ecart type : 432.955 µm  
Rapport moyenne/médiane : 1.321  
Mode : 631.344 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 11.83%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.70%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 36.27%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 43.84%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 11.83%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 17.87%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.09%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 9.04%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 6.57%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 7.57%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 56.16%



15e074350-026 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 15:24:20

Size (µm)	Volume In %										
0.020	4.21	4.000	4.92	20.000	2.18	63.000	3.02	400.000	7.40	900.000	3.28
1.000	7.62	8.000	1.37	30.000	1.59	100.000	4.55	500.000	6.80	1000.000	8.74
2.000	2.72	10.000	2.40	40.000	1.33	200.000	2.56	600.000	10.62	1500.000	2.22
2.500	4.85	15.000	1.61	50.000	1.47	250.000	10.29	800.000	4.05	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	19.40	20.000	29.70	63.000	36.27	400.000	56.68	900.000	85.75
1.000	4.21	8.000	24.32	30.000	31.86	100.000	39.28	500.000	64.08	1000.000	89.03
2.000	11.83	10.000	25.69	40.000	33.47	200.000	43.84	600.000	70.88	1500.000	97.78
2.500	14.55	15.000	28.09	50.000	34.80	250.000	46.39	800.000	81.70	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 11.49 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-036 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 14:26:09

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

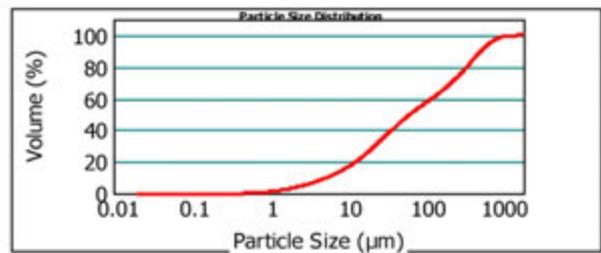
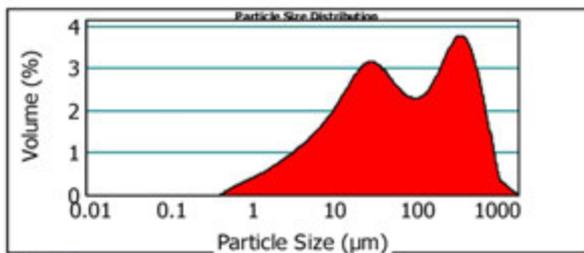
Surface spécifique : 0.437 m<sup>2</sup>/g  
Moyenne : 193.842 µm  
Médiane : 68.341 µm  
Variance : 65099.452 µm<sup>2</sup>  
Ecart type : 255.145 µm  
Rapport moyenne/médiane : 2.836 µm  
Mode : 397.470 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.24%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 26.42%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 48.64%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 66.83%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.24%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 23.18%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.11%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 22.30%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 22.22%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 18.19%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 33.17%



■ 15e074350-036 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 14:26:09

Size (µm)	Volume In %										
0.020	0.97	4.000	6.11	20.000	7.96	63.000	7.27	400.000	5.38	900.000	0.91
1.000	2.27	8.000	2.57	30.000	5.85	100.000	10.92	500.000	3.99	1000.000	1.21
2.000	1.06	10.000	5.66	40.000	4.31	200.000	4.35	600.000	4.86	1500.000	0.18
2.500	2.87	15.000	4.91	50.000	4.11	250.000	10.92	800.000	1.36	2000.000	0.18
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	7.18	20.000	26.42	63.000	48.64	400.000	82.10	900.000	97.70
1.000	0.97	8.000	13.29	30.000	34.37	100.000	55.92	500.000	87.49	1000.000	98.61
2.000	3.24	10.000	15.96	40.000	40.22	200.000	66.83	600.000	91.48	1500.000	99.82
2.500	4.30	15.000	21.52	50.000	44.53	250.000	71.18	800.000	96.34	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurité : 5.86 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
15e074350-030 (SOL) - Average

Date de l'analyse :  
vendredi 23 octobre 2015 15:38:26

Opérateur :  
fah7

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

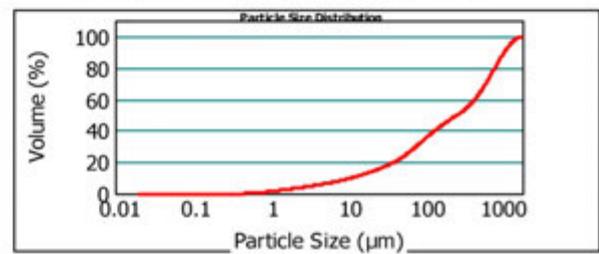
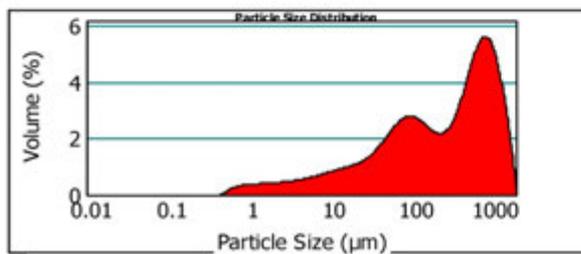
Surface spécifique : 0.313 m<sup>2</sup>/g    Moyenne : 460.796 µm    Médiane : 286.710 µm    Variance : 221676.785 µm<sup>2</sup>    Ecart type : 470.825 µm    Rapport moyenne/médiane : 1.607 µm    Mode : 836.213 µm

### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.01%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 13.27%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 25.26%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 44.82%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.01%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 10.26%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 8.63%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 22.92%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 12.00%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 19.56%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 55.18%



15e074350-030 (SOL) - Average

vendredi 23 octobre 2015 15:38:26

Size (µm)	Volume In %										
0.020	1.22	4.000	2.78	20.000	3.12	63.000	8.04	400.000	5.30	900.000	3.78
1.000	1.79	8.000	1.12	30.000	2.81	100.000	11.52	500.000	5.39	1000.000	11.71
2.000	0.63	10.000	2.35	40.000	2.71	200.000	3.18	600.000	10.03	1500.000	11.71
2.500	1.48	15.000	1.89	50.000	3.37	250.000	7.82	800.000	4.32	2000.000	3.65
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %										
0.020	0.00	4.000	5.13	20.000	13.27	63.000	25.26	400.000	55.82	900.000	80.86
1.000	1.22	8.000	7.90	30.000	16.38	100.000	33.30	500.000	61.12	1000.000	84.65
2.000	3.01	10.000	9.03	40.000	19.19	200.000	44.82	600.000	66.51	1500.000	96.35
2.500	3.64	15.000	11.38	50.000	21.90	250.000	48.00	800.000	76.54	2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscuratation : 5.37 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

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

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

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