**Antenne SUD**
40 Rue Pinville
CS 40045
34060 MONTPELLIER CEDEX 2
Tél : +33 (0)4 11 75 72 53

# Etude sanitaire et environnementale du secteur des anciennes exploitations minières des concessions de Planioles (ancienne), Figeac et Planioles (moderne) (46)

**2020/078DE – 20OCC24060**

Date : 10/02/2021

# Etude sanitaire et environnementale du secteur des anciennes exploitations minières des concessions de Planioles (ancienne), Figeac et Planioles (moderne) (46)

**2020/078DE – 20OCC24060**

Diffusion :

| | |
|---|---|
| B3S | GAY Aurélien<br>FOTI Emilie<br>ELLONY Clara |
| Pôle Après-mine SUD | CHOQUET Philippe<br>BOUISSAC Marie-Hélène |
| DREAL Occitanie | CHARTIER Philippe<br>HANNACHI Nathalie |
| GEODERIS | HADADOU Rafik<br>ZORNETTE Nicolas<br>DELAUNAY Thierry<br>BARANGER Philippe<br>KIMMEL Marion |

*Personne ayant participé à l'étude : Grégory RABIER*

| | Rédaction | Vérification | Approbation |
|---|---|---|---|
| NOM | M. KIMMEL | P. BARANGER | R. HADADOU |
| Visa |  |  |  |

**SOMMAIRE**


1 Contexte et objectif ..... 7
1.1 Secteur de Planioles - Dépôts classés dans le cadre de l'inventaire DDIE de 2012 7
1.2 Méthodologie adoptée ..... 8
1.3 Déroulement d'une étude IEM ..... 10
2 Phase informative ..... 10
2.1 Démarche de recueil des informations ..... 10
2.2 Périmètre géographique ..... 10
2.3 Contexte topographique ..... 11
2.4 Contexte climatologique ..... 12
2.5 Végétation et occupation des sols ..... 12
2.5.1 Végétation et occupation des sols dans le département du Lot (46) ..... 12
2.5.2 Végétation et occupation des sols dans la vallée du Célé ..... 12
2.6 Contexte hydrologique ..... 13
2.6.1 Hydrographie du secteur [8] [9] [10] [11] ..... 13
2.6.2 Les crues et inondations ..... 16
2.6.2.1 Les crues ..... 16
2.6.2.2 Plaines d'inondations du Célé et aléa « inondation » ..... 16
2.6.3 SAGE / SDAGE / PDM ..... 19
2.6.4 Etat qualitatif des eaux superficielles (SAGE Célé [8] [20]) ..... 20
2.7 Contexte géologique ..... 21
2.7.1 Contexte géologique régional ..... 21
2.7.2 Géologie du secteur de Planioles ..... 22
2.7.2.1 Formations métamorphiques et granitiques ..... 22
2.7.2.2 Couverture sédimentaire du Secondaire et du Tertiaire ..... 23
2.7.2.3 Tectonique ..... 26
2.8 Contexte gîtologique du secteur d'étude ..... 26
2.9 Contexte hydrogéologique ..... 29
2.9.1 Contexte hydrogéologique régional ..... 29
2.9.1.1 Systèmes aquifères régionaux ..... 29
2.9.1.2 Masses d'eau souterraine du secteur de Planioles ..... 31
2.9.2 Usage des eaux dans la zone d'étude ..... 33
2.9.2.1 Liste des captages AEP du secteur d'études ..... 33
2.9.2.2 Autres ouvrages et usages des eaux dans le secteur d'étude [2] ..... 36
2.9.3 Circulation des eaux souterraines dans le secteur d'étude (d'après [2]) ..... 39
2.9.3.1 Interaction entre les formations aquifères et le ruisseau de Planioles ..... 39
2.9.3.2 Aquifère minier ..... 39
2.9.3.2.1 Géométrie de l'aquifère minier ..... 39
2.9.3.2.2 Connexion entre l'aquifère minier et les aquifères / rivières environnants ..... 42
2.10 Etude historique ..... 44
2.10.1 Historique des exploitations minières ..... 44
2.10.1.1 Historique administratif ..... 44
2.10.1.2 Historique de l'exploitation minière [35] [34] ..... 45
2.10.1.2.1 Exploitation ancienne ..... 45
2.10.1.2.2 Concessions de Planioles (ancienne) et de Figeac ..... 45
2.10.1.2.3 Concession de Planioles (moderne) ..... 46
2.10.1.3 Synthèse des travaux par secteurs [16] [34] ..... 47
2.10.1.3.1 Localisation des secteurs ..... 47
2.10.1.3.2 Secteur Combecave ..... 49

2.10.1.3.3 Secteur Herbemol....51
2.10.1.3.4 Secteur Fèges....51
2.10.1.3.5 Secteur Edmond....53
2.10.1.3.6 Secteur Amédée....53
2.10.1.4 Méthode d'exploitation [16]....54
2.10.1.5 Production [34]....55
2.10.2 Unités de traitement et de transport du minerai, bassins de décantation et remblayage hydraulique....55
2.10.2.1 Période d'exploitation ancienne....55
2.10.2.1.1 Laverie de la Curie [34]....55
2.10.2.1.2 Transport du minerai de Fèges à la Curie....60
2.10.2.1.3 Transport du minerai de Combecave à la Curie....62
2.10.2.2 Période d'exploitation moderne....63
2.10.2.2.1 Usine de concassage et de traitement de minerai au lieu-dit Les Justices [34]....63
2.10.2.2.2 Bassins de décantation....65
2.10.2.2.3 Remblayage hydraulique....67
2.10.3 Dépôts de stériles miniers et de résidus de traitement....67
2.10.3.1 Les dépôts de stériles de creusement....67
2.10.3.2 Les dépôts de résidus de traitement....67
2.10.3.2.1 Les résidus de traitement de la période ancienne....67
2.10.3.2.2 Les résidus de traitement de la période moderne....68
2.10.4 Incidents sanitaires et/ou environnementaux pendant la période d'exploitation....74
2.10.4.1 Incidents pendant la période d'exploitation ancienne....74
2.10.4.2 Incidents pendant la période d'exploitation moderne....75
2.10.4.2.1 Emission de particules fines dans le ruisseau de Planioles - 1964....75
2.10.4.2.2 Rupture de la « digue » n°2 - 30 novembre 1966....75
2.10.5 Travaux de mise en sécurité du site réalisés....81
2.10.6 Analyse des photographies aériennes et de l'état actuel des anciens sites miniers....81
2.10.6.1 Secteur 1 - Fèges....82
2.10.6.2 Secteur 2 - Amédée....84
2.10.6.3 Secteur 3 - Combecave....88
2.10.6.4 Secteur 4 - Hauteval....91
2.10.6.5 Secteur 5 - La Curie....92
2.11 Enjeux et usages....95
2.11.1 Contexte démographique et social....96
2.11.2 Habitat, établissements recevant du public, équipements sportifs....96
2.11.2.1 Habitat....96
2.11.2.2 Etablissements Recevant du Public (ERP) et équipements sportifs....96
2.11.3 Randonnée....100
2.11.4 Agriculture et élevage....100
2.11.5 Pêche....103
2.11.6 Chasse....104
2.11.7 Baignade et activités nautiques....105
2.11.8 Les zones naturelles protégées....105
2.11.8.1 Les ZNIEFF de type I....107
2.11.8.2 Les ZNIEFF de type II....107
2.11.9 Installations classées....108
2.11.10 BASIAS....109
2.11.11 BASOL....110
3 Diagnostic....110
3.1 Schéma conceptuel préliminaire....110
3.1.1 Sources potentielles de pollution....110

3.1.2 Usages et enjeux, et voies d'expositions pressenties ..... 111
3.2 Investigations de terrain ..... 112
3.2.1 Généralités sur le diagnostic ..... 112
3.2.2 Substances prises en compte ..... 115
3.2.3 Campagnes d'investigations ..... 115
3.2.4 Méthodes de prélèvement et de mesures ..... 116
3.2.4.1 Eaux de surface ..... 116
3.2.4.2 Eaux souterraines ..... 117
3.2.4.3 Sédiments ..... 117
3.2.4.4 Sols et déchets de l'industrie extractive ..... 118
3.2.4.5 Végétaux ..... 119
3.2.4.6 Mesures pXRF ..... 120
3.2.5 Méthodes d'analyses ..... 120
3.3 Résultats des investigations et interprétation en matière d'impact environnemental ..... 121
3.3.1 Evaluation du fond pédogéochimique ..... 121
3.3.2 Caractérisation des dépôts de déchets d'extraction et de traitement ..... 123
3.3.2.1 Synthèse de l'ensemble des dépôts de déchets présents dans la zone d'étude ..... 123
3.3.2.2 Secteur 1 - Zone de dépôts de Fèges ..... 128
3.3.2.3 Secteur 2 - Zones de dépôts du secteur d'exploitation Amédée ..... 132
3.3.2.4 Secteur 3 - Zones de dépôts du secteur de Combecave ..... 143
3.3.2.5 Secteur 4 - Zone de dépôt de Hauteval ..... 147
3.3.2.6 Secteur 5 - Zone de dépôt de La Curie ..... 151
3.3.2.7 Secteur d'Herbemol ..... 155
3.3.2.8 Synthèse des résultats de la caractérisation des déchets ..... 155
3.3.3 Caractérisation de l'état des sols ..... 156
3.3.3.1 Identification des voies de transfert de matériaux contaminés ..... 156
3.3.3.1.1 Transport hydraulique ..... 156
3.3.3.1.2 Transport éolien ..... 158
3.3.3.1.3 Dissémination anthropique ..... 158
3.3.3.2 Résultats des analyses de sols ..... 159
3.3.3.2.1 Secteur 1 - Fèges ..... 160
3.3.3.2.2 Secteur 2 - Les Justices - Combes - Bennes ..... 161
3.3.3.2.3 Secteur 3 - Combecave ..... 164
3.3.3.2.4 Secteur 4 - Hauteval ..... 165
3.3.3.2.5 Secteur 5 - La Curie et téléphérique reliant Combecave et La Curie ..... 165
3.3.3.2.6 Secteur 6 - Téléphérique reliant Fèges à la route D840 ..... 166
3.3.3.3 Synthèse des résultats de la caractérisation des sols ..... 166
3.3.4 Caractérisation de l'état des eaux souterraines ..... 167
3.3.4.1 Points d'eau identifiés ..... 167
3.3.4.2 Paramètres physico-chimiques ..... 167
3.3.4.3 Teneurs en éléments-traces métalliques et hydrocarbures / PCB ..... 174
3.3.4.4 Synthèse des résultats de la caractérisation des eaux souterraines ..... 185
3.3.5 Caractérisation de l'état des eaux superficielles et des sédiments ..... 185
3.3.5.1 Cours d'eau et plans d'eau investigués ..... 185
3.3.5.2 Valeurs de gestion en vigueur pour les eaux superficielles et les sédiments ..... 186
3.3.5.3 Cours d'eau ..... 187
3.3.5.3.1 Ruisseau de Planioles ..... 187
3.3.5.3.2 Ruisseau de Roques ..... 193
3.3.5.3.3 Drauzou ..... 194
3.3.5.3.4 Célé ..... 199
3.3.5.4 Plans d'eau ..... 203
3.3.5.4.1 Etangs E1 et E2 au lieu-dit les Justices ..... 204

3.3.5.4.2 Etang E3 sur la « digue » n°2 ....205
3.3.5.4.3 Etang de Fèges E4 ....205
3.3.5.4.4 Etang E5 ....207
3.3.5.4.5 Bassin de Hauteval E6 ....207
3.3.5.4.6 Etang sous « digue » n°2 E7 ....208
3.3.5.5 Synthèse des résultats de la caractérisation des eaux superficielles ....208
3.4 Schéma conceptuel final ....209
4 Interprétation en termes de risques sanitaires ....212
4.1 Rappels méthodologiques ....212
4.2 Gestion des résultats du diagnostic ....212
4.3 Evaluation des environnements locaux témoins (ELT) ....216
4.3.1 Matrice Sols ....217
4.3.2 Matrice Végétaux ....219
4.4 Modalités de gestion et valeurs d'alerte pour le plomb (HCSP) ....220
4.5 Comparaison aux environnements témoins et aux valeurs règlementaires ....221
4.5.1 Les sols ....221
4.5.2 Les eaux superficielles ....221
4.5.3 Les eaux souterraines ....222
4.5.4 Les végétaux et denrées alimentaires ....224
4.6 Evaluation quantitative des risques sanitaires ....229
4.6.1 Elaboration des scénarios d'exposition ....229
4.6.1.1 Objectif ....229
4.6.1.2 Cas particulier d'un scénario générique ....229
4.6.1.3 Enjeux considérés ....229
4.6.1.4 Voies d'exposition ....229
4.6.1.5 Scénarios d'exposition retenus ....230
4.6.2 Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence ....233
4.6.3 Evaluation des expositions ....234
4.6.4 Fiches de scénario et mise en œuvre des calculs ....235
4.6.5 Bilan des calculs de risques sanitaires ....235
5 Synthèse de l'étude ....238
5.1 Aspect environnemental ....240
5.2 Aspect sanitaire ....242
6 Recommandations ....247
6.1 Recommandations sanitaires ....247
6.2 Recommandations d'ordre environnemental ....249
6.3 Information et conservation de la mémoire ....250
7 Bibliographie ....251
8 Liste des annexes ....255

**Mots clés :** Planioles ; Camburat ; Figeac ; mine ; résidus ; halde ; sanitaire ; environnement ; IEM ; plomb ; zinc ; laverie

# *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 règlementaire ou juridique.***

# 1 CONTEXTE ET OBJECTIF

De 2009 à 2012, le groupement d'intérêt public GEODERIS 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 ») qui 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 1er mai 2012 […] ».*

À l'issue de cet inventaire, les dépôts enregistrés ont été regroupés en secteurs[1]. Dans le cadre du volet « sanitaire et environnemental », ces derniers ont été classés selon six niveaux : A, B, C-, C+, D et E ; la classe E regroupant les secteurs dont *« les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire DDIE sont susceptibles de présenter un risque très significatif pour la santé humaine et l'environnement. Ils nécessitent une étude sanitaire et environnementale, si elle n'a pas déjà été réalisée »*. La classe A est associée aux secteurs dont *« les dépôts miniers identifiés lors de l'inventaire ne présentent pas de risque pour la santé humaine et l'environnement. Ils ne nécessitent pas d'étude complémentaire »*.

Parallèlement au classement précédent, un classement d'ordre géotechnique a également été réalisé selon trois niveaux allant de I à III, la classe III regroupant *« les secteurs présentant au moins un dépôt potentiellement instable susceptible de présenter un risque pour l'environnement immédiat. Les dépôts concernés nécessitent une étude géotechnique plus approfondie pour compléter les données et statuer sur le niveau de stabilité et des risques avant de mettre en œuvre des mesures éventuelles de gestion »*. La classe I est associée aux *« secteurs présentant des dépôts stables. Aucune action particulière n'est à mettre en place »*.

Le secteur de Planioles étant classé en « E », il est nécessaire, conformément à la méthodologie définie en [1], d'y mener une étude environnementale et sanitaire détaillée de type IEM (Interprétation de l'état des milieux).

## 1.1 Secteur de Planioles - Dépôts classés dans le cadre de l'inventaire DDIE de 2012

L'ancienne exploitation de plomb-zinc de Planioles-Figeac a fourni, de 1903 à 1967, une production de 70 000 t de métal (60 000 t de zinc et 10 000 t de plomb, pour 1 270 000 t de tout-venant), ce qui la classe dans les dix premières exploitations françaises de plomb-zinc.

Dans le cadre de l'inventaire DDIE de 2012, 10 dépôts de stériles et résidus miniers ont été identifiés sur le secteur de Planioles (Tableau 1 et Figure 1). Seuls trois d'entre eux ont été retenus pour le classement du secteur de Planioles. Les scores relatifs au volet « sanitaire et environnemental » ayant mené à ce classement sont présentés sur le Tableau 1. Ils ont été évalués selon la méthodologie décrite dans le rapport GEODERIS [1].

[1] Les titres miniers comprenant des dépôts identifiés dans le cadre de l'inventaire ont été regroupés en « secteurs ». L'élaboration de ces secteurs repose sur une liste de critères établie par GEODERIS :

- statut administratif du ou des titres miniers auxquels appartiennent les dépôts : identification des titres miniers sur lesquels subsiste encore un exploitant connu, et/ou ;
- substances produites et/ou exploitées, et/ou ;
- contexte géologique et gîtologique, et/ou ;
- appartenance au même bassin versant, et/ou ;
- proximité géographique entre les titres constitutifs du secteur.

À noter que tous ces critères n'ont pas été systématiquement déterminants dans l'élaboration d'un secteur.

Ces dépôts sont situés dans le périmètre de trois anciens titres miniers (concessions de Planioles ancienne, et de Figeac, réunies en 1902, et concession de Planioles nouvelle). Les substances exploitées étaient le zinc, le plomb et métaux connexes.

| SECTEUR | | | | TITRE | | | | | Scores de risque population et « environnement » | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° secteur | Nom secteur | Classe POP-ENV. | CLASSE STAB. | Numéro Titre | Nom Titre | Principales actions ou études (récentes, en cours ou programmées) | Substance principale produite | Identifiant du dépôt | SR Pop. | SR E Sout. | SR E Sup. | SR F/F |
| 172 | Planioles | E | II | 46SM0005 | PLANIOLES | EDA réalisée par GEODERIS en 2010 (dont campagne d'analyses NITON) | Zinc | 46_0005_A_T1 | 8 | 3 | 10 | 3 |
| | | | | | | | | 46_0005_A_T2 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_A_T3 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_A_T4 | 10 | 5 | 3 | 3 |
| | | | | | | | | 46_0005_A_T5 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_B_T1 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_B_T2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_C_T1 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_C_T2 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | | | 46_0005_D_T1 | 10 | 5 | 10 | 3 |

***Tableau 1 – Scores de risques attribués aux dépôts du secteur de Planioles***

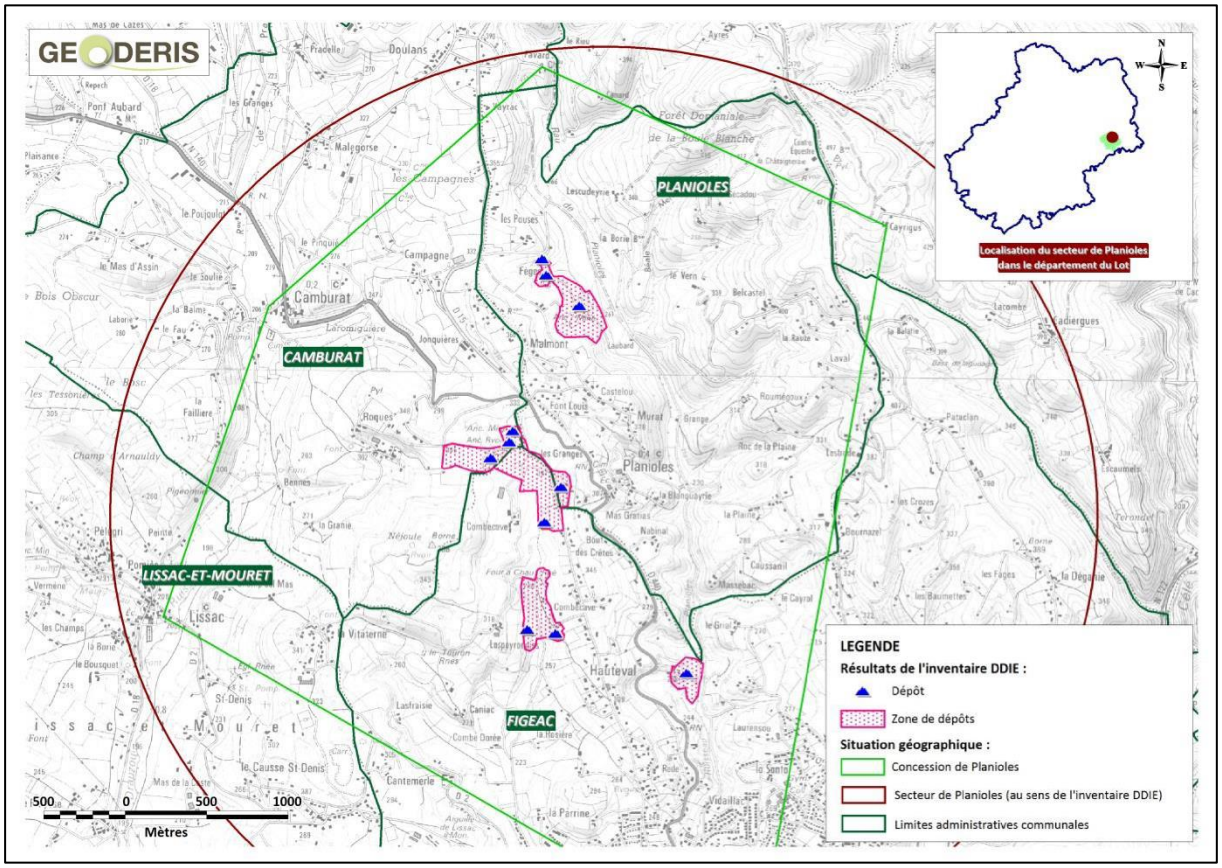



***Figure 1 – Résultats de l'inventaire DDIE sur le secteur minier de Planioles, sur fond SCAN 25 ® IGN***

## 1.2 Méthodologie adoptée

La démarche adoptée dans le cadre de cette étude s'appuie sur la méthodologie mise en œuvre dans le contexte des sites et sols pollués (SSP) définie par la circulaire du Ministère en charge de l'environnement du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017. Cette démarche est notamment basée sur l'élaboration d'un schéma conceptuel et sur l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) (Figure 2).

Elle a pour but de distinguer, lorsque les usages sont déjà fixés :

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

Ainsi, des mesures de gestion devront être entreprises dès lors que l'IEM conclut à un état des milieux incompatible avec les usages actuels. Ces mesures sont des actions visant à améliorer / restaurer la qualité des milieux affectés afin de les rendre compatibles avec l'usage considéré.

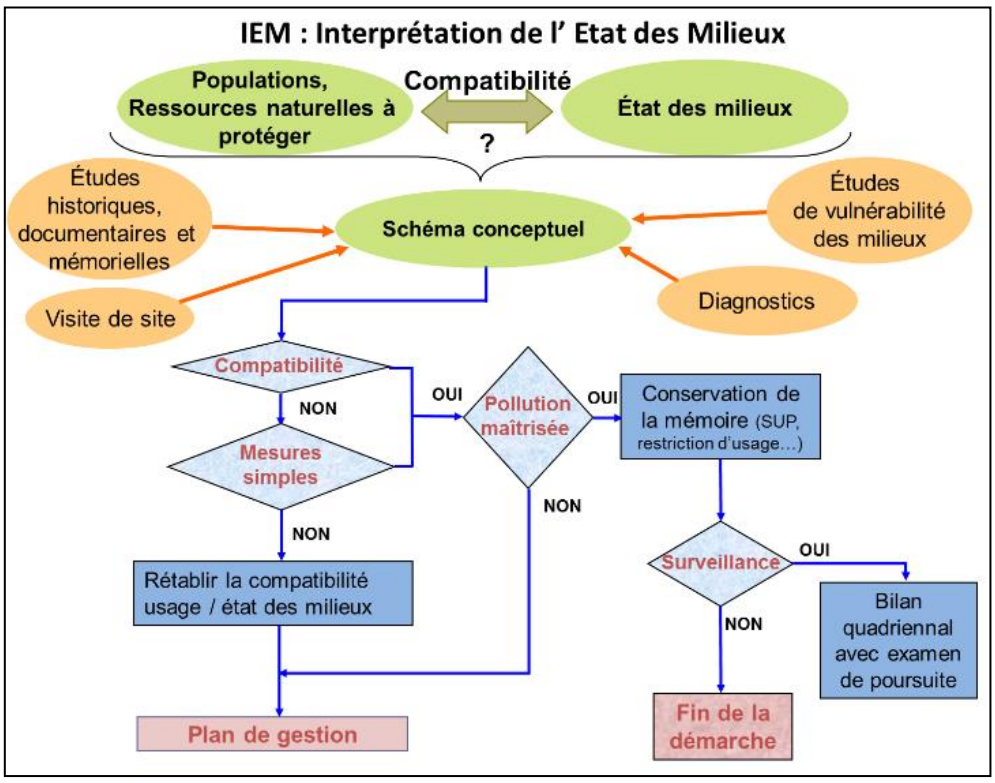



**Figure 2 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) (MTES, 2017)**

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, les populations riveraines, les usages du site et des milieux ainsi que 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 de type :

**SOURCE ⇨ VECTEUR ⇨ CIBLE**.

Dès lors que l'étude conclut à une incompatibilité entre l'état des milieux et les usages qui en sont faits, des recommandations de gestion et/ou de surveillance sont proposées. Ces recommandations consistent en des actions visant à améliorer ou restaurer la qualité des milieux affectés afin de les rendre compatibles avec l'usage actuel. 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.

L'Annexe 1 décrit la méthodologie IEM de manière détaillée.

## 1.3 Déroulement d'une étude IEM

La réalisation de l'IEM sur le secteur minier de Planioles peut se scinder en six étapes principales, qui sont le lancement de l'étude (communication auprès des élus, des organismes et services de l'Etat concernés), une étude historique et documentaire, une étude de vulnérabilité, qui identifie les enjeux à protéger et les usages actuels des milieux, des investigations, dont les résultats sont interprétés pour vérifier la compatibilité entre l'état des milieux et des usages fixés, et enfin la définition de recommandations de gestion et/ou de surveillance à mettre en place le cas échéant pour rétablir la compatibilité des milieux avec les usages identifiés.

Les différents volets de l'étude ont donné lieu à l'édition de rapports distincts, référencés [2] [3] [4] [5]. Les résultats des travaux relatifs aux différents volets de l'étude sont synthétisés dans le présent document.

# 2 PHASE INFORMATIVE

## 2.1 Démarche de recueil des informations

La phase informative a consisté en une recherche documentaire préalable ayant pour but de reconstituer l'historique du secteur étudié et d'acquérir une connaissance la plus précise possible de son état et de son contexte actuel. Cette étape visait également à recenser les différents usages et enjeux en présence.

Les différentes sources consultées pour la recherche de documents d'archives sont les suivantes : archives de la DREAL Occitanie, archives de l'UID Tarn-et-Garonne - Lot de la DREAL Occitanie, archives départementales du Lot, et le site de l'IGN, http://geoportail.gouv.fr [6] pour les photographies aériennes anciennes. La synthèse détaillée des archives consultées figure en Annexe 2. L'ensemble des documents d'archive utilisés dans le cadre de cette étude ont été numérisés et sont fournis dans le DVD joint à ce rapport. Par ailleurs, d'autres organismes ou collectivités ont été sollicités pour leur connaissance du site et de son environnement ainsi que des usages qui en sont faits. Il s'agit notamment :

- des mairies de Planioles, Figeac et Camburat ;
- de l'ARS Occitanie ;
- de la DDT du Lot ;
- de la DDCSPP du Lot ;
- du Syndicat mixte Célé - Lot médian.

## 2.2 Périmètre géographique

Le périmètre de la zone d'étude (cercle sur la Figure 3) a été défini de manière à intégrer la position des principales zones d'exploitation et de traitement du minerai. La zone d'étude est située dans le département du Lot (46).

Les principales communes concernées sont :

- Planioles ;
- Figeac ;
- Camburat.

À noter que des mesures et prélèvements ont pu être effectués à l'extérieur de la zone d'étude dans le cadre de l'évaluation du fond pédogéochimique et dans le cadre de prélèvements d'eaux de surface et souterraines en amont et en aval de la zone d'étude. Il s'agit des communes de :

- Lissac-et-Mouret ;
- Cardaillac ;
- Viazac ;
- Fons ;
- Cambes.

## 2.3 Contexte topographique

Le secteur de Planioles se situe sur la marge sud-ouest du Massif Central (Figure 3). Les altitudes sont pour l'essentiel comprises entre 200 m et 500 m.

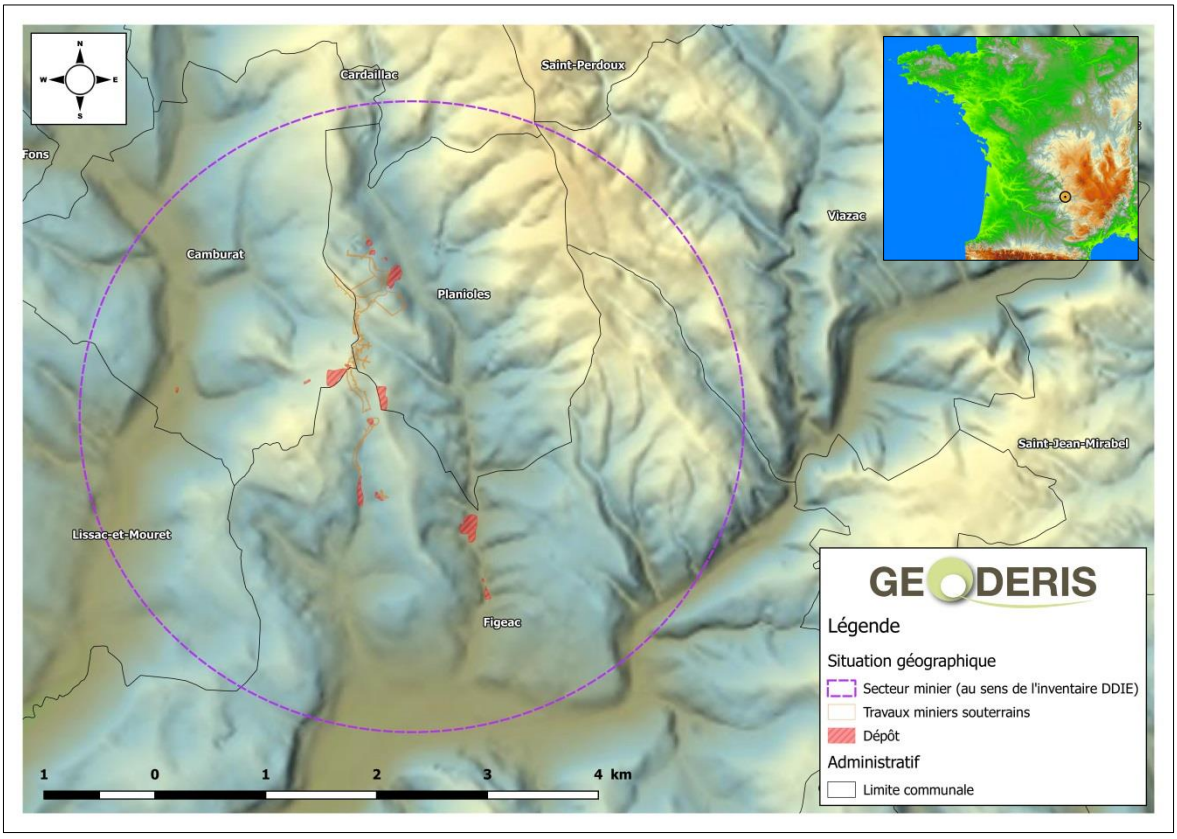



***Figure 3 – Contexte topographique du secteur de Planioles [6]***

Concernant la zone d'études, qui correspond à celle du secteur de Planioles au sens de l'inventaire DDIE (Figure 1 page 8), la cote du terrain naturel varie entre 200 m NGF à Figeac et 388 m NGF près de Combecave. Le relief est caractérisé par des hauts plateaux entaillés par des vallées profondes. Les exploitations sont situées sur une crête nord-sud encadrée par deux ruisseaux, le ruisseau de Planioles à l'est et le Drauzou à l'ouest, qui se jettent dans le Célé, au sud.

## 2.4 Contexte climatologique

Le climat spécifique du secteur d'intérêt est semi-montagnard à aquitain. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1 180 mm en moyenne (données Météo France © [7]). L'altitude influence fortement la pluviométrie du département où l'on comptabilise en moyenne 160 à 180 jours de pluie par an. Les précipitations mensuelles sont de l'ordre de 80 à 110 mm, les minimas caractérisant davantage les mois de juin et de juillet et les maximas, les mois de novembre et de décembre. Les précipitations sous forme neigeuse sont relativement rares.

Les températures mensuelles moyennes sont comprises entre 4°C et 21°C, les minimas caractérisant davantage les mois de décembre et janvier, et les maximas, les mois de juillet et août. En ce qui concerne les jours de gel, la zone d'étude subit moins de 60 jours de gel par an. À titre informatif, les gelées à Figeac sont d'environ 64 j/an.

Le département du Lot n'est pas très impacté par le vent, les vitesses supérieures à 10 km/h ne représentent que 40% des enregistrements. Le vent souffle souvent du secteur ouest, associé généralement aux périodes pluvieuses, et plus fréquemment encore du sud-est, (« vent d'Autan »). Ce dernier représente la direction privilégiée des vents les plus forts.

Ainsi, dans le département du Lot et en particulier dans le secteur de Figeac, les précipitations peuvent être suffisamment importantes pour drainer les dépôts de résidus issus du traitement du minerai et les courants atmosphériques suffisamment intenses pour mettre en suspension dans l'air les particules des dépôts.

## 2.5 Végétation et occupation des sols

### 2.5.1 Végétation et occupation des sols dans le département du Lot (46)

Le département du Lot est divisé en trois faciès distincts : les terres exploitées pour l'agriculture, les landes et les forêts. Environ 50% des terres sont exploitées pour l'agriculture.

### 2.5.2 Végétation et occupation des sols dans la vallée du Célé

En ce qui concerne l'occupation des sols du bassin versant du Célé (Figure 4), où se localise la mine de Planioles, la forêt représente environ 35% de la surface du territoire. Viennent ensuite les prairies (23%) puis les systèmes agricoles non homogènes (25%).

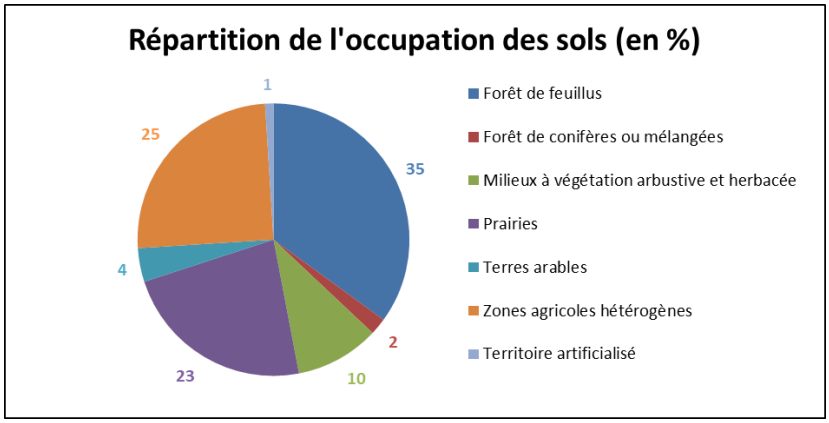



***Figure 4 – Histogramme d'occupation des sols du bassin versant du Célé [8]***

La vallée du Célé est séparée en deux zones distinctes :

- l'amont de Figeac : sur sa partie cantalienne, la vallée du Célé est encaissée entre des versants pentus et boisés laissant peu de place aux cultures dans les fonds de vallée ;

- l'aval de Figeac : situé à l'altitude moyenne de 180 m NGF, c'est ici que le Célé entre dans la basse vallée, creusée dans les Causses calcaires. De forme assez resserrée, elle dévoile un profil longitudinal sinueux qui s'étend sur une cinquantaine de kilomètres jusqu'à sa confluence avec le Lot. Le fond de vallée, riche de terres alluviales, est assez réduit, avec des parcelles qui s'étirent de la rivière à la route dans les endroits les plus larges (maïs, prairies, luzerne, céréales, tabac et carrés de vignes sous forme résiduelle).

## 2.6 Contexte hydrologique

### 2.6.1 Hydrographie du secteur [8] [9] [10] [11]

Le secteur d'étude est situé dans le bassin versant du **Célé** (Figure 5). C'est une rivière du sud du Massif central, affluent en rive droite du Lot. Le Célé prend sa source dans les contreforts du massif central, dans le Cantal. Le lit de cette rivière, d'une longueur d'environ 104 km, possède douze affluents principaux dont notamment le Drauzou et le ruisseau de Planioles situés dans l'emprise du secteur d'étude.

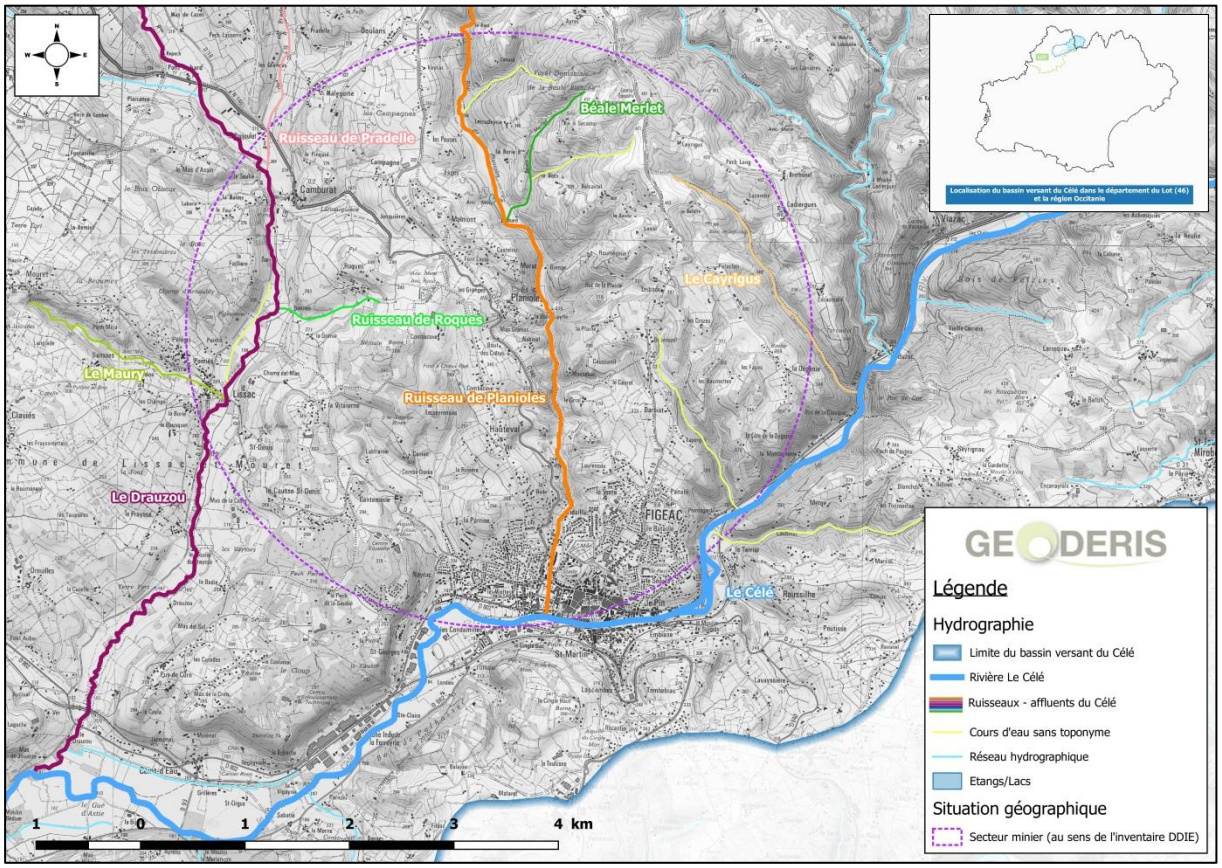



***Figure 5 – Réseau hydrographique du secteur de Planioles***

Le régime hydraulique du Célé présente une grande variabilité et des fluctuations saisonnières de son débit au cours de l'année. Le débit[2] le plus important, de l'ordre de 20 à 40 $m^3/s$, est observé de décembre à mai avec des crues hivernales et printanières (période des hautes eaux), les basses eaux sont observées de juillet à septembre inclus avec un débit d'étiage d'environ 4 $m^3/s$ (au mois d'août). Il n'est pas rare d'observer des crues relativement brutales lors d'importants épisodes pluvieux, voire d'orages, qui ont des conséquences parfois catastrophiques.

[2] Valeurs de débits mesurées à Orniac (Lot, 46) sur une période de 37 ans (1971-2007).

L'ensemble du réseau hydrographique du secteur de Planioles est hétérogène. La moitié amont du bassin versant du Célé, dans laquelle se trouve le secteur d'étude, regroupe un réseau hydrographique très dense. Le Tableau 2 à la page suivante présente les ruisseaux principaux et secondaires présents dans le secteur d'étude. Parmi ces cours d'eau secondaires, trois ont fait l'objet de prélèvements d'eau dans le cadre de la présente étude, il s'agit du ruisseau de Planioles (ou localement / anciennement appelé « ruisseau des Carmes »), le Drauzou et le ruisseau sans toponyme référencé O8321120 (appelé dans cette étude « ruisseau de Roques »). Quelques éléments d'intérêt concernant le ruisseau de Planioles sont proposés ci-après.

Le **ruisseau de Planioles, qui longe plusieurs dépôts de déchets issus de l'industrie extractive,** draine un bassin versant de 1 189 ha pour une altitude moyenne de 354 m (entre 194 m et 522 m). Il prend sa source sur la commune de Cardaillac et rejoint le Célé dans l'agglomération de Figeac, au niveau du pont du Gua. Il suit un écoulement nord-sud et sa partie aval, en centre-ville de Figeac, a été recalibrée ; le ruisseau a été entièrement busé sur environ 920 mètres linéaires. Le ruisseau présente un dénivelé de 283 m, ce qui correspond à une pente moyenne de 3,4% (pente très élevée).

Son écoulement n'est pas constant sur tout le linéaire de son lit. En effet, en période de basses eaux, il présente un écoulement continu depuis ses sources jusqu'au lieu-dit « Lescudeyrie », commune de Planioles puis disparaît dans des pertes en sous-écoulement jusqu'à la confluence avec la Béale Merlet (traversée de la zone karstique des calcaires du Lias sur un linéaire sans écoulement d'environ 760 m), où il reprendra un écoulement normal jusqu'à sa confluence avec le Célé. Ces pertes sont localisées à une altitude de 260 m au lieu-dit « Lescudeyrie ». Les eaux pourraient s'écouler vers le ruisseau du Drauzou aux environs de Camburat à une altitude de 200 m. À noter que les calcaires du Lias ont également un pendage de la vallée de Planioles vers celle du Drauzou, c'est à dire vers l'ouest. Le cours d'eau subit des périodes d'assecs très prononcées, successives et dont les conséquences sur les milieux aquatiques sont non négligeables (ces phénomènes s'intensifient au fur et à mesures des années) [12].

Suite à un état caractérisé comme dégradé par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (cf. §2.6.4), le Syndicat mixte du bassin de la Rance et du Célé (SmbRC) a piloté une étude du bassin versant du ruisseau de Planioles afin d'évaluer les origines de ces perturbations et pour déterminer les travaux d'intérêt général à mener. Cette étude a permis de cibler plusieurs actions prioritaires à mettre en œuvre :

- prévention des inondations : enlèvement des obstacles potentiellement mobilisables par les crues, actions d'information et de restauration du cours d'eau ;
- qualité de l'eau : suivi régulier de la qualité des eaux et particulièrement des ETM (éléments-traces métalliques) (présence des mines de Planioles), gestion des effluents d'origine domestique et agricole, etc. ;
- milieux naturels : préservation de milieux humides et des espèces patrimoniales.

Dès 2014, le SmbRC a réalisé des travaux, notamment la suppression de certains obstacles à l'écoulement dans le lit du ruisseau (seuils, etc.) [13].

Il est à noter qu'à l'aval des travaux miniers, le rapport [14] précise qu'est localisée une résurgence qui fournit une quantité d'eau régulière et importante au ruisseau de Planioles. Cette eau semble provenir des galeries souterraines qui jouent le rôle d'aquifère et stockent une certaine quantité d'eau du ruisseau (qui a transité dans ce réservoir) avant de la lui restituer. Il s'agit certainement de la source qui alimente l'étang de Fèges (cf. §2.9.3.2).

| Nom | Longueur (km) | Code ruisseau | Station de mesure | Etat écologique | | Etat chimique | | Substance(s) déclassante(s) | Source de la pollution |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Objectif | Résultat | Objectif | Résultat | | |
| Ruisseau de « Roques »[3] | 1,0 | O8321120 | - | - | - | - | - | - | - |
| Ruisseau de Planioles | 8,1 | O8310600 | 05091076 - Le ruisseau de Planioles à Planioles (2015-2018)<br>05091075 - Le ruisseau de Planioles au niveau de Figeac (2011-2014) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Inconnu (2015 - 2018)<br>Moyen (2007 - 2014) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Médiocre (2018) | - | - |
| Le Drauzou | 22,5 | O8320500 | 05091050 – Le Drauzou à Camburat (2006-2018)<br>05091050 – Le Drauzou à Camboulit (1998-2018) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Inconnu (2008 - 2018)<br>Moyen (2007) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Très bon (2018) | - | - |
| Le Célé | 104,3 | O8--0250 | 05090900 – Le Célé en aval de Drauzou (2006-2009)<br>05091000 – Le Célé en aval de Figeac (1971-2018)<br>05091085 – Le Célé à Figeac (2007-2018) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Inconnu (2018)<br>Moyen (2017) | SDAGE 2016-2021 : réservoir biologique | Bon (2018) | - | - |

***Tableau 2 – Liste non exhaustive des cours d'eau secondaires du secteur d'étude de Planioles [15]***

[3] Nom d'usage employé uniquement dans le cadre de cette étude.

## 2.6.2 Les crues et inondations

### 2.6.2.1 Les crues

Trois phénomènes pluvieux sont responsables des crues les plus importantes sur le bassin du Lot, il s'agit des pluies océaniques, des pluies cévenoles et des pluies dites « méditerranéennes complexes ». Elles sont détaillées ci-après.

Les pluies océaniques sont les plus nombreuses et les plus violentes, notamment à partir de la confluence entre le Lot et la Truyère. Il s'agit de remontées provenant de l'océan Atlantique venant de l'ouest et pouvant couvrir une très large partie du bassin du Lot. L'intensité de l'écoulement des eaux s'accentue dans la partie aval ; les apports du Célé et du Dourdou augmentent considérablement le débit du Lot.

Les pluies cévenoles apparaissent lorsque les vents du sud, chargés d'humidité de la mer Méditerranée, rencontrent les versants sud du Massif Central. Les cumuls pluviométriques peuvent être considérables et très rapides. Sur le bassin du Lot, il s'agit du secteur en amont d'Entraygues (Lot amont et Truyère). Ces épisodes cévenols arrivent principalement en septembre ou octobre.

Les pluies dites « méditerranéennes complexes » sont générées par des pluies automnales particulièrement fortes sur le cours supérieur du bassin, mais n'égalent pas les pluies océaniques dans le secteur d'étude. Elles sont d'origine complexe : des trombes d'eau d'allure cévenole forment des flots puissants à l'amont, tandis que cette masse est renforcée en aval, soit par une extension anormale des pluies cévenoles, soit par l'arrivée de pluies de type océanique dont le rôle peut être effacé ou très affirmé.

Ces éléments d'information sont importants car ils permettent de rendre compte de l'hydrodynamique du Lot et de ses affluents lors des principales crues. Au regard de la présence de quelques dépôts (décrits par la suite) non loin des berges de ces cours d'eau, l'ampleur des crues permet d'évaluer si des résidus ont été transportés par les eaux de surface ou risqueraient de l'être si ce type de phénomène se reproduisait.

Dans le bassin versant du Célé, les crues se produisent essentiellement de novembre à mai, bien que certaines soient constatées en juin et septembre.

### 2.6.2.2 Plaines d'inondations du Célé et aléa « inondation »

La carte de localisation des zones d'aléa « inondation » situées dans le secteur de Planioles est proposée en Figure 6.

Ainsi, au droit de la zone d'étude, plusieurs plaines d'inondations se répartissent entre la rive gauche et la rive droite du Célé. D'après la carte du PPRN du bassin du Célé, plusieurs dépôts de résidus miniers sont situés au droit des plaines d'inondation du ruisseau de Planioles ou en sont proches (Figure 6).
Il s'agit des dépôts de Hauteval et de La Curie (les références des dépôts de déchets sont à retrouver au §3.3.2) :

- 46_0005_D_T1 ;
- 46_0005_D_T2 ;
- 46_0005_F_T1 ;

- 46_0005_F_T2[4].

Ces dépôts sont situés dans une zone rouge qui correspond à des zones submersibles où l'aléa « inondation » est fort et où l'inconstructibilité est la règle. Les abords du ruisseau de Planioles ont été classés en zone rouge entre la limite communale en amont et l'Eglise des Carmes en aval, soit environ 2 km.

[4] Les trois derniers dépôts ne figurent pas dans l'inventaire DDIE, ils ont été découverts dans le cadre de la présente IEM (cf. § 2.10.3 et § 3.3.2).

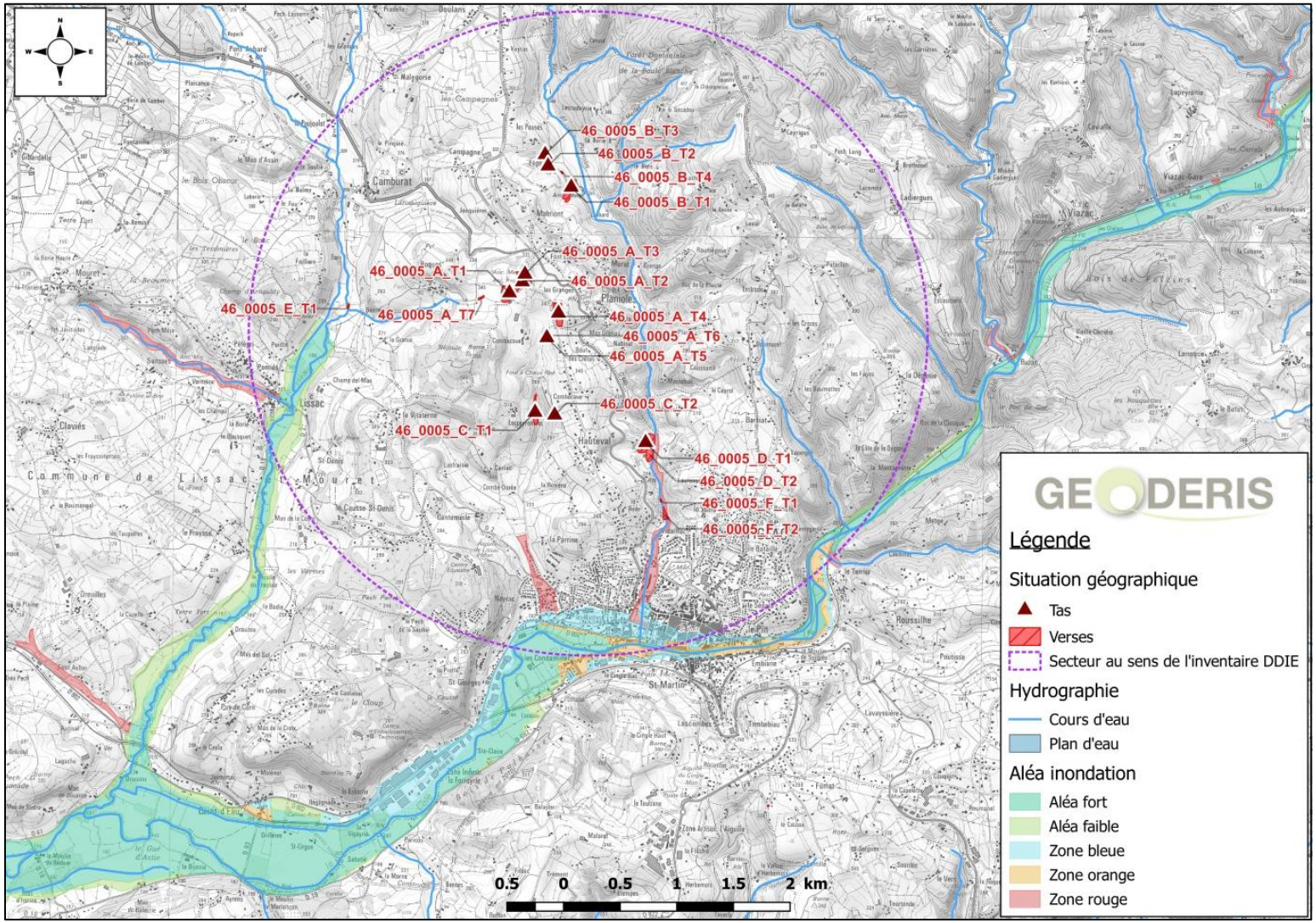



***Figure 6 – Carte de localisation des zones d'aléa « inondation » situées dans le secteur de Planioles***

Par ailleurs, il faut noter que le site minier de Combecave semble être une source d'inquiétude pour les hydrogéologues car il « renferme des lacs souterrains », c'est-à-dire que les travaux miniers sont ennoyés. En effet, lors de fortes pluies, les eaux accumulées dans le réseau souterrain des travaux miniers se seraient brutalement vidangées par l'orifice de la galerie G13 dans le ruisseau situé en aval [16], dans le vallon de Combe Dorée. Ce phénomène s'est produit à deux reprises, dans les années 1960 et 1988. Ce ruisseau s'écoule jusqu'à l'agglomération de Figeac pour se déverser dans le Célé. Une zone d'aléa « inondation » fort a été définie dans le PPRI de Figeac à cause de cette rétention possible dans les travaux miniers de Combecave. Cette situation sera évoquée plus loin, au §2.10.6.3 relatif à l'état actuel des sites miniers exploités, au §2.9.3.2 relatif à l'aquifère minier, et au §6.2 relatif aux recommandations de mise en sécurité d'ordre environnemental.

### 2.6.3 SAGE / SDAGE / PDM

Le SDAGE du bassin Adour - Garonne

Un SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document de planification encadré par le droit communautaire inscrit dans la directive cadre sur l'eau (DCE) de 2000, pour chacun des six grands bassins métropolitains. Il fixe pour six ans les grandes orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de « bon état des eaux ».

Le bassin versant du Célé, dans lequel est contenu l'ensemble du réseau hydrographique du secteur d'étude, est concerné par le SDAGE Adour Garonne qui a été publié en 1996 et révisé pour la période 2010-2016, puis pour la période 2016-2021. Localement, les dispositions du SDAGE Adour Garonne se traduisent par des mesures qui listent les actions à réaliser sur le territoire.

Le SAGE Célé

Un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un instrument de gestion de la ressource, des milieux aquatiques et des usages de l'eau à l'échelle d'un bassin versant. Cet outil doit permettre, à partir d'une analyse concrète des problématiques du secteur, de définir des objectifs et des actions dans la perspective de développer une gestion cohérente des milieux aquatiques et d'assurer un développement durable des usages. Il doit être compatible avec le SDAGE. Le SAGE Célé comprend les principales pièces référencées [8] [17] [18] [19] [20].

Sur le bassin du Célé, le SAGE a été définitivement adopté en 2011, à l'unanimité et approuvé par arrêté interdépartemental le 5 mars 2012. Le SAGE Célé doit permettre d'atteindre les objectifs (28 au total) de préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Ces objectifs nécessitent l'application de mesures et de travaux devant répondre à de nombreux enjeux, à savoir :

- la qualité de l'eau (suppression des rejets directs existants, de l'abreuvement des animaux d'élevage en cours d'eau, l'interdiction de la divagation des animaux d'élevage dans les cours d'eau, etc.) ;
- les milieux naturels (maintien d'une cellule rivière, poursuite des travaux d'entretien et de restauration de rivières, favoriser la libre continuité écologique des cours d'eau, etc.) ;
- la quantité (application des prescriptions du Schéma de Prévention des Inondations du bassin Lot, la gestion des dépôts de matériaux mobilisables en bord de rivière, etc.) ;
- les usages (suivi et amélioration de la qualité des eaux brutes captées pour l'AEP, actions de sécurisation des activités nautiques, etc.).

### 2.6.4 Etat qualitatif des eaux superficielles (SAGE Célé [8] [20])

L'état qualitatif des eaux superficielles selon les Masses d'Eau DCE est décrit ci-dessous. Le bon état global d'une masse d'eau (portion de cours d'eau, aquifère, plan d'eau, etc.) est établi en analysant l'état écologique et l'état chimique des cours d'eau. L'état chimique est obtenu en recherchant la présence de substances prioritaires définies dans la DCE. Pour les cours d'eau du secteur de Planioles, le Tableau 3 présente les objectifs de qualité, et l'état actuel (pour 2011) :

| Code ME | Intitulé | Etat actuel | Objectifs de qualité |
|---|---|---|---|
| ME 70 | Le Célé du confluent du Bervezou au confluent du Drauzou | Etat écologique moyen<br>Etat chimique NC | Bon état global 2015<br>Bon état écologique 2015<br>Bon état chimique 2015 |
| ME 663 | Le Célé du confluent du Drauzou au confluent du Lot | Etat écologique moyen<br>Bon état chimique | Bon état global 2021<br>Bon état écologique 2015<br>Bon état chimique 2021 |
| ME 65 | Le Drauzou | Bon état écologique<br>Etat chimique NC | Bon état global 2015<br>Bon état écologique 2015<br>Bon état chimique 2015 |
| ME 70_2 | Ruisseau de Planioles | Etat écologique moyen<br>Etat chimique NC | Bon état global 2027<br>Bon état écologique 2027<br>Bon état chimique 2021 |

***Tableau 3 – Objectif et état des masses d'eau du territoire du SAGE Célé pour les cours d'eau de la zone d'étude [20] (NC : non caractérisé)***

Ici, c'est l'état écologique qui déclasse certaines masses d'eau, et plus précisément les paramètres Indice biologique Diatomées et ceux appartenant au bilan de l'oxygène (cas du ruisseau de Planioles). Le SAGE Célé précise que près de la moitié des Masses d'Eau est soumise à des pressions anthropiques qui ne facilitent pas l'atteinte des objectifs fixés par l'Europe. Les pressions les plus récurrentes sont l'agriculture et notamment l'élevage, les rejets domestiques et les contraintes morphodynamiques des cours d'eau (ensablement du lit, présence de seuils).

Le rapport [20] ne présente pas les résultats détaillés ayant conduit au classement des cours d'eau. Il fournit toutefois les résultats ci-après, qui intéressent la présente étude. Le SAGE Célé [8] a effectué des mesures des éléments-traces métalliques (ETM) sur eaux brutes, afin d'estimer la pollution des eaux sur le court terme, sur bryophytes, qui les bioaccumulent sur le moyen terme, et sur sédiments, dans lesquels ils s'accumulent sur le long terme. Ainsi, les eaux du Célé, sur les portions qui intéressent la présente étude, du ruisseau de Planioles, et du Drauzou, présentaient en 2004 des contaminations en ETM sur les différentes matrices investiguées (vis-à-vis de l'arsenic, du cuivre, du mercure, du zinc et du nickel) (Tableau 4).

Vis-à-vis des ETM, selon le SAGE Célé, leur présence dans les eaux superficielles est pour grande partie originaire des rejets industriels non raccordés au réseau ou dont la charge polluante est trop importante pour la station d'épuration. Cependant, il est précisé que certains ETM peuvent également se retrouver dans les cours d'eau par simple érosion de la roche mère (c'est le cas de l'arsenic). La présence de ces ETM dans les rivières, même à faibles concentrations, peut être très nocive pour la vie aquatique et se fait par bioaccumulation. Les neuf stations de prélèvements qui se situent sur le Célé, le Drauzou et le ruisseau de Planioles, ont montré que l'arsenic est le principal paramètre déclassant du bassin du Célé. Selon le SAGE Célé,

cependant, cette concentration est d'origine naturelle et liée à la présence d'arsenic dans les roches du bassin.

| INDEX | Cours d'eau | Localisation | Support | Paramètre déclassant |
|---|---|---|---|---|
| 120 | Le Célé | Amont de Figeac | Bryophytes | As |
| | | | Sédiments | As |
| 91000 | Le Célé | Aval de Figeac | Eau | Cu |
| | | | Bryophytes | As |
| | | | Sédiments | Hg |
| BRYOC03 | Ruisseau de Planioles | Amont de Figeac | Bryophytes | Zn |
| | | | Sédiments | Zn |
| BRYOC02 | Drauzou | Amont de Camburat | Bryophytes | / |
| | | | Sédiments | Ni |
| BRYOC01 | Drauzou | Aval de Camburat | Bryophytes | / |
| | | | Sédiments | As |

***Tableau 4 – Qualité des eaux pour le paramètre métaux lourds (critères de l'ancien SEQ-Eau). Résultats analytiques de 2004 (tiré de [8])***

Le SAGE Célé précise en outre que plusieurs points noirs sont présents sur le Célé et le ruisseau de Planioles, notamment en amont et en aval de Figeac. En effet, des pollutions plus ou moins importantes en cuivre, zinc et mercure déclassent fortement le cours d'eau. Ces fortes concentrations sont, selon [20], pour partie dues à la présence du pôle industriel le plus important du bassin, dont les rejets accidentels peuvent contaminer ponctuellement les eaux. Toujours selon le SAGE Célé, les anciennes mines de zinc sur Camburat-Planioles peuvent également être à l'origine de la contamination du ruisseau de Planioles en zinc (qualité très mauvaise sur les bryophytes et mauvaise sur les sédiments), en plomb et en cadmium, et peuvent également expliquer les contaminations en zinc à l'aval de Figeac. Il sera examiné plus loin (cf. §3.3.4.4) si les résultats de la présente étude sont en accord avec ces hypothèses, et si l'on peut déceler un impact des déchets issus de l'industrie extractive sur ces cours d'eau vis-à-vis de l'arsenic, du cuivre, du zinc et du mercure.

## 2.7 Contexte géologique

La caractérisation fine de la géologie régionale puis de celle du district de Planioles est notamment nécessaire pour :

- connaître les minéralisations des gisements exploités et donc les **substances potentiellement contaminantes associées à l'activité minière ou industrielle associée** (tant pour le minerai exploité que pour les roches encaissantes) ;
- évaluer la présence d'**anomalies géochimiques naturelles** sur les zones investiguées ;
- orienter le plan d'échantillonnage selon les lithologies sur lesquelles reposent les sols étudiés et les **environnements locaux témoins** associés ;
- comprendre le **contexte hydrogéologique et hydrogéochimique.**

### 2.7.1 Contexte géologique régional

Le contexte géologique régional dans lequel s'inscrit le secteur de Planioles se situe au croisement de deux grandes régions naturelles très contrastées, à savoir :

- au sud-ouest, la bordure sédimentaire du Massif central, qui constitue la Limargue et les Causses du Quercy, est formée essentiellement de terrains calcaires. Le Causse est ici, par diminution de la Limargue (lias marneux) très peu distant du socle cristallin ;
- à l'est, le Ségala qui constitue la bordure sud-ouest du Massif central. C'est un plateau largement boisé. Profondément entaillé par la vallée du Célé et ses affluents (Burlande, Bervezou, Veyre, etc.), il s'élève en pente douce d'une altitude moyenne de 350 m à l'ouest pour atteindre 700 m aux environs de Latronquière à l'est.

De ces régions naturelles se distinguent deux grands ensembles géologiques, il s'agit :

- au centre et à l'est, du socle (Massif central) qui comporte des formations métamorphiques et granitiques, ainsi que des dépôts sédimentaires et volcaniques d'âge stéphanien pour l'essentiel. Un accident majeur, la faille d'Argentat, y sépare deux domaines :
  - à l'ouest un domaine « limousin », dont les formations principalement gneissiques, leptynitiques et quartzitiques prolongent celles qui se développent plus au nord ;
  - à l'est le plateau de Millevaches à substratum micaschisteux et granitique ;
- au sud-ouest, la couverture comporte principalement des formations mésozoïques.

Une carte simplifiée est proposée en Figure 7 page 24.

### 2.7.2 Géologie du secteur de Planioles

Pour rappel, la carte géologique du secteur de Planioles au 1/50 000 est fournie en Annexe 3.

La lithostratigraphie générale du secteur de Planioles (Figure 9) est caractérisée par une pile sédimentaire d'âge triasique à cénozoïque :

- terrains primaires (Paléozoïque supérieur), les plus anciens, constitués de roches volcaniques, métamorphiques et détritiques ;
- terrains secondaires (Mésozoïque), constitués de formations sédimentaires et détritiques qui recouvrent en partie les terrains précédents ;
- terrains tertiaires (Cénozoïque), constitués de formations sédimentaires et détritiques.

Par ailleurs, une carte géologique simplifiée du secteur d'études est proposée en Figure 7.

#### 2.7.2.1 Formations métamorphiques et granitiques

Le bassin de Planioles, représenté par les formations du Primaire, est inscrit dans une large série de formations métamorphiques et granitiques situées à l'ouest de la faille de Villefranche qui se rattachent au Limousin et se poursuivent plus au nord [21]. Ce socle est découpé en blocs séparés par des accidents cassants jouant en coulissement ou en faille normale. Dans ce contexte tectonique s'ouvrent les bassins carbonifères qui jalonnent la bordure sud-ouest du Massif central. À une sédimentation détritique, principalement conglomératique, peut s'associer un volcanisme de caractère alcalin. Les sédiments se sont accumulés sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, notamment dans le bassin de Figeac - Planioles.

Concernant plus précisément le secteur d'études, dans le fond de vallée du ruisseau de Planioles, entre Planioles et Figeac, des formations volcano-sédimentaires du Carbonifère (h5) et du Permien (r1) témoignent d'un petit bassin [4]. Ces formations se composent principalement de formations gréso-conglomératiques surmontées par des séries détritiques plus fines de

microconglomérats, grès grossiers et grès fins micacés et argilites. Des roches volcaniques composées de basalte, trachyte et rhyolite sont aussi associées à ces formations ($h\sum^{\beta 2}$) (cf. ci-après).

### 2.7.2.2 Couverture sédimentaire du Secondaire et du Tertiaire

Les formations sédimentaires du Secondaire et du Tertiaire, décrites sur la carte de Figeac [22], et qui concernent le secteur d'études sont décrites ci-après [4].

- le Trias (t), composé de grès et d'argilites. L'âge de ces formations pourrait plutôt être Hettangien. La puissance de cette formation varie entre 45 m et 60 m ;
- l'Hettangien (l1-l2), d'une épaisseur variant de 40 à 60 m, se caractérise à la base par des formations détritiques composées de grès et d'argilites passant ensuite vers des cargneules intercalées d'argiles vertes puis noires et des calcaires dolomitiques au sommet (l2), avec des intercalations de calcaires oolithiques, dolomies et lumachelles ;
- le Sinémurien (l3-4), qui encaisse les principales minéralisations, montre des puissances variant de 30 à 40 m. Les secteurs minéralisés semblent correspondre aux puissances plus réduites (environ 30 m). Il est composé principalement de calcaires gris-bleu plus ou moins bioclastiques, et de dolomies. Cet étage correspondrait ici à un contexte paléogéographique particulier localisé au niveau d'une petite flexure en bordure de bassin, à l'origine de brèches sédimentaires dans lesquelles sont encaissées les minéralisations [2] ;
- le Carixien (l5) est constitué d'alternances de calcaires clairs et de marnes grises, pour une puissance d'environ 10 à 15 m dans la zone d'étude ;
- le Domérien comprend une base à tendance plutôt marneuse (l6a) puis évolue vers le toit en une formation calcaire roux en bancs réguliers (l6b). La puissance totale est de l'ordre de 35 m ;
- le Toarcien (l7-8) est marneux, avec une puissance variable de 30 à 40 m ;
- le Bajocien (j1) comprend des calcaires oolithiques dolomitisés, d'une puissance comprise entre 50 m et 60 m, et formant un relief marqué.

L'ensemble des séries secondaires montre un pendage assez faible (< 10°) vers l'WSW (Figure 8) [4]. Sur le plan structural, les bancs ne sont affectés que par de légères et amples ondulations et des failles NW-SE (voir détail ci-après) [2].

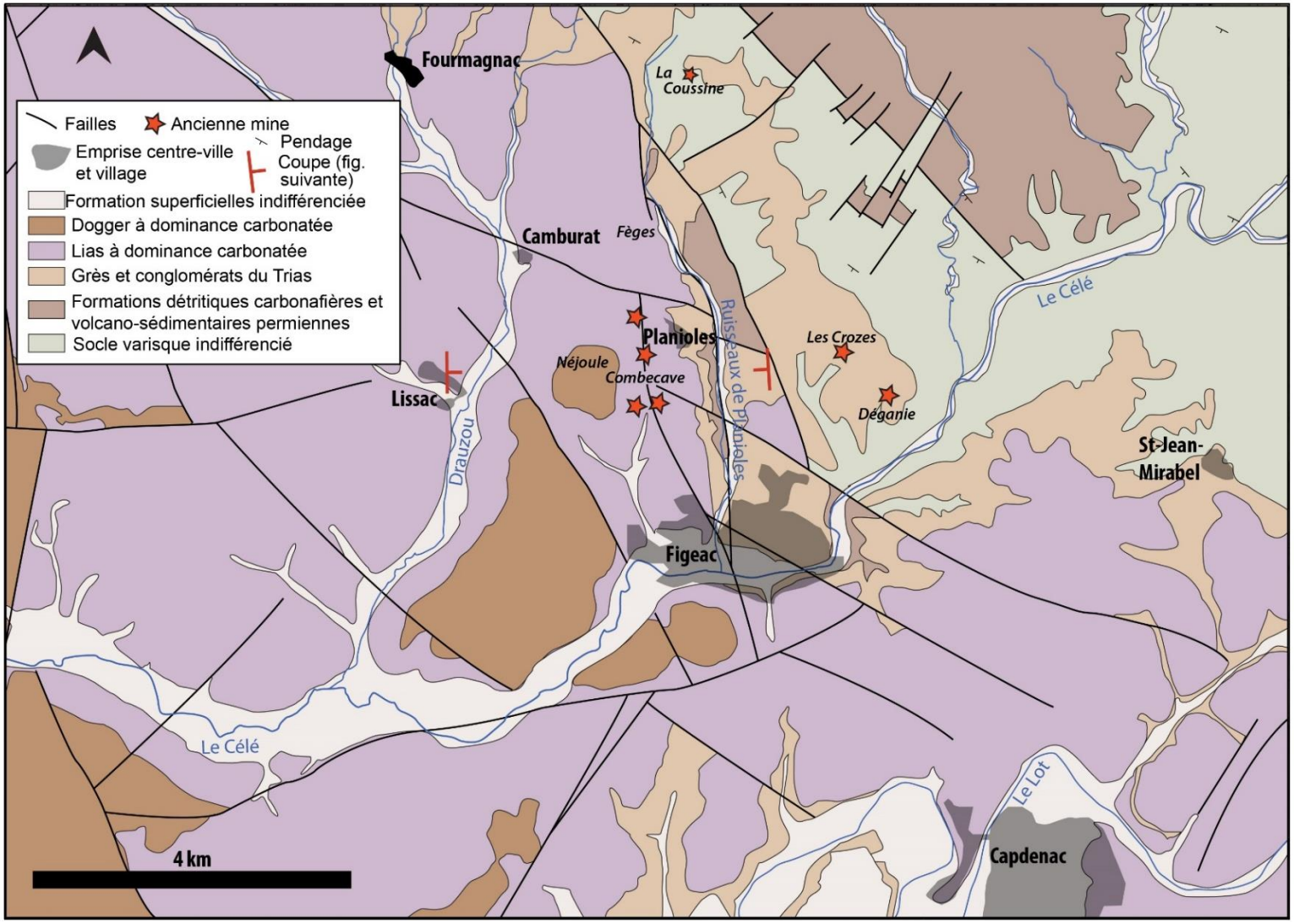



***Figure 7 – Carte géologique simplifiée de la zone d'étude (d'après carte géologique au 1/50 000) [4]***

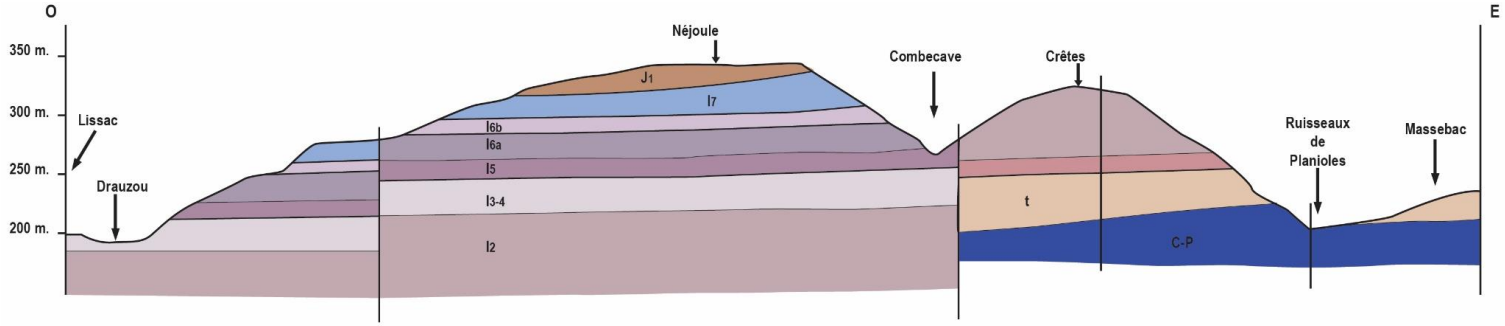



***Figure 8 – Coupe géologique simplifiée de la zone d'étude [4]***

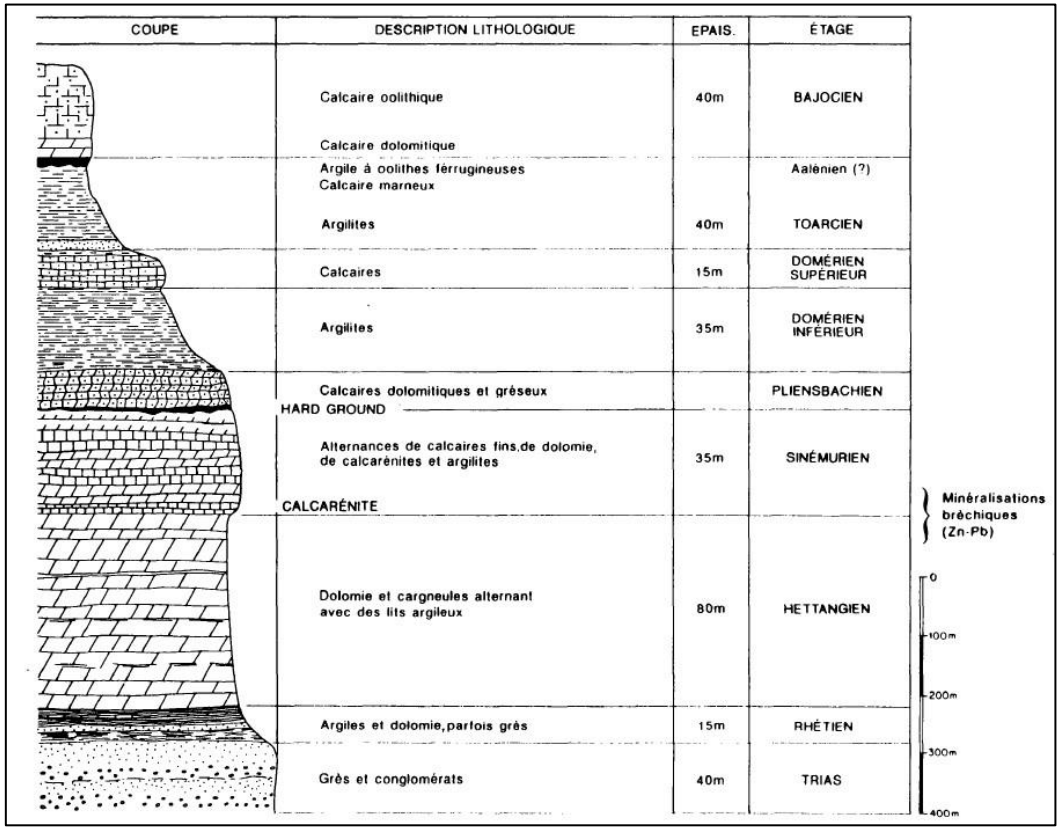



***Figure 9 – Log simplifié du Lias des environs de Figeac [23]***

### 2.7.2.3 Tectonique

Les formations métamorphiques du secteur de Planioles sont impliquées dans une histoire tectonique qui relève du cycle hercynien, responsables d'une fracturation NW-SE (tectonique souple). Ensuite, les premiers évènements tectoniques caractérisés par une déformation cassante sont *tardi-hercyniens* (Carbonifère). Plus tard, au Jurassique inférieur et moyen, s'est produite une distension est-ouest qui a créé des failles normales nord-sud tout le long de la bordure du Bassin Aquitain [24] [25] [21]. Un second épisode de distension d'orientation nord-sud a ensuite été actif, faisant apparaître des failles normales E-W [21] [26]. Ainsi, à la fin du Secondaire, le substratum cristallophyllien et sa couverture sédimentaire étaient déjà fracturés suivant les directions NW-SE pour le socle, N-S et E-W pour l'ensemble socle-couverture.

Ultérieurement, une phase tectonique majeure en compression, qui reprend l'ensemble de ces structures, est venue succéder aux épisodes distensifs. L'orientation de cette compression s'est établie tout d'abord suivant les directions NE-SW et NW-SE puis enfin suivant une direction N-S. C'est le dernier épisode qui est responsable des déformations majeures observables dans la région de Figeac : failles NW-SE et NE-SW dextres et senestres conjuguées, failles est-ouest inverses et plis est-ouest associés aux failles de même direction. L'interaction de ces différents accidents crée des zones particulièrement fracturées sur le secteur de Figeac. Ce contexte compressif s'est poursuivi jusqu'au début de l'Oligocène. Enfin, un épisode tectonique distensif est décrit sur tout le pourtour du Massif central, il s'agit d'une distension oligocène WNW-ESE à E-W liée à la poussée des Alpes. Cet évènement est responsable de la morphologie actuelle des dépôts sédimentaires du secteur d'étude. Il entraîne un rejeu normal de la plupart des failles préexistantes.

## 2.8 Contexte gîtologique du secteur d'étude

Au droit de la zone d'étude, cinq amas minéralisés principaux ont été découverts (Figure 10) : Saint-Léon, Fèges, Edmond, Amédée et Combecave. Ces amas stratoïdes sont en réalité une superposition de plusieurs amas : trois pour Amédée, deux au niveau de Fèges. L'amas supérieur de ce dernier site a une largeur de 30 à 40 m pour une épaisseur de 2 m maximum. L'amas inférieur présente une largeur de 60 à 100 m pour une puissance pouvant atteindre 10 m. Une configuration similaire est observée à Combecave, où les minéralisations sont subaffleurantes et ont été exploitées sur plus de 500 m (Figure 11).

Les minéralisations sont contenues dans les niveaux de brèches, mais des anomalies et indices sont présents à divers niveaux du Sinémurien.

À partir des observations de différents auteurs, il est considéré que les minéralisations du secteur de Planioles sont à rapporter au modèle général du type Mississippi-Valley (MVT) [4]. Celles-ci sont induites par la circulation de fluides lessivant le socle sous-jacent à l'interface socle-couverture et par les systèmes de failles affectant la bordure du bassin. Les brèches sinémuriennes ont constitué le piège principal pour permettre la précipitation des phases sulfurées.

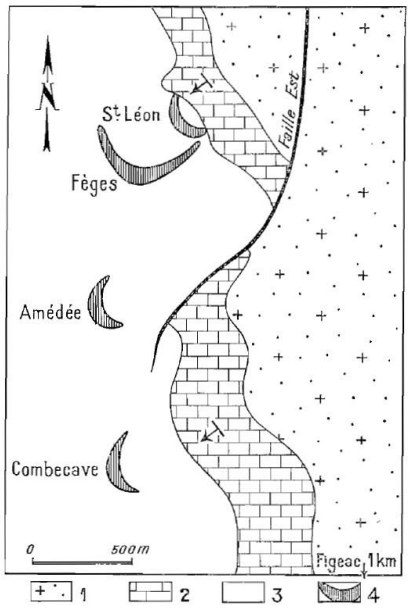



***Figure 10 – Répartition très simplifiée des quatre principaux amas minéralisés [27]***
***1 : Socle varisque et Trias détritique indifférencié. 2 : Rhétien et Hettangien. 3 : Sinémurien (les séries sus-jacentes n'étant pas figurées). 4 : Amas minéralisés***

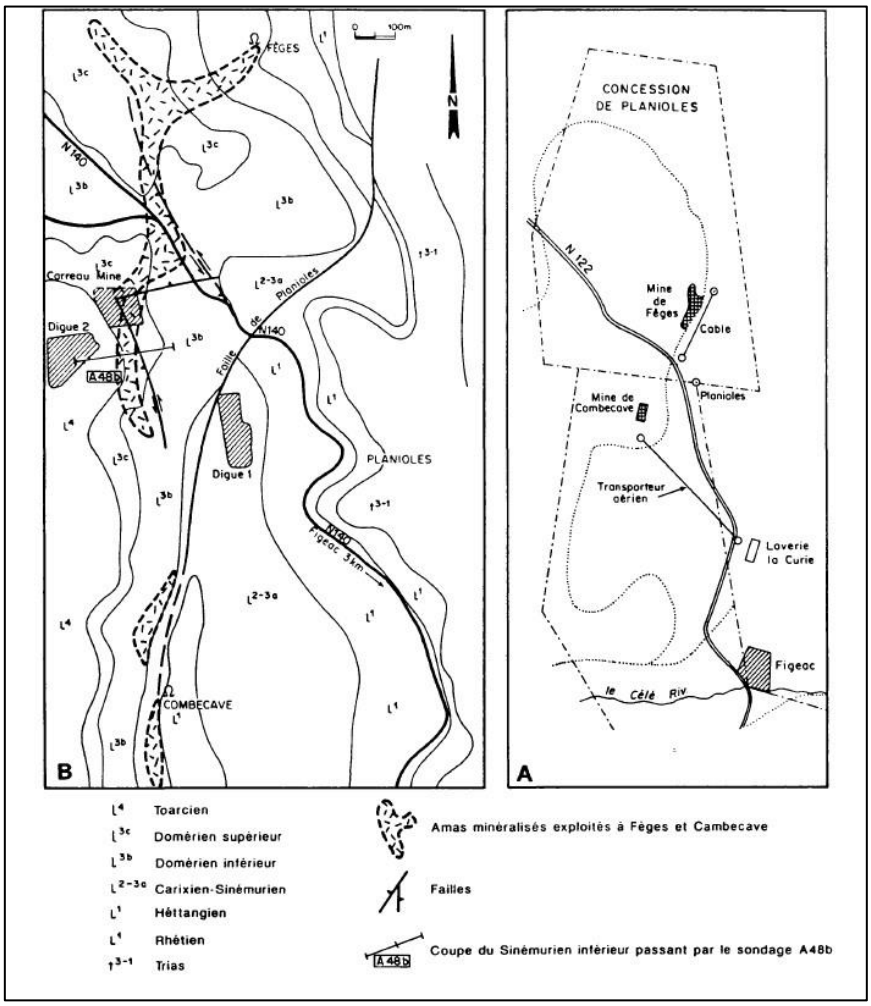



***Figure 11 – A : Plan de situation des travaux de l'ancienne mine de Planioles en 1923,***
***B : position des amas minéralisés de Fèges et Combecave [23]***
***À noter la relation des amas avec la structure cartographiée (Faille de Planioles)***

Le contenu minéralogique exhaustif des différents secteurs minéralisés est présenté, d'après [4], dans les Tableau 5 (secteur de Fèges), Tableau 6 (secteur de Malmont) et Tableau 7 (secteur de Combecave).

Les minéraux présents sous forme de sulfures et d'oxydes (carbonates, sulfates) suggèrent que les signatures géochimiques prévisibles comme marqueurs des minéralisations sont le plomb (galène, cérusite, anglésite), le zinc (sphalérite, hydrozincite, smithsonite), le baryum (barytine), et le fer (pyrite, marcassite, goethite). Nous n'avons pas de données sur les compositions en métaux et métalloïdes présents dans ce type de minéraux sur ce gisement en particulier, mais l'arsenic, le cadmium, le thallium et l'argent pourraient être aussi attendus par analogie avec d'autres gisements du même type. Ainsi dans ce type de gisement, le cadmium est typiquement associé (en inclusion) au sulfure de zinc (sphalérite, ZnS), l'argent au sulfure de plomb (galène, PbS) et le thallium aux sulfures de fer ($FeS_2$ et FeS), ainsi que l'arsenic, intimement associé à la pyrite (pyrite arsénieuse), quand il n'est pas porté par l'arsénopyrite (FeAsS).

| Minéral | Fréquence | Description |
|---|---|---|
| **Anglésite** | Fréquente | En fragments incolores dans des cavités de dissolution, sur la galène |
| **Sphalérite** | Très abondante | En grandes plages composées de grains millimétriques englobant de petits cristaux de carbonates. |
| **Calcite** | Abondante | En tapissage géodique de quelques millimètres |
| **Cérusite** | Rare | En fins lisérés autour de la galène ou entre les clivages. |
| **Dolomite** | Très abondante | Constitue la gangue du minerai |
| **Galène** | Très abondante | En grands cristaux automorphes centimétriques |
| **Hydrozincite** | Fréquente | Encroûtements ou trainées |
| **Marcassite** | Rare | Fines inclusions dans la sphalérite |
| **Pyrite** | Rare | En petits cristaux ou chapelets dans la sphalérite ou la dolomie |

***Tableau 5 – Contenu minéralogique observé dans le secteur de Fèges (d'après [28])***

| Minéral | Fréquence | Description |
|---|---|---|
| **Sphalérite** | Abondante | En cristaux automorphes isolés ou emboités, dans une gangue carbonatée ou formant des masses de cristaux visibles. |
| **Calcite** | Fréquente | D'origine secondaire, en cristaux de quelques millimètres ou formant des croutes de fins cristaux |
| **Cérusite** | Rare | En trainées blanches et dans quelques fissures. |
| **Galène** | Très abondante | En cristaux automorphes millimétriques et agrégats cristallins de plusieurs millimètres, ou en masses informes. |
| **Hydrozincite** | Fréquente | Encroûtements ou trainées |
| **Marcassite** | Rare | Associée à la pyrite |
| **Pyrite** | Rare | En petites plages dans la calcite, plus rarement dans la galène. |

***Tableau 6 – Contenu minéralogique observé dans le secteur du puits de Malmont (d'après [28])***

| Minéral | Fréquence | Description |
|---|---|---|
| **Barytine** | Fréquente | Forme des brèches avec les éléments minéralisés. |
| **Sphalérite** | Abondante | En éléments associés millimétriques |
| **Calcite** | Très abondante | Finement cristallisée dans la gangue ou sous forme secondaire en remplissage de fissures et cavités |
| **Cérusite** | Rare | En trace sur la galène ou en liserés au contact entre la galène et la sphalérite |
| **Dolomite** | Très abondante | Dans la gangue carbonatée, pouvant former des agrégats massifs. |
| **Galène** | Très abondante | En cristaux automorphes millimétriques et agrégats cristallins de plusieurs millimètres, ou en masses informes. |
| **Goethite** | Fréquente | Disséminée un peu partout |
| **Hydrozincite** | Rare | En trainées millimétriques blanchâtres sur la sphalérite et la gangue |
| **Limonite** | Rare | Formant des trainées dans la masse de minerai |
| **Marcassite** | Rare | En prime automorphe dans la gangue carbonatée |
| **Pyrite** | Rare | En plages xénomorphes dans la gangue |
| **Smithsonite** | Très abondante | Massive en enrobage ou en croûte sur la sphalérite. Les encroûtements peuvent être épais. |

***Tableau 7 – Contenu minéralogique observé dans le secteur de Combecave (d'après [28])***

**Ainsi, il est à attendre que le bruit de fond géochimique soit naturellement riche en plomb, zinc, baryum, fer, voire en arsenic, cadmium, thallium et argent, éléments qui sont fréquemment associés aux minerais principaux cités (galène, sphalérite, et pyrite).**

## 2.9 Contexte hydrogéologique

L'étude du contexte hydrogéologique [29] [2] a pour objectif d'identifier les principales masses d'eau du secteur d'étude et leur vulnérabilité par rapport aux sources de pollution identifiées.

### 2.9.1 Contexte hydrogéologique régional

Pour rappel, la région de Figeac constitue une zone de contact entre les terrains métamorphiques et granitiques du socle d'âge primaire à l'est et la couverture sédimentaire d'âge secondaire et tertiaire du bassin aquitain à l'ouest.

La carte hydrogéologique du département du Lot est représentée sur la Figure 12 ci-après.

#### 2.9.1.1 Systèmes aquifères régionaux

Le secteur d'étude est principalement situé sur les formations sédimentaires du Lias, caractérisées par des alternances de calcaires, calcaires gréseux, dolomies, cargneules, argiles et marnes. Ces formations constituent des aquifères fortement discontinus, libres ou captifs, générés par l'intercalation de niveaux calcaires plus ou moins karstifiés et de niveaux marneux semi-perméables ou imperméables. Cet ensemble est décrit comme un aquifère de fissures et de chenaux karstiques. Au sein des aquifères karstiques, où les circulations d'eau s'effectuent dans un milieu à perméabilité en grand, fissures, fractures et/ou diaclases éventuellement agrandies par dissolution, il n'existe pas de possibilité de filtration. Le risque de contamination est d'autant plus important que les pollutions éventuelles peuvent se propager rapidement et sur de grandes distances. Les terrains carbonatés renferment donc des aquifères très vulnérables.

De nombreuses sources émergent de cet aquifère karstique, présentant des débits d'étiage généralement inférieurs à 2 l/s. Les directions d'écoulements sont orientées vers les vallées.

La limite inférieure de cet ensemble aquifère se situe au niveau des marnes du Toarcien et/ou des formations du socle primaire imperméable (Figure 12 et Figure 13).

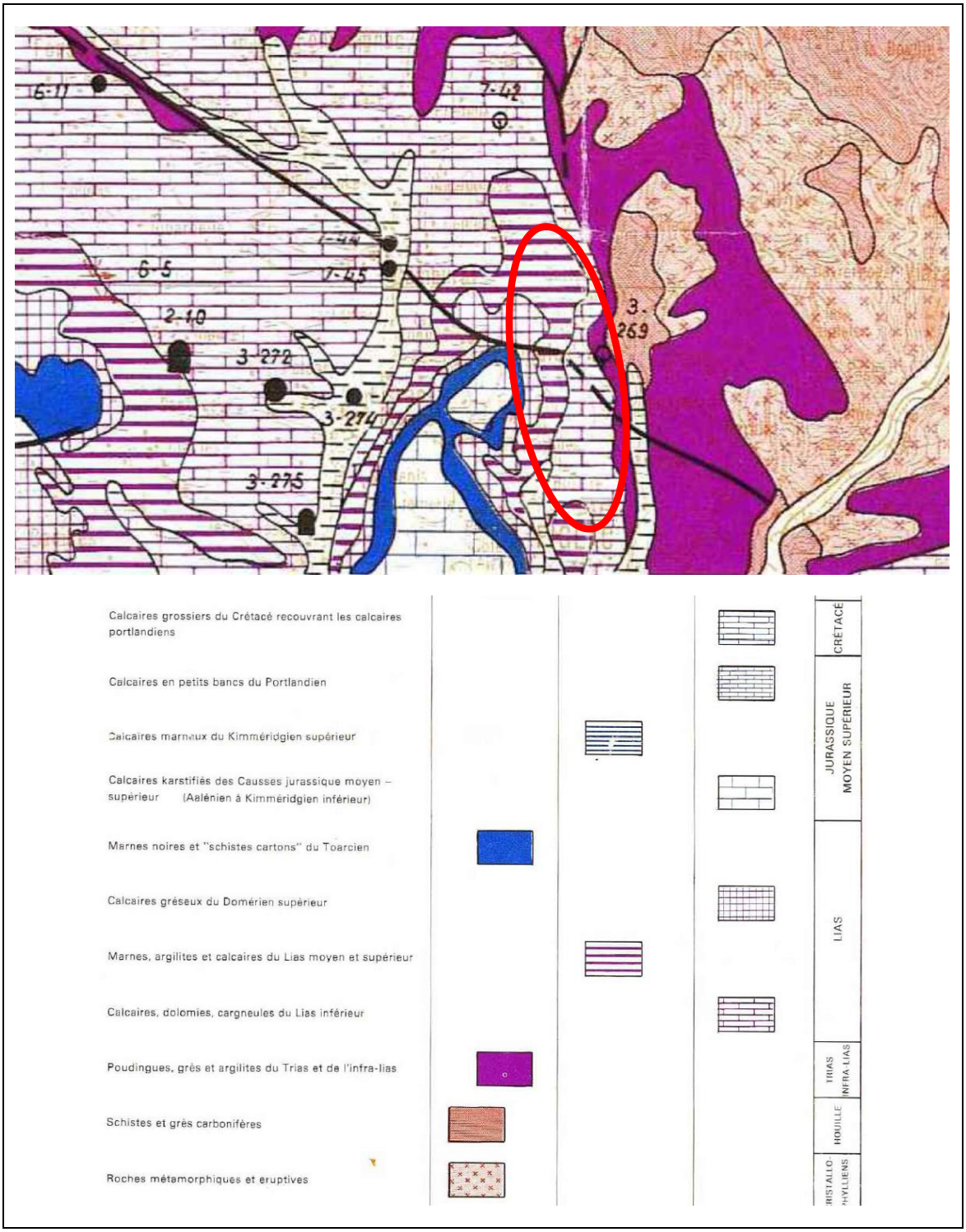



***Figure 12 – Zoom de la carte hydrogéologique du département du Lot dans le secteur d'étude (ellipse rouge) [30]***

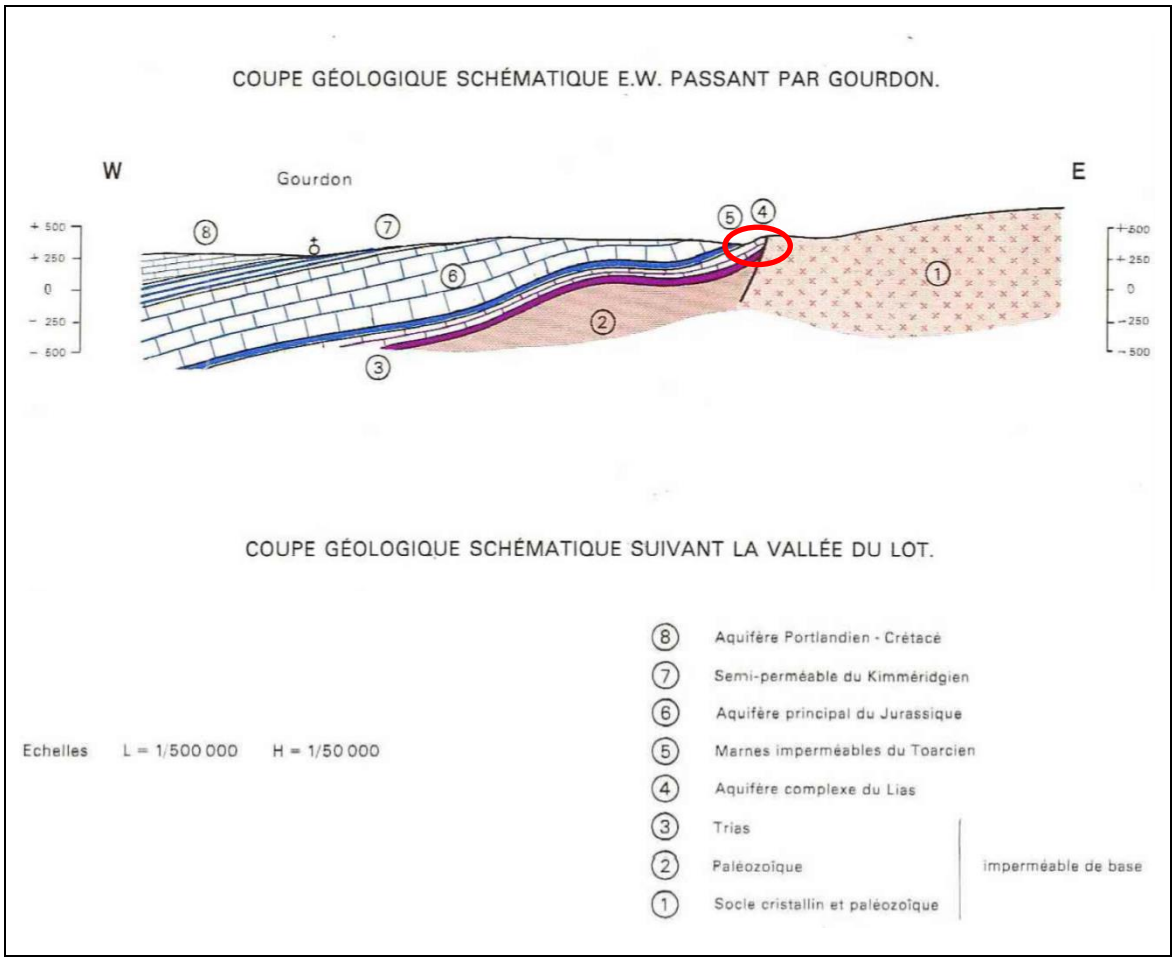



***Figure 13 – Coupe géologique schématique de la vallée du Lot (la zone du secteur d'étude est entourée en rouge). Cette coupe ne traverse pas le secteur de Planioles, toutefois le contexte géologique reste comparable [30]***

En ce qui concerne les alluvions, ces nappes sont peu profondes. Leur relation étroite avec les cours d'eau, qui constituent les principaux vecteurs de transfert des pollutions, les rend vulnérables. Les directions d'écoulement des nappes alluviales sont celles des cours d'eau. Pour le ruisseau de Planioles et le Drauzou, l'écoulement se produit vers le sud, et pour le Célé, vers l'ouest.

Dans les formations métamorphiques et granitiques, ainsi que dans le primaire, les circulations s'effectuent généralement à faible profondeur dans un milieu à perméabilité d'interstices. Ces terrains correspondent à des aquifères discontinus, morcelés. Leur vulnérabilité est donc faible. Il existe toutefois des possibilités d'infiltration en profondeur dans les fissures sous-jacentes. Ces terrains sont peu représentés dans le secteur de Planioles.

### 2.9.1.2 Masses d'eau souterraine du secteur de Planioles

Le recueil de données concernant les masses d'eau souterraines est basé sur la consultation du site du Système d'Information sur l'Eau du Bassin Adour Garonne (SIE Adour Garonne ; http://www.adour-garonne.eaufrance.fr/ [31]) en mai 2019.

Deux masses d'eau souterraine (Tableau 8) sont présentes à l'aplomb du secteur d'étude.

| Code | Nom | Type | Objectif d'état chimique SDAGE 2016-2021 | Etat chimique |
|---|---|---|---|---|
| **FRFG035** | Calcaires, dolomies et grés du Lias BV du Lot (secteur hydro 08) | Dominante sédimentaire non alluviale | Bon état 2015 | Bon |
| **FRFG007** | Socle BV Lot (secteurs 07-08) | Socle | Bon état 2015 | Bon |

***Tableau 8 – Liste des masses d'eau souterraine présentes dans le secteur de Planioles (source : www.adour-garonne.eaufrance.fr)***

Les fiches de ces masses d'eau souterraine sont fournies en Annexe 4.

Dans le référentiel national BDLISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères), on retrouve au droit de la zone d'étude les entités hydrogéologiques suivantes (Figure 14) :

- 360AA07 : Marnes du Pliensbachien au Toarcien du Bassin Aquitain ;
- 362AA03 : Calcaires, dolomies et anhydrites de l'Hettangien-Sinémurien du Bassin Aquitain ;
- 366AA01 : Grès et dolomies du Permo-Trias ;
- 370AJ04 : Socle du bassin versant du Célé.

Les fiches de ces entités hydrogéologiques sont fournies en Annexe 5.

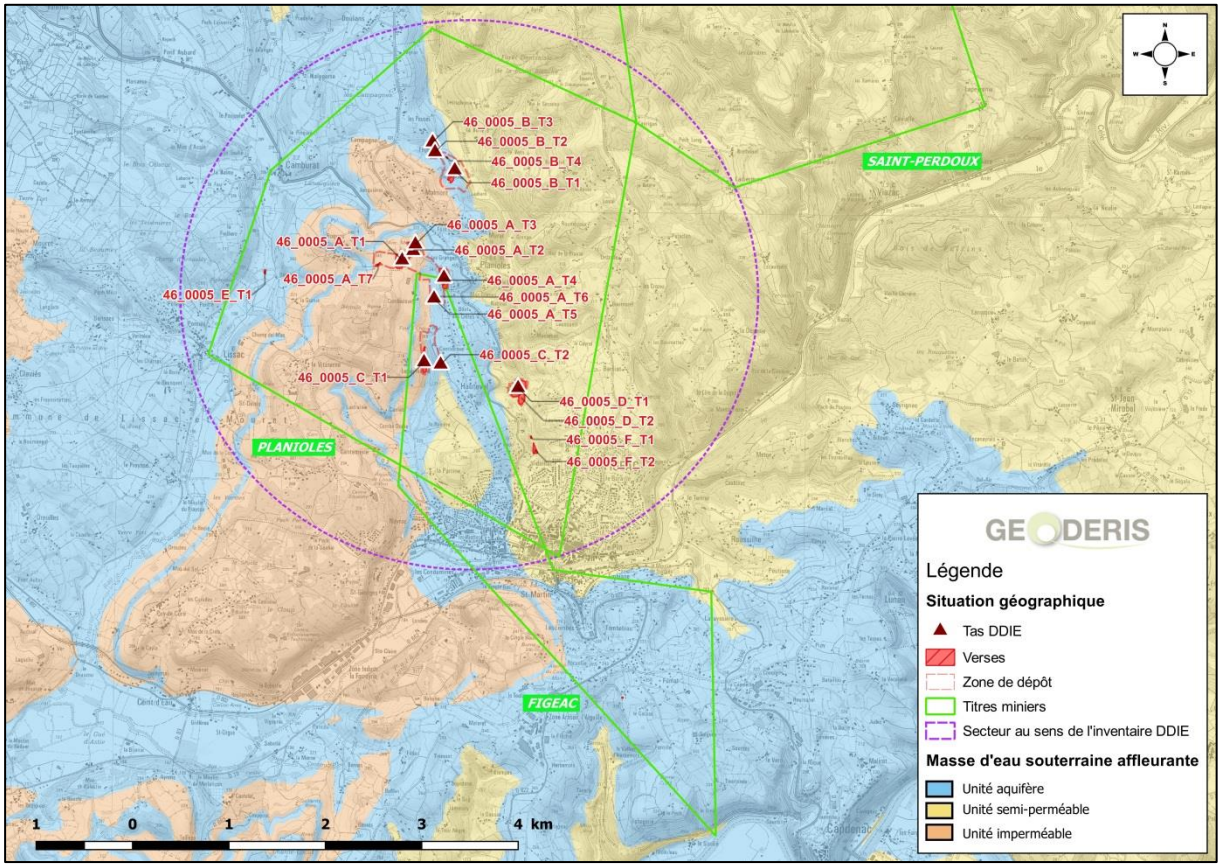



***Figure 14 – Identification des masses d'eau du référentiel hydrogéologique national BDLISA dans le secteur d'étude [32]***

### 2.9.2 Usage des eaux dans la zone d'étude

Le recueil des données est principalement basé sur les informations fournies par l'ARS en mai 2019. **On notera qu'aucun dépôt issu de l'ancienne activité minière ou industrielle associée ne se situe au droit d'un périmètre de protection rapprochée (PPR)** (Figure 15).

#### 2.9.2.1 Liste des captages AEP du secteur d'études

La Figure 15 présente la localisation des captages d'alimentation en eau potable présents dans le secteur de la zone d'études. D'après les informations disponibles, trois captages d'Adduction Eau Potable (AEP) sont recensés dans un secteur de 5 km autour de la zone d'étude. Les caractéristiques de ces ouvrages sont résumées dans le tableau ci-après.

| Identifiant BSS | Ancien code ouvrage BSS | Type d'eau captée | Commune | Débit règlementaire ($m^3/j$) | Libellé usage principal | Type de gisement |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **BSS001ZSKD** | 08347X0044 | Eau souterraine | Camburat | 400 | Adduction collective public | Source captée |
| **BSS002ALHS** | 08583X0293 | Eau de surface | Figeac | 4 600 | Adduction collective public | Prise en rivière |
| **BSS002ALHT** | 08583X0294 | Eau souterraine | Lissac-et-Mouret | 270 | Adduction collective public | Source captée |

***Tableau 9 – Captages AEP recensés dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude [33]***

Les débits règlementaires sont assez importants, compris entre 270 $m^3/j$ et 400 $m^3/j$ pour les ouvrages captant les eaux souterraines, qui sont des sources émergentes captées. Ces débits importants révèlent une bonne capacité des aquifères à emmagasiner et faire circuler l'eau, en accord avec le contexte hydrogéologique local.

Les caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :

<u>Source BSS001ZSKD (ancien code 08347X0044) (Camburat)</u>

Un captage destiné à l'alimentation en eau potable est localisé sur la commune de Camburat (Figure 15) et correspond à une source naturelle. Il se situe plus particulièrement près du pont sur le Drauzou (« Source du Pont »)[5] et capte l'aquifère karstique du Lias (FRFG035) à l'ouest du Drauzou. Ce captage est situé à environ 1,5 km à l'ouest de l'ancienne zone d'exploitation de Fèges, en rive droite du Drauzou.

<u>Prise d'eau BSS002ALHS (ancien code 08583X0293) (Figeac)</u>

Un captage destiné à l'alimentation en eau potable est localisé sur la commune de Figeac et correspond à une prise d'eau dans le Célé. Il se situe plus particulièrement au lieu-dit « Prentegarde ». Il est référencé sous le code BSS002ALHS et le code C46102001 dans le Système d'Information sur l'Eau (SIE Agence de l'eau Adour Garonne). Ce captage est situé en amont hydraulique de la confluence du ruisseau de Planioles (le long duquel sont localisés plusieurs dépôts de déchets liés à l'extraction et au traitement de minerai) avec le Célé.

[5] On note une erreur dans les documents disponibles dans la BSS, qui attribuent à tort les documents relatifs à ce captage à une autre source, dite « Source du Lavoir », référencée BSS001ZSKE (ancien code 08347X0045).

Source BSS002ALHT (ancien code 08583X0294) (Lissac-et-Mouret)

Cette source karstique naturelle est localisée en rive droite du Drauzou, sans lien hydraulique possible avec l'ancien site minier. En effet, sa zone d'alimentation est le massif calcaire situé en rive droite du Drauzou, c'est-à-dire à l'ouest de ce cours d'eau (Figure 15).

**D'après les informations disponibles dans le plan de gestion des milieux aquatiques et alluviaux du bassin versant du ruisseau de Planioles** [14]**, aucune commune du bassin versant (incluant les communes de Figeac et Camburat) ne s'approvisionne en eau potable directement sur le bassin versant du ruisseau de Planioles.**

**On remarque sur la carte en Figure 15 qu'aucun périmètre de protection des captages, qui englobent les zones d'alimentation des sources ou des pompages, ne se situe au droit ou en aval des dépôts de déchets liés à l'extraction et au traitement de minerai de la mine de Planioles. Par conséquent, la qualité des eaux captées n'est pas examinée dans la présente IEM.**

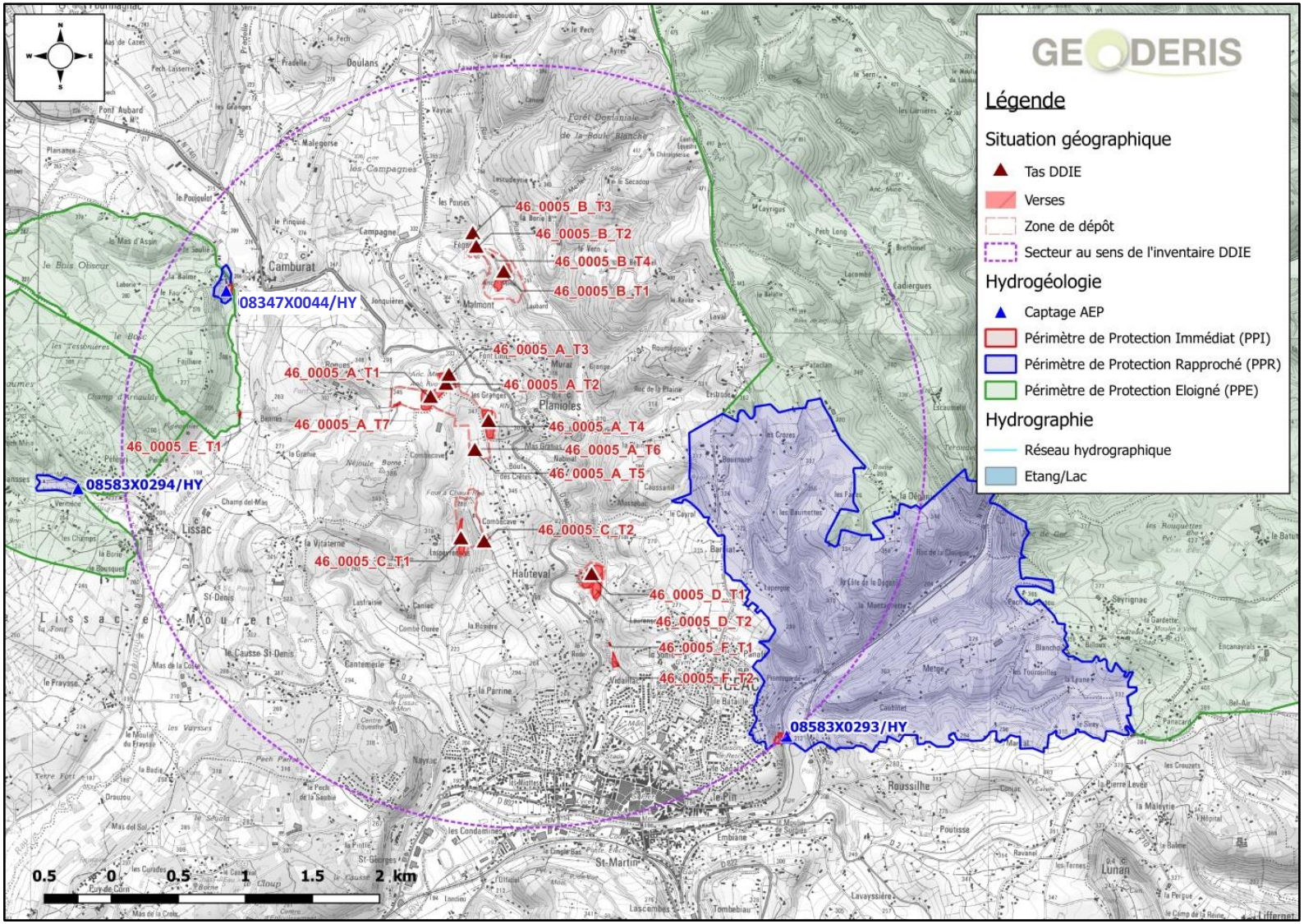



***Figure 15 – Carte de localisation des captages d'alimentation en eau potable (référencés par l'ARS) et des périmètres de protection associés situés dans l'emprise du secteur de Planioles (source : ARS Occitanie)***

### 2.9.2.2 Autres ouvrages et usages des eaux dans le secteur d'étude [2]

Outre les ouvrages référencés pour des usages AEP dans les bases de données ADES, deux points d'eau sont recensés dans la BSS. L'emplacement de ces ouvrages est indiqué dans la Figure 16 ci-après (ouvrages BSS002ALGS et BSS002ALJA). D'après les informations disponibles sur la BSS, l'installation de ces ouvrages est ancienne (1972 et 1991 respectivement). L'usage de ces ouvrages n'est pas précisé. L'enquête menée dans le cadre de la présente étude a apporté les éléments suivants :

- BSS002ALGS (ancien code 08583X0269/F) : il s'agit d'un puits privé en pierres, visiblement ancien, qui est inaccessible car dans une maison en ruines (visite GEODERIS de février 2019). Cet ouvrage n'est pas à retenir dans le schéma conceptuel ;
- BSS002ALJA (ancien code 08583X0301/F) (nommé Forage F1 dans la présente étude) : il s'agit d'un forage réalisé en 1991 à la demande du propriétaire d'une exploitation agricole à Figeac. Ce forage, foré à une altitude de +295 m NGF environ sur une profondeur de 40,00 m selon la BSS, atteint les travaux miniers souterrains du secteur de Combecave. L'objectif était de pomper l'eau pour créer un étang. La quantité d'eau s'étant avérée insuffisante, le propriétaire a renoncé à son projet, selon son témoignage de septembre 2018. Le forage est équipé d'une pompe en panne depuis quinze ans et n'a aucun usage. Seuls deux niveaux piézométriques ont pu y être mesurés : -31,63 m le 13/9/2018 (soit une altitude de +263,37 m NGF environ) et -31,48 m (soit une altitude de +263,52 m NGF le 8 février 2019 environ). Le fond du forage a été mesuré à -36,80 m. N'ayant aucun usage, et n'ayant pas pu être prélevé pour y effectuer des analyses d'eau, cet ouvrage ne sera pas retenu dans le schéma conceptuel.

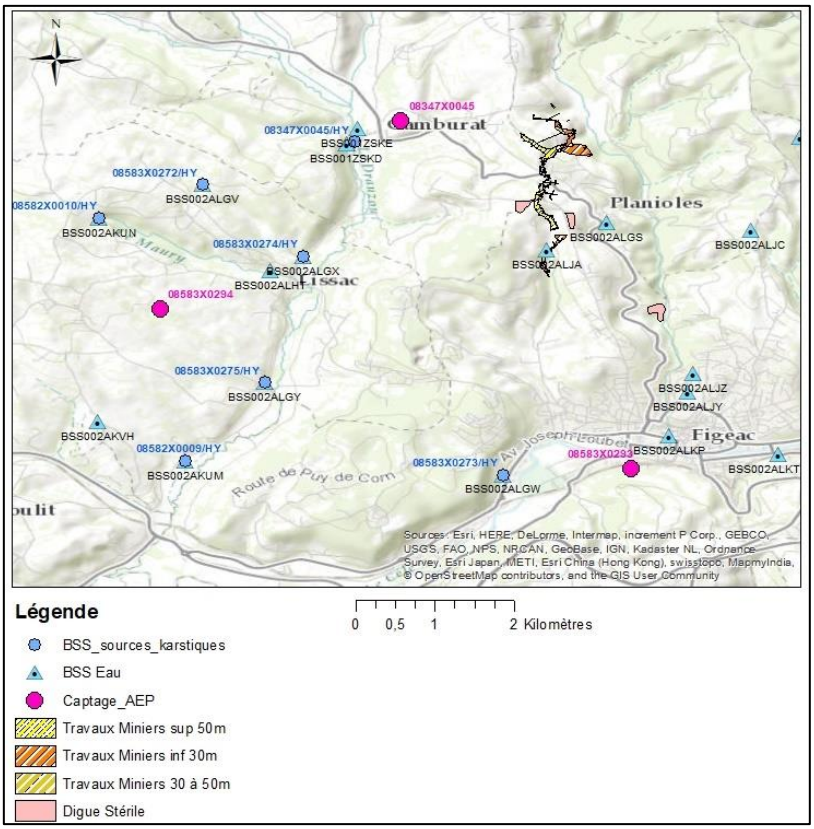



***Figure 16 – Emplacement des captages AEP, des ouvrages et sources karstiques recensés dans la BSS dans le secteur d'étude, emplacement des travaux miniers et profondeur de ceux-ci***

Deux forages sont en outre référencés pour des usages industriels en aval hydraulique, au sud de l'ancien site minier, au niveau de la commune de Figeac :

- BSS002ALJY (ancien code 08583X0323/F) (nommé Forage F2 dans la présente étude) : sa profondeur est de 47 m selon la BSS. Il est situé à une altitude de 269 m NGF dans une propriété privée au 8 chemin de Vidaillac à Figeac, et a été installé pour alimenter en eau une piscine. Le log géologique numérisé indique 3 m d'argile noire, puis du calcaire et de l'argile mélangés jusqu'à 15 m. Entre 15 m et 21 m aurait été rencontré un vide interprété comme une galerie ancienne, ce qui serait surprenant, car les travaux miniers de la mine de Figeac ne concernent pas ce secteur. Il s'agit plus probablement d'une cavité karstique. L'eau de ce forage a pu être échantillonnée en février 2019. Ce forage figure dans le schéma conceptuel, du fait qu'il est situé dans le secteur d'étude, en aval des dépôts de déchets, que l'eau présente des usages, et qu'il a potentiellement recoupé l'aquifère minier ;
- BSS002ALJZ (ancien code 08583X0324/F) (nommé Forage F3 dans la présente étude) : ce forage a été foré en 2004 par un particulier pour faire de l'irrigation. Un débit d'eau d'environ 2 $m^3$/h est mentionné pour cet ouvrage pour une profondeur d'eau à -37 m sous le niveau du sol. Le propriétaire, contacté dans le cadre de la présente étude, nous a expliqué que le forage était sec jusqu'à 100 m de profondeur, qu'il n'avait ainsi jamais pu être utilisé et n'avait donc aucun usage actuellement. Le log géologique fourni dans la BSS indique que le forage présente une profondeur de 50 m. Il ne figure pas dans le schéma conceptuel, les propriétaires n'ayant déclaré aucun usage.

Par ailleurs, il est fort probable que de nombreux ouvrages captant les eaux souterraines dans la zone d'étude ne soient pas recensés dans la BSS. En effet, il est courant que des ouvrages (pour des usages privés en particulier) ne soient pas déclarés selon la procédure règlementaire du code minier et de la Loi sur l'Eau. Afin d'évaluer cet aspect, un recensement des prélèvements d'eau dans le bassin du ruisseau de Planioles a été réalisé par le Syndicat Mixte du Bassin de la Rance et du Célé (SMBRC) au cours des années 2011 et 2012 à l'occasion de l'établissement d'un plan de gestion des milieux aquatiques et alluviaux [14]. L'emplacement des différents ouvrages, des prélèvements et des usages sont présentés dans la Figure 17. D'après ces informations, trois forages non recensés dans la BSS du BRGM sont présents dans la zone de l'ancien secteur minier, mais leurs utilisations ne sont pas précisées (étoiles vertes dans la Figure 17). Dans le cadre de cette étude, des investigations ont été menées pour identifier plus précisément ces points d'eau :

- le point d'eau le plus au nord, situé à Planioles au lieu-dit Malmont, est en réalité une citerne enterrée, d'après les riverains rencontrés dans le cadre de la présente étude ;
- le deuxième point d'eau, situé à Planioles également, au lieu-dit Castelou, est un forage de recherche d'eau qui s'est révélé infructueux, selon la propriétaire rencontrée en février 2019 ;
- le troisième est situé dans un champ à l'ouest de la « digue » n°1. La visite de septembre 2019 n'a montré aucun point d'eau dans ce secteur.

Deux ouvrages sont par ailleurs recensés pour de l'irrigation de jardin en aval hydraulique de l'ancien site minier, au niveau de la commune de Figeac (ronds oranges dans la Figure 17). Ils ont également été recherchés lors des investigations de 2018-2019 :

- le premier ouvrage est situé au lieu-dit Fèges, à proximité de l'ancienne exploitation minière et de la halde de Fèges. Il s'agit vraisemblablement du puits PP3, qui sert à l'abreuvage de bovins. Ce puits a été échantillonné dans le cadre de la présente étude (cf. §3.3.4), il figure dans le schéma conceptuel ;

- le second ouvrage est une prise d'eau située sur le ruisseau de Planioles au niveau de la commune de Figeac, pour irriguer un jardin potager. Il figure dans le schéma conceptuel (cf. Fiche Site FIG17 en Annexe 16).

Il est par ailleurs mentionné dans ce même rapport du SMBRC [14] que de nombreux pompages non déclarés directement dans le ruisseau de Planioles ou par forage sont existants pour des usages de type jardinage ou abreuvement, sans plus de précision sur leurs emplacements (amont ou aval du secteur minier). La mairie de Planioles nous a confirmé par e-mail (en date du 14 mai 2018) qu'aucun puits privé ne lui a été déclaré sur sa commune et par conséquent ne serait utilisé pour la boisson, l'arrosage de jardin (potager ou enherbé) et/ou toute autre servitude (remplissage de piscine, de jardin ornemental, etc.). C'est le cas également de la commune de Camburat (e-mail du 26 avril 2018).

De même, l'abreuvement direct des animaux (bétail ou autre) dans la rivière est recensé dans le rapport à plusieurs reprises, sans précisions sur les zones exactes (amont ou aval du site minier).

Un certain nombre de points d'eaux supplémentaires (sources, puits, etc.) a été recensé dans le cadre de la présente étude, lors des visites et enquêtes de mai et septembre 2018, et de février 2019 (cf. §3.3.4.1 où ils sont détaillés). Les sources émergent pour la plupart le long des versants bordant l'ancienne zone de travaux miniers.

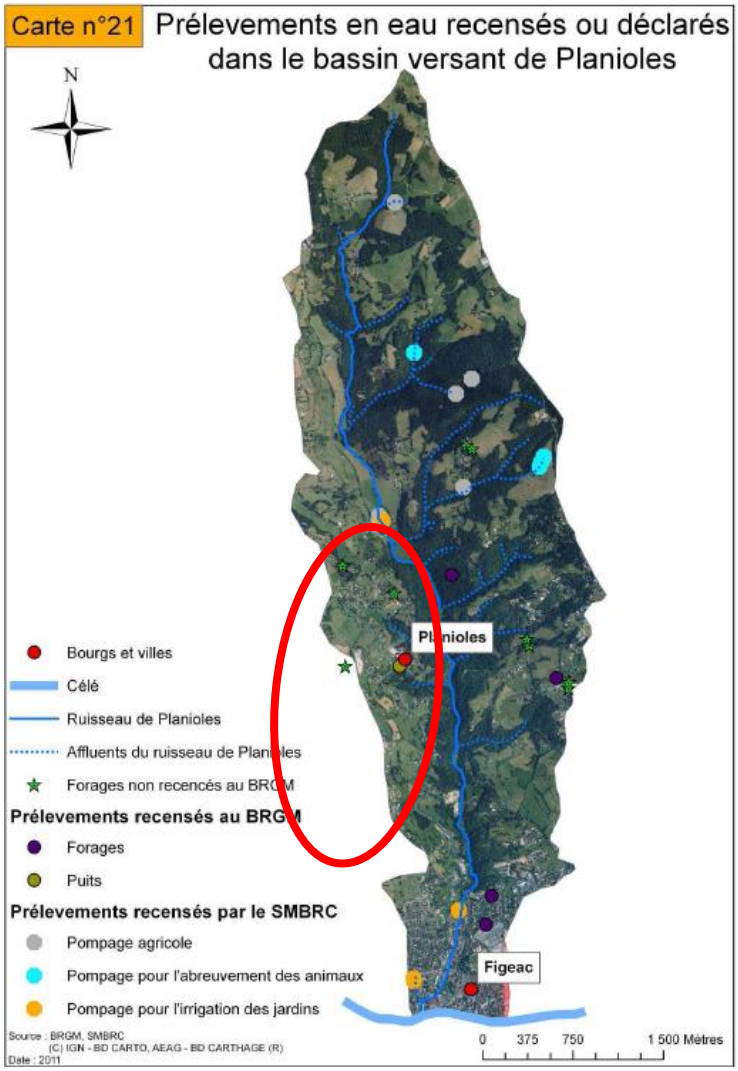



***Figure 17 – Prélèvements d'eau recensés ou déclarés dans le bassin versant de Planioles en 2012 (la zone du secteur d'étude est entourée en rouge) [14]***

### 2.9.3 Circulation des eaux souterraines dans le secteur d'étude (d'après [2])

#### 2.9.3.1 Interaction entre les formations aquifères et le ruisseau de Planioles

Un certain nombre de sources karstiques recensées dans les bases de données BSS et ADES émergent à l'ouest de la zone d'étude (se référer à la Figure 16), pour la plupart des réseaux karstiques dans les formations calcaires et dolomitiques de l'Hettangien-Sinémurien. Leur bassin d'alimentation est difficile à évaluer (circulation dans des réseaux complexes et très compartimentés). Certaines de ces sources sont exploitées pour la ressource en eau locale (captages AEP ou autre), comme détaillé plus haut. La plupart de ces sources karstiques recensées dans ADES émergent en bas des vallées, dans des zones proches des lits des rivières. Cela apparaît assez nettement le long des rivières Drauzou et du Célé et suggère donc que la plupart des réseaux karstiques de la zone d'étude ont pour principal exutoire les fonds des vallées environnantes, en connexion avec les rivières. Cela confirme le fonctionnement d'un aquifère de type karstique en connexion avec les cours d'eau.

Le ruisseau de Planioles est le siège de pertes d'eau vers le milieu souterrain, conduisant à l'assèchement localisé de son lit en différents lieux en période d'étiage [14]. Il pourrait y avoir des sous-écoulements dans le lit majeur du ruisseau de Planioles. Les pertes étant localisées à une altitude de 260 m au lieu-dit Lescudeyrie, les eaux pourraient par ailleurs s'écouler vers le ruisseau du Drauzou aux environs de Camburat à une altitude de 200 m (soit un dénivelé de 60 m sur environ 1,8 km). À noter que les calcaires du Lias ont également un pendage de la vallée de Planioles vers celle du Drauzou [14]. Par ailleurs, le rapport ANTEA [12] réalisé pour le compte du SMBRC avance l'hypothèse, sur certains tronçons du ruisseau de Planioles, d'apports souterrains venant notamment du secteur minier de Fèges.

#### 2.9.3.2 Aquifère minier

##### 2.9.3.2.1 Géométrie de l'aquifère minier

D'après les informations disponibles dans le dossier de déclaration d'arrêt définitif des travaux de la concession de Planioles (2001) [34], la plupart des anciennes excavations sont aujourd'hui ennoyées. Des schémas en plan et en coupe des différents secteurs de l'ancienne mine sont proposés dans le dossier. Les informations par secteur (cf. §2.10.1.3 pour plus de détails sur les secteurs d'exploitation) sont résumées ci-après (du secteur nord vers le secteur sud).

<u>Secteur de Fèges</u>

Deux coupes techniques avec des niveaux d'eau mesurés dans ce secteur sont proposées dans le DADT de 2001 [34] (Figure 27 et Figure 28). Le niveau d'eau indiqué dans ces figures n'est pas daté mais serait *a priori* de 1994. Celui-ci est indiqué à une cote NGF de 280 m, on peut donc supposer que celui-ci est globalement similaire à l'heure actuelle, aux fluctuations saisonnières près. Dans le secteur du « Quartier A », l'exploitation a été réalisée sur deux niveaux séparés par un banc de calcaire massif de « stérile » de ±10 m. Le niveau inférieur est quasi intégralement ennoyé. Il est toutefois mentionné que la partie la plus haute de l'ancienne galerie inférieure est accessible par une embarcation via une ancienne descenderie. Le niveau supérieur est hors d'eau pour sa majeure partie, hormis dans sa partie sud.

Actuellement, le débordement de ce secteur minier se fait au niveau de la galerie du niveau inférieur (G17 dans le rapport [16]). Elle est obturée par un mur en parpaings, à la base duquel trois buses ont été aménagées. Cette galerie débouche à une altitude de 280 ou 290 m environ. En étiage 2018 (septembre 2018), l'écoulement était quasi-nul. En hautes-eaux 2019, le débit a été évalué à environ 50 l/min. L'eau s'infiltrait dans les stériles de creusement de Fèges. Aucune résurgence n'a été notée plus bas. Un riverain nous a signalé en mai 2018 la présence d'une source à débit relativement important sous l'étang de Fèges, qui l'alimente de manière pérenne. Cette source serait en lien avec les travaux miniers, selon cette personne. Il est possible qu'il s'agisse, au moins en partie, des eaux de l'émergence de la galerie G17.



***Figure 18 – Vue de la galerie G17 en février 2019 (débit de débordement estimé à 50 l/min environ)***

On note que ces écoulements, issus de la galerie G17 et de la source sous l'étang, qui se dirigent vers le ruisseau de Planioles, ne génèrent pas de variations significatives de débit en amont et en aval de ce secteur selon l'étude [14]. L'apport d'eau issue des galeries minières au ruisseau dans ce secteur apparaît donc comme relativement limité en termes de volume.

Secteur Edmond

Ce secteur n'a pas fait l'objet d'extraction de minerais à proprement parler du fait d'un faible potentiel. Les galeries ont servi de voies de communication entre les secteurs de Fèges plus au nord et Amédée au sud.

Là encore il n'y pas d'information dans le DADT sur un possible niveau d'eau dans les travaux du secteur Edmond. Il est toutefois mentionné dans le rapport du SMBRC de 2012 [14] que ces galeries sont ennoyées, ce qui est cohérent avec le fait que les travaux en question sont en connexion avec les travaux de Fèges. On notera également que ces galeries se situent au droit de la ligne de partage entre les bassins hydrographiques du Planioles et du Drauzou plus à l'ouest [14]. La distribution des écoulements des eaux souterraines dans ce secteur est donc complexe à établir.

Secteur Amédée

L'exploitation s'y est effectuée sur trois niveaux différents (trois amas superposés). Les deux niveaux les plus profonds (amas Récurrence et Principal) ont fait l'objet d'un remblayage hydraulique via l'injection de mélange d'eau et de résidus fins (cf. §2.10.2.2.3). Le niveau d'eau n'est pas fourni dans le DADT (Figure 32 page 54), il n'est donc pas possible d'évaluer si la mine dans ce secteur est ennoyée. Compte tenu de la forte capacité de drainage des eaux par les formations géologiques encaissantes, il est fort probable que ces anciennes cavités minières soient ennoyées, au moins partiellement, d'autant que les travaux miniers du secteur Amédée sont en connexion avec ceux des secteurs Edmond et Fèges (voir paragraphe ci-avant).

Secteur de Combecave

Le niveau d'eau dans les travaux miniers n'est pas précisé dans la coupe fournie dans le DADT (Figure 25 page 51). Toutefois, un schéma (réalisé à main levée) d'écoulement des eaux dans les anciens travaux miniers est proposé dans un document du Ministère de l'Industrie et des Mines de 1965 [PLA-AD-42]. Il y est mentionné que les eaux s'infiltrent au travers des formations calcaires fissurées du Sinémurien semi-karstique qui se présente schématiquement sous forme de vases communicants. Ces circulations d'eau sont stoppées en profondeur par des dolomies marneuses imperméables de l'Hettangien. La nappe phréatique dans ce secteur se trouverait à la base du Sinémurien sur l'Hettangien et émergerait dans les anciens travaux miniers de Combecave. Cela suggère que les cavités minières dans ce secteur sont ennoyées, au moins partiellement, et que les circulations sont « stoppées » au niveau des marnes de l'Hettangien, formant un horizon imperméable juste en-dessous des galeries (Figure 19).

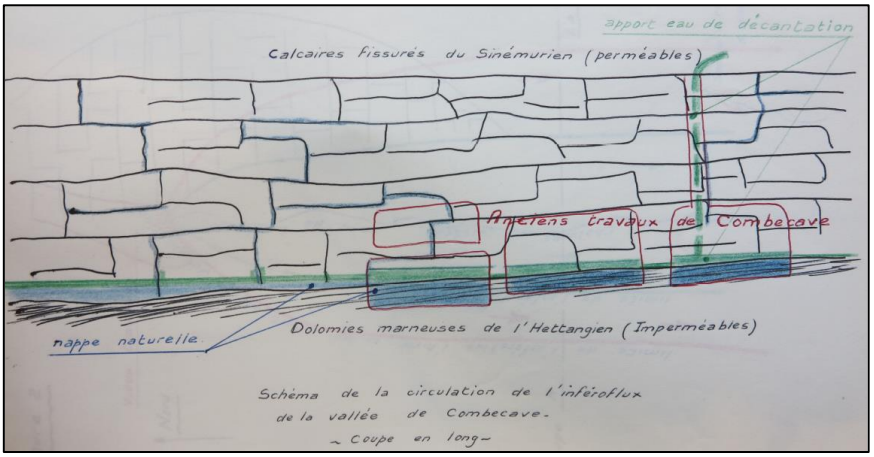



***Figure 19 – Coupe schématique de la circulation des eaux dans le secteur minier de Combecave [PLA-AD-42]***

Dans ce même document, il est précisé que la nappe avant l'exploitation minière donnait naissance à de petits ruisseaux en période de hautes eaux dans le thalweg de Combecave, ruisseaux qui s'asséchaient l'été. Les apports d'eau de la laverie, qui contribuaient à alimenter cette nappe à hauteur de 700 m³/j, ont conduit à pérenniser certaines sources, qui sont redevenues temporaires à la fin de l'exploitation minière. Les petits ruisseaux s'écoulaient vers les alluvions du Célé, au niveau de l'agglomération de Figeac.

Les observations de terrain de 2018-2019 ont montré dans le forage BSS002ALJA qui recoupe les travaux miniers souterrains (cf. §2.9.2.2) un niveau piézométrique autour de 263 m NGF. Un niveau d'eau a également été noté à la base de la galerie G19, dont l'altitude se situe autour de 270 m NGF environ. À l'heure actuelle, il n'a été observé aucun écoulement ou indice d'écoulement au sortir des deux galeries G13 et G19 de Combecave. Il est probable que les eaux souterraines présentes dans les travaux miniers s'écoulent par voies souterraines vers les fonds de vallée. Des indices d'émergences d'eaux fortement minéralisées ont été notés en étiage 2018 dans le lit du ruisseau de Planioles en plusieurs endroits (cf. §3.3.4.3). Pour mémoire, il sera vu au §2.10.4.2.1 que par ailleurs, pendant l'exploitation minière, en 1964, des eaux chargées en résidus de traitement en provenance de Combecave émergeaient dans un ruisselet se jetant dans le ruisseau de Planioles. Ces informations semblent montrer une connexion possible entre la nappe minière du secteur de Combecave et le lit du ruisseau de Planioles.

Pour finir, il est précisé dans le rapport BRGM de 2009 [16], portant sur l'étude des aléas de mouvements de terrain du secteur [16], les éléments suivants : *« Le secteur minier de Combecave semble être une source d'inquiétude pour les hydrogéologues car il renferme des*

*lacs souterrains. En effet, lors de fortes pluies, les eaux accumulées dans le réseau souterrain des travaux miniers se seraient brutalement vidangées par l'orifice de la Galerie G13 dans le ruisseau situé en aval. Ce phénomène s'est produit à deux reprises dans les années 1960 et 1988. Ce ruisseau s'écoule jusqu'à l'agglomération de Figeac pour se déverser dans le Célé. Une zone d'aléa « inondation » fort a été définie dans le PPRI de Figeac à cause de cette rétention possible dans les travaux miniers de Combecave. Notons que depuis cette époque, l'orifice de la galerie G13 a été bouché par des déblais de halde. Il n'est pas évident que ce nouveau bouchon résiste à la pression d'une nouvelle accumulation des eaux ».*

L'exutoire de la galerie G13 est situé à une cote NGF de +270 m NGF environ. Le bas de vallée en contrebas dans lequel s'écoule les eaux est à une cote NGF de +260 m environ. Ces informations sont cohérentes avec le fonctionnement décrit dans le document [PLA-AD-42]. Il sera vu plus loin (cf. §2.10.6.3) que l'orifice de la galerie G13, était, en février 2019, ouvert suite au probable glissement du remblai vers l'intérieur de la galerie. Ainsi, le remblai ne constitue pas un ouvrage de rétention fiable en cas de montée des eaux dans les travaux de Combecave. Des recommandations seront proposées plus loin sur cet ouvrage débouchant au jour.

#### 2.9.3.2.2 Connexion entre l'aquifère minier et les aquifères / rivières environnants

Comme détaillé dans les chapitres précédents, les anciennes galeries minières sont incluses dans des formations calcaires plus ou moins karstifiées. Ces formations constituent un aquifère fortement discontinu avec des écoulements à surface libre très compartimentés. De ce fait, les échanges d'eau entre l'aquifère minier et les formations aquifères environnantes sont difficilement identifiables et quantifiables en l'état actuel des connaissances. Toutefois, les constats suivants sont faits : les anciennes galeries minières sont quasi intégralement ennoyées, le niveau d'eau dans les secteurs nord du domaine (Fèges) a été mesuré à une altitude de +280 m NGF, des écoulements de surface depuis les galeries minières vers les rivières et ruisseaux en contrebas ont déjà été identifiés dans le secteur sud (Combecave) et nord (Fèges). De plus, des pertes d'eau sont identifiées dans le lit du ruisseau de Planioles depuis la zone amont du secteur minier, et de nombreuses sources karstiques sont observées dans le secteur, en fond de vallée à proximité des lits des rivières ou ruisseaux (Figure 16 page 36). Cette configuration, typique des aquifères karstiques, suggère que l'exutoire principal des réseaux karstiques du secteur sont les rivières et ruisseaux environnants (le ruisseau de Planioles, le Célé et le Drauzou).

Partant de ces différents constats, les écoulements depuis l'aquifère minier ont très certainement pour exutoire principal le ruisseau de Planioles, le Célé et le Drauzou. Le ruisseau de Planioles étant le plus proche, il est probable qu'une plus grande quantité d'eau issue de la mine s'y écoule. Cette hypothèse est corroborée par la différence d'altitude existante entre le niveau d'eau mesuré dans les anciennes galeries dans le secteur nord (+280 m NGF mesuré dans le secteur de Fèges, +263 m dans les travaux de Combecave) et le niveau du lit du ruisseau de Planioles dans ce secteur qui est compris entre +265 m NGF et +234 m NGF.

Toutefois, du fait du léger pendage vers l'ouest des couches géologiques dans ce secteur et de l'altitude basse (aux alentours de +200 m NGF) du Drauzou à l'ouest, des écoulements des eaux souterraines depuis la mine vers le bassin hydrographique du Drauzou ne sont pas à exclure. Une carte d'interprétation des écoulements possibles, dans les environs des anciennes galeries minières est proposée dans la Figure 20 ci-après. Cette carte synthétise l'ensemble des données disponibles. **Les prélèvements d'eau réalisés permettront de mettre en évidence ces sorties potentielles d'eaux contaminées dans les cours d'eau du secteur.**

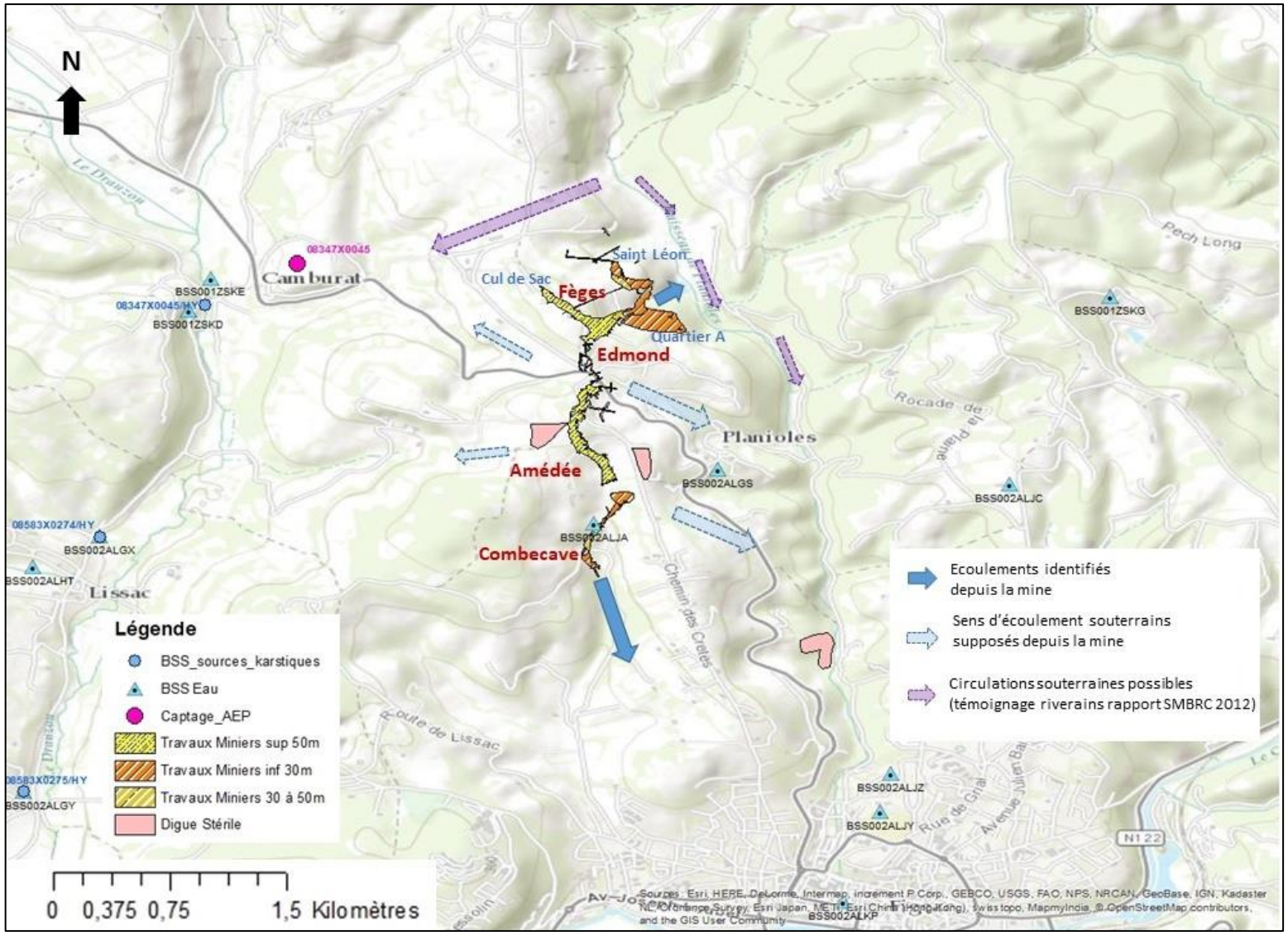



***Figure 20 – Carte d'interprétation des écoulements depuis les anciennes galeries minières***

## 2.10 Etude historique

### 2.10.1 Historique des exploitations minières

#### 2.10.1.1 Historique administratif

Le Tableau 10 synthétise les données historiques concernant les anciennes concessions minières de Planioles (ancienne), Figeac et Planioles (moderne).

Ces éléments sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

| Date | Eléments historiques |
|---|---|
| - | Exploitation de calamine en surface dès le Moyen-Âge, puis exploitations illicites de petite ampleur jusqu'au début du XIX$^{ème}$ siècle |
| 1845 – 1883 | Six demandes de concessions non abouties |
| 27 février 1886 | Institution de deux concessions « Planioles » et « Figeac » pour zinc et métaux connexes – Constitution de la société « Compagnie des mines de Planioles » |
| 1900 | Achat des deux concessions par la Société Minière et Métallurgique du Quercy |
| 18 septembre 1902 | Décret autorisant la réunion des deux concessions |
| 1903 | Début de l'exploitation industrielle |
| 1905 | Mise en service de la laverie de la Curie |
| 1913 | Chute significative de la production (baisse du cours du zinc et épuisement des amas minéralisés) |
| 1914-1918 | Légère reprise et traitement des déblais au profit de l'usine de Viviez (Aveyron) |
| 3 janvier 1920 | Déclaration de l'arrêt de l'exploitation par la Société Minière et Métallurgique du Quercy |
| 2 juillet 1924 | Deux décrets acceptant la renonciation de la Société Minière et métallurgique du Quercy aux deux concessions de Figeac et de Planioles. |
| 30 octobre 1958 | Permis exclusif de recherche, dit « permis de Figeac », d'une durée de 3 ans délivré à la société Vieille Montagne |
| 5 mai 1962 | Prolongation du PER de Figeac jusqu'au 06/11/1964 |
| 12 avril 1965 | Concession de Planioles attribuée à la Société des mines et fonderies de zinc de Vieille Montagne. |
| 15 juillet 1965 | Autorisation d'installer une usine (laverie) au lieu-dit "Les Justices" |
| Décembre 1967 | Arrêt de l'exploitation (baisse du cours des métaux) |
| 8 janvier 1976 | Achat des terrains et des résidus de laverie par la Société Civile du Ségala |
| 1$^{er}$ décembre 1982 | Arrêté préfectoral d'autorisation administrative d'exploiter les sables de laverie pour 30 ans à M. Capraro |
| 1992 | Engagement d'une procédure de renonciation par UMICORE (ex-Union Minière) |
| 25 février 2002 | Arrêté préfectoral relatif à la déclaration d'arrêt définitif de travaux dit 1$^{er}$ donné acte, prescrivant des mesures complémentaires de réaménagement et une étude de stabilité des anciens travaux miniers |
| 17 février 2003 | Arrêté préfectoral donnant acte de l'exécution de travaux de mise en sécurité dit 2$^{ème}$ donné acte |
| 20 juillet 2005 | Acceptation de la renonciation à la concession de Planioles |

***Tableau 10 – Synthèse de l'historique des concessions de Planioles et de Figeac***

### 2.10.1.2 Historique de l'exploitation minière [35] [34]

#### 2.10.1.2.1 Exploitation ancienne

Ce sont les calamines de surface qui ont d'abord attiré l'attention du secteur dès le Moyen-Âge. Elles ont fait l'objet de nombreux petits travaux d'exploitations illicites jusqu'au début du XIX$^{e}$ siècle, sur des affleurements orientés nord-sud, sur une bande de 2,5 km environ. Les travaux à ciel ouvert de Combecave datent probablement de cette époque. Les archives n'ont pas permis de retrouver leur situation exacte. Des fours de calcination étaient installés à l'époque pour traiter le minerai.

#### 2.10.1.2.2 Concessions de Planioles (ancienne) et de Figeac

Cinq demandes de concessions ont été déposées et refusées entre 1845 et 1860 dont celle de M. Garnier en 1860, négociant en métaux qui voulait approvisionner en minerai la nouvelle usine à zinc de Viviez. Cette usine a été construite vers 1840 avec pour motif principal de traiter les minerais de Combecave. À cette époque, deux puits ont été foncés « à assez grande profondeur » dans le secteur de Combecave. Le minerai, provenant du gîte oxydé, était transporté par charrettes à Figeac pour Viviez [PLA-D-05].

Dès 1882, du minerai était extrait par galerie depuis le ravin de Planioles et dans le vallon de Combecave. Une nouvelle demande de concession a été effectuée par Messieurs Guissez et Weil. Cette dernière sera concurrencée par celle de A. Certes et J. Roux faite en 1883. Les puits Cousin et Guissez avaient déjà été foncés à cette époque ainsi que la galerie Weil à Combecave.

Ce n'est que le 27 février 1886 que les deux concessions de Planioles et de Figeac ont été instituées pour le zinc et métaux connexes. La concession de Planioles a été instituée au nom de MM. Guissez, Cousin et Weil pour une surface de 282 ha répartie sur les territoires des communes de Figeac, Camburat et Planioles. La société « Compagnie des mines de Planioles » a été constituée. La concession de Figeac s'étendait sur 581 ha, sur le territoire des communes de Figeac, Planioles et Camburat.

Dans les années 1890, peu de travaux ont été réalisés sur les concessions. En 1895, la société Vieille Montagne a effectué des travaux sur la concession de Figeac avec l'accord du concessionnaire (secteurs de Combecave et Herbemol). En 1900, la mutation est faite au profit de la Société Minière et Métallurgique du Quercy qui demande la réunion de la concession de Figeac à celle de Planioles dont elle est devenue également propriétaire. Le 18 septembre 1902, un décret autorise la réunion des deux concessions.

En 1903, l'exploitation industrielle a débuté et avec elle la construction de la laverie au lieu-dit « La Curie », qui était capable de traiter 10 t/j de tout-venant. Elle est devenue opérationnelle en 1904. Le minerai était acheminé depuis les travaux de Combecave par un téléphérique. Par ailleurs, un monocâble de 650 m a été installé entre le carreau de la mine de Fèges jusqu'à la route nationale RN140[6]. De ce point, le transport du minerai se faisait par charrette jusqu'à la laverie. Les travaux miniers étaient concentrés sur Fèges et Saint-Léon où les deux niveaux étaient exploités. Au niveau de « Cul de Sac », les deux niveaux n'en font plus qu'un très épais.

Les travaux à cette époque ont représenté une surface totale dépilée de 4,8 ha pour une puissance moyenne exploitée supérieure à 5 m avec un maximum de 16 m et une minéralisation moyenne, en place, de 6,6% de zinc [34].

[6] Actuelle D840.

L'année 1913 a marqué un tournant dans l'exploitation des mines de Planioles. Une baisse du cours du zinc, associée à une diminution significative de la production due à l'épuisement des amas minéralisés, a entraîné le passage du nombre d'ouvriers de 350 à une douzaine. La laverie de la Curie a cessé de fonctionner en novembre de la même année [PLA-D-14] [PLA-AD-17] [PLA-D-50].

Durant la Première guerre mondiale, une légère reprise et un traitement des stériles furent effectués au profit de l'usine de Viviez qui travaillait pour les besoins de la Défense Nationale [34]. La Société Minière et Métallurgique du Quercy a déclaré l'arrêt de l'exploitation le 3 janvier 1920. Le gîte était épuisé et les recherches n'avaient pas donné de résultat [PLA-AD-22]. Le matériel a été enlevé et mis en vente [PLA-D-14].

Le 2 juillet 1924, un décret a accepté la renonciation de la Société Minière et Métallurgie du Quercy à la concession de Planioles.

### 2.10.1.2.3 Concession de Planioles (moderne)

La société Vieille Montagne s'est de nouveau intéressée à ce secteur à partir de 1957. Le 30 octobre 1958, elle a obtenu un Permis Exclusif de Recherche (PER de Figeac) pour une durée de 3 ans, pour le plomb, le zinc et métaux connexes, sur une partie du département du Lot. Une campagne de géochimie stratégique associée à une campagne d'exploration par sondages fut entreprise. 400 forages (surface et fond) ont totalisé une longueur de 15 500 m. Ces recherches ont abouti à la découverte du gisement Amédée entre les anciennes mines de Fèges et de Combecave. En parallèle, des travaux furent menés à cette époque par la Compagnie Royale Asturienne des Mines dans le cadre d'une association formée entre les deux sociétés.

À partir de fin 1959, un carreau de mine au lieu-dit Les Justices a été aménagé, avec un chevalement léger, deux trémies, un skip de 800 l, quelques bâtiments avec atelier, un transformateur et deux compresseurs électriques. Des travaux souterrains de reconnaissance, débutant avec le fonçage du puits « 630 » [PLA-D-22], ont été engagés dans le gîte d'Amédée, en vue de discriminer la forme des trois amas minéralisés (amas supérieur, amas principal et récurrence). Début 1961, les travaux anciens de Fèges ont été dénoyés par siphonage vers les travaux Amédée et pompage vers les anciens dépilages du quartier Sud [PLA-D-95]. En août 1961, une étude pour l'implantation d'une laverie-pilote, d'une capacité de 120 à 150 t/j, a été lancée. Les travaux miniers ont alors concerné l'amas Amédée. La laverie a fonctionné entre mai 1962 (laverie-pilote) et 1967.

Le 12 avril 1965, la concession de Planioles fut concédée au profit de Vieille Montagne (devenue, en 1993, Union Minière). Une autorisation d'installer une usine de concassage et de traitement des minerais au lieu-dit Les Justices a été délivrée à la Société des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne le 15 juillet 1965. Le « minerai concentré » était acheminé en Aveyron à l'usine métallurgique de Viviez.

Début 1967, le remblayage hydraulique des amas Amédée (inférieur et principal) a été effectué.

La baisse du cours des métaux provoqua l'arrêt de l'exploitation le 31 décembre 1967.

Le 8 janvier 1976, la société CAPRARO, dont le siège est à Capdenac-Gare (Aveyron), a acheté les deux « digues » de résidus de traitement, ainsi que les terrains sur lesquels ils sont stockés. L'Arrêté préfectoral du 1er décembre 1982 l'a autorisée à exploiter ces matériaux pour une durée de 30 ans. Conformément à la règlementation en vigueur, la société CAPRARO avait obligation de remettre le site en état à la fin de l'exploitation.

La concession de Planioles, pour Zn/Pb et substances connexes, se retrouva ensuite dans le portefeuille d'UMICORE, une société belge (anciennement Union Minière) spécialisée dans la production et le recyclage des métaux. En 1992, cette société a engagé la procédure de renonciation de ladite concession de Planioles.

En vue de la renonciation à la concession de Planioles (moderne), des travaux préliminaires de mise en sécurité furent réalisés entre 1994 et 1997. Dans ce cadre, UMICORE a fait réaliser par le bureau d'études BUGECO, des études concernant l'impact potentiel des résidus de traitement des deux « digues » sur l'environnement, en cas d'utilisation en travaux publics. De plus, la société UMICORE, sur demande de l'Administration, a confié en 2001 à l'INERIS [PLA-D-110] une étude sur les effets de surface des anciens travaux miniers souterrains ainsi que leur évolution prévisible dans le temps. L'étude a permis de délimiter la zone d'influence des travaux souterrains, d'identifier les secteurs potentiellement à risque et propose des prescriptions d'urbanisme adaptées au risque minier résiduel [PLA-UID-24].

Un dossier d'arrêt définitif des travaux miniers (DADT) fut déposé par UMICORE en octobre 2001 [PLA-D-110].

Par l'arrêté préfectoral du 25 février 2002 (1er donné acte), il a été demandé à UMICORE de réaliser des mesures complémentaires de réaménagement ainsi qu'une étude de stabilité des anciens travaux miniers. Suite à la réalisation des travaux prescrits, l'arrêté préfectoral du 17 février 2003 donna acte de l'arrêt des travaux à UMICORE France (2ème donné acte).

Le 24 octobre 2003, cette société a déposé une demande de renonciation au titre minier ce qui déboucha, le 20 juillet 2004 par arrêté ministériel, à l'acceptation de la renonciation.

Une évaluation et une cartographie des aléas mouvements de terrain, assorties de mesures NITON, ont été réalisées par GEODERIS en 2009-2010 [36]. Le porter à connaissance a été réalisé le 12 septembre 2014 [PLA-UID-31] et présenté en Sous-préfecture de Figeac le 16 septembre 2014.

### 2.10.1.3 Synthèse des travaux par secteurs [16] [34]

#### 2.10.1.3.1 Localisation des secteurs

Les quatre secteurs exploités sont localisés sur la Figure 21 ci-après. Le DADT précise que les travaux se trouvent tous en aval pendage par rapport à leurs entrées [34]. À ces secteurs s'ajoute le secteur d'Herbemol, qui a fait l'objet de travaux de recherche et ne figure pas sur le plan ci-après.

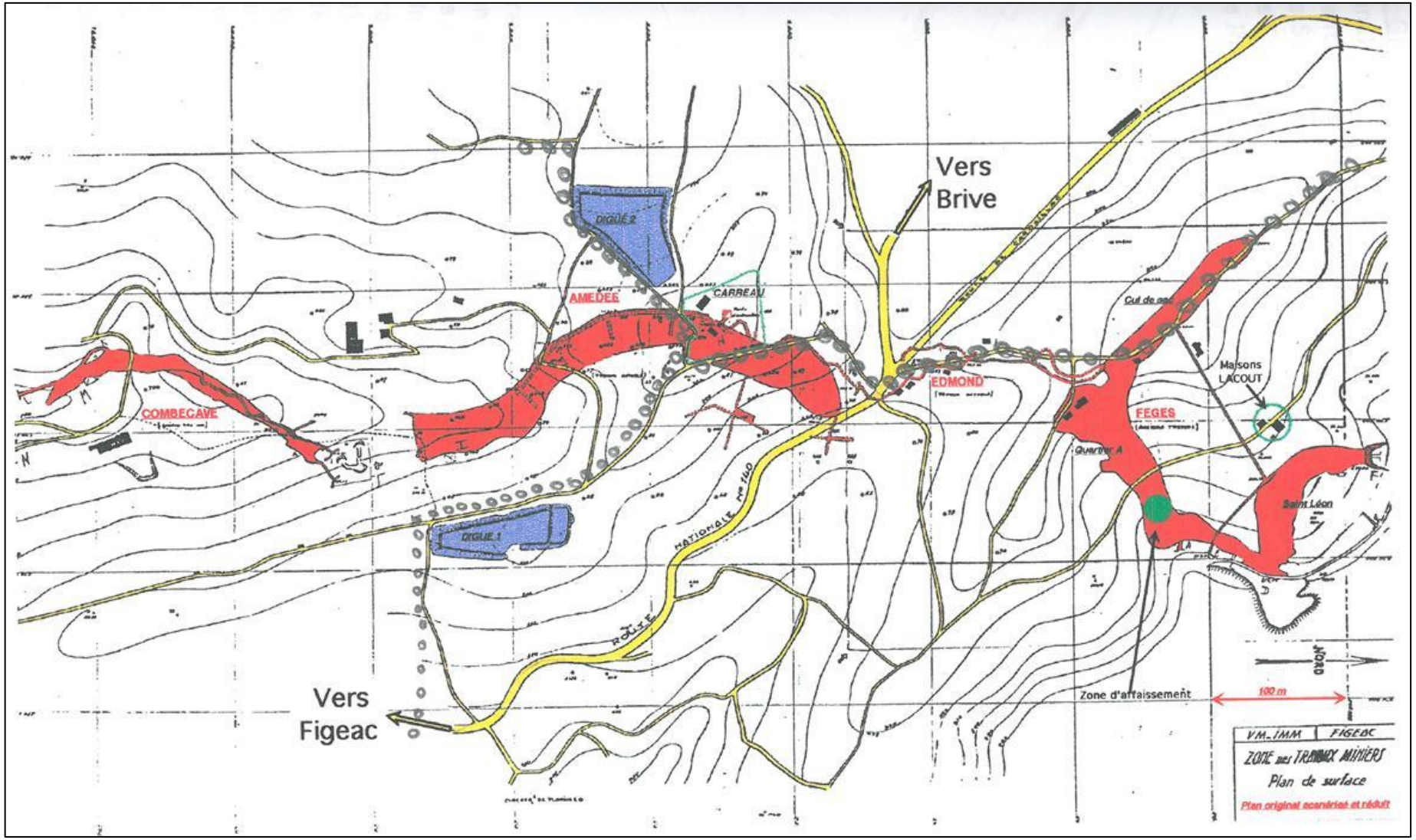



***Figure 21 – Localisation des quatre gîtes exploités sur les concessions de Planioles (ancienne), Planioles (moderne) et Figeac [34]***
***(en rouge : enveloppe des travaux miniers souterrains ; en bleu : dépôts de résidus de laverie de la période moderne)***

### 2.10.1.3.2 Secteur Combecave

Les minéralisations oxydées

Les premières exploitations de surface ont eu lieu dans la partie nord de ce secteur. Elles se présentaient sous forme de nombreux « grattages » avec de petites « attaques » alignées nord-sud. Il y avait également un puits de 5 à 6 m communiquant avec une galerie de 20 à 25 m de longueur. Une galerie de 38 m de longueur avait débuté autrefois au sud de cette découverte. La localisation exacte de ces travaux anciens n'est pas connue. Il n'existe aucun plan précis de ces travaux, un simple croquis peu exploitable a été consigné dans un PV de visite de 1899 (Figure 22).

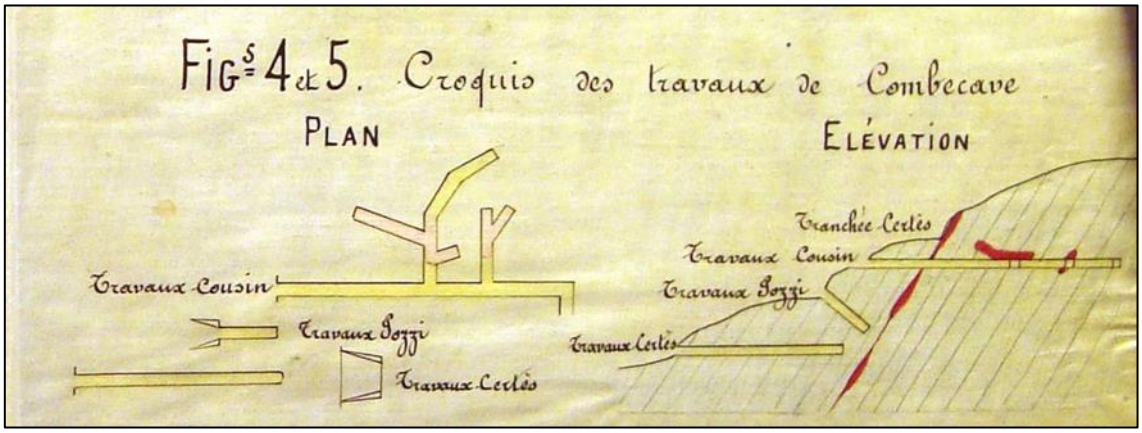



***Figure 22 – Secteur Combecave. Extrait de plan du 20 juillet 1884***

D'autres plans indiquent qu'une ancienne mine à ciel ouvert était présente sur ce site [PLA-D-08, PLA-D-09, PLA-D-65]. Plusieurs départs de descenderies partaient de ce lieu. Un croquis issu d'un PV de visite de juillet 1901 est repris ci-dessous (Figure 23) ; on note la présence de quelques galeries issues du puits Marguerite, ainsi que la présence de quatre autres puits dont les profondeurs seraient *a priori* comprises entre 3 m et 25 m. Le PV précise que l'exploitation en 1901 ne se faisait plus qu'à ciel ouvert au niveau d'un front de taille de 4 à 5 m de hauteur, après avoir été effectuée en souterrain autour de 1900. La zone est *a priori* remblayée. Les observations de terrain ne montrent plus aucun front de taille dans ce secteur (cf. §2.10.6.3 relatif à l'état actuel des sites miniers et §3.3.3.2.3 relatif à l'état de contamination des sols). Un document de 1899 mentionne le fait que le minerai subit un grillage puis un triage pour séparer le minerai de zinc du minerai de plomb, mais ne précise pas si cela est réalisé sur le carreau de la mine ou si le minerai est transporté ailleurs [PLA-D-65].

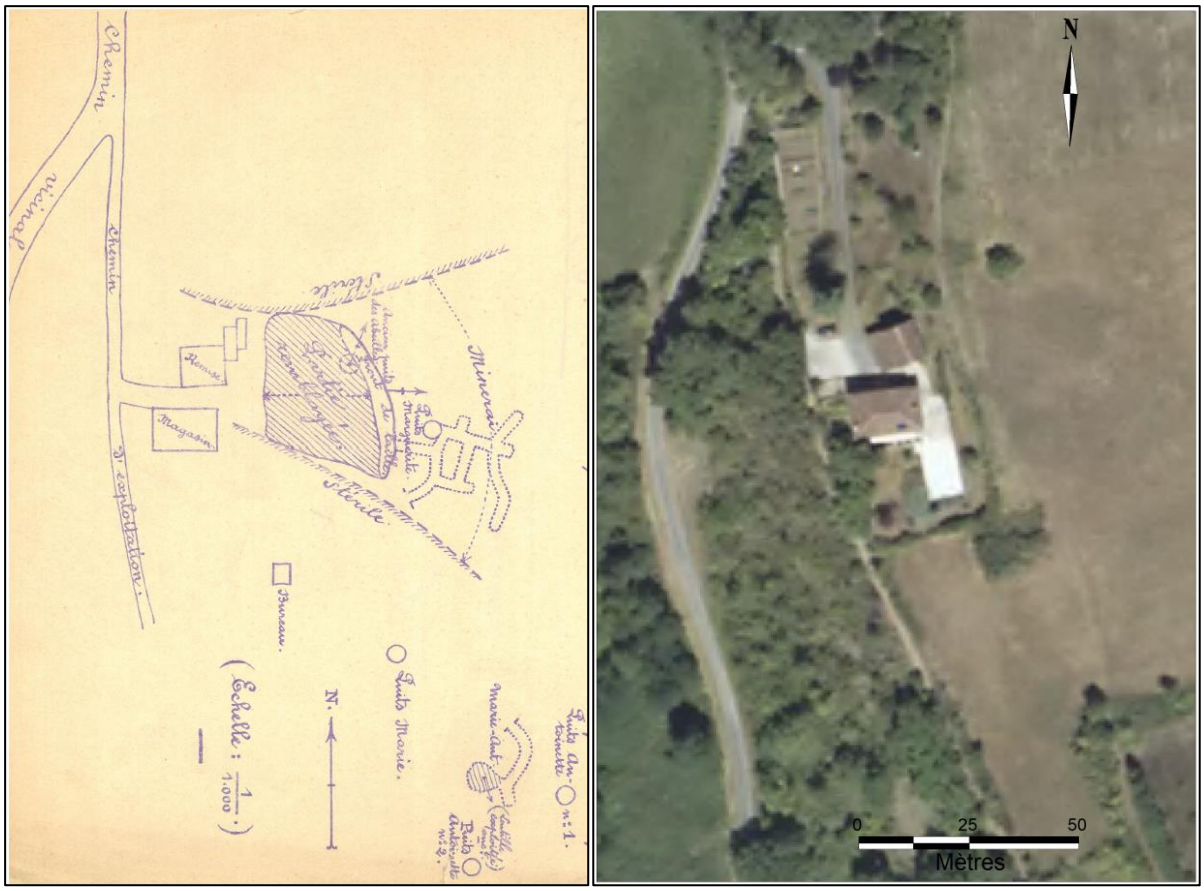



***Figure 23 – Croquis issus d'un PV de visite daté de 1901 et vue satellite du site actuel [PLA-D-09]***

Les minéralisations sulfurées

La minéralisation principale est concentrée en deux amas stratiformes superposés (dimensions 25 x 450 m) séparés par 12 m de stériles (Figure 25). C'est la seule exploitation qui a été effectuée sur la concession de Figeac (exploitation ancienne). Les parties sud et centrale ont été exploitées sur deux niveaux. Une partie des travaux aurait été remblayée.

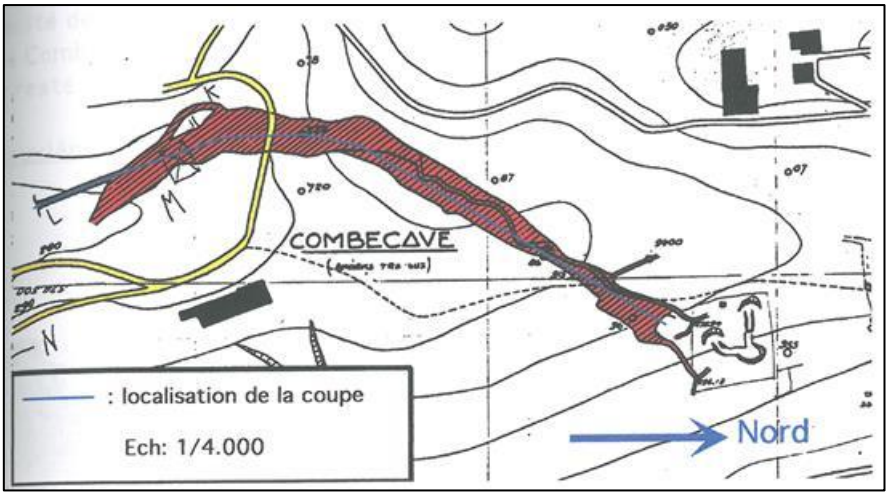



***Figure 24 – Plan des exploitations du secteur de Combecave [34]***

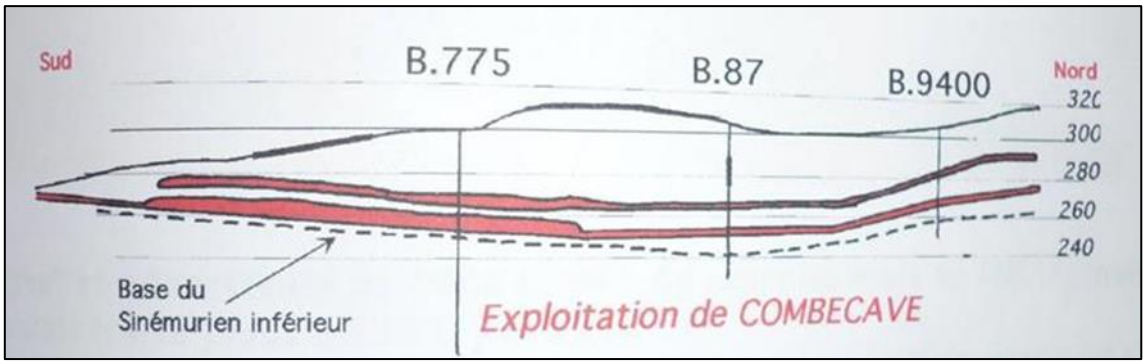



***Figure 25 – Combecave. Coupe nord-sud des travaux souterrains [34]***

### 2.10.1.3.3 Secteur Herbemol

Ce secteur, très restreint géographiquement, situé sur la commune de Capdenac (46), a fait l'objet de travaux de recherche via trois galeries et un puits de 13 m de profondeur, sans résultat satisfaisant. Le gîte d'Herbemol a été déclaré comme inexploitable dès 1902 [PLA-D-14]. Le rapport [36] mentionne en 2010 la présence d'un petit tas de déblais caractéristique d'un puits.

### 2.10.1.3.4 Secteur Fèges

Les premiers travaux souterrains sur ce secteur datent de 1899 [34]. Ils se sont terminés en 1913. Le secteur de Fèges comprend deux niveaux de minéralisation superposés, séparés par 12 m de bancs de calcaire et de dolomie stériles :

- le niveau supérieur minéralisé se présente sous forme d'un filon couche de 30 à 40 m de largeur. Le pendage est de 5 à 10 degrés vers l'ouest ;
- le niveau inférieur a été exploité sur une épaisseur variant de 4 à 10 m suivant une faible pente. Il est actuellement en partie ennoyé en allant vers le sud.

Les deux niveaux minéralisés sont exploités sur trois quartiers [34] visibles sur la Figure 26 :

- le quartier Saint-Léon, le plus riche de la mine de Planioles, dont l'exploitation a été achevée en 1917. Une grande partie des travaux de ce secteur est hors d'eau (Figure 28) [16]. Le niveau supérieur de ce secteur, proche de la surface, est remblayé par les effondrements de toit [34]. Le niveau inférieur a été remblayé en 1908 selon un document d'archives [PLA-D-55] ;
- le quartier A (Figure 27) [16], en grande partie ennoyé ;
- le quartier Cul de Sac, dont les travaux sont partiellement remblayés et ennoyés [16] (Figure 27).

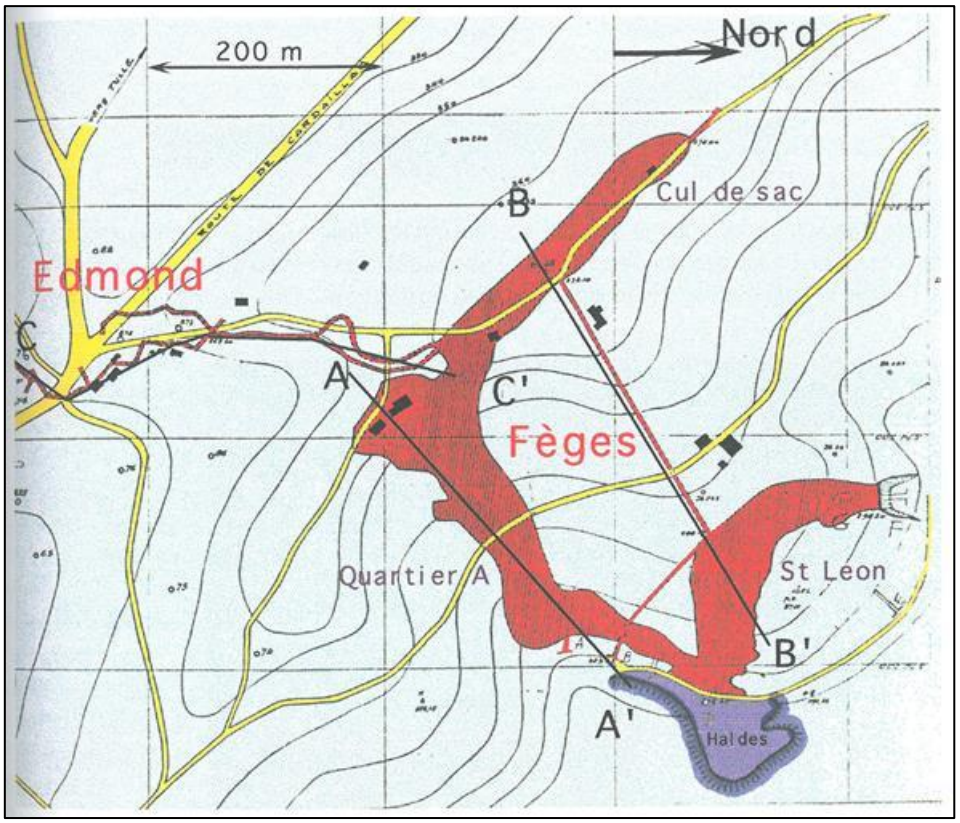



***Figure 26 – Plan du site de Fèges (noter les traits de coupe des figures ci-après) [34]***

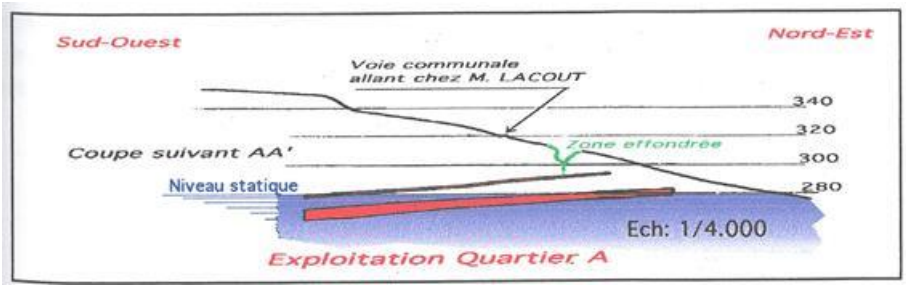



***Figure 27 – Coupe AA' du secteur de Fèges, dans le Quartier A [34]***

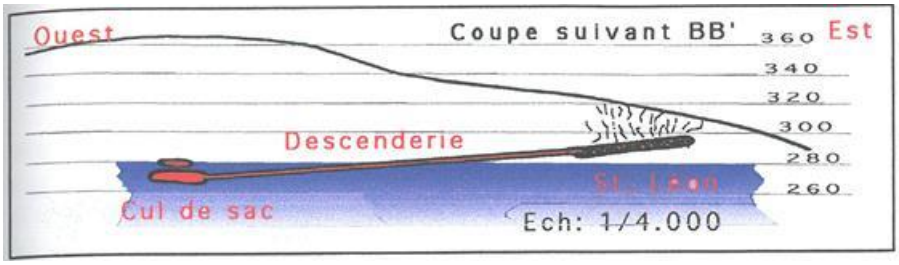



***Figure 28 – Coupe BB' du secteur de Fèges, dans le quartier Cul de sac (à gauche) et Saint-Léon (à droite), reliés par une descenderie [34]***

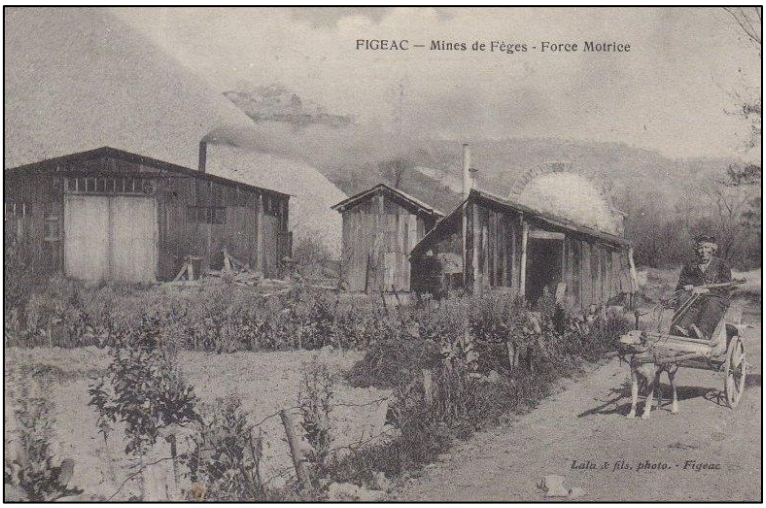



***Figure 29 – Vues du secteur minier de Fèges***
***(carte postale ancienne non datée, entre 1899 et 1913)***

### 2.10.1.3.5 Secteur Edmond

Ce secteur a fait l'objet d'une reconnaissance par sondages au départ de galeries de recherche. N'ayant pas mis en évidence des volumes et des teneurs économiques exploitables, cet amas faiblement minéralisé n'a pas fait l'objet d'exploitation [34]. Les seules cavités existantes dans ce secteur sont des galeries de recherche (Figure 30) qui servaient au passage des mineurs travaillant au gisement Amédée dans les années 1960. Elles sont situées à plus de 60 m de profondeur.

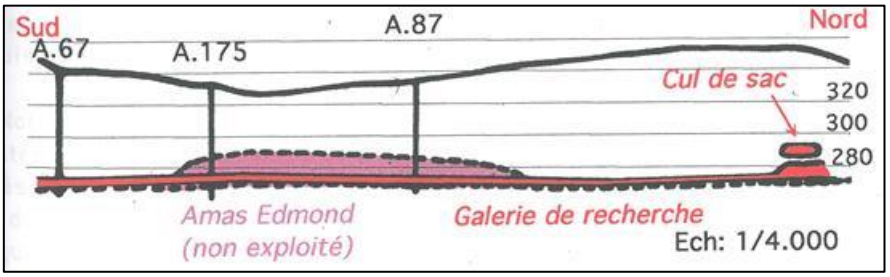



***Figure 30 – Coupe CC' du secteur de Fèges (voir trait de coupe en Figure 26)***
***dans le secteur Edmond [34]***

### 2.10.1.3.6 Secteur Amédée

La minéralisation, reconnue par sondages dans les années 1950, s'étend sur 600 m de longueur sur une cinquantaine de mètres de largeur. Trois amas superposés ont été exploités entre 1965 et 1967 : l'amas Récurrence à la base, l'amas Principal, et l'amas Supérieur (Figure 31).

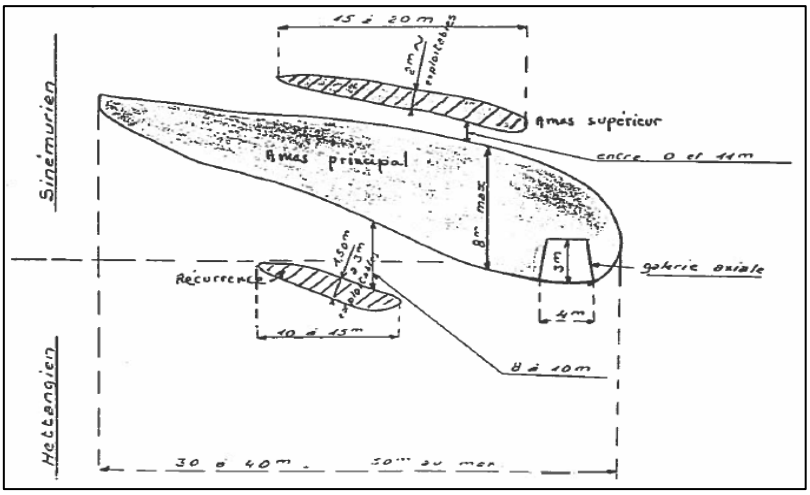



***Figure 31 – Vue en coupe du gisement Amédée [PLA-UID-06]***

L'exploitation de ce secteur était réalisée à partir du puits « 630 » pour le matériel et l'extraction du minerai et par une cheminée d'aérage pour le personnel. L'exploitation s'est effectuée à une profondeur minimum de 80 m. Localement, des dépilages ont été effectués avant l'abandon du chantier. Les amas Récurrence et Principal ont été remblayés hydrauliquement avec les résidus de la laverie des Justices à la fin des exploitations.

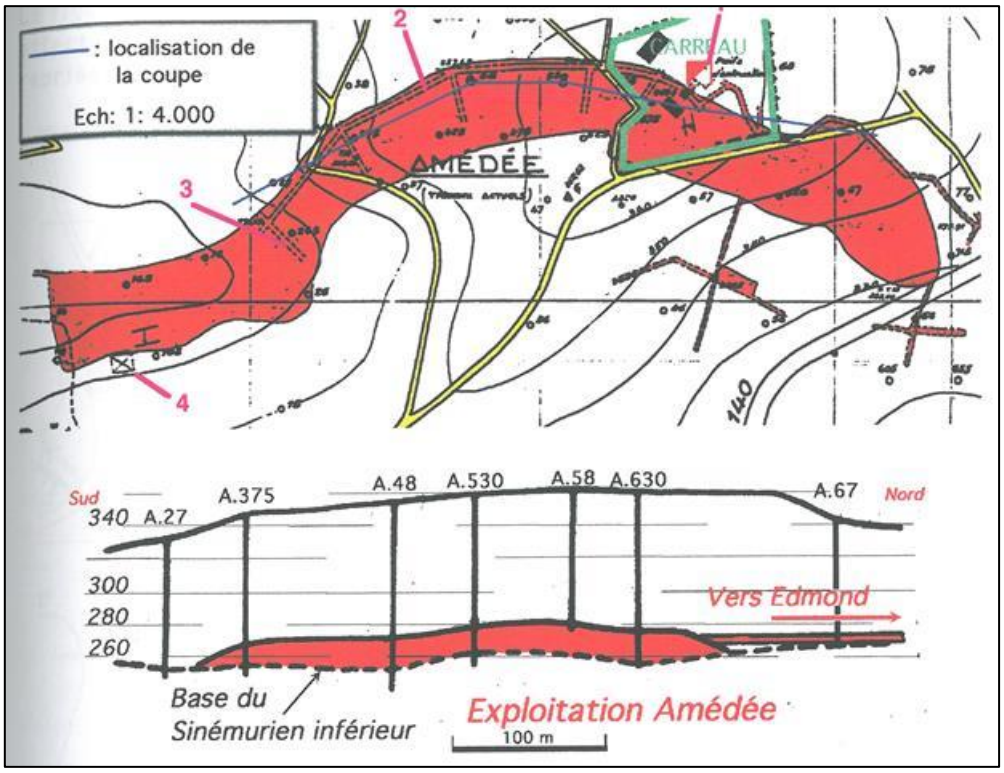



***Figure 32 – Plan et coupe du gisement d'Amédée [34]***

### 2.10.1.4 Méthode d'exploitation [16]

Mis à part l'exploitation des calamines à ciel ouvert, la partie sulfurée a été exploitée suivant la méthode des chambres et piliers abandonnés. Cette méthode d'exploitation, dite partielle, consiste à laisser des piliers de minerai en place pour assurer la stabilité du toit pendant les travaux d'extraction ainsi que pour supporter le poids des terrains de recouvrement.

Initialement, sur l'exploitation d'Amédée, les chambres d'exploitation mesuraient 11 m de largeur théorique, elles étaient soutenues par des piliers de 3 m de largeur et de 8 m de hauteur maximale, ce qui représente un taux de défruitement minimal de 65%. Ceci dit, des dépilages ont été effectués avant l'abandon du chantier, ce qui a bien sûr eu pour effet d'augmenter encore le taux de défruitement qui ainsi peut atteindre localement près de 90, voire 95%. Dans les mines de Fèges et de Combecave, un rapport d'ingénieur des mines de 1920 évoque des galeries et piliers de 4 m de largeur, ces derniers étant repris et souvent entièrement enlevés, en battant en retraite.

Sur la totalité de l'exploitation de Planioles, le taux de défruitement est particulièrement élevé, il serait en moyenne supérieur à 60% et par endroits, pourrait atteindre plus de 90%. Localement, un remblayage a été réalisé (Cul de Sac, Amédée) par voie hydraulique avec des résidus provenant de la laverie. Le toit était solide, mais malgré tout un boisage était localement nécessaire.

#### 2.10.1.5 Production [34]

Vers 1874, 450 t de minerai étaient extraites dont 220 t étaient vendues à l'usine Vieille-Montagne de Viviez.

La première période d'exploitation industrielle entre 1903 et 1920 avait fourni environ 54 000 t de concentré de zinc à 50% et 10 000 t de plomb correspondant à environ 500 000 t de tout-venant (évaluation d'après les vides d'exploitation laissés) [34] [PLA-D-22].

Pour les deux périodes d'exploitation confondues, ancienne et moderne, les chiffres retenus par secteurs sont précisés dans le Tableau 11 :

| Secteur | Volume ($m^3$) | Tonnage |
|---|---|---|
| Fèges | 300 000 | 750 000 |
| Combecave | 60 000 | 150 000 |
| Amédée | 150 000 | 370 000 |

***Tableau 11 – Production tout-venant du gisement de Planioles [PLA-D-110]***

Au total, ont été extraites 1 270 000 t de tout-venant, ce qui représente un volume de 510 000 $m^3$. Sachant que la teneur moyenne est évaluée entre 5% et 6% de zinc et 0,5 à 1% de plomb, on estime que les trois sites exploités auraient produit depuis l'origine, **environ 60 000 t de zinc et 10 000 t de plomb.**

### 2.10.2 Unités de traitement et de transport du minerai, bassins de décantation et remblayage hydraulique

#### 2.10.2.1 Période d'exploitation ancienne

#### 2.10.2.1.1 Laverie de la Curie [34]

Les travaux de construction de la laverie de la Curie, qui était une « dépendance légale » de la mine, ont débuté en 1903 [PLA-D-61], et se sont terminés fin 1904 [PLA-D-60]. Un document d'archives daté de 1903 mentionne d'autre part l'existence d'une « petite laverie » localisée sur le carreau de la mine de Fèges, en ajoutant toutefois que tout le minerai extrait était à cette époque stocké en attendant la fin des travaux de construction de la laverie de la Curie [PLA-D-61]. Aucune information supplémentaire n'a pu être retrouvée sur cette installation.

La laverie de la Curie était localisée au bord de la route qui relie Figeac à Planioles, à l'emplacement de l'actuel dépôt de la commune de Figeac (46_0005_F_T1, cf. §3.3.2.6).

Le scheidage (tri manuel exécuté habituellement par des femmes) était effectué sur les carreaux des mines de Combecave et de Fèges [PLA-D-53] [PLA-D-58], après un concassage préalable sur place. Le minerai scheidé sur les carreaux des mines de Fèges et Combecave était transféré à la laverie de la Curie, selon divers moyens détaillés ci-après.




***Figure 33 – Vue du triage sur le carreau de Fèges (carte postale ancienne non datée)***




***Figure 34 – Vue de la laverie de la Curie entre 1905 et 1920***
***(noter en arrière-plan sur la droite du cliché le dépôt de résidus de traitement de Hauteval)***
***(carte postale ancienne non datée)***

La laverie de la Curie comprenait les équipements suivants [PLA-D-60] :

- un trommel[7] débourbeur ;
- un concasseur à mâchoires ;
- 5 trommels pour les classes granulométriques 14-22 mm à 1,4-2,5 mm ;
- un trommel classeur de 5 mm pour les mixtes ;
- une table tournante pour le klaubage[8] ;
- un broyeur à cylindres pour le tout-venant ;
- un broyeur à cylindres ;
- un moulin à boulets (système Haeberlé) pour les mixtes à rebroyer ;
- 10 cribles hydrauliques (les uns de type lavoir continu et les autres à fond filtrant) ;
- un classificateur hydraulique ;

[7] Trommel : tamis cylindrique utilisé pour séparer les matériaux par taille.

[8] Klaubage : terme minier ancien signifiant triage sans cassage.

- un jeu de spitzkasten[9] pour le classement des schlamms[10] ;
- 2 tables à secousses de type Wilfley ;
- une table ronde Humboldt pour le traitement des schlamms ;
- une pompe aspirante et foulante pour l'alimentation ;
- une pompe centrifuge pour relever les schlamms à retraiter ;
- une dynamo pour l'éclairage et actionner un treuil.

Le tout était complété par deux appareils à vapeur, l'un de 85 chevaux, l'autre de 20 chevaux.

La Figure 35 présente de manière succincte l'organisation de la laverie de la Curie.

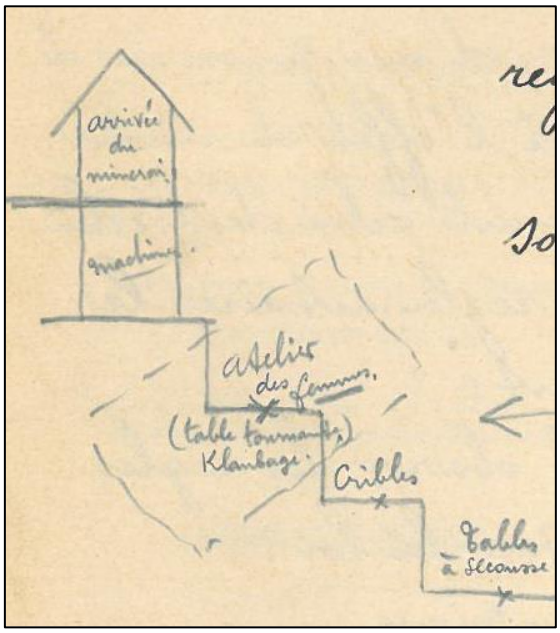



***Figure 35 – Croquis daté de 1906 représentant en coupe l'organisation de la laverie de la Curie [PLA-D-59]***

En 1906, la laverie de la Curie traitait 130 tonnes environ de minerai déjà scheidé par 24h. Elle produisait ainsi 20 à 25 tonnes de « minerai marchand » appelé également « minerai lavé », qui se répartissait en deux catégories : la grenaille et le fin, qui présentaient des teneurs en zinc de 48-50% [PLA-D-57] [PLA-D-53]. Le minerai n'était plus envoyé, à cette époque à Viviez, qui y a renoncé en 1909 à cause de sa trop grande teneur en chaux, mais à Anvers, en Angleterre ou en Allemagne.

Une prise d'eau de 10 l/s a été autorisée par l'Arrêté Préfectoral du 27 janvier 1906, puis installée dans le Célé à Figeac, au niveau de la confluence entre le ruisseau des Carmes (ancien nom du ruisseau de Planioles) et le Célé, pour pallier l'assèchement du ruisseau des Carmes durant les deux mois d'été. Une conduite métallique reliait la prise d'eau à la laverie et longeait le lit du ruisseau [PLA-AD-09]. Une pompe actionnée par une machine à vapeur remontait l'eau à la laverie.

Les eaux de lavage subissaient une première décantation dans quatre petits bassins nommés (a) sur la Figure 36 ci-après. Ensuite, elles se déversaient par trop-plein dans des chenaux en bois la conduisant dans le bassin de décantation (b) pour une seconde décantation, puis toujours par trop-plein dans un aqueduc amenant au dernier bassin de décantation (c) (Figure 37) [PLA-AD-09]. On remarque que ce dernier bassin est localisé dans le lit du ruisseau de

[9] Spitzkasten : appareils servant à classifier les fines par un courant d'eau horizontal.

[10] Schlamms : résidus très fins qui proviennent du concassage d'un minerai et de différentes opérations d'affinage.

Planioles, derrière un barrage. Les fines décantaient donc dans le fond de la vallée de ce petit ruisseau, à moins de 200 m des premières habitations de Figeac, et à environ 1,1 km de son embouchure avec le Célé dans la ville de Figeac. Des impacts sur la qualité de l'eau du Célé ont conduit à des plaintes, relatées au §2.10.4.

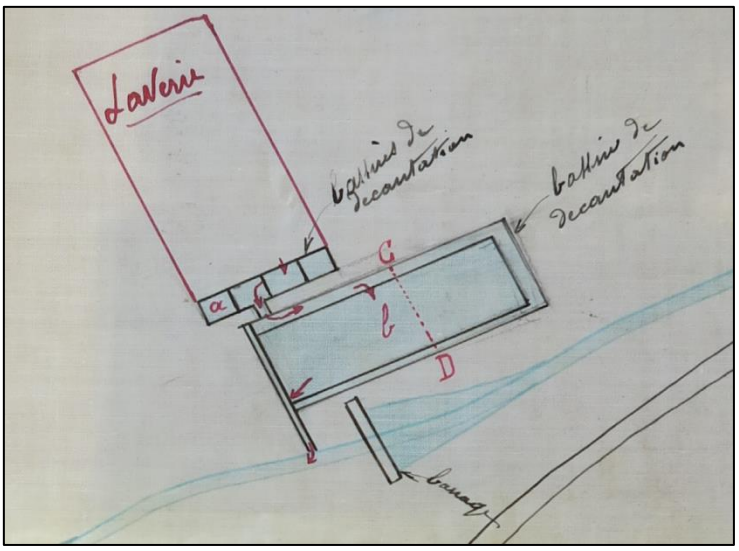



***Figure 36 – Plan des bassins de décantation (a) et (b) de la laverie de la Curie daté d'août 1905 [PLA-AD-09]***

Les archives disponibles ne contiennent aucune information sur le lieu de dépôt des résidus. Le dépôt qui correspond à cette période est celui localisé au lieu-dit Hauteval, situé sur la commune de Figeac. Les observations effectuées (cf. § 3.3.2.5) montrent qu'il comprend des résidus de concassage sur sa partie nord, et des résidus de traitement fins issus de la laverie sur la partie sud (cf. §2.10.3.2.1). Ils sont surplombés par quelques maisons d'habitation.

La laverie de la Curie a cessé de fonctionner en novembre 1913 suite au quasi-arrêt de l'exploitation minière, associée à la baisse du cours du zinc et à la diminution de la minéralisation des calcaires abattus [PLA-AD-17] [PLA-D-50]. Elle a certainement repris une activité d'intensité réduite pendant la Première Guerre Mondiale, et jusqu'en 1920, date à laquelle l'exploitation minière a cessé définitivement.

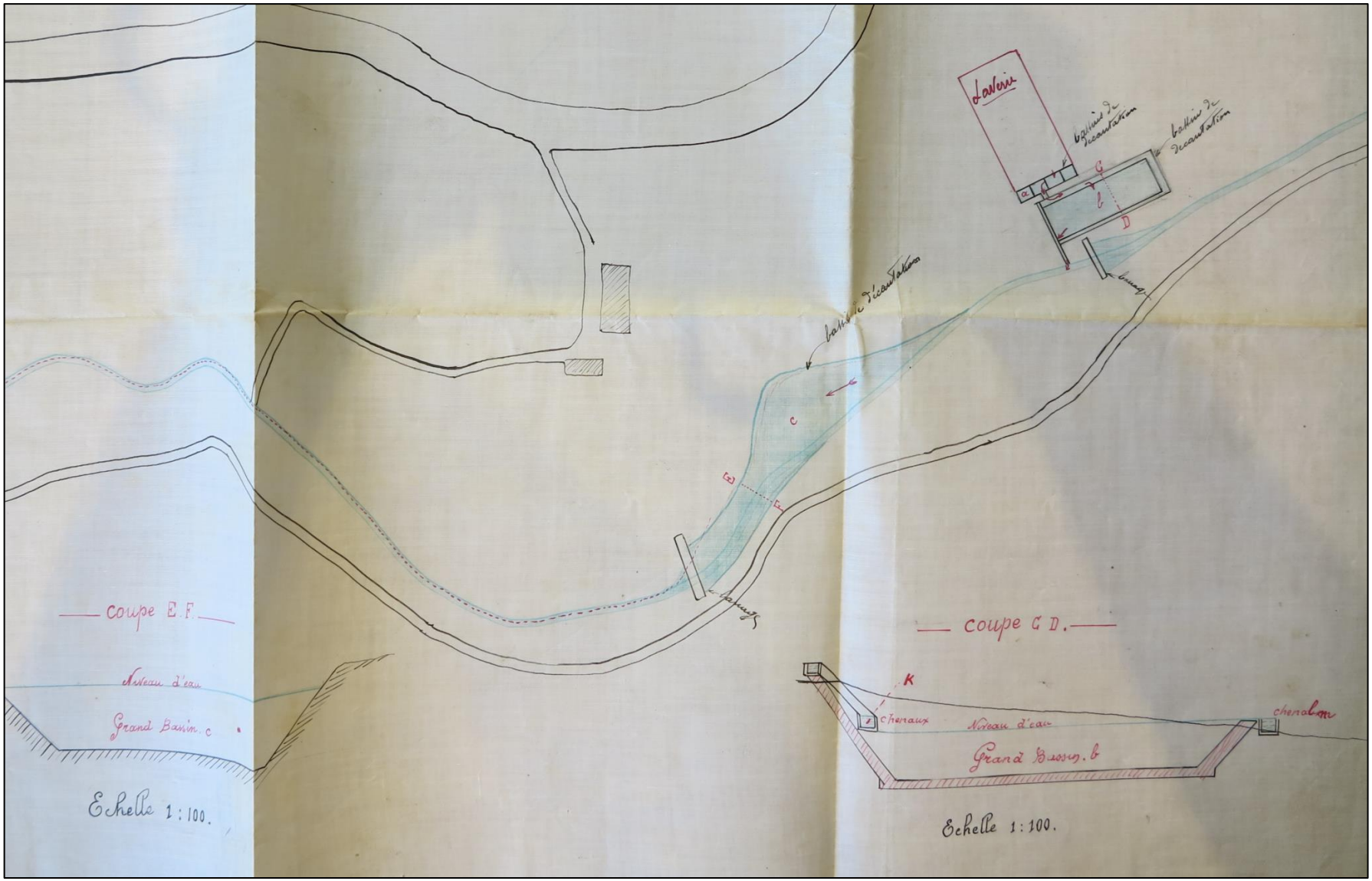



***Figure 37 – Plan des bassins de décantation (a), (b) et (c) de la laverie de la Curie daté d'août 1905 et coupe des bassins (b) et (c) (nord à droite) [PLA-AD-09]***

### 2.10.2.1.2 Transport du minerai de Fèges à la Curie

Le 1er novembre 1904, un monocâble de 650 m a été installé entre le carreau de la mine de Fèges, située au nord du secteur d'étude, et la route N140 (actuelle D840) qui relie Figeac à Planioles [PLA-D-60]. Il était actionné par une machine à vapeur de 20 chevaux. Ensuite, le transport du minerai se faisait dans un premier temps par charrettes à bœufs jusqu'à la laverie [PLA-D-58]. Le tracé exact du câble n'est pas connu avec précision. La Figure 38 présente un projet de tracé daté de juin 1904 [PLA-AD-28]. Deux pylônes ont été retrouvés dans le cadre de la présente étude grâce à des témoignages, et le tracé final présumé est tracé sur la Figure 40.

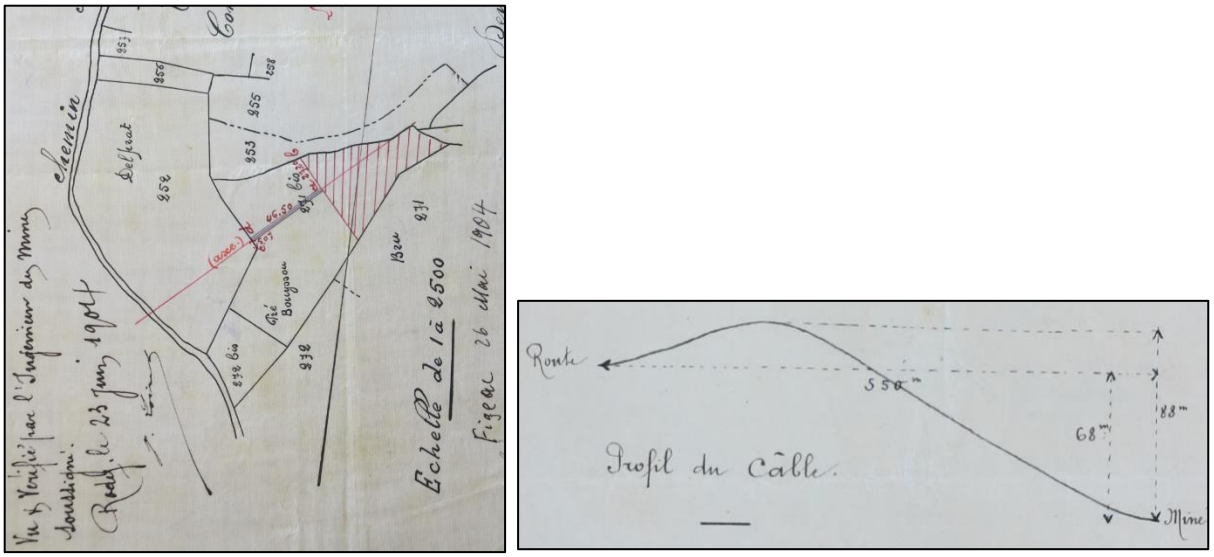



***Figure 38 – Projet de tracé du monocâble de Fèges daté de juin 1904 (nord vers le haut de l'image) [PLA-AD-28] et profil du câble daté d'août 1904 (environ NE-SW) [PLA-AD-27]***

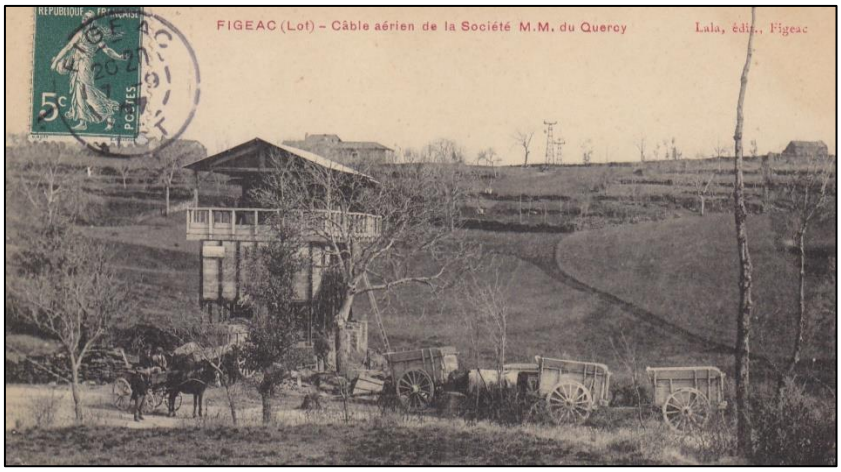



***Figure 39 – Vue du monocâble de Fèges : deux pylônes se distinguent. Transport par charrettes jusqu'à la laverie de la Curie (carte postale ancienne datée de 1907 probablement)***

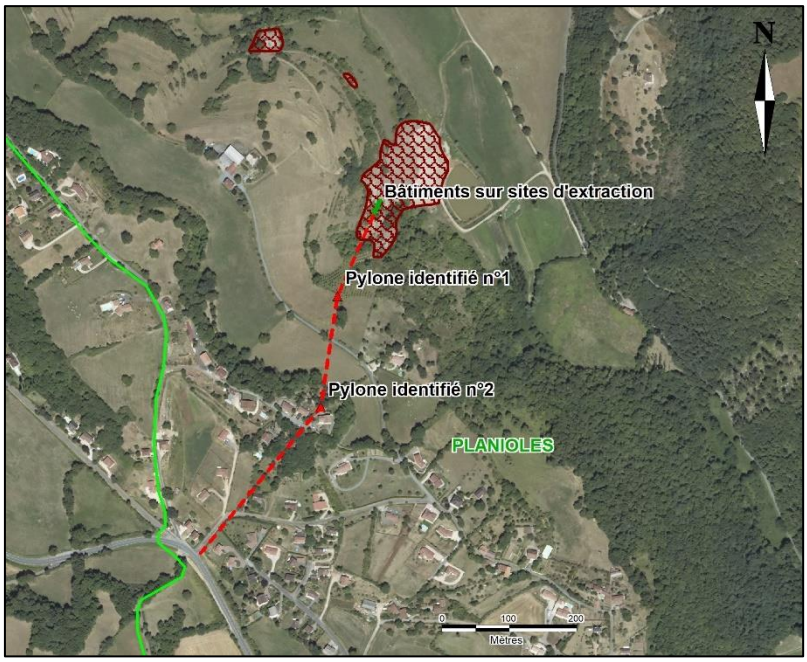



***Figure 40 – Tracé présumé du téléphérique qui reliait le site d'extraction de Fèges à la route N140 (actuelle D840) pour le transport du minerai trié***

Courant 1906, un chemin de fer « Decauville » de 0,60 m de largeur a été installé pour remplacer le transport par charrettes. Il reliait l'extrémité du câble transporteur à la laverie, distante de 3 km environ. Une locomotive à vapeur d'une puissance de 20 chevaux environ remorquait un train de douze wagonnets chargés chacun de 1 800 à 2 000 kg de minerai [PLA-D-57] [PLA-D-14].

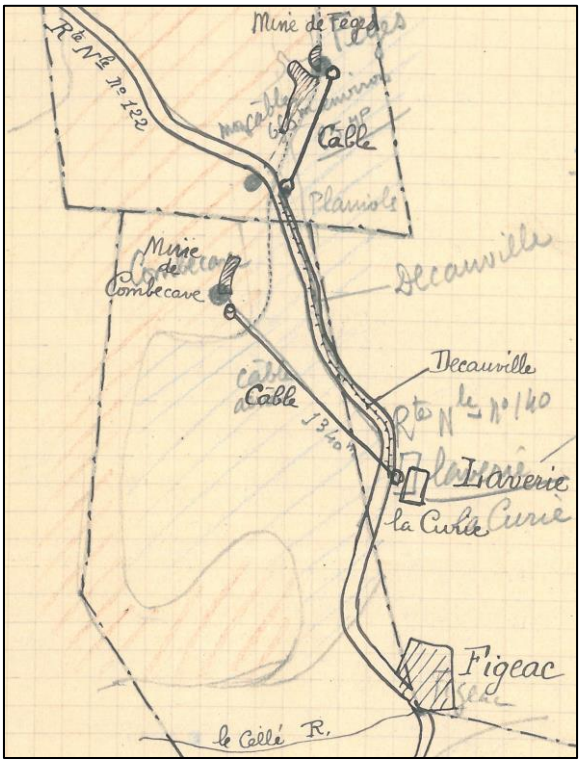



***Figure 41 – Croquis des installations de transport et de traitement du minerai daté de 1923 : câble de Fèges, voie Decauville, et câble de Combecave [PLA-D-14]***

### 2.10.2.1.3 Transport du minerai de Combecave à la Curie

De plus, en 1911, un câble aérien reliant la laverie au gîte de Combecave, exploité sur la concession de Figeac, a été installé. Il s'agissait d'un câble porteur et tracteur sans fin de 1 340 m de long, qui suivait un tracé rectiligne et était soutenu par des pylônes métalliques de 11 à 15 m de hauteur (Figure 42 et Figure 43). Sa capacité de transport était de 10 t/h, dans des bennes de 250 kg de minerai [PLA-D-53]. La seule représentation connue de son tracé est le croquis imprécis fourni en Figure 41 ci-avant.




***Figure 42 – Vue de la laverie de La Curie à gauche, et de l'arrivée du transporteur aérien, enjambant la D840 (carte postale ancienne non datée)***

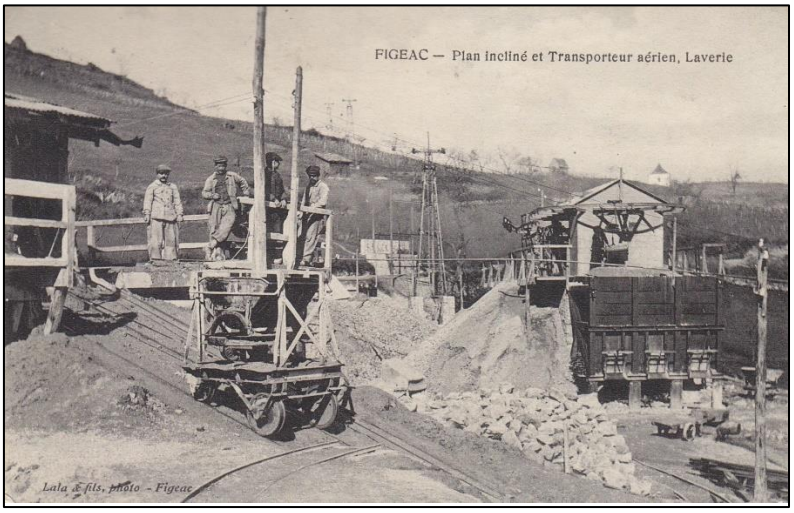



***Figure 43 – Vue de l'arrivée du transporteur aérien et du plan incliné, qui acheminait le minerai à la laverie de la Curie (carte postale ancienne non datée)***

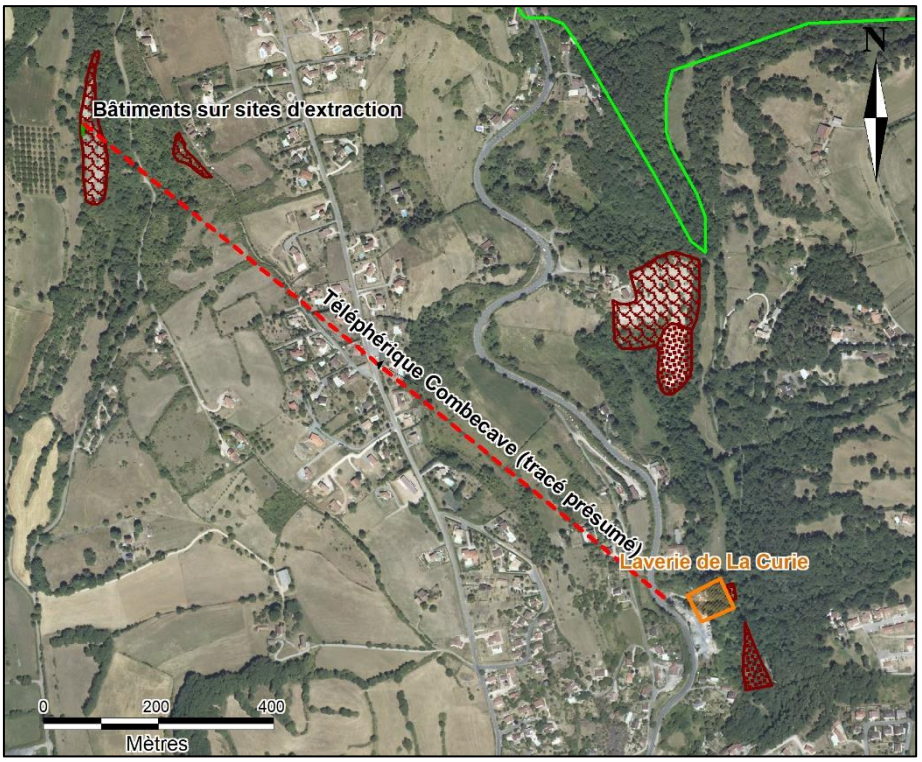



***Figure 44 – Tracé présumé du téléphérique qui reliait le site d'extraction de Combecave à la laverie de La Curie pour le transport du minerai trié***

La laverie de la Curie a fonctionné de 1904 à 1913, puis de 1916 à 1920 lors des tentatives de reprise de l'exploitation. Elle a été entièrement démantelée ainsi que le téléphérique et il ne reste plus trace du matériel, seuls quelques plots en béton témoignent de leur ancienne présence.

### 2.10.2.2 Période d'exploitation moderne

#### 2.10.2.2.1 Usine de concassage et de traitement de minerai au lieu-dit Les Justices [34]

Une usine d'enrichissement des minerais bruts de zinc et de plomb a été construite par Vieille Montagne au lieu-dit « Les Justices ». Elle a fonctionné à partir du 15 mai 1962 sous la dénomination de laverie-pilote [PLA-D-22]. Sa capacité initiale était de 150 t/j mais elle aurait traité jusqu'à 250 à 300 t/j en 1963-1964. L'usine était localisée sur le carreau de la mine, ce qui limitait le transport du minerai extrait.

En septembre 1963, Vieille Montagne a émis une demande d'autorisation à ouvrir et installer une usine de concassage et de traitement de minerais à l'emplacement de la laverie-pilote. Un arrêté préfectoral daté du 15 juillet 1965 lui a fourni cette autorisation, sous réserve de procéder à la création de bassins de décantation d'une superficie suffisante de manière à ce que les eaux de rejet soient propres avant leur déversement dans la nappe phréatique à travers les anciens travaux miniers [PLA-AD-35].

L'organisation du carreau est représentée sur le plan en Figure 45 [PLA-AD-46]. On note la présence des installations suivantes :

- puits avec chevalement et treuil ;
- unité de concassage ;
- laverie ;
- conduite d'amenée d'eau à partir du Drauzou, et bassin tampon ;

- ateliers, bureaux et magasin ;
- transformateurs ;
- parc matériel ;
- conduite pour l'évacuation des résidus à la «digue» n°1.

Une réserve de carburant (fuel rose) de 4 000 L était située sur le carreau, il s'agissait d'une citerne sur semi-remorque [PLA-D-91]. Il n'existait donc pas *a priori* de cuve de carburant fixe sur le carreau de la mine, qui aurait pu être à l'origine de contaminations des sols.

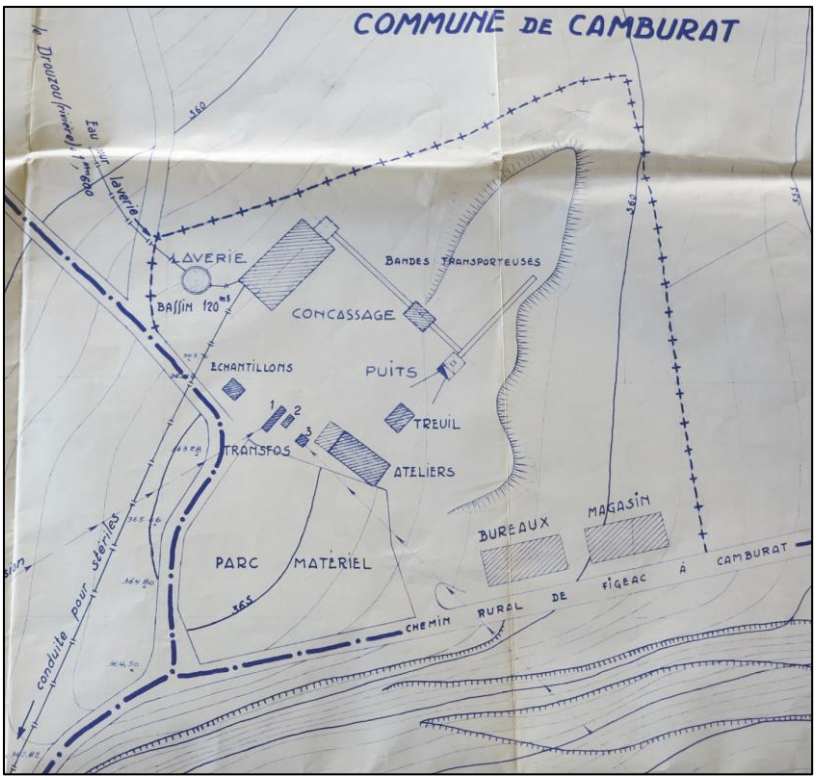



***Figure 45 – Plan du carreau des Justices daté de juin 1963 [PLA-AD-46]***

L'alimentation en eau de la laverie se faisait via une conduite de diamètre 100 mm qui remontait l'eau du Drauzou, cours d'eau situé à l'ouest du secteur [PLA-AD-45].

L'enrichissement était obtenu par flottation après broyage fin des minerais bruts et traitement sous forme de pulpe aqueuse dense en mélange avec divers réactifs, utilisés selon un document d'archives, « en quantités très faibles ».

L'opération de flottation conduisait, d'une part à des minerais concentrés qui étaient filtrés et expédiés aux usines transformatrices, d'autre part à un déchet ou « résidu », qui était conduit sur des bassins d'épandage. Ce déchet était constitué de 60% d'eau et de 40% de résidu solide. L'eau libérée par les bassins était envoyée dans les vides de l'ancienne exploitation de Combecave [PLA-AD-41] [PLA-AD-35], qui se trouvait à plus ou moins 30 m en dénivelée par rapport aux bassins d'épandage. Ainsi s'opérait selon Vieille Montagne, une seconde décantation [PLA-AD-39]. Ainsi, l'exploitant mettait en avant que les eaux étaient convenablement débarrassées des substances solides par décantation, et éliminées du réseau hydrographique de surface. À l'issue du processus, les « résidus » ou sables de flottation étaient stockés sur deux terrains, les « grosses » devaient être disposées aux abords pour former une « digue » contenant les « fines ».

Les résidus de la laverie ont été évacués via une conduite de diamètre 120 mm [PLA-AD-45] et stockés dans un bassin de décantation de 8 500 m² nommé actuellement « digue » à stérile n°1, entre juin 1962 et janvier 1964, date à laquelle un bassin de décantation plus grand a été

prescrit par Arrêté préfectoral[11]. Les raisons de cette décision seront évoquées au §2.10.3.2. Ce bassin de 15 000 m² a été construit et mis en service en avril 1964 et a été utilisé jusqu'en novembre 1966. À partir de cette date, les résidus de traitement ont été utilisés pour remblayer les niveaux inférieurs du gisement Amédée. Cette décision a été prise après la rupture de la « digue » n°2, survenue le 30 novembre 1966.

Après l'arrêt de l'exploitation, les sables de flottation se sont complètement asséchés, prenant la consistance de sables calcaires légèrement indurés contenant des particules de sulfures.

La Figure 46 est une vue de la laverie des Justices après la fin de son fonctionnement, tirée du DADT [34].




***Figure 46 – Vue de l'ancienne laverie des Justices [34], non datée***

### 2.10.2.2.2 Bassins de décantation

Deux installations de décantation ont fonctionné successivement, de 1962 à 1966.

<u>Bassin de décantation - « digue » n°1</u>

Ce bassin de 8 500 m² a été en service de juin 1962 à janvier 1964 [34]. Il était situé au sommet d'une colline sur la commune de Planioles, en bordure de la Route des Crêtes. L'extrait de plan présenté à la Figure 47 met en évidence l'arrivée de la conduite d'amenée des résidus provenant de la laverie (à droite de la figure), et le tracé de la conduite qui envoyait les eaux de la « digue », après décantation, vers les anciens travaux miniers de Combecave via une cheminée [PLA-AD-45].

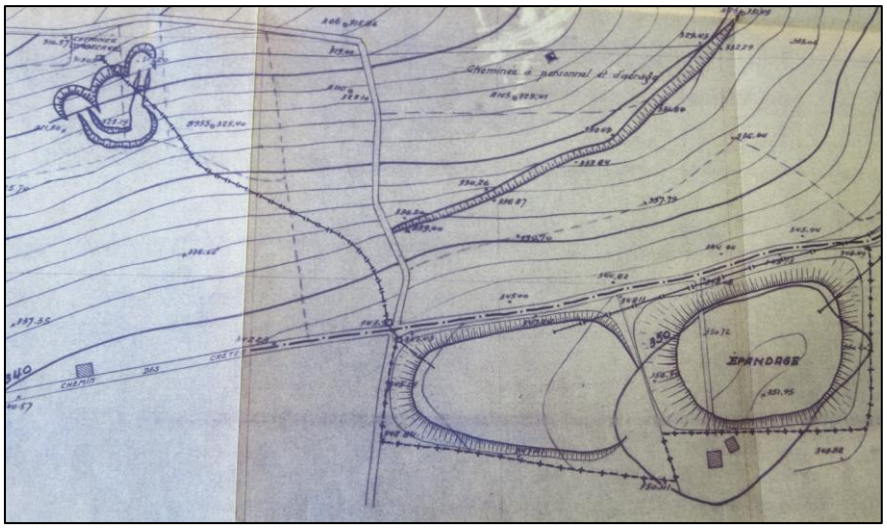



***Figure 47 – Plan de la « digue » n°1 et de la conduite d'évacuation des eaux de décantation vers les travaux miniers de Combecave daté de juin 1963 [PLA-AD-45]***

[11] Arrêté préfectoral du 15 juillet 1965 autorisant la Société des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne à installer une usine de concassage et de traitement des minerais au lieu-dit Les Justices.

Les résidus de la laverie ont été stockés dans ce bassin jusqu'en janvier 1964. Selon les archives minières [PLA-AD-35 à PLA-AD-39], les eaux de rejet après décantation dans ce bassin, étaient déversées dans les anciens travaux miniers de Combecave. Suite à l'observation, en janvier 1964, d'une résurgence des eaux minières en un point précis du ruisseau des Carmes, la responsabilité de la mine a été constatée. En effet, la circulation karstique des eaux dans le vallon était connue pour être de nature à remettre en mouvement les particules fines qui y ont été déversées, lorsque les résurgences se réamorcent. Ainsi, un bassin de décantation plus grand a été prescrit par Arrêté préfectoral, construit et mis en service en avril 1964. C'est pour cette raison que la « digue » à stériles n°1 a été abandonnée en janvier 1964, au profit de la « digue » à stériles n°2, qui a fonctionné, selon le DADT [34], à partir d'avril 1964.

Les résidus sont toujours actuellement présents au sein d'un dépôt appelé « digue » n°1, qui présente un volume d'environ 44 000 m³.

Bassin de décantation - « digue » n°2

Ce bassin est situé sur la commune de Camburat, à l'ouest du site de la laverie des Justices. Il présentait une superficie à la base de 15 000 m² [34]. Ce bassin a été en service d'avril 1964 au 30 novembre 1966, date de rupture de la « digue » provoquant l'épandage de 40 000 m³ sur plus de 6 hectares de terres agricoles (cf. §2.10.4.2.2 page 75).

La décantation y était suffisante pour que 60% de l'eau résiduelle puisse être recyclée en laverie (Figure 48 ci-après). Les 40% restant étaient envoyés dans l'ancien bassin de décantation (n°1), puis partaient dans les travaux miniers de Combecave.

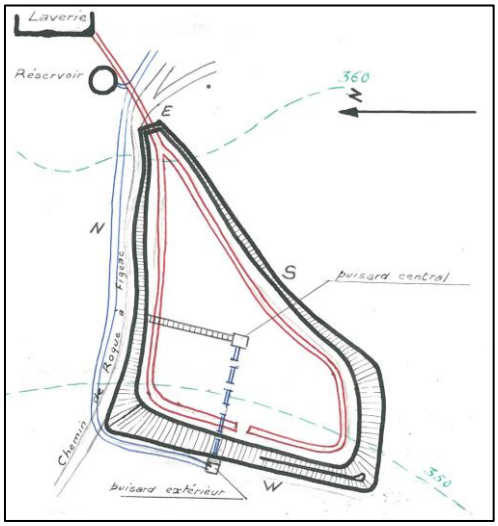



***Figure 48 – Schéma de la « digue » n°2 daté de décembre 1966 [PLA-D-32]***

Les caractéristiques des éléments déposés étaient les suivantes [PLA-D-32] : gros : 315 à 100 µm, fins : 100 à 53 µm, très fins : < 53 µm. La classification des éléments, par gravité, conduisait à la répartition suivante : les « gros » restaient à proximité du talus pour le former, les « fines » se portaient vers le centre du bassin, d'autant plus loin qu'elles sont plus petites, les « extra-fines » étaient à proximité du puisard central (Figure 49).

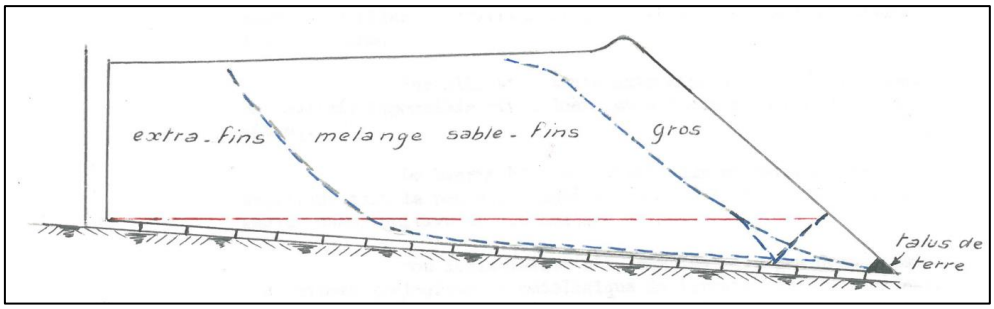



***Figure 49 – Schéma de répartition des particules dans la « digue » n°2 selon leur taille [PLA-D-32]***

Les résidus sont toujours actuellement présents au sein d'un dépôt appelé « digue » n°2. Le volume actuel de résidus est estimé à ce jour à 120 000 m³.

#### 2.10.2.2.3 Remblayage hydraulique

Suite à la rupture de la « digue » n°2 en novembre 1966, les résidus ont été envoyés dans les travaux miniers du quartier Amédée, à partir du 15 décembre 1966 [PLA-D-31]. Cette opération avait été envisagée quelques semaines avant la rupture, et l'exploitant envoyait alors les dernières quantités de résidus dans le bassin de décantation en surface [PLA-D-32]. L'objectif du remblayage hydraulique était double : loger les résidus, et remplir le vide créé par l'exploitation. Les eaux décantées provenant du remblayage s'écoulaient à travers une tuyauterie prévue à cet effet, et étaient recueillies dans une albraque[12]. Une pompe les remontait à la laverie. Les niveaux inférieurs du gisement Amédée (Récurrence et Principal) ont ainsi été remblayés hydrauliquement à la fin des exploitations [PLA-D-110].

### 2.10.3 Dépôts de stériles miniers et de résidus de traitement

#### 2.10.3.1 Les dépôts de stériles de creusement

Il existe plusieurs dépôts de stériles de creusement issus des travaux anciens de recherche ou d'exploitation. Ils sont constitués de matériaux de nature calcaire et dolomitique de couleur grisâtre. La granulométrie est très grossière et va du cm à plusieurs dm [PLA-D-110]. Ces haldes sont présentes au sud de Combecave et à Fèges.

#### 2.10.3.2 Les dépôts de résidus de traitement

#### 2.10.3.2.1 Les résidus de traitement de la période ancienne

Les résidus de traitement de l'exploitation des zones de Fèges et Combecave, issus de la laverie de la Curie (1904-1920), sont stockés en fond de vallée, en rive droite du ruisseau de Planioles, au lieu-dit Hauteval. Il n'existe pas d'archive à notre connaissance qui indique que ce lieu ait été retenu pour y déposer les résidus de la laverie, qui fournisse de plan, ou d'autre information. La seule photographie connue est celle présentée en Figure 34 page 56, qui est un extrait de carte postale ancienne représentant la laverie de La Curie. La zone de dépôt de résidus se localise sur un versant de vallée, en contrebas d'un éperon gréseux d'âge triasique sur lequel sont construites plusieurs habitations. Ce lieu est situé en amont de la laverie de La Curie, c'est-à-dire au nord de celle-ci. Les résidus étaient vraisemblablement versés depuis cet éperon rocheux vers le fond de la vallée. On note la présence de résidus de concassage et de résidus de laverie, en deux dépôts distincts.

[12] Albraque : lieu de rassemblement des eaux dans un puits de mine avant leur pompage

### 2.10.3.2.2 Les résidus de traitement de la période moderne

Deux aires de stockage sont actuellement identifiées comme « digue » n°1 et « digue » n°2, correspondant aux anciens bassins de décantation de la période d'exploitation moderne de la mine de Planioles.

**Historique administratif des « digues » n°1 et n°2**

Ces « digues » ont été vendues par Union Minière en 1976 à l'entreprise CAPRARO et Compagnie SA, basée à Capdenac-Gare, qui souhaitait pouvoir en utiliser les matériaux en travaux-publics, comme fond de fouille de pose de canalisations d'assainissement et d'eau potable [PLA-UID-039]. Une autorisation administrative lui a été fournie pour une durée de 30 ans, en vertu d'un arrêté du Préfet du Lot du 1er décembre 1982 [PLA-UID-18]. Conformément à la règlementation en vigueur en 1982, l'arrêté prévoyait une remise en état du site en fin d'exploitation, par restauration du profil de terrain initial après arasement des dépôts jusqu'au sol naturel [PLA-UID-095]. Compte tenu de la très faible exploitation de ces matériaux, l'entreprise a sollicité l'autorisation de modifier les conditions de réaménagement des sites, tenant compte du maintien en place des matériaux. Une remise en état a été effectuée par CAPRARO entre août et novembre 2014 [PLA-UID-112] en collaboration avec le bureau d'études L'ARTIFEX, en vue d'assurer la sécurité et la stabilité des dépôts et leur intégration dans le paysage, de limiter les importants phénomènes d'érosion constatés et de réduire les impacts éventuels sur les eaux superficielles [PLA-UID-098] [PLA-UID-108]. Le Tableau 12 résume l'historique administratif des deux « digues » depuis leur rachat en 1976.

| Date | Eléments historiques |
|---|---|
| 1976 | Achat des deux stockages de résidus miniers (« digues » n°1 et n°2) par l'entreprise CAPRARO et Cie |
| 1er décembre 1982 | AP autorisant la SA CAPRARO et Cie à exploiter deux haldes de sables |
| 20 septembre 2013 | AP portant modification des conditions de remise en état de la carrière de la SA CAPRARO et Cie |
| Août à novembre 2014 | Remise en état des sites (« digues » n°1 et n°2) |
| 18 décembre 2014 | Visite de récolement de l'Inspection des Installations Classées |
| 22 décembre 2014 | Déclaration de fin de travaux de remise en état par CAPRARO et Cie |
| 22 juillet 2015 | Rapport de l'Inspection des Installations Classées adressé à Madame la Préfète du Lot et Procès-Verbal de Récolement, constatant que les travaux de remise en état sont conformes au dossier de notification de la fin de travaux et aux prescriptions de l'AP complémentaire du 20 septembre 2013 |
| 6 juin 2016 | AP portant levée de l'obligation de constitution de garanties financières par la société CAPRARO et Cie |

***Tableau 12 – Historique administratif des « digues » n°1 et n°2***

**Caractéristiques des « digues » n°1 et n°2**

La « digue » n°1 est localisée au sommet d'une colline, route des Crêtes, sur la commune de Planioles. Elle se traduit par un amoncellement tabulaire de matériel ocre. Elle représente une superficie totale à la base de 8 500 m², une hauteur de 8 à 10 m et un volume estimé à 44 000 m³. Ce bassin a été en service de juin 1962 à janvier 1964 [34]. Des maisons ont été construites autour de ce stockage, dont certaines ont leurs fenêtres au niveau du sommet.

La « digue » n°2 est située sur la commune de Camburat, à l'ouest du site de l'ancienne laverie des Justices. Elle représente une superficie à la base de 15 000 m² et un volume estimé à 120 000 m³ [34]. Sa hauteur est de 10 à 15 m selon les secteurs. Ce bassin a été mis en

service d'avril 1964 au 30 novembre 1966, date de rupture de la « digue » provoquant l'épandage de 40 000 m³ sur plus de 6 hectares de terres agricoles.

**Analyses chimiques effectuées sur les résidus de traitement des « digues » n°1 et n°2**

Analyses chimiques en vue d'utiliser les résidus comme amendements agricoles

Une étude a été menée en 1961 pour évaluer la possible utilisation des résidus miniers du secteur comme amendements agricoles [37]. Les échantillons étudiés présentaient des teneurs de 0,05 à 0,09% de Pb et 0,20 à 0,25% de Zn.

Analyses chimiques effectuées sur les résidus de traitement des « digues » n°1 et n°2 en 1979

En vue de l'utilisation des sables en travaux publics, la société CAPRARO a demandé des analyses chimiques, ainsi que des tests de solubilité, sur les résidus de traitement de l'une des deux « digues » (non précisé) [PLA-UID-035]. Les analyses ont été réalisées par le Commissariat à l'Energie Atomique à Cadarache en mars 1979. Les résultats mettaient en évidence la présence de Zn (0,59% de ZnO) parmi les éléments majeurs. La granulométrie était majoritaire dans la fraction < 50 µm (près de 40%).

Analyses chimiques et essais de lixiviation effectués sur les résidus de traitement des « digues » n°1 et n°2 en 1995

En 1995, dans le cadre des travaux de mise en sécurité des puits, galeries, et sites d'exploitation de la mine de Planioles, BUGECO a procédé, à la demande de la DRIRE Midi-Pyrénées, pour le compte d'UMICORE, aux prélèvements pour analyse chimique de six échantillons de résidus de la « digue » n°1 et six échantillons de résidus de la « digue » n°2 à des profondeurs comprises entre 0,5 m et 3 m de profondeur [PLA-D-34]. L'objectif était de vérifier l'innocuité des résidus vis-à-vis de l'environnement, dans le cas où ils se trouvent utilisés par la société qui les avait acquis en 1976, pour des travaux publics [PLA-D-21].

Les analyses des teneurs en Ca et Mg (non fournies ici) correspondent à celles d'une dolomite plus ou moins calcique. Les analyses montrent également principalement la présence de zinc (environ 0,6% en moyenne), de plomb (environ 700 ppm en moyenne), et de cadmium (24 ppm en moyenne).

De même, en 1995, BUGECO a fait procéder à des essais de lixiviation selon la norme NF X 31-210 sur les résidus des « digues » n°1 et n°2 (deux échantillons composites sur chaque « digue », à des profondeurs comprises entre 0,5 m et 1,5 m). Les résultats sont fournis ci-dessous.

| Teneur en ppm | Cd | Co | Cr | Cu | Mo | Ni | Pb | Sr | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-05 | 0,000 | 0,000 | 0,007 | 0,005 | 0,005 | 0,003 | 0,003 | 0,028 | 0,143 |
| PLA-06 | 0,026 | 0,000 | 0,007 | 0,003 | 0,017 | 0,001 | 0,019 | 0,057 | 0,304 |
| PLA-10 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,007 | 0,022 | 0,016 | 1,075 |
| PLA-13 | 0,002 | 0,001 | 0,006 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,013 | 0,269 |

***Tableau 13 – Résultats analytiques (ICP-MS) sur les lixiviats issus des essais de lixiviation effectués sur les résidus des « digues » n°1 et n°2 exprimés en ppm rapportés à la masse de solide (soit mg/kg matière sèche) [PLA-D-34]***

L'interprétation que BUGECO a effectué de ces analyses est la suivante [PLA-D-21] : *« ce matériau n'est pas agressif, il est basique. Grâce à cette caractéristique, les métaux sont bloqués et, de ce fait, les lixiviats présentent des teneurs en métaux inférieures aux normes retenues pour les eaux potables. En l'état, ces digues ne présentent donc aucun risque de*

*contamination chimique pour l'environnement. Ces digues représentent toutefois une double nuisance :*

- *nuisance visuelle pénalisant le paysage ;*
- *nuisance atmosphérique (poussières).*

*Si ce sable pouvait être utilisé pour des chantiers de travaux publics, les décideurs locaux auraient tout intérêt à en favoriser l'utilisation. À cet effet, des études concernant les caractéristiques physiques sont programmées à très court terme […] en étroite collaboration avec le laboratoire de la DDE de Cahors ».*

Etude pour la valorisation des matériaux locaux en Midi-Pyrénées réalisée en 1997

Dans le cadre d'une étude de valorisation des matériaux locaux en Midi-Pyrénées effectuée par la Fédération Régionale des Travaux Publics, les sables des « digues » de Planioles ont ainsi été sélectionnés sur proposition de la DDE du Lot pour réaliser des assises de chaussée ou des sables correcteurs pour béton hydraulique [PLA-D-39]. Ainsi, il a été procédé à des essais de lixiviation, de caractérisation géotechnique et de caractérisation physico-chimique sur deux échantillons (6a et 6b) prélevés sur chaque « digue » [PLA-D-110]. Le rapport ne précise pas quel échantillon se rapporte à quelle « digue ». Les résultats intéressant la présente étude sont produits ci-après.

a) *Essais de caractérisation physico-chimique*

Les analyses diffractométriques révèlent la présence de dolomite et de calcite, accessoirement de quartz, mica et oxydes de fer.

Le Tableau 14 présente la composition chimique des sables dolomitiques de Planioles pour certains éléments traces, exprimée en ppm (mg/kg MS) (tous n'ont pas été reportés).

| Teneurs (ppm) | Planioles 1 (6a) | Planioles 2 (6b) | Teneurs (ppm) | Planioles 1 (6a) | Planioles 2 (6b) |
|---|---|---|---|---|---|
| **As** | 54,1 | 97,9 | **Ni** | 12,3 | 14,4 |
| **Ba** | 22,1 | 26,6 | **Pb** | 1131 | 1739 |
| **Cd** | 48,3 | 20,6 | **Sn** | 0,54 | 0,54 |
| **Cr** | 10,3 | 11,7 | **Sr** | 86,0 | 107 |
| **Cu** | 65,5 | 47,1 | **W** | 0,21 | 0,23 |
| **Mo** | 1,43 | 1,83 | **Zn** | 8727 | 4230 |

***Tableau 14 – Composition chimique des résidus de traitement de la mine de Planioles, éléments traces [PLA-D-110]***

b) *Essais de lixiviation*

En l'absence de norme propre aux Travaux Publics, les essais ont été réalisés suivant la norme X31-210 (septembre 1988), Les essais ont été réalisés au Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions - INSA et UPS - Toulouse. Les résultats sont fournis ci-après.

| Teneurs en ppb | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Eléments | 1er lixiviat | 2ème lixiviat | 3ème lixiviat | Total | Limites |
| Al | 5 | 6 | 0 | 12 | - |
| As | 1 | 1 | 1 | 2 | 100 |
| Ba | 11 | 12 | 8 | 31 | - |
| Bi | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Cd | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 |
| Co | 1 | 0 | 0 | 1 | - |
| Cr | 1 | 1 | 1 | 3 | 50 |
| Cs | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Cu | 0 | 1 | 0 | 1 | - |
| Hg | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| La | 1 | 0 | 0 | 1 | - |
| Mg | 11900 | 2738 | 1253 | 15891 | - |
| Mn | 24 | 18 | 11 | 52 | - |
| Mo | 1 | 1 | 1 | 2 | - |
| Ni | 4 | 2 | 1 | 6 | - |
| Pb | 1 | 4 | 1 | 6 | 50 |
| Rb | 1 | 0 | 0 | 2 | - |
| Sb | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Sc | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Se | 4 | 4 | 4 | 11 | 10 |
| Sn | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Sr | 32 | 13 | 7 | 52 | - |
| Th | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| U | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Zn | 419 | 210 | 99 | 728 | 5000 |

***Tableau 15 – Résultats des essais de lixiviation réalisés sur l'échantillon « Planioles 6a »***

| Teneurs en ppb | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Eléments | 1er lixiviat | 2ème lixiviat | 3ème lixiviat | Total | Limites |
| Al | 3 | 4 | 8 | 15 | - |
| As | 2 | 58 | 6 | 65 | 100 |
| Ba | 9 | 6 | 2 | 17 | - |
| Bi | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Cd | 1 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| Co | 0 | 0 | 0 | 1 | - |
| Cr | 1 | 1 | 1 | 3 | 50 |
| Cs | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Cu | 1 | 3 | 0 | 5 | - |
| Hg | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| La | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Mg | 2632 | 899 | 699 | 4230 | - |
| Mn | 14 | 7 | 5 | 26 | - |
| Mo | 0 | 0 | 0 | 1 | - |
| Ni | 2 | 1 | 1 | 4 | - |
| Pb | 2 | 2 | 0 | 3 | 50 |
| Rb | 1 | 0 | 1 | 2 | - |
| Sb | 0 | 0 | 0 | 1 | - |
| Sc | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Se | 5 | 5 | 5 | 14 | 10 |
| Sn | 0 | 1 | 2 | 3 | - |
| Sr | 14 | 24 | 6 | 44 | - |
| Th | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| U | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| V | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Zn | 304 | 89 | 167 | 560 | 5000 |

***Tableau 16 – Résultats des essais de lixiviation réalisés sur l'échantillon « Planioles 6b »***

L'interprétation fournie dans le rapport [PLA-D-110] était la suivante : *« les limites de qualité des eaux brutes potabilisables ne sont dépassées [dans les lixiviats] que d'assez peu et pour un seul élément (sélénium) »*.

<u>Etude L'ARTIFEX pour la réhabilitation des dépôts de résidus en 2012 [PLA-UID-100]</u>

Dans ce cadre, le bureau d'études L'ARTIFEX a fait procéder à de nouvelles analyses des résidus des « digues » n°1 (échantillons 1 et 2) et n°2 (échantillons 3 et 4). Il est mentionné une stratification des matériaux d'épaisseur variable séparée par des couches de boues de 5 à 10 cm d'épaisseur composées de sables très fins (diamètre inférieur à 100 µm).

| Teneur en mg/kg de MS version 2 du 22.06.12 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arsenic Total | Cadmium | Chrome | Cuivre | Mercure | Molybdène Total | Nickel | Plomb | Sélénium Total | Zinc |
| EchREF | 24,54 | 0,91 | 69,54 | 24,89 | 0,05 | 0,57 | 53,64 | 44,09 | <0,05 | 229,89 |
| Ech1 | 31,32 | 6,51 | 79,43 | 41,42 | 0,09 | 0,56 | 59,62 | 255,85 | <0,05 | 1 974,4 |
| Ech2 | 37,78 | 14,56 | 18 | 35,34 | 0,17 | 1,11 | 14,66 | 701,44 | <0,05 | 5 520 |
| Ech3 | 47,29 | 59,51 | 25,42 | 84,58 | 0,62 | 1,25 | 16,25 | 4 359 | <0,05 | 12 700 |
| Ech4 | 23,53 | 2,24 | 40,18 | 22,76 | 0,04 | <0,43 | 31,03 | 66,29 | <0,05 | 597,07 |

***Tableau 17 – Résultats des analyses effectuées sur les résidus des « digues » n°1 et n°2 en 2012 par L'ARTIFEX [PLA-UID-100]***

Le rapport fait état d'une contamination en métaux au droit des résidus sur les deux sites. Cette contamination porte en particulier sur le zinc, le plomb, et le cadmium.

**Prélèvements de matériaux réalisés dans les « digues » n°1 et n°2 par l'entreprise CAPRARO**

Le rapport [38] précisait en 1980 qu'une partie du dépôt de la « digue » n°2 avait été utilisée comme amendement des terres.

Par ailleurs, plusieurs archives mentionnent une utilisation très restreinte des sables de laverie par l'entreprise CAPRARO, qui en avait reçu l'autorisation administrative. On peut en citer quelques-unes ci-dessous :

- *« actuellement, environ 10% des quantités présentes sur place ont été extraites »*, 2002, relevé de conclusions de réunion en Sous-préfecture de Figeac [PLA-UID-077] ;
- *« les stériles […] ne trouvent pas de débouché bien que l'autorisation ait été régulièrement accordée au titre de la législation sur les installations classées et que le Centre d'études techniques de l'équipement (CETE) ait répertorié ces sables comme utilisables pour les chantiers de travaux publics »*, 2003 [PLA-UID-23] ;
- *« cette carrière [digue n°1] [a] une activité d'enlèvement de produits d'environ 500 tonnes/an contre 100 000 tonnes/an autorisées »*. Courrier DRIRE, 2006 [PLA-UID-080] ;
- *« Production annuelle de la carrière [digue n°1 + n°2] : 180 t - Réserve restant à exploiter : 66 191 t »*. Formulaire d'activité annuelle des carrières pour l'année 2011 [PLA-UID-093] ;
- *« Par suite de difficultés rencontrées dans la commercialisation des matériaux la société CAPRARO et Cie n'a que très peu exploité ces sites et les deux stockages de résidus miniers sont donc pratiquement dans le même état qu'il y a trente ans […] »*, rapport d'inspection du chantier de réhabilitation de la DREAL Midi-Pyrénées, 2014 [PLA-UID-108].

La mairie de Figeac nous a indiqué dans un courriel du 14 mai 2018 que des sables avaient été répandus avant 1995 sur la Place de la Raison à Figeac pour en faire un boulodrome. Ce dernier n'existe plus.

Suite aux analyses réalisées en 1995 et 1997 (voir paragraphes ci-avant), leur utilisation a ainsi été envisagée comme remblai, couche de forme, assise de chaussée par exemple.

Un groupe de travail (intégrant des élus, DRIRE, DDE, CAPRARO, Sous-préfecture, Conseil Général du Lot) a été créé autour de 1996 pour trouver des débouchés à ces dépôts de résidus miniers, que l'on voulait éliminer dans leur totalité. Le document [PLA-UID-096] spécifie qu'*« une convention devait être signée entre l'entreprise CAPRARO et Cie et les collectivités*

*en 2002 afin de permettre à ces dernières d'utiliser le matériau. Cette convention n'a jamais abouti »*.

La société CAPRARO et Cie a été contactée par nos soins dans le cadre de la présente étude. M. Thierry Farrugia, directeur depuis 2001, n'a pas connaissance d'utilisation des sables depuis qu'il est en poste. Il se souvient de plusieurs projets qui n'ont pas abouti. Il ne peut se renseigner auprès d'anciens salariés et ne dispose pas d'archives. Il nous a mentionné une piste pour chevaux à Capdenac-Gare qui a été couverte de sables de Planioles et nous a expliqué que ces matériaux avaient été retirés il y a de nombreuses années car ils généraient trop de poussières.

**Remise en état des « digues » n°1 et n°2 en 2014 [PLA-UID-100]**

Devant l'impossibilité pour la société CAPRARO et Cie d'enlever l'ensemble des volumes de résidus miniers présents sur les deux sites de stockage, un Arrêté préfectoral (AP du 20 septembre 2013) a imposé de nouvelles dispositions de remise en état. Cette remise en état a été effectuée par CAPRARO et Cie en collaboration avec le bureau d'études L'ARTIFEX, en vue d'assurer la sécurité et la stabilité des dépôts et leur intégration dans le paysage, de limiter les importants phénomènes d'érosion constatés et de réduire les impacts éventuels sur les eaux superficielles [PLA-UID-098] [PLA-UID-104].

Les deux tas de résidus présentaient des ravines importantes et pas (« digue » n°2) ou peu de végétation (« digue » n°1). Un essai Porchet a montré que ce point s'explique par la perméabilité très importante du matériau, qui empêche le stockage de l'eau, qui est de ce fait très peu disponible pour les plantes. La texture est sableuse, non argileuse et les matériaux possèdent des teneurs élevées en certains éléments traces. Les conditions physico-chimiques ne sont absolument pas favorables à la croissance des végétaux [PLA-UID-100].




***Figure 50 – Vues de la « digue » n°1 avant réhabilitation [PLA-UID-100]***



***Figure 51 – Vues de la « digue » n°2 avant réhabilitation [PLA-UID-100]***

L'AP du 20 septembre 2013 demandait les aménagements suivants :

- sur la « digue » n°1 :
  - investigations sur les puits et sur le réseau de collecte des eaux pour en vérifier l'état et identifier le point de rejet aval ;
  - contrôle de l'état du passage sous la route et vérification de la capacité du système à évacuer une pluie décennale ;
  - remise en état et amélioration du réseau si nécessaire ;
  - mise en place d'un regard de contrôle en bout de réseau pour les analyses des rejets ;
- sur la « digue » n°2 :
  - mise en place d'une étanchéité (géomembrane) en fond des trois drains principaux ;
  - récupération dans ces drains des venues d'eau amont et traitement des anciennes canalisations (raccordement si alimentées ou surpression),
  - création d'un bassin de décantation des eaux avec seuil de déversement dans le ruisseau aval ;
  - collecte des eaux au pied du talus nord pour éviter les écoulements sur le chemin.

Les travaux ont été réalisés entre août et novembre 2014. Le rapport de l'Inspection des Installation classées [PLA-UID-112] du 22 juillet 2015 précise qu'a été réalisé un reprofilage des terrains en implantant des dispositifs anti-érosion (drains, enrochement, barrières anti-sable, géotextile) dans les parties sensibles et en favorisant par l'apport de matière organique la reprise d'une végétation adaptée. Ce rapport, suite à la visite le 18 décembre 2014 des sites réhabilités, a constaté la bonne réalisation des travaux prescrits, sans aucune observation particulière.

## 2.10.4 Incidents sanitaires et/ou environnementaux pendant la période d'exploitation

### 2.10.4.1 Incidents pendant la période d'exploitation ancienne

La laverie de la Curie, qui a fonctionné de 1904 à 1920, envoyait ses eaux de lavage du minerai dans des bassins de décantation successifs (cf. §2.10.2.1.1). Le dernier bassin de décantation était implanté à même le lit du ruisseau de Planioles, derrière un barrage en béton, qui occasionnait l'existence d'un plan d'eau en amont immédiat. Cette configuration a provoqué l'écoulement d'eaux chargées en particules fines dans ce ruisseau, qui, quelques centaines de mètres en aval, se jette dans le Célé.

Des riverains des communes de Figeac, Comboulit, Béduer, Boussac, Corn, Espagnac et Brengues, se sont plaints auprès du Préfet du Lot en 1907 [PLA-AD-03] et en 1908 [PLA-AD-02], relatant des rejets d'*« eaux bourbeuses chargées en sulfate de zinc »* imputables à la Société minière et métallurgique du Quercy, provoquant une mortalité importante des poissons, nuisant à la pêche, à l'arrosage des jardins, à la toilette, au lavage du linge et à l'abreuvage des animaux. Une inspection des Ponts et Chaussées datée de mars 1908 a constaté que la laverie de la Curie, ainsi que la laverie de la Société des Charbonnages de Buzac, rejettent à la rivière des *« eaux très troubles et tellement chargées de résidus au point que l'on constate jusqu'à Brengues situé à plus de vingt kilomètres de Figeac l'existence de dépôts provenant de ces matières »* [PLA-AD-05]. Ces deux sociétés ont été mises en demeure de faire cesser dans un délai court les déversements dans la rivière, par des mesures conduisant à restituer des eaux suffisamment décantées (établissement de bassins de décantation supplémentaires) [PLA-AD-02]. Un rapport de 1912 fait état d'une augmentation du nombre de bassins de décantation en sortie des laveries des deux sociétés minières. Les eaux étaient à cette date et depuis quelque temps déjà, rendues à la rivière suffisamment claires et décantées [PLA-AD-07].

## 2.10.4.2 Incidents pendant la période d'exploitation moderne

### 2.10.4.2.1 Emission de particules fines dans le ruisseau de Planioles - 1964

L'Association de pêche et de pisciculture de Figeac a émis en janvier 1964 une alerte que des eaux boueuses étaient évacuées par intermittence dans le ruisseau des Carmes (autre nom du ruisseau de Planioles), à 100 m en amont de la confluence avec le Célé, à hauteur du pont du Guâ [PLA-AD-41]. Ces évacuations se produisaient par résurgence de circulations souterraines dans un ruisselet se jetant dans le ruisseau des Carmes. À cette époque, et depuis mai 1962, les eaux de décantation de la « digue » à résidus n°1 étaient rejetées dans les anciens travaux miniers de Combecave (cf. §2.10.2.2.1). Selon [PLA-AD-41], l'évacuation dans le Célé de ces eaux boueuses perturbe considérablement la capacité biogénique du cours d'eau par le colmatage du lit et par un effet répulsif sur la faune et la flore aquatiques aboutissant à une stérilisation du cours d'eau. Cette perturbation s'étendait jusqu'à Cabrerets[13], et des conséquences sur le tourisme dans toute la vallée du Célé étaient craintes.

Suite au rapport précité, la société Vieille Montagne a confirmé que la pollution était bien imputable à son activité [PLA-AD-39]. De plus, la Fédération des pêcheurs du Lot a effectué un traçage à la fluorescéine (points d'injection et de sortie non précisés), qui a apporté une confirmation supplémentaire [PLA-AD-40]. Suite à un arrêté préfectoral, la société minière a engagé la construction d'un bassin de décantation plus grand, que nous dénommons « digue » à résidus n°2 et qui entrera en service en avril 1964.

Un rapport de visite d'un inspecteur des établissements classés daté de novembre 1964 [PLA-AD-43] précise que *« l'installation du deuxième bassin permet une meilleure décantation des déchets et stériles »*. Le Conseil Départemental d'Hygiène, réuni le 28 juin 1965, confirme que *« les dispositions mises en pratique par la Direction de l'usine de Camburat donnent satisfaction »* [PLA-AD-36].

### 2.10.4.2.2 Rupture de la « digue » n°2 - 30 novembre 1966

**Description de l'évènement**

La « digue » n°2, située sur la commune de Camburat, qui contenait environ 119 000 m³ de résidus [PLA-D-32], s'est déstabilisée brutalement le 30 novembre 1966. Cet évènement s'est

[13] Cabrerets est une commune située à 32 km à vol d'oiseau de Figeac, sur le Célé, au niveau de sa confluence avec le Lot.

produit pendant une période longue de forte pluviométrie [PLA-D-32]. Il a occasionné une coulée de boue de 40 000 m³ de résidus miniers dans la vallée sous-jacente, qui s'est écoulée pendant la nuit, jusqu'au matin. Les prés et les champs situés en contrebas ont été envahis de boue, sous le hameau de Roques, jusqu'à la confluence du ruisseau avec le Drauzou au lieu-dit « Bennes », à 1,5 km en aval. La coulée atteignait 2 m de hauteur. Aucune victime n'a été à déplorer, mais deux granges ont été envahies par la boue, et une habitation située à Bennes a été partiellement détruite. Les cultures ont en revanche subi des dégâts importants, s'étant trouvées recouvertes d'une épaisseur « assez considérable » de boue [PLA-AD-33]. Des arbres ont été déracinés ou cassés. Le PV de gendarmerie fait état de plus de 17 hectares de champs et prés endommagés.

La face sud-ouest de la « digue », qui mesurait environ 12 m de hauteur, s'est rompue, laissant apparaître une brèche de 20 m environ de largeur à sa partie inférieure [PLA-AD-33] et 35 m environ au sommet [PLA-D-32] (**Figure** 52 et Figure 53). Le bassin s'est vidé de 40 000 m³, soit du tiers de son volume.

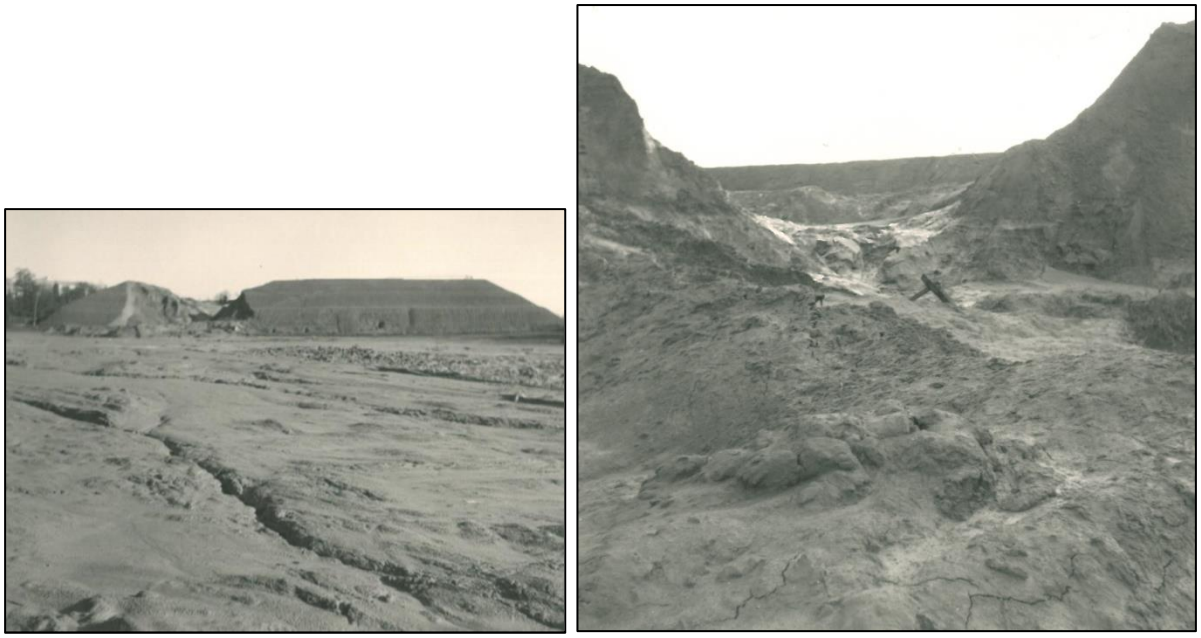


***Figure 52 – Vue de la « digue » depuis le champ situé en aval immédiat, couvert de résidus miniers (à gauche) et vue de la brèche (à droite) [PLA-D-32]***



***Figure 53 – Vue du champ situé à l'aval immédiat de la « digue » après la rupture [PLA-D-32]***

Des mouvements du terrain sous-jacent et des crevasses étaient observés depuis un an auparavant. Le puisard central d'évacuation des eaux a été endommagé, puis conforté. Un pylône électrique pour l'alimentation de la pompe penchait vers le champ, en particulier depuis un mois avant l'accident. Un fossé avait été creusé pour canaliser les grandes quantités d'eaux provenant du carreau de la laverie qui s'écoulaient autour du bassin. L'exploitant espérait terminer ses rejets, ceux à venir devant servir à remblayer la mine [PLA-D-32]. Le document [PLA-AD-47] rédigé par le sous-préfet de Figeac signale que l'accident survenu n'a pas constitué une surprise pour les riverains, la stabilité et l'étanchéité du dépôt ayant donné lieu à certaines inquiétudes. Le principe même de construction du bassin a été mis en cause : la classification des éléments par gravité était insuffisante et il y avait des risques de présence de particules fines près de la base de la « digue ». La responsabilité de l'exploitant a été mise en cause, du fait du principe de construction de la « digue », et du fait qu'il n'a pas tenu compte des signes préalables de faiblesse de l'installation et du support argileux sous-jacent.

**Emprise de la coulée de résidus miniers**

Au niveau du champ situé à l'aval immédiat de la « digue », la coulée de boue de résidus atteignait 50 à 60 cm d'épaisseur. Le PV de gendarmerie [PLA-AD-33] dresse un schéma de la répartition de la coulée de boue en aval de la « digue ». Il est reproduit en Figure 54 ci-après [PLA-AD-33].

Par ailleurs, la Figure 55 présente l'emprise des surfaces endommagées sur fond cadastral [PLA-D-32]. Ce plan est annexé au rapport de l'ingénieur subdivisionnaire qui traite de l'accident.

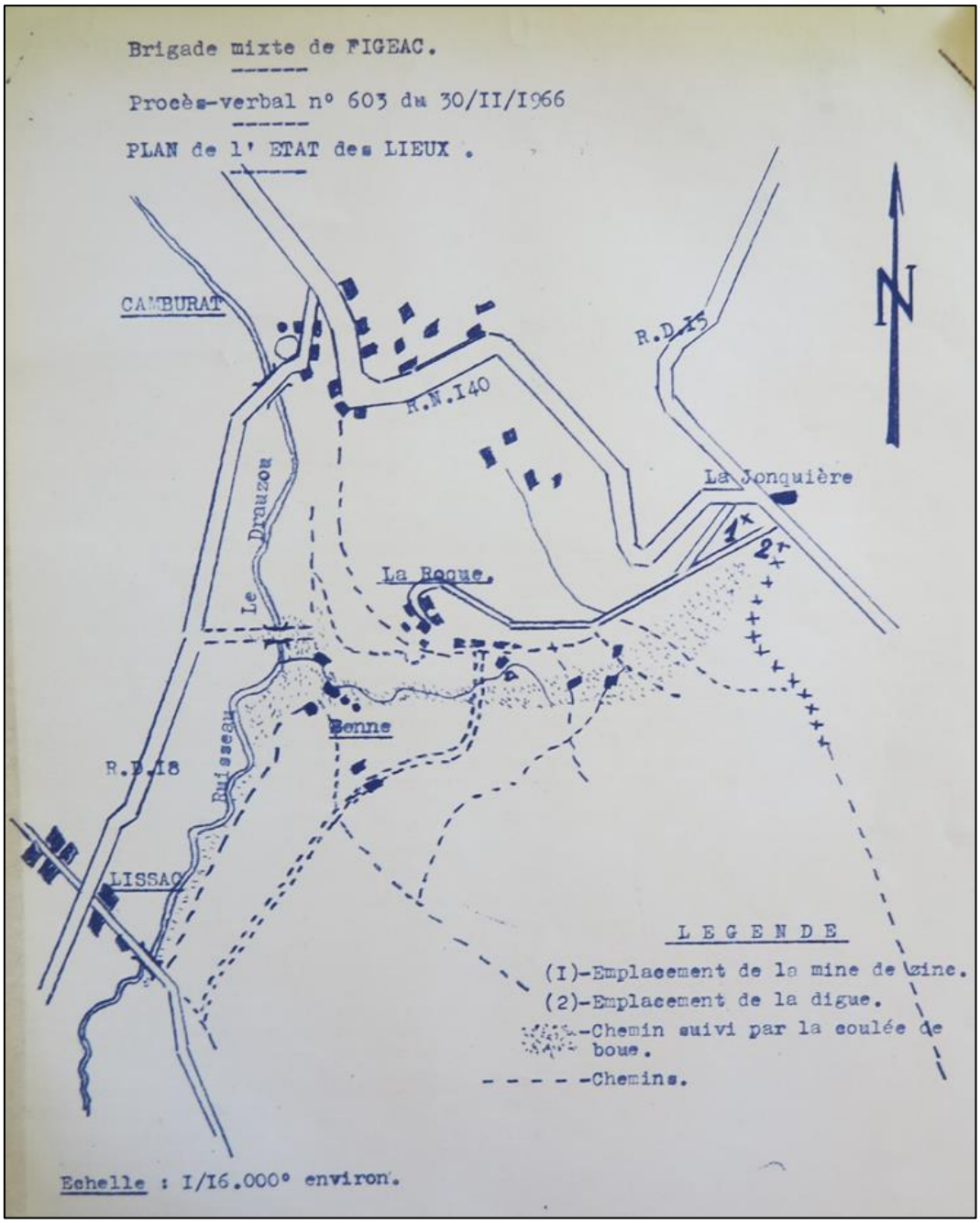



***Figure 54 – Etat des lieux dressé par la Gendarmerie nationale après la rupture de la «digue» n°2 survenue le 30 novembre 1966 [PLA-AD-33]***

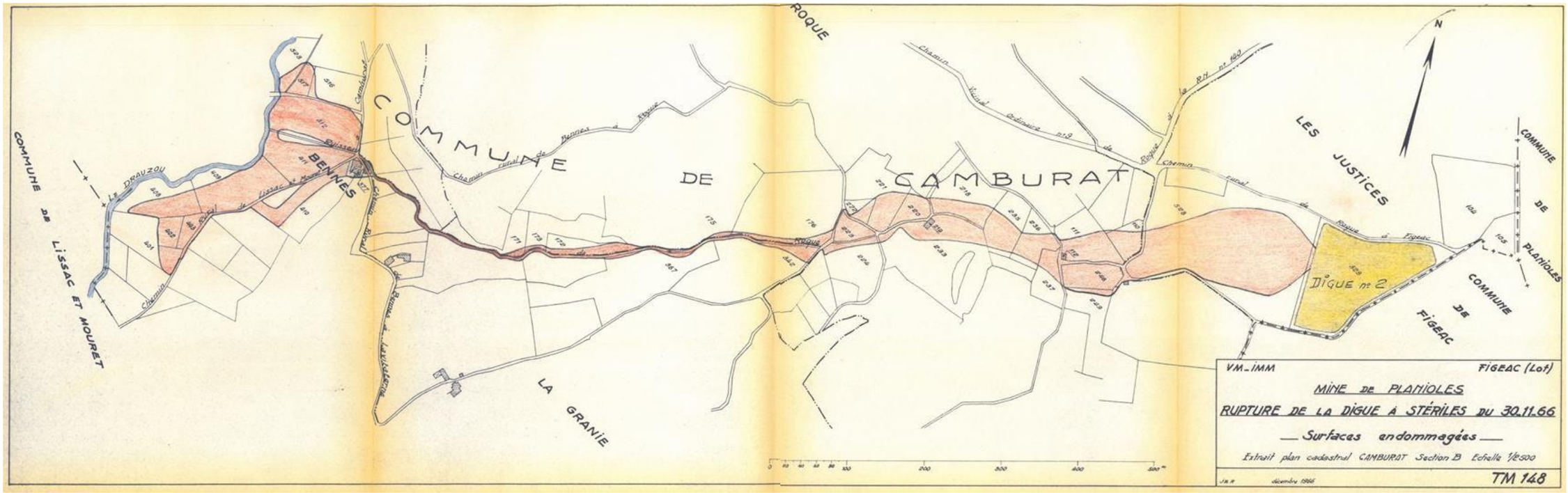



*Figure 55 – Plan cadastral présentant l'emprise des surfaces endommagées par la coulée de boue [PLA-D-32]*

Le PV de gendarmerie [PLA-AD-33] fournit des photographies dont les plus intéressantes sont présentées ci-après.



***Figure 56 – Vue de la coulée de boue, en aval immédiat du champ contigu à la « digue » (à gauche) et sur une vue vers l'aval en amont de Roques (à droite) [PLA-AD-33]***



***Figure 57 – Vue de la bergerie située à 500 m envahie de résidus miniers en aval de la « digue » [PLA-AD-33]***

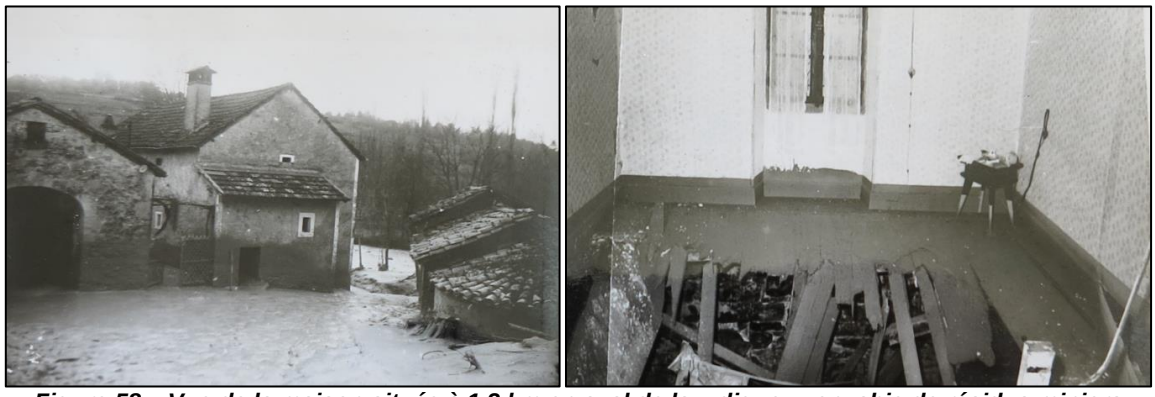


***Figure 58 – Vue de la maison située à 1,3 km en aval de la « digue », envahie de résidus miniers [PLA-AD-33]***

## Mesures de remédiation prises

La presse, quatre jours après le sinistre, signale des pluies incessantes, et ajoute qu'aucune intervention n'était alors possible, la boue continuant à se déverser dans le ruisseau du Drauzou. L'écoulement a pu être partiellement canalisé par des talus de terre et divers matériaux. De plus la Société de pêche de Figeac a effectué plusieurs prélèvements des eaux polluées, l'effet de celles-ci étant manifestement visible jusqu'au confluent du Drauzou et de la rivière le Célé, c'est-à-dire à 5 km environ du Pont de Bennes [PLA-D-100].

La société minière a envisagé et demandé l'autorisation, selon un courrier du sous-préfet de Figeac au préfet du Lot, de procéder à un essai d'évacuation des boues par aspersion, le Drauzou devant assurer la dilution de la coulée. À notre connaissance, au vu des informations disponibles dans les archives minières, cette opération n'a pas été menée.

Un document daté du 19 mai 1967 rapporte le témoignage de M. Rauffet, propriétaire du champ situé à l'aval immédiat de la « digue » n°2, et principal sinistré de la catastrophe. À cette date, six mois après la rupture, il rappelle que son champ est inutilisable, étant recouvert aux trois quarts de résidus de laverie. La société minière n'a pas procédé au déblaiement des champs sinistrés. De plus, les eaux de la laverie continuaient à s'écouler dans les champs et les chemins à un débit d'environ 10 m³/h. La fontaine communale de Roques, qui était envasée, n'a pas été nettoyée [PLA-D-93].

Deux propriétaires ont repoussé les matériaux en bordure de champ à l'aide d'engins mécaniques de type bulldozer, constituant ainsi les dépôts de résidus inventoriés et numérotés 46_0005_E_T1 et 46_0005_A_T7 dans le cadre de la présente étude (cf. §3.3.2). Un propriétaire d'une exploitation agricole située au sud de Bennes rapporte que le Drauzou était en crue et sorti de son lit, et que la coulée de résidus s'est étalée sur toute la largeur de la vallée. Les champs sont longtemps restés blancs. Les agriculteurs ont labouré aussi profond que possible afin de mélanger les résidus au sol en place.

### 2.10.5 Travaux de mise en sécurité du site réalisés

Les travaux miniers de la première période d'exploitation ont pris fin vers 1916. Selon un rapport de visite d'un ingénieur des travaux publics de l'Etat de 1924, les trois puits ont été entièrement remblayés, et les galeries de section ordinaire fermées par des murs en pierres sèches d'un mètre d'épaisseur (secteurs Fèges et Combecave). De plus, les trois fronts d'exploitation d'une certaine étendue ont été masqués par les déblais produits par l'abattage des terrains en bordure les dominant [PLA-D-03].

Les travaux miniers résultant de la phase d'exploitation moderne ont été mis en sécurité par Union Minière lors d'une première phase de travaux entre juillet 1994 et juillet 1997. À cette occasion, sur le carreau des Justices, un transformateur et deux condensateurs ont été évacués et détruits. Concernant les dépôts de résidus (« digues » n°1 et n°2), des analyses et des essais de lixiviation ont été effectués (cf. §2.10.3.2), concluant à l'époque à l'absence de risques de contamination chimique pour l'environnement.

Une seconde phase de remise en état a été prescrite, et a été effectuée en 2002-2003. Le puits 630 et le puits d'aérage et d'accès au personnel ont été remblayés et obturés par des dalles de béton armé de 40 cm d'épaisseur. Des bassins en béton situés sur le carreau des Justices ont été remblayés avec des résidus de traitement issus de la « digue » n°2 [PLA-D-40]. Un effondrement localisé a été remblayé à Fèges. La galerie donnant accès au niveau inférieur (galerie nommée G17 dans l'évaluation détaillée des aléas [16]) a été condamnée par une grille cadenassée, puis par un mur de parpaings extérieur, de 1 m d'épaisseur. Trois buses de 200 mm de diamètre ont été disposées à la base du mur.
À Combecave, la descenderie (nommée G12 dans le rapport d'évaluation des aléas miniers [16]) et les excavations de surface ont été remblayées.

### 2.10.6 Analyse des photographies aériennes et de l'état actuel des anciens sites miniers

L'ensemble des bâtiments et installations des carreaux de mine ont été détruits, ou persistent sous la forme de quelques ruines. Les dépôts de déchets persistent sur les différents secteurs. Les tableaux présentés ci-après proposent quelques photographies aériennes (sources : www.geoportail.gouv.fr et https://www.google.fr/maps/) ou prises directement sur site,

anciennes et actuelles, en vue d'appréhender les changements des sites intervenus avec les années.

### 2.10.6.1 Secteur 1 - Fèges

Analyse des photographies aériennes

Le site de Fèges a peu évolué entre 1945, date de la première photographie aérienne disponible, et 2019. On note une diminution de la taille de la halde de Fèges (46_0005_B_T1). Ce point sera abordé plus précisément au §3.3.2.2. La ferme de Malmont (en bas à gauche sur la Figure 59) est déjà présente en 1945. Aucune autre habitation n'a été construite sur ce secteur.

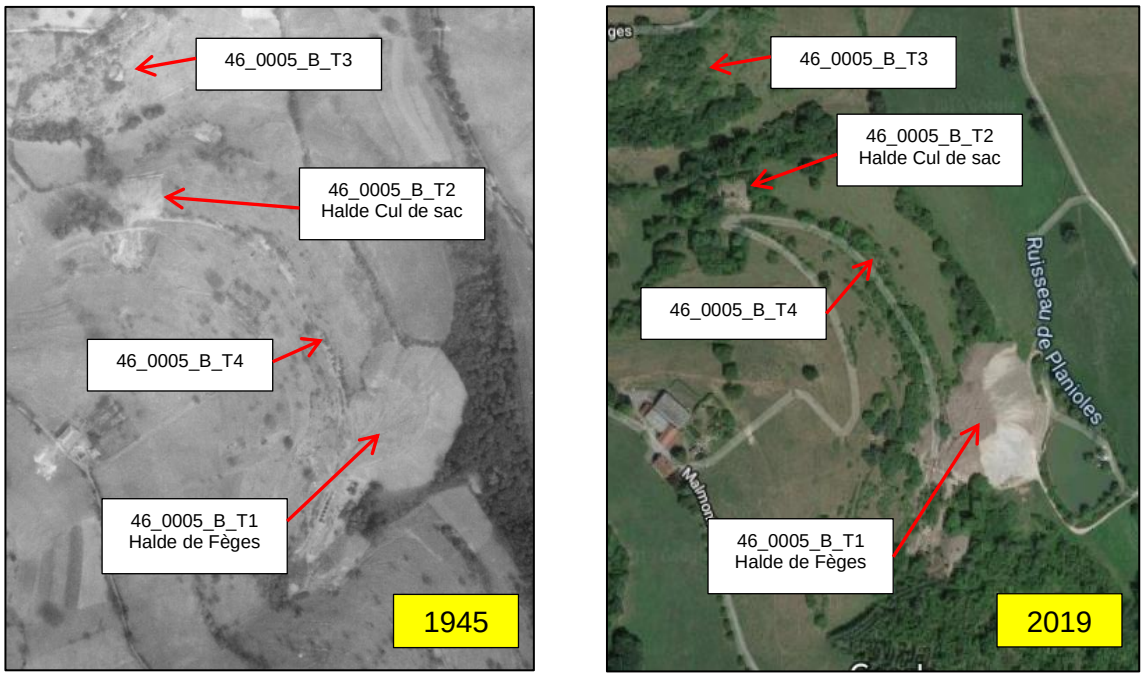
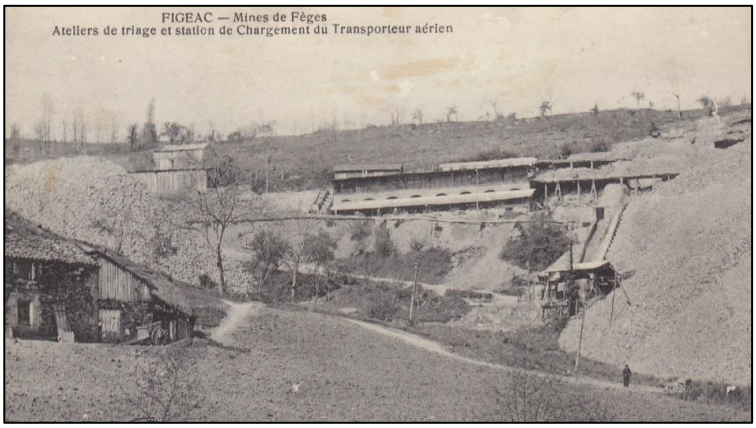



***Figure 59 – Vues aériennes du site de Fèges en 1945 et 2019***

Etats ancien et actuel du site

| | |
|---|---|
|  | **Secteur Fèges -** Carreau de la mine durant la période d'exploitation (période 1899-1913) – vue vers le nord-ouest |
|   | **Secteur Fèges -** Vue des anciens bâtiments de déchargement et de tri en 2018 |
|  | **Secteur Fèges** – Ancien carreau minier – vestiges d'installations (câbles, etc.) en 2018 |
|  | **Secteur Fèges** – Vue de la halde de stériles d'exploitation en 2019 |

| | |
|---|---|
|  | **Secteur Fèges** – Vue de la halde de stériles d'exploitation et de l'étang en 2019 |

***Tableau 18 – Vues anciennes et actuelles du secteur de Fèges***

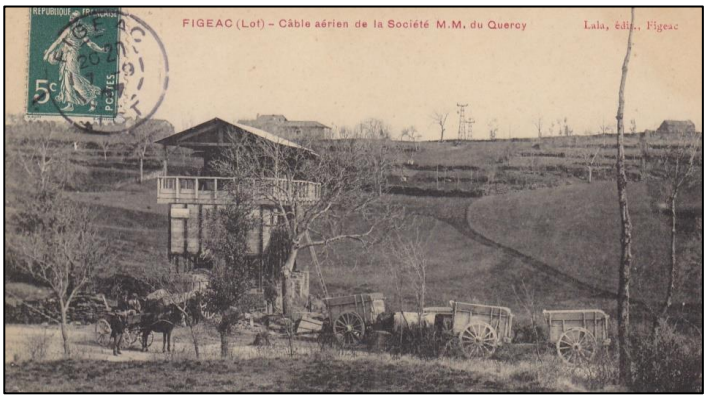
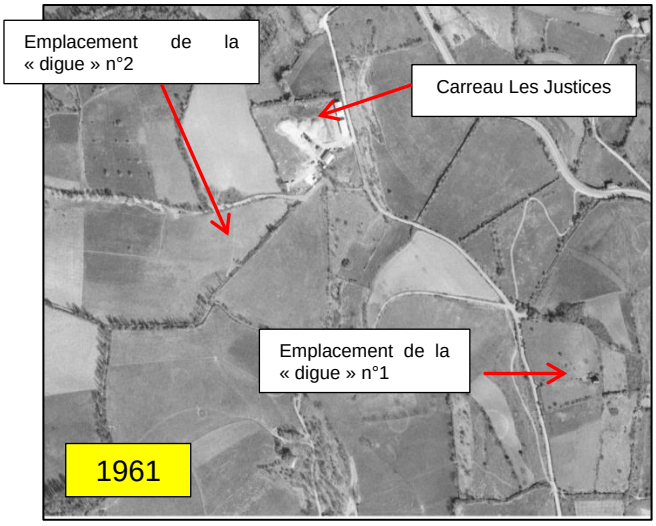
| | |
|---|---|
|  | **Secteur Fèges –** Vue du monocâble de Fèges arrivant sur la D840 vers 1907 |
|  | **Secteur Fèges –** Même secteur en 2019 |

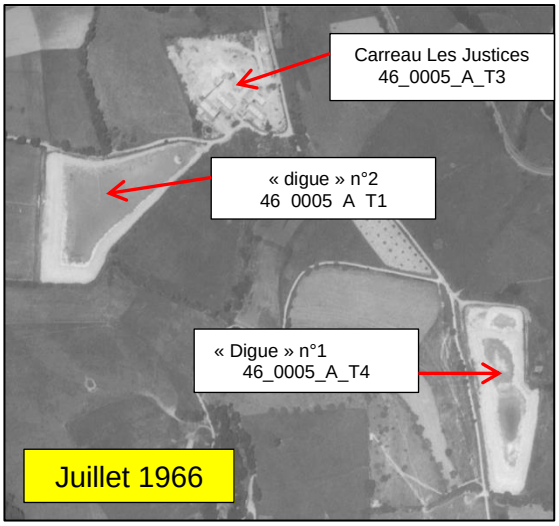
***Tableau 19 – Vues anciennes et actuelles du secteur du téléphérique de Fèges***

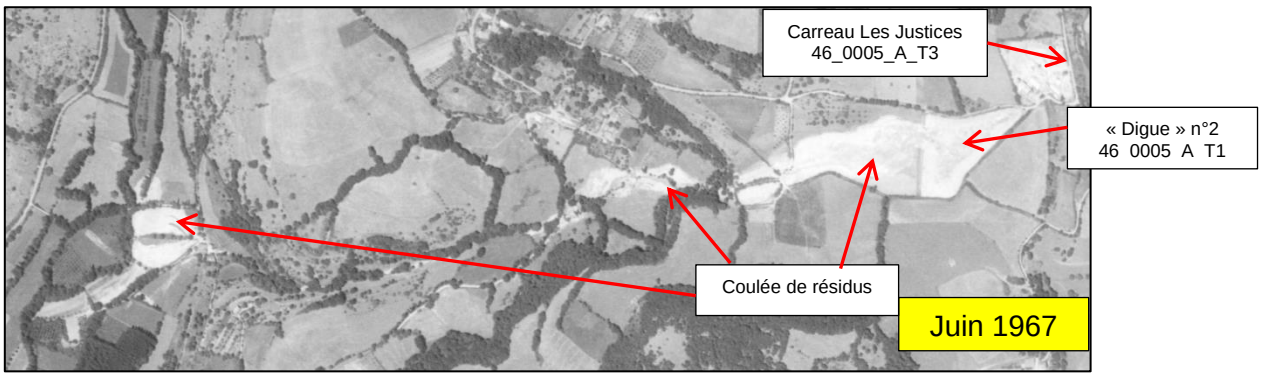
### 2.10.6.2 Secteur 2 - Amédée

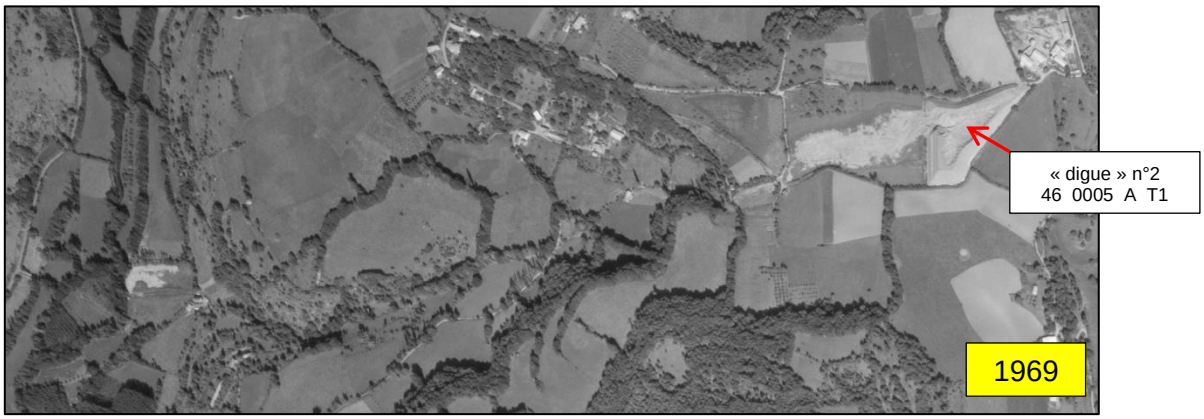
Analyse des photographies aériennes

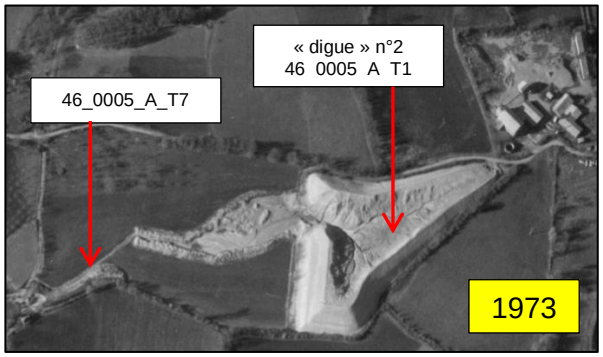
La première photographie, datée de 1961, montre la construction du carreau des Justices et les emplacements des « digues » n°1 et n°2, qui étaient des parcelles mises en cultures. En 1966, les deux « digue » étaient présentes. La vue suivante, datée de juin 1967, met en évidence la présence de résidus dans le vallon situé sous le hameau de Roques, suite à la rupture de la « digue » n°2 le 30 novembre 1966. On note que les résidus n'ont pas été retirés, ce qui est conforme aux témoignages relatés au §2.10.4.2.2. Entre 1969 et 1973, les résidus présents sur le champ à l'aval immédiat de la « digue » n°2 ont été en partie récupérés par le propriétaire de la parcelle, constituant ainsi le dépôt 46_0005_A_T7. Le champ a ensuite été remis en culture dans sa quasi-globalité. Plusieurs habitations individuelles ont été construites récemment.

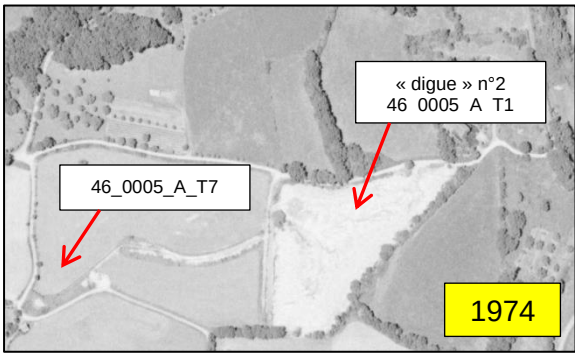

Emplacement de la « digue » n°2
Carreau Les Justices
Emplacement de la « digue » n°1
1961


Carreau Les Justices 46_0005_A_T3
« digue » n°2 46 0005 A T1
« Digue » n°1 46_0005_A_T4
Juillet 1966


Carreau Les Justices 46_0005_A_T3
« Digue » n°2 46 0005 A T1
Coulée de résidus
Juin 1967


« digue » n°2 46 0005 A T1
1969


46_0005_A_T7
« digue » n°2 46 0005 A T1
1973


« digue » n°2 46 0005 A T1
46_0005_A_T7
1974

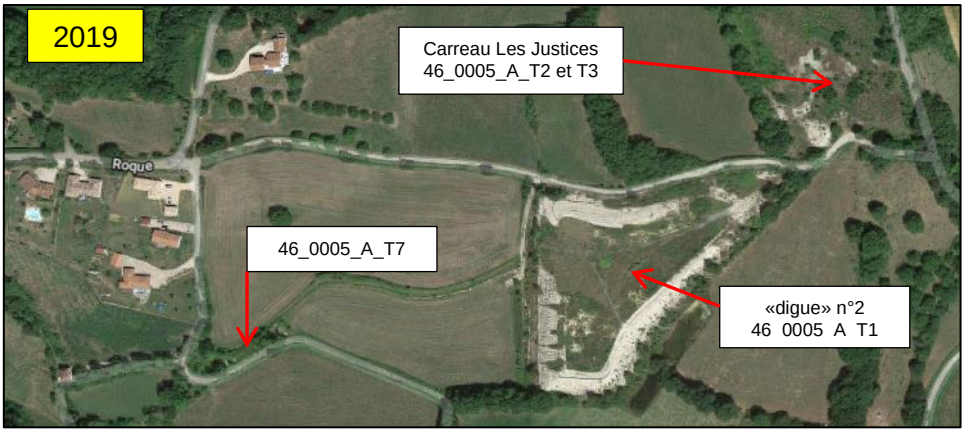



***Figure 60 – Vues aériennes du site d'Amédée et de la « digue » n°2 entre 1961 et 2019***

Concernant la « digue » n°1, entre la vue de 1966 (Figure 60) et celle de 1969 ci-dessous, il semble que des prélèvements de résidus ont été effectués en partie nord. La « digue » n°1 a peu changé d'aspect au fil des années, sauf en 2014 lors de sa réhabilitation. Plusieurs maisons particulières ont été construites au fil des années en périphérie immédiate de ce dépôt.

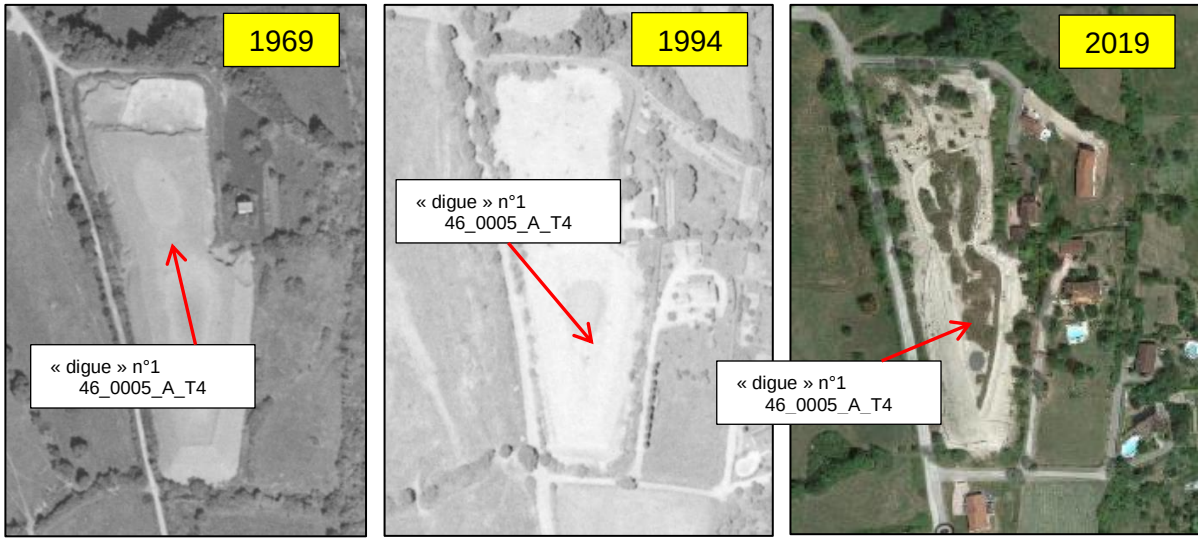



***Figure 61 – Vues aériennes du site d'Amédée et de la « digue » n°1 entre 1969 et 2019***

Etats ancien et actuel du site

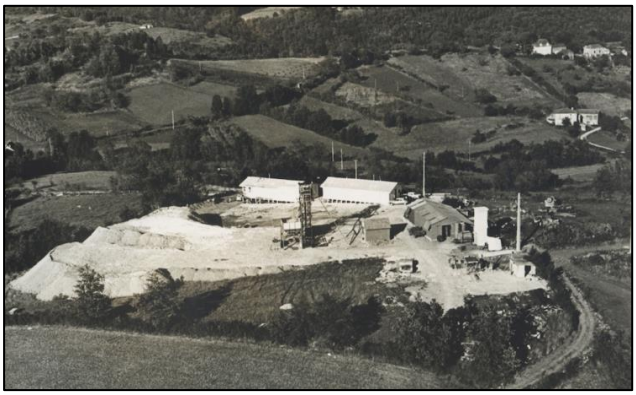
| | |
|---|---|
|  | **Secteur Les Justices** – Vue aérienne du carreau de la mine dans les années 1960 |
|  | **Secteur Les Justices** – Vue du carreau de la mine en 2018 |
|  | **Secteur Les Justices** – Vue du carreau de la mine en 2018 |
|  | **Secteur Les Justices** – vue de la « digue » n°1 sous le carreau de mine en 2018 |
|  | **Secteur Les Justices** – vue de la « digue » n°2 sous le carreau de mine en 2018 |

***Tableau 20 – Vues anciennes et actuelles du secteur Les Justices***

## 2.10.6.3 Secteur 3 - Combecave

Analyse des photographies aériennes

Les photographies aériennes montrent une végétalisation importante du site de Combecave entre 1950 et 2016, et la construction de maisons individuelles sur la partie est du secteur. Les quais de déchargement du minerai, bien visibles en 1950, sont toujours présents en 2018 mais en ruine (Tableau 21) et dissimulés sous la végétation.




***Figure 62 – Vues aériennes du site de Combecave en 1950 et 2019***

Les vues ci-après montrent le secteur nord de Combecave. On note la présence du « four à chaux », au nord, qui a fonctionné dans les années 1950. On note qu'en 1950, l'exploitation à ciel ouvert, décrite au §2.10.1.3.2, avait déjà été remblayée. La vue de 2018 met en évidence des manques dans les cultures, sans doute liés aux très fortes concentrations en métaux des remblais (cf. §3.3.3.2.3).

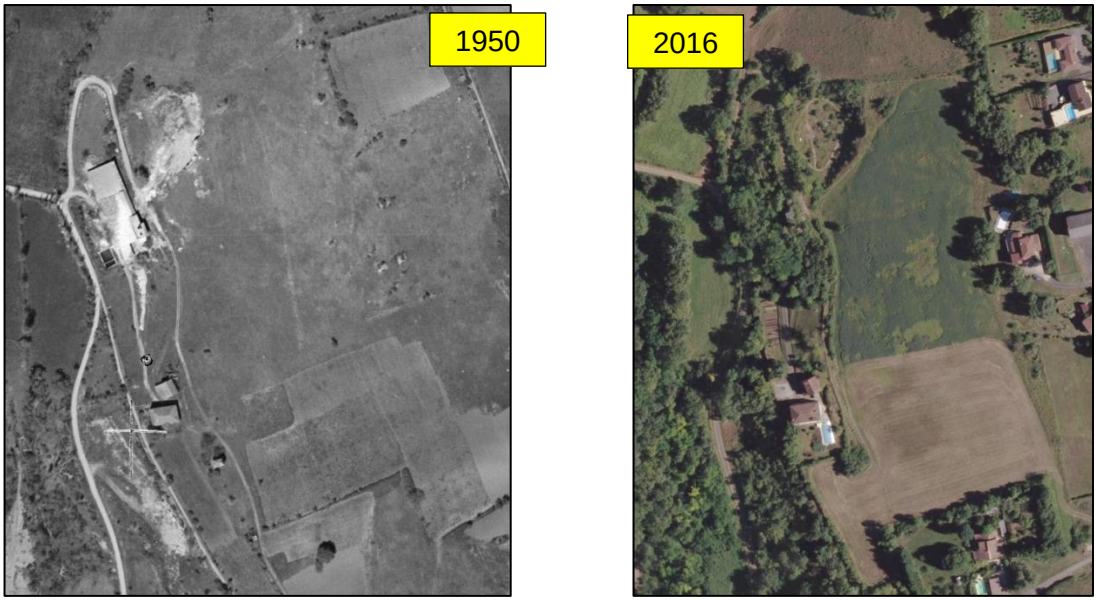



***Figure 63 – Vues aériennes du site de Combecave en 1950 et 2016, au niveau des exploitations de surface des années 1900***

Etats ancien et actuel du site

| | |
|---|---|
|   | **Secteur Combecave** – Vue d'anciens bâtiments en ruine en 2018 |
|  | **Secteur Combecave** – Ancien carreau de mine en 2018 (vue vers le sud) |
|  | **Secteur Combecave** – Vue partielle de la halde de stériles d'exploitation de Combecave (vue vers le nord) |
|  | **Secteur Combecave** - Galerie G19 partiellement réouverte |

| | |
|---|---|
|  | **Secteur Combecave** – Galerie Combecave (G13) partiellement réouverte |
|  | **Secteur Combecave** – Tassement vraisemblable du remblai du puits-traçage Combecave 1 (P7) |
|  | **Secteur Combecave** – Vue du secteur de la galerie Weil, vue vers l'est (n°G11 dans l'EDA [16]) |

***Tableau 21 – Vues actuelles du secteur de Combecave (absence de vues anciennes connues)***

Il est à noter que les observations de terrain des campagnes 2018-2019 ont mis en évidence des différences avec les observations effectuées en 2009 par le BRGM lors de la réalisation de l'étude d'aléa [16] :

- la galerie Combecave (notée G13 dans [16]), qui n'était pas visible en 2009 et qui était considérée comme « mise en sécurité, masquée par du remblai » d'après le DADT, est en réalité ouverte. Le remblai a probablement glissé à l'intérieur de la cavité. L'orifice est maintenant pénétrable ;
- la galerie notée G19 dans [16] est masquée par un amoncellement de pierres, qui peuvent être déplacées pour y pénétrer. Un niveau d'eau est observable, ainsi qu'un tuyau permettant de la pomper par le propriétaire en période de sécheresse pour abreuver ses bovins (témoignage recueilli en février 2019) ;
- le puits-traçage Combecave 1 (noté P7 dans [16] ), qui n'était pas visible en 2009, et avait été repéré sur un plan de 1920, fait l'objet vraisemblablement d'un tassement de remblai. La dépression repérée présente un diamètre de 10 m environ, pour une profondeur de 2-3 m.

### 2.10.6.4 Secteur 4 - Hauteval

Analyse des photographies aériennes

Le secteur de Hauteval correspond à une zone de dépôt de résidus de concassage et de laverie issus de la laverie de La Curie, lors de la période d'exploitation ancienne (1904-1920). En 1950, on note une extension importante de la zone de dépôt dans la partie nord-ouest du secteur. Il semblerait que ces résidus situés dans la partie supérieure aient été retirés au cours des années qui ont suivi. En 2019, ce secteur apparaît nivelé.

Pour ce qui concerne la partie inférieure, l'extension des résidus reste identique *a priori*, toutefois on note une végétalisation en progression jusqu'à la période actuelle. Deux maisons ont été construites, et la maison située au sommet du promontoire a été agrandie.

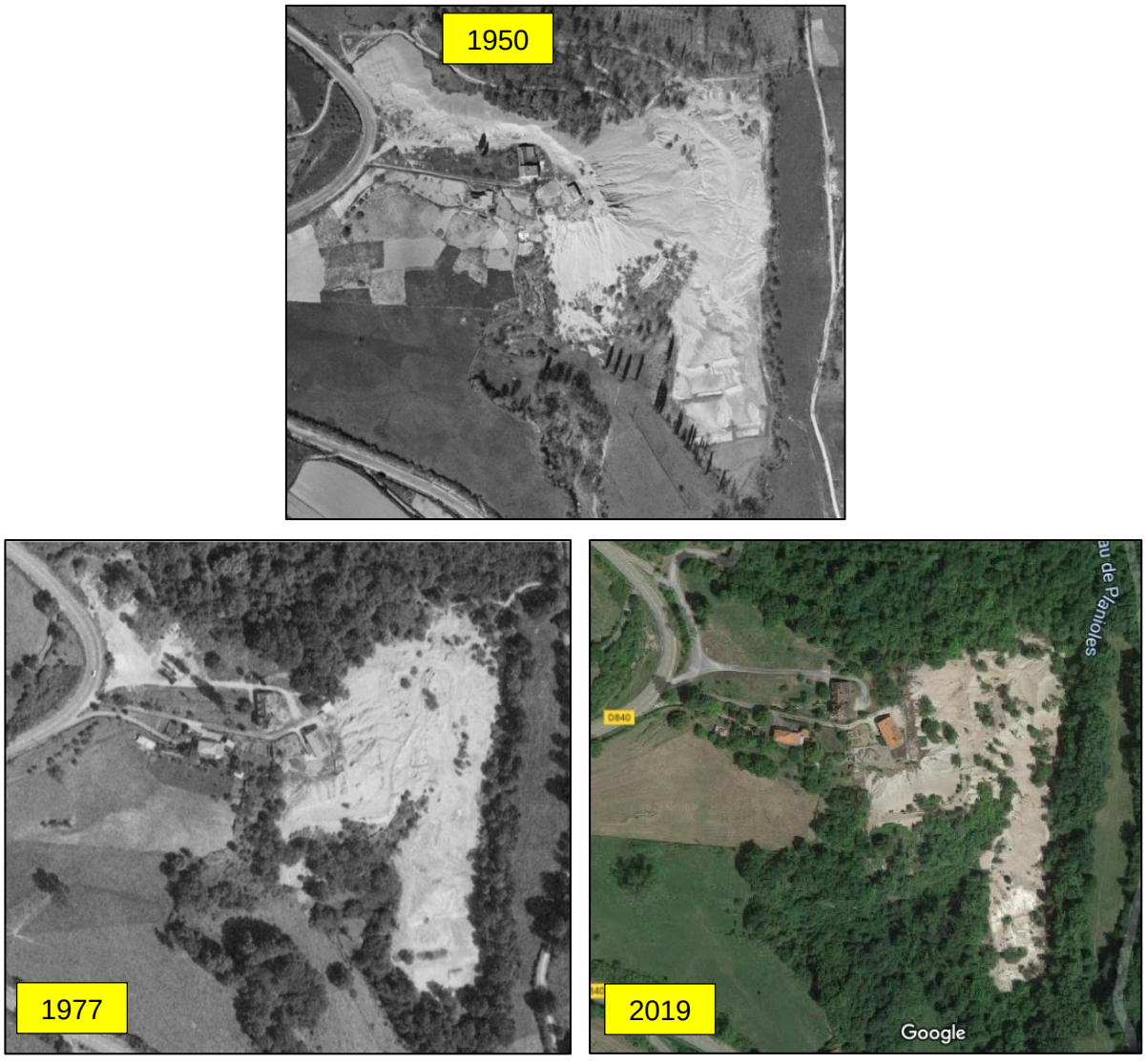



***Figure 64 – Vues aériennes du site de Hauteval entre 1950 et 2018***

Etats ancien et actuel du site

| | |
|---|---|
|  | **Secteur Hauteval** – Vue du tas de résidus (extrait d'une vue du Tableau 23) (vue non datée, entre 1905 et 1920) |
|  | **Secteur Hauteval** – Vue du dépôt de résidus de concassage (sur la pente à gauche) et de résidus de traitement en fond de vallée (à droite) en 2018 |
|   | **Secteur Hauteval** – Vue du dépôt de déchets de concassage en 2018 |
|  | **Secteur Hauteval** – Vue du dépôt de résidus de traitement en 2018 |

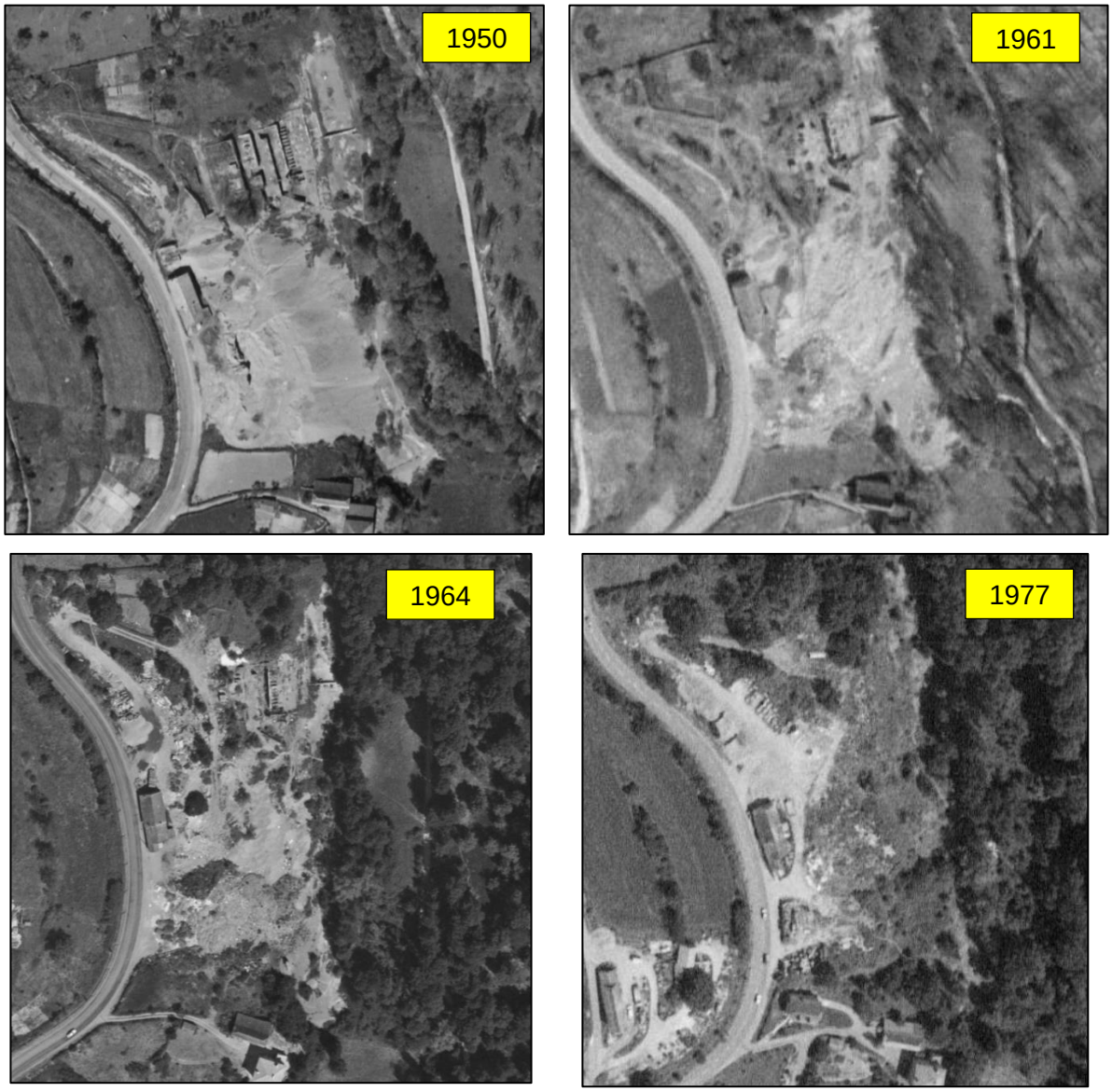
***Tableau 22 – Vues anciennes et actuelles du secteur de Hauteval***

### 2.10.6.5 Secteur 5 - La Curie

Analyse des photographies aériennes

Ce secteur, très pentu, est celui de la laverie de la période ancienne. Elle a fonctionné de 1904 à 1920. En 1950, date de la première photographie aérienne disponible, les ruines de la laverie

étaient encore visibles. Le bassin de décantation situé au nord-est est visible également. Un dépôt étendu était présent au sud de celle-ci. À partir de 1964, il semble que ce dépôt ait été recouvert petit à petit. Les matériaux ont peut-être été extraits, aucun élément n'a pu être retrouvé à ce sujet. L'emplacement exact de la laverie a été oublié dans la mémoire des riverains, qui la croient positionnée à Hauteval. De plus, celle-ci a été mal localisée dans certaines références, comme [16]. En 2016 et 2019, la position des anciens bâtiments est entièrement végétalisée par des arbres et des arbustes très denses. La partie haute est utilisée par la commune de Figeac comme dépôt de matériaux de voirie (gravats, barrières, etc.).



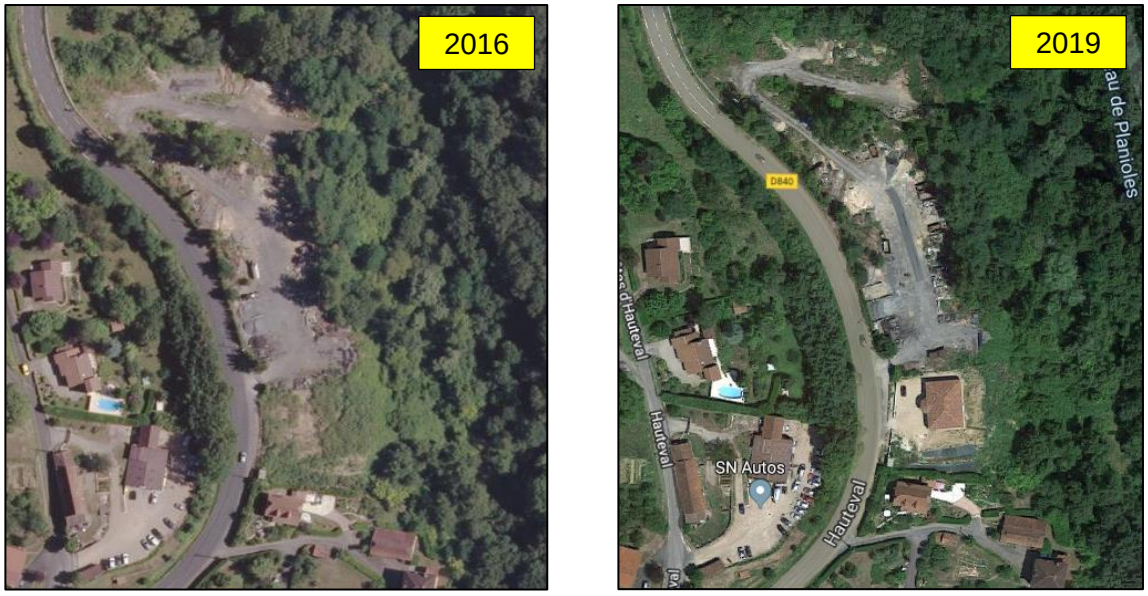
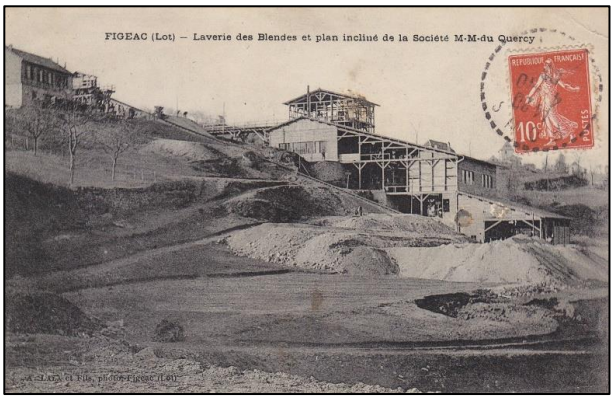



***Figure 65 – Vues aériennes du site de l'ancienne laverie de La Curie entre 1950 et 2019***

Etats ancien et actuel du site

| | |
|---|---|
|   | **Secteur La Curie** – L'ancienne laverie vers 1906 |
|   | **Secteur La Curie** – Vue de la laverie et de la verse de résidus de Hauteval à l'arrière-plan à droite (vue non datée, entre 1905 et 1920) |

| | |
|---|---|
|  | **Secteur La Curie –** Emplacement de l'ancienne laverie, actuel dépôt des services techniques de Figeac en 2018 |
|  | **Secteur La Curie –** Emplacement de l'ancienne laverie, vue d'un probable mur de soutènement de la laverie, 2018 |
|  | **Secteur La Curie –** Emplacement de l'ancienne laverie en 2018 |
|  | **Secteur La Curie –** Ancienne canalisation dans le lit du ruisseau de Planioles en 2018 |

***Tableau 23 – Vues anciennes et actuelles du secteur de La Curie***

## 2.11 Enjeux et usages

L'occupation des sols et les usages ainsi que les populations cibles sont identifiés dans le périmètre de la zone d'étude sont détaillés ci-après.

### 2.11.1 Contexte démographique et social

Concernant l'aspect démographique et social, la population la plus représentée dans le secteur d'étude correspond aux adultes (de 30 à 59 ans) (de l'ordre de 40%), suivie des personnes âgées de plus de 60 ans (environ 30%), des enfants (0 à 14 ans) (environ 16%) et enfin des adolescents et jeunes adultes (15 à 29 ans) (14%). Les actifs ayant un emploi représentent une part de 70% environ.

### 2.11.2 Habitat, établissements recevant du public, équipements sportifs

#### 2.11.2.1 Habitat

En termes de structuration des logements (recensés par l'INSEE), on dénombre dans les communes de la zone d'étude des résidences principales (entre 65% et 90%), des résidences secondaires et des logements occasionnels. Quant à la part des logements vacants, elle varie de 4,6% (commune de Viazac) à 13,7% (Commune de Figeac). Il est à noter que la majeure partie des résidences recensées dans les communes du secteur de Planioles correspond à des logements occupés de manière quasi-permanente et bien souvent par des ménages propriétaires de leur résidence. L'étude de l'INERIS (2019) [5] a rapporté que les habitations investiguées correspondent pour l'essentiel à des maisons individuelles avec des pelouses, des espaces verts, des jardins potagers (voire des arbres fruitiers) et plus rarement un poulailler et/ou un clapier. Plusieurs habitations sont des résidences secondaires, fréquentées en période de week-end ou de vacances scolaires.

#### 2.11.2.2 Etablissements Recevant du Public (ERP) et équipements sportifs

Des établissements spécialisés pour les loisirs tels que la natation, la pratique de la pétanque, le tennis, le football, le golf mais aussi l'équitation, et bien d'autres encore, sont accessibles dans la zone d'étude. Le tableau suivant présente les différents types de bases permanentes des équipements de sports et de loisirs par commune (source : INSEE, Base permanente des équipements 2018 [39]).

| Commune | Camburat | Cardaillac | Figeac | Lissac-et-Mouret | Planioles | Viazac |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bassin de natation | | | X<br>2 bassins | X<br>2 bassins | | |
| Boulodrome | X<br>1 terrain | X<br>1 terrain | X<br>6 terrains | X<br>2 terrains | | X<br>1 terrain |
| Tennis | | | X<br>7 courts | X<br>1 court | | |
| Centre équestre | | | X<br>2 carrières /manèges | X<br>2 carrières /manèges | | |
| Athlétisme | | | X<br>1 piste | | | |
| Terrain de golf | | | | X<br>1 terrain | | |
| Terrains de grands jeux[14] | | X<br>2 terrains | X<br>6 terrains | X<br>2 terrains | X<br>1 terrain | |
| Plateaux et terrains de jeux extérieurs | | | X<br>3 terrains | | | |
| Roller/skate/vélo bicross ou freestyle | | | X<br>1 piste | | | |
| Sports nautiques | | | X<br>1 aire de pratique | | | |
| Parcours sportifs/santé | | | X<br>1 parcours | | | |
| Boucles de randonnée[15] | | X<br>1 circuit | X<br>1 circuit | | | |
| Camping[16] | | | X<br>1 terrain | | | |

***Tableau 24 – Equipements de sports et de loisirs existant au niveau des communes de la zone d'étude [39]***

La liste (non exhaustive) et la localisation d'une partie de ces infrastructures ainsi que des établissements sensibles (écoles maternelles et primaires, collèges, lycées, etc.) sont visibles dans le tableau et la figure ci-après (source : site internet de la commune de Figeac www.ville-figeac.fr [40] couplé à une recherche via Google Maps ®).

[14] Cette catégorie contient les terrains de football, football américain, rugby, baseball, softball, cricket, hockey sur gazon.

[15] Cette catégorie comptabilise uniquement les parcours de randonnée dont les points de départ et d'arrivée se situent sur la même commune. Les parcours sont détaillés et complétés dans le paragraphe suivant (§2.11.3).

[16] Il s'agit de camping ou aire naturelle qui dispose d'au moins 10 emplacements, dont au moins 1 de passage. Cette catégorie comprend également les campings de comités d'entreprise, à clientèle spécifique (ouvriers, colonies de vacances, forains, etc.) si cette clientèle est de passage, c'est-à-dire ne restant pas pendant toute la période d'ouverture du camping, et les campings de VVF (Village Vacances Familles).

| BPE | Nom | Type |
|---|---|---|
| BPE-01 | Centre équestre de Figeac | Loisirs |
| BPE-02 | Centre équestre sportif Figeacois | Loisirs |
| BPE-03 | Accroliane | Loisirs |
| BPE-04 | Institut Universitaire de Technologie de Figeac | Enseignement supérieur |
| BPE-05 | Piscine intercommunale du Surgié | Loisirs |
| BPE-06 | Boulodrome Jean Pramil | Loisirs |
| BPE-07 | Tennis Club Figeac | Loisirs |
| BPE-08 | Skate park des Pratges | Loisirs |
| BPE-09 | Ecole Louis Barrié | Enseignement élémentaire |
| BPE-10 | Lycée Jean-François Champollion | Enseignement secondaire |
| BPE-11 | Ecole Jacques Chapou | Enseignement élémentaire |
| BPE-12 | Ecole Paul Bert | Enseignement élémentaire |
| BPE-13 | Ecole maternelle Jean Moulin | Enseignement maternelle |
| BPE-14 | Ecole Jeanne d'Arc | Enseignement maternelle et élémentaire |
| BPE-15 | Ecole Jean Macenac | Enseignement élémentaire |
| BPE-16 | Rythme Danse | Loisirs |
| BPE-17 | Fédération Partir (centre de loisirs) | Loisirs |
| BPE-18 | Ensemble scolaire Jeanne D'Arc | Enseignement élémentaire et secondaire |
| BPE-19 | Espace François Mitterrand | Loisirs |
| BPE-20 | Ecole publique la Calmontie | Enseignement maternelle |
| BPE-21 | Stade du Calvaire (Football) | Loisirs |
| BPE-22 | Ecole primaire publique | Enseignement élémentaire |
| BPE-23 | Ecole primaire publique de Camburat | Enseignement élémentaire |
| BPE-24 | Aire municipale de stationnement pour Camping-car | Stationnement-Repos |
| BPE-25 | Aire de stationnement de Camping-car | Stationnement-Repos |
| BPE-26 | Camping le Surgié | Stationnement-Repos |

***Tableau 25 – Liste (non exhaustive) des BPE (bases permanentes des équipements de sports et de loisirs) recensées dans le secteur de Planioles [40]***

Parmi ces BPE (bases permanentes des équipements de sports et de loisirs), seule la n°2, correspondant au Centre équestre sportif Figeacois, se situe à 250 m environ en contrebas (60 m de dénivelée) du dépôt **46_0005_A_T4 (« digue » n°1)**, sur la commune de Planioles.

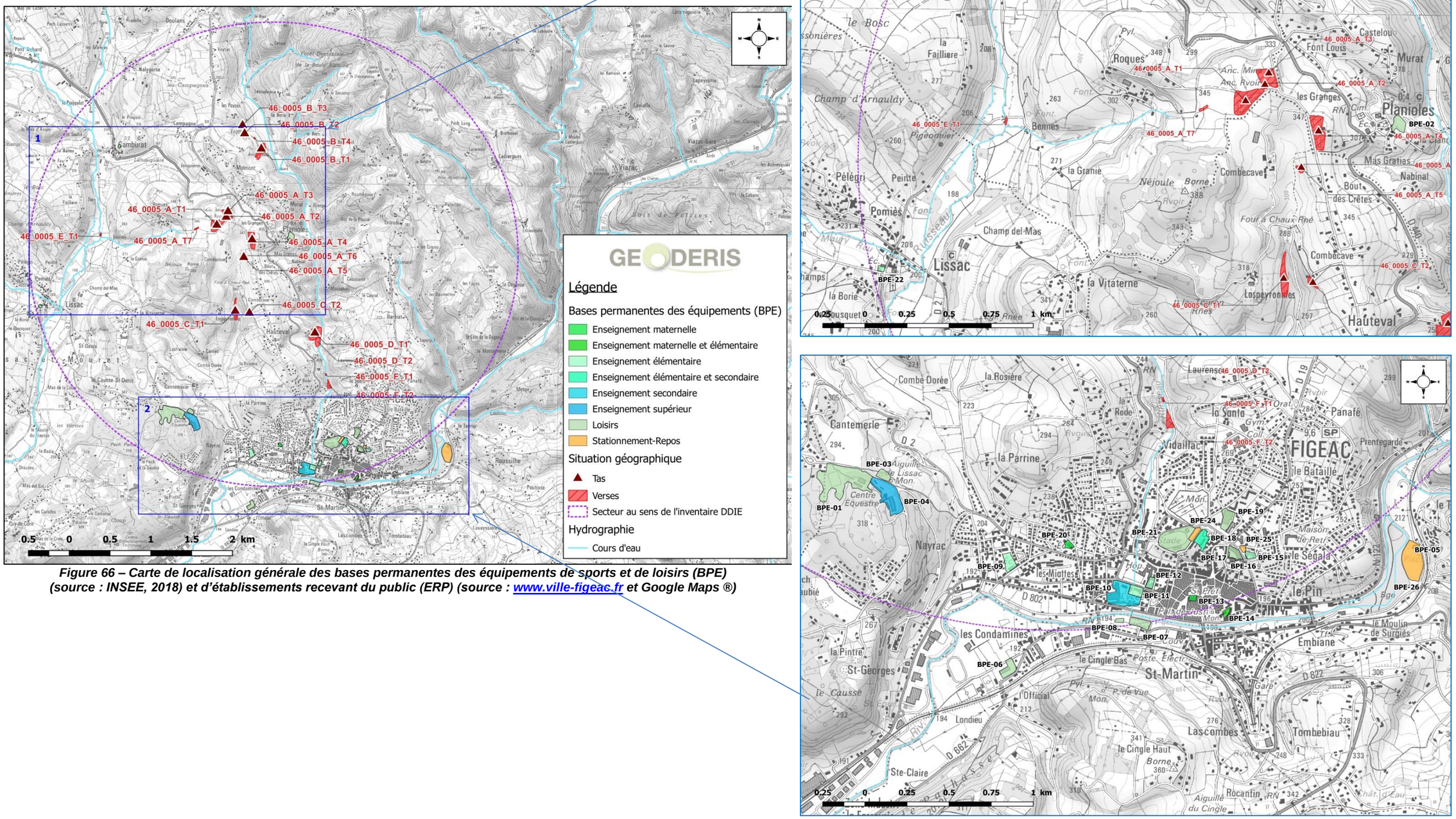



***Figure 66 – Carte de localisation générale des bases permanentes des équipements de sports et de loisirs (BPE) (source : INSEE, 2018) et d'établissements recevant du public (ERP) (source : [www.ville-figeac.fr](http://www.ville-figeac.fr) et Google Maps ®)***

### 2.11.3 Randonnée

Au niveau de la zone d'étude, seulement deux parcours de randonnée sont recensés par l'Office du Tourisme du Grand Figeac [41]. Il s'agit de :

- la randonnée de FONS (46100), intitulée : « Villages et coteaux du Limargue », qui passe non loin de la rive droite du ruisseau Drauzou (moins d'une centaine de mètres) à partir de sa confluence avec le ruisseau de Pradelle (au niveau de la commune de Camburat) sur environ 300 m. Il est à noter que ce tronçon du parcours se situe à plus de 800 m de la zone impactée par la rupture de la « digue » n°2 et à un dénivelé de +70 m environ. Pour ces raisons, la zone n'a pas fait l'objet d'investigations compte tenu de l'absence de risque pour l'environnement et pour la santé des randonneurs ;
- la randonnée de FIGEAC (46100), intitulée : « De Figeac à Souillac par Rocamadour (GR6) », qui traverse la zone d'étude (du sud vers le nord) et borde le ruisseau de Planioles à plusieurs reprises sur de longues distances (linéaire d'environ 2 400 m au total principalement en rive gauche). Ce circuit, qui s'intègre dans le chemin de Saint-Jacques de Compostelle, passe à proximité de cinq des dépôts issus de l'activité minière ou industrielle associée du secteur d'étude, à savoir :
    - la verse à stériles **46_0005_B_T1** (halde de Fèges) (sur près de 200 m) ;
    - les verses de résidus **46_0005_D_T1** et **46_0005_D_T2** (dépôts de Hauteval) (sur plus de 250 m) ;
    - les verses de résidus **46_0005_F_T1** et **46_0005_F_T2** (dépôts de la Curie) (sur une centaine de mètres).

Lors d'échanges avec les habitants, plusieurs ont mentionné la circulation de personnes sur les dépôts (« digues » n°1 et n°2, terril de Hauteval), à pied (marche ou course à pied), en vélo, ou à moto [5].



***Figure 67 – Traces visibles dans les résidus fins de Hauteval (dépôt 46_0005_D_T2) de passage de VTT/ BMX (mai 2018)***

### 2.11.4 Agriculture et élevage

La Figure 68 ci-après présente les différents types d'occupation des sols dans le secteur de Planioles et la Figure 69 les différentes cultures identifiées au droit du secteur d'étude [42].

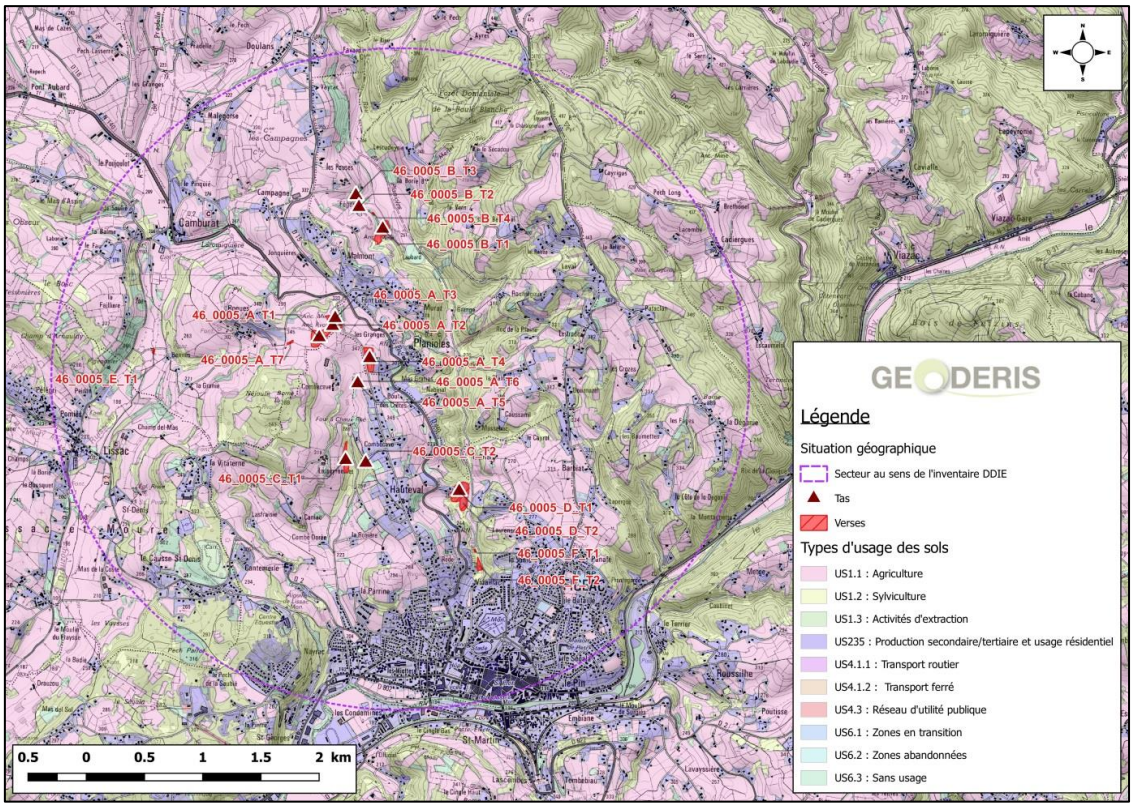



***Figure 68 – Carte de répartition des différents types d'occupation des sols identifiés au droit du secteur de Planioles (source : [42])***

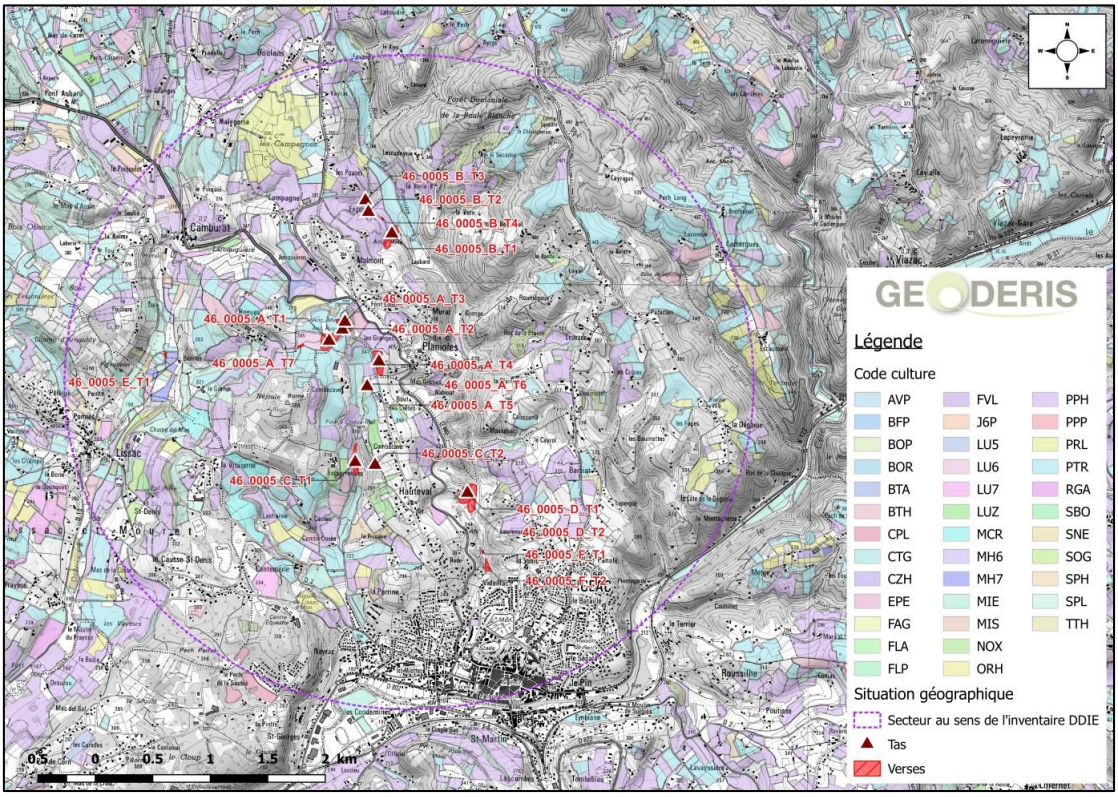



***Figure 69 – Carte de répartition des différentes cultures identifiées au droit du secteur de Planioles [43]***

Le Tableau 26 présente les codes des cultures permettant de comprendre la figure ci-dessus.

| Code culture | Libellé | Code culture | Libellé |
|---|---|---|---|
| AVP | Avoine de printemps | MCR | Mélange de céréales |
| BFP | Bande admissible le long d'une forêt avec production | MH6 | Mélange de légumineuses fourragères (prépondérantes aux semis implantés pour la récolte 2016 et d'herbacées ou de graminées fourragères) |
| BOP | Bois pâture | MH7 | Mélange de légumineuses fourragères (prépondérantes aux semis implantés pour la récolte 2017 et d'herbacées ou de graminées fourragères) |
| BOR | Bordure de champ | MIE | Maïs ensilage |
| BTA | Bande tampon | MIS | Maïs |
| BTH | Blé tendre d'hiver | NOX | Noix |
| CPL | Fourrage compose de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50%) et/ou de légumineuses fourragères (en proportion < 50%) | ORH | Orge d'hiver |
| CTG | Châtaigne | PPH | Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes) |
| CZH | Colza d'hiver | PPP | Autre plante a parfum, aromatique et médicinale pérenne |
| EPE | Épeautre | PRL | Prairie en rotation longue (6 ans ou plus) |
| FAG | Autre fourrage annuel d'un autre genre | PTR | Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins |
| FLA | Autre légume ou fruit annuel | RGA | Ray-grass de 5 ans ou moins |
| FLP | Autre légume ou fruit pérenne | SBO | Surface boisée sur une ancienne terre agricole |
| FVL | Féverole semée avant le 31/05 | SNE | Surface agricole temporairement non exploitée |
| J6P | Jachère de 6 ans ou plus | SOG | Sorgho |
| LU5 | Luzerne implantée pour la récolte 2015 | SPH | Surface pastorale - herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes |
| LU6 | Luzerne implantée pour la récolte 2016 | SPL | Surface pastorale - ressources fourragères ligneuses prédominantes |
| LU7 | Luzerne implantée pour la récolte 2017 | TTH | Triticale d'hiver |
| LUZ | Autre luzerne | | |

***Tableau 26 – Codes des cultures présentées dans la Figure 69***

Les données concernant l'agriculture et l'élevage présents dans chaque commune sont détaillées dans le tableau ci-après.

| | | Superficies sur les communes (ha) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Camburat** | **Cardaillac** | **Figeac** | **Lissac-et-Mouret** | **Planioles** | **Viazac** |
| | *Superficie agricole utilisée* | *583* | *375* | *907* | *959* | *179* | *494* |
| **Cultures** | **Céréales** | **23** | **20** | **86** | **114** | | **32** |
| | **Orge et escourgeon** | **11** | **9** | **30** | **73** | | |
| | **Fourrages et superficies toujours en herbe** | **557** | **353** | **815** | **842** | **170** | **456** |
| | Maïs (fourrage et ensilage) | | | 54 | 38 | | 53 |
| | Maïs (grain et semence) | | | 17 | | | |
| | Blé tendre | | | 26 | 35 | | 4 |
| | Triticale | | 9 | | | | 21 |
| | Avoine | | | | 6 | | |
| | Prairies temporaires | 260 | 183 | 265 | 192 | 58 | 246 |
| | Prairies artificielles | | | 23 | 20 | | |
| | Superficie toujours en herbe (STH) | 277 | 158 | 469 | 593 | 112 | 157 |
| | Jardins et vergers familiaux | 1 | 1 | | 1 | | 1 |
| | Vignes | | 1 | | | | |

| | | Nombre de cheptels | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cheptels** | Vaches allaitantes | | 6 | 8 | 5 | 6 | 3 |
| | Vaches laitières | | | 4 | 4 | | 6 |
| | Brebis nourrices | | 7 | 7 | 9 | | 3 |
| | Poulets de chair et coq | | | | 5 | | 3 |

***Tableau 27 – Répartition des surfaces mises en culture (en ha) et des cheptels sur les communes de la zone d'étude (source [42])***

### 2.11.5 Pêche

Le recueil de données est principalement basé sur les informations obtenues via le site internet www.pechelot.com [44], le guide de pêche 2019 de la Fédération départementale de pêche du Lot [45] et la consultation du site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN ; https://inpn.mnhn.fr/ [46]) en juillet 2019. Dans le secteur d'études, trois entités hydrographiques sont sujettes à l'exercice de la pêche. Il s'agit :

- de la rivière Le Célé dont 17 km de son lit (sur les 75 km traversant le Lot) sont classés en 1ère catégorie et 58 km en 2ème catégorie (un tronçon longe le sud de la zone d'études au niveau de Figeac) ;
- du Drauzou, dont l'intégralité du lit est classée en 1ère catégorie. Ce cours d'eau circule sur la zone d'étude ;
- du plan d'eau (aménagé) du Surgié situé au niveau du pont SNCF à Figeac, qui est classé en 1ère catégorie. Il est situé en amont de la zone d'étude, donc n'est pas concerné par d'éventuels impacts de l'activité minière ou industrielle associée de Planioles.

Selon la mairie de Planioles, le ruisseau de Planioles ferait lui aussi l'objet d'activités de pêche (e-mail du 14 mai 2018).

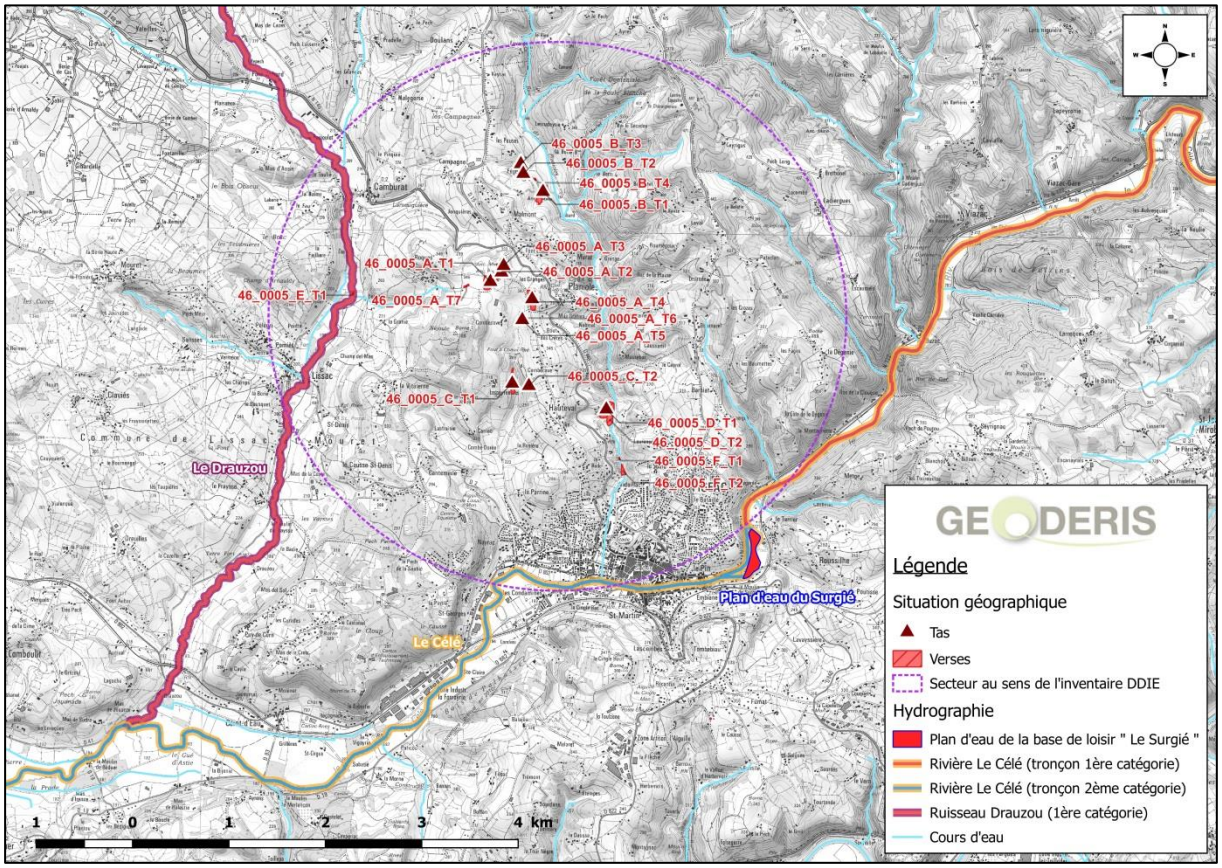



***Figure 70 – Carte halieutique du secteur de Planioles (GEODERIS)***

Au niveau de Figeac, des alevinages réguliers de truites sont réalisés dans le Célé et le plan d'eau du Surgié de mars à septembre de chaque année. L'AAPMA[17] Figeac nous a indiqué par e-mail que 95% (minimum) des prises de poissons étaient destinés à la consommation ; les 5% restants correspondent à la remise à l'eau du poisson après sa capture. Il est donc

[17] Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

important de considérer l'éventuel transfert de contaminants vers l'Homme par la consommation de poissons pêchés au niveau du secteur d'étude.

D'autre part, sur le secteur minier de Fèges, où un étang privé a été installé, à proximité du lit du ruisseau de Planioles, une activité de pêche (de type *« No kill »* : poisson non consommé et relâché après capture) a été identifiée dans le cadre de la présente étude. Un panneau avertissant le public de l'interdiction de consommer les animaux pêchés dans cet étang est installé à proximité (cf. photo ci-dessous).




***Figure 71 – Photographie du panneau avertissant le public de l'interdiction de consommer les animaux pêchés dans l'étang privé de Fèges [5]***

### 2.11.6 Chasse

Le recueil de données est principalement basé sur les informations obtenues lors d'une recherche internet (réalisée en juillet 2019), et notamment via les sites internet de la Fédération des Chasseurs d'Occitanie (www.chasse-nature-occitanie.fr/lot/ [47]) et www.gralon.net (rubrique associations de chasse).

Dans la zone d'étude, cinq sociétés de chasse sont à mentionner :

- l'association de chasse « Le rat et la verrerie », dont le siège est à Figeac (46100) ;
- l'association des « propriétaires et chasseurs ruraux de Figeac », dont le siège est à Figeac (46100) ;
- l'association de chasse « La faune de la Déganie et de Planioles », dont le siège est à Figeac (46100) ;
- l'association de chasse de Gramat « Los Cacaires del Perie », dont le siège est à Planioles (46100) ;
- la « Société de chasse de Camburat », dont le siège est à Camburat (46100). D'après la mairie de Camburat, le secteur de chasse de la « Société de chasse de Camburat » occupe la totalité de la commune à l'exception de zones proches d'habitations par mesure de sécurité (source : e-mail du 26 avril 2018).

### 2.11.7 Baignade et activités nautiques

Dans le secteur de Planioles, seule la rivière le Célé fait officiellement l'objet d'activités nautiques (descente de canoë-kayak) et de baignade selon la mairie de Figeac (e-mail de la mairie en date du 14 mai 2018).

Par ailleurs, selon le SAGE [20], la baignade se pratique régulièrement sur des sites non aménagés situés sur le Célé, en aval de Figeac, donc en aval de la zone d'étude. Concernant le plan d'eau du « Domaine du Surgié », bien qu'il soit référencé comme base nautique, la baignade y est interdite.

Enfin, le ruisseau de Planioles ne fait pas l'objet de baignade selon un e-mail de la mairie de Planioles en date du 14 mai 2018. C'est le cas également du Drauzou, selon un e-mail de la mairie de Camburat en date du 26 avril 2018.

### 2.11.8 Les zones naturelles protégées

Le recueil de données est basé sur une recherche documentaire via internet et notamment la consultation du site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN : https://inpn.mnhn.fr/ [48]) en juillet 2019.

Le secteur de Planioles-Figeac n'est pas concerné par les zones Natura 2000. En revanche, il est concerné par la présence de six Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) dans un périmètre de 3 km autour de celui-ci (dont deux sont situées au droit de sa zone d'extension). Parmi ces six ZNIEFF, trois correspondent à des ZNIEFF de type I et trois à des ZNIEFF de type II, à savoir :

- ZNIEFF de type I :
  - les zones humides du ruisseau de Douzet ;
  - le bois de Felzins et des Rouquettes, Roc de Gor et cours du Célé ;
  - la rivière Célé (dans l'emprise du secteur) ;
- ZNIEFF de type II :
  - le haut bassin versant du Drauzou ;
  - le Ségala lotois : bassin versant du Célé ;
  - la basse vallée du Célé (dans l'emprise du secteur).

La Figure 72 à la page suivante localise les différentes ZNIEFF présentes au droit et alentours proches du secteur de Planioles.

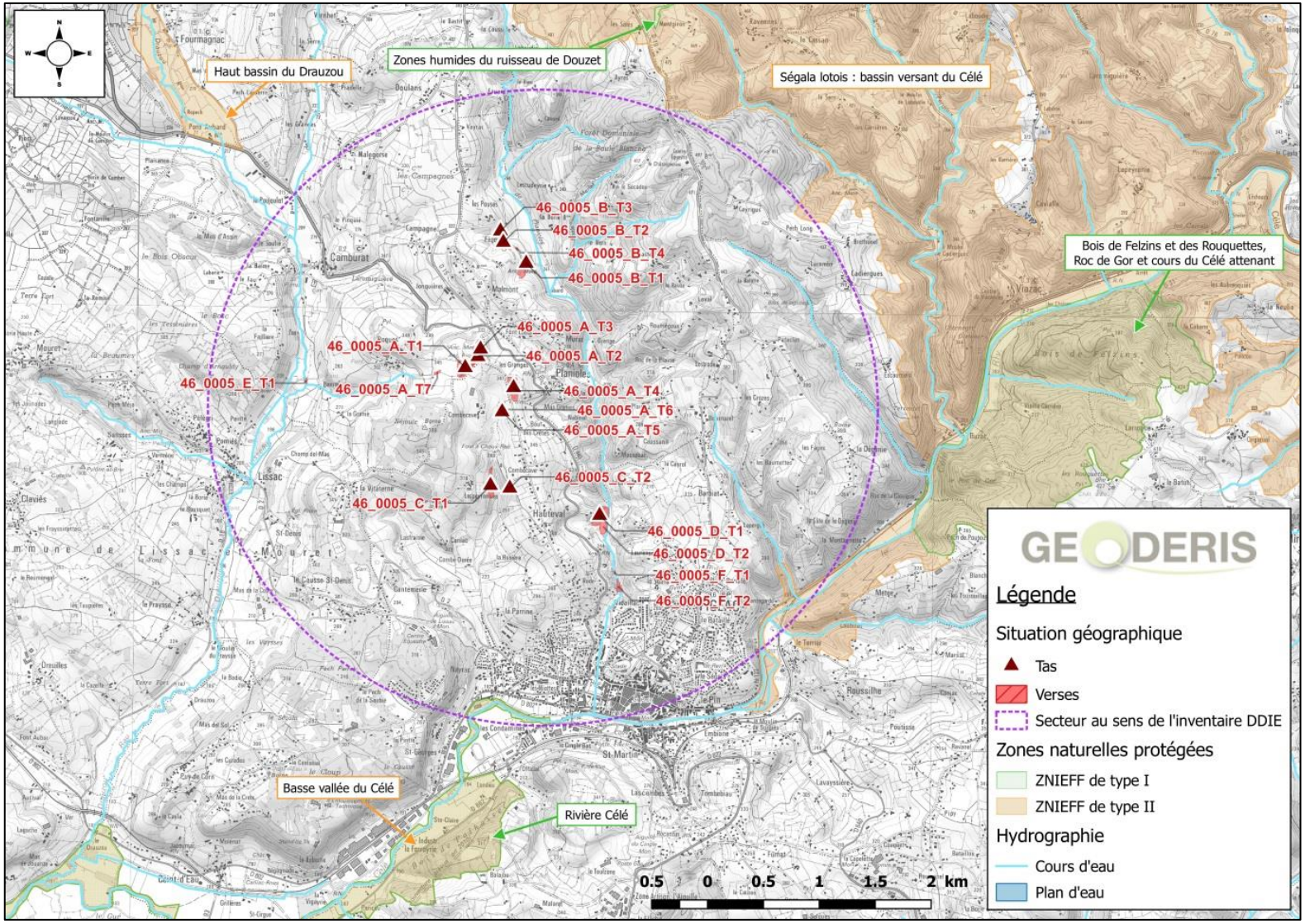



***Figure 72 – Carte de localisation des ZNIEFF situées au droit ou à proximité du secteur de Planioles sur fond SCAN 100 ® IGN (GEODERIS)***

### 2.11.8.1 Les ZNIEFF de type I

*a) Les zones humides du ruisseau de Douzet*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730030275, présente une superficie totale de 8,12 hectares. Elle se situe sur la commune de Saint-Perdoux (au nord-nord-est du secteur de Planioles) à une altitude comprise entre 395 m et 466 m.

Elle correspond à des zones humides localisées en amont du ruisseau de Douzet. Outre ses fonctions d'habitat pour les populations animales et/ou végétales, ce site joue un rôle important dans la régulation hydraulique (expansion naturelle des crues, soutien naturel d'étiage, autoépuration des eaux). Cette ZNIEFF, comme une grande partie du Ségala lotois, souffre du drainage des zones humides ainsi que de l'abandon pastoral.

*b) Le bois de Felzins et des Rouquettes, Roc de Gor et cours du Célé*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730011014, présente une superficie totale de 331,97 hectares. Elle se situe sur les communes de Saint-Jean-Mirabel, Figeac, Lunan et Viazac à une altitude comprise entre 201 m et 426 m.

Elle est façonnée sur des terrains granitiques et surtout métamorphiques (micaschistes) et est constituée par le massif boisé fortement vallonné qui s'étend depuis le bois de Felzins (à l'amont) jusqu'au roc de Gor (à l'aval). La couverture forestière est fortement dominante. La zone comprend également la partie du lit mineur du Célé qui jouxte le massif précité, quelques rochers et landes sèches ponctuelles. Le site possède un intérêt botanique élevé lié à la présence de divers habitats et espèces végétales remarquables.

*c) La rivière Célé*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730010322, présente une superficie totale de 1 383,13 hectares. Elle se situe sur une quinzaine de communes (dont Figeac), à une altitude comprise entre 128 m et 343 m.

Cette vallée s'étend de Figeac (en amont) jusqu'à la confluence avec le Lot inférieur aux alentours de Bouziès (en aval). Ce périmètre est compris dans une zone Natura 2000, et s'étend sur plus de 40 km de distance. Ses limites comprennent essentiellement le lit mineur du Célé, pour sa richesse en poissons et odonates (libellules), entièrement dépendante du cours d'eau. Des habitats ripicoles sont également représentés, comme les forêts alluviales.

### 2.11.8.2 Les ZNIEFF de type II

*a) Le haut bassin versant du Drauzou*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730030129, présente une superficie totale de 2 610,76 hectares. Elle se situe sur une dizaine de communes (dont Cardaillac), à une altitude comprise entre 214 m et 596 m.

Ce site se localise à l'est du département du Lot, entre les communes de Lacapelle-Marival et de Figeac. Du point de vue géologique, la zone est située en grande partie dans le Ségala lotois, sur des terrains cristallins. Le zonage comprend la totalité des cours d'eau se jetant dans le ruisseau du Drauzou. La ZNIEFF prend en compte les coteaux boisés où dominent chêne pédonculé, hêtre et châtaignier. Ces boisements sont notamment des lieux de nidification pour le Pic mar. Sur le site, au niveau des plateaux, des milieux agropastoraux ont aussi été intégrés dans le périmètre de la ZNIEFF. Ces milieux renferment un maillage bocager

assez important, et permettent l'alimentation et la nidification de nombreuses espèces avifaunistiques globalement en déclin en France. Deux habitats forestiers humides rares sont également présents sur le site.

*b) Le Ségala lotois : bassin versant du Célé*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730030128, présente une superficie totale de 12 535,17 hectares. Elle se situe sur 28 communes (dont Cardaillac, Figeac et Viazac), à une altitude comprise entre 189 m et 776 m.

Ce site se localise à l'extrémité nord-est du département du Lot, constituée de terrains du socle primaire. Il s'agit de l'ensemble des ruisseaux alimentant la rivière Célé dans sa portion lotoise située en amont de Figeac. Le site se compose principalement de zones humides abritant de nombreux plans d'eau et d'espèces protégées tant floristiques que faunistiques. Le site abrite également des forêts principalement représentées par de la hêtraie acidiphile. En marge du site existent quelques pelouses calcicoles annonciatrices des causses voisins ; c'est dans ce contexte qu'ont été notées les pelouses calcaires mésophiles du Mesobromion du Quercy. Aux environs de Figeac, sont également présentes quelques landes acides thermophiles.

L'intérêt patrimonial du site est notamment important de par sa richesse en tourbières dont certaines sont encore en très bon état de conservation. Ces tourbières, généralement situées en tête de vallons, portent un grand nombre d'espèces et d'habitats déterminants.

*c) La basse vallée du Célé*

Cette ZNIEFF, référencée sous l'identifiant national : 730003005, présente une superficie totale de 4 062,82 hectares. Elle se situe sur une quinzaine de communes (dont Figeac), à une altitude comprise entre 128 m et 394 m.

Cette vallée, encaissée par endroits, s'étend de Figeac (en amont) jusqu'à la confluence avec le Lot inférieur aux alentours de Bouziès (en aval). Ce périmètre est compris dans une zone Natura 2000, et mesure plus de 40 km de distance. Les limites comprennent essentiellement le lit majeur de la vallée du Célé pour sa richesse en poissons et odonates (libellules), entièrement dépendante du cours d'eau, mais dans beaucoup d'endroits, le périmètre intègre des versants thermophiles, des falaises calcaires, voire des zones entières de causses, pour prendre en compte la diversité faunistique et floristique de ces nombreux habitats déterminants. La rivière engendre des habitats ripicoles représentés par les forêts alluviales. Le fond de vallée plus agricole mais encore bien conservé regroupe des zones de prairies naturelles (sèches ou humides).

**Il est à noter qu'aucun dépôt de déchets lié à l'extraction ou au traitement du minerai ne se situe sur l'une de ces zones naturelles. Cependant, le ruisseau de Planioles, impacté par les sources de pollution identifiées dans le secteur d'étude, se jette dans la rivière Célé qui correspond à une ZNIEFF de types I et II.**

### 2.11.9 Installations classées

La base des Installations Classées (IC) du Ministère en charge de l'Environnement recense les activités et installations soumises à autorisation ou enregistrement (en construction, en fonctionnement ou en cessation d'activité). Suite à la consultation du site internet de l'inspection des installations classées du Ministère de la transition écologique et solidaire (https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations [49]), dix IC ont été recensées dans les communes de Figeac et de Lissac-et-Mouret (qui se situent dans le secteur d'étude) et sont présentées dans le tableau ci-après. Aucune IC n'est présente sur les communes de Planioles et Camburat.

| Nom de l'établissement | Commune | Régime en vigueur | Statut Seveso | Etat d'activité | Activité principale | Arrêté préfectoral |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCOT TELECOM Sa | Figeac | Inconnu | Non Seveso | En cessation d'activité | Travaux de construction spécialisés | E-2014-38 en date du 07/02/2014 |
| FIGEAC AERO SA | Figeac | Enregistrement | Non Seveso | En fonctionnement | Fabrication de produits métalliques, à l''exception des machines et des équipements | E-2014-150 en date du 25/06/2014 |
| LARNAUDIE Jean SNC | Figeac | Enregistrement | Non Seveso | En fonctionnement | Industries alimentaires | *n.r.* |
| LEGTA | Figeac | Enregistrement | Non Seveso | En fonctionnement | Elevage d'animaux | *n.r.* |
| METRASUR Sas | Figeac | Autorisation | Non Seveso | En fonctionnement | Fabrication de produits métalliques, à l''exception des machines et des équipements | *n.r.* |
| RATIER FIGEAC Sas | Figeac | Autorisation | Seuil Bas | En fonctionnement | Fabrication d'autres matériels de transport | E-2018-235 en date du 21/09/2018 |
| SYDED DU LOT | Figeac | Enregistrement | Non Seveso | En fonctionnement | Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération | E-2016-004 en date du 06/01/2016 |
| SYDED DU LOT | Figeac | Enregistrement | Non Seveso | En fonctionnement | Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération | E-2013-132 en date du 14/05/2013 |
| SYDED DU LOT | Figeac | Inconnu | Non Seveso | En cessation d'activité | Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération | |
| SAT Sas (Société Auxiliaire de Travaux) | Lissac-et-Mouret | Autorisation | Non Seveso | En fonctionnement | Génie civil | E-2014-38 en date du 07/02/2014 |

***Tableau 28 – Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes dans les communes du secteur de Planioles (source : [49])***

## 2.11.10 BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) [50] développée par le BRGM recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement. Les sites présents dans chaque commune du secteur d'étude ont été vérifiés (cf. Annexe 6 et tableau ci-dessous) :

| Communes | Nombre d'industries recensées dans la commune | Nombre d'industries dans la zone d'étude | Nombre d'industries hors de la zone d'étude | Nombre d'industries non localisées |
|---|---|---|---|---|
| Camburat | 3 | 1 | | 2 |
| Cardaillac | 5 | | 3 | 2 |
| Figeac | 122 | 32 | 60 | 30 |
| Lissac-et-Mouret | 5 | | | 5 |
| Planioles | 4 | 4 | | |
| Viazac | 3 | | 1 | 2 |

***Tableau 29 – Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes dans les communes du secteur de Planioles (source : [49])***

On relève sur la commune de Figeac les sites référencés MPY4600590 « *Mines et Fonderie de zinc de la Vieille Montagne sa (mine de zinc)* » et MPY4603105 « *Vieille Montagne STE*

*des Mines et Fonderies de zinc (fonderie de zinc)* », qui correspondent aux anciennes mines et usines de traitement de minerai de Planioles.

D'autres types d'industries sont recensées dans BASIAS. Elles ne sont pas en lien avec l'activité minière ou industrielle associée faisant l'objet de la présente IEM, toutefois, elles sont susceptibles d'utiliser et/ou de stocker des produits toxiques pour l'environnement et les personnes. Il sera nécessaire d'en tenir compte lors de l'interprétation des résultats des analyses chimiques qui seront réalisées sur les différents milieux (cf. §3.3).

### 2.11.11 BASOL

La base BASOL (https://basol.developpement-durable.gouv.fr/ [51]) du Ministère répertorie les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Elle ne contient aucun site sur les communes de Camburat, Planioles, Viazac et Lissac-et-Mouret.

Deux sites sont répertoriés sur Figeac, l'ancienne usine à gaz (Site BASOL numéro : 46.0009) actuel parking Jean Jaurès, et le site Ratier S.A. (Site BASOL numéro : 46.0001). Le premier, responsable d'une contamination des sols en HAP et cyanures, a fait l'objet d'une réhabilitation en 1999. Le second, en activité, fabrique des pièces métalliques pour l'aéronautique. La qualité des sols est surveillée.

La connaissance de ces deux sites présentant, ou ayant présenté, des contaminations des sols, est utile pour l'évaluation de l'impact des sites de déchets faisant l'objet de la présente étude.

# 3 DIAGNOSTIC

## 3.1 Schéma conceptuel préliminaire

Pour rappel, le schéma conceptuel permet de préciser les relations entre les sources de pollution objet de la présente étude et les différents vecteurs/milieux de transfert et d'exposition et les enjeux à protéger.

L'élaboration d'un schéma conceptuel préliminaire, basé sur les informations acquises par les études historique et documentaire, tenant compte des études antérieures et des résultats associés ainsi que des enjeux, est nécessaire à l'élaboration de la stratégie d'investigations et donc à l'élaboration du schéma d'échantillonnage.

Ce schéma conceptuel est ensuite actualisé au fur à mesure de l'étude et donc de l'acquisition de nouvelles informations.

Le schéma conceptuel préliminaire a donc été élaboré au regard des liens possibles entre les sources potentielles de pollution faisant l'objet de la présente étude, et les usages constatés pour les milieux eaux souterraines, eaux de surface, sols et végétaux (par l'intermédiaire des jardins) [5]. D'un point de vue sanitaire, les enjeux principaux sont représentés par la population (adultes, adolescents et enfants) et par les animaux domestiques.

### 3.1.1 Sources potentielles de pollution

Sur le secteur d'étude, à l'issue de la phase informative, plusieurs « milieux source » de pollution peuvent être retenus, à savoir :

- compte tenu de l'existence de travaux miniers souterrains répartis en plusieurs secteurs :
    - les haldes de stériles associées à ces travaux (notamment haldes de Fèges et de Combecave) ;
    - les sols potentiellement impactés par ces dépôts (pâtures à proximité des dépôts, les remblais sur des habitations constitués par des prélèvements de matériaux par exemple sur la halde de Fèges, etc.) ;
    - l'aquifère minier, potentiellement utilisé pour divers usages sensibles tel que l'arrosage des jardins potagers ;
- compte tenu de la présence d'anciennes installations aériennes de transport de minerai en provenance de Fèges et de Combecave :
    - les sols (jardins ornementaux, jardins potagers, prairies et champs cultivés) situés sous le passage supposé de ces installations ;
- compte tenu des activités d'exploitation et de traitement du minerai mises en œuvre :
    - les anciennes installations de traitement du minerai (laverie de La Curie et laverie des Justices) ;
    - les dépôts de résidus et bassins de décantation (« digues » n°1 et n°2, dépôts de La Curie et de Hauteval) ;
- compte tenu du potentiel ré-envol ou ravinement de particules contaminées depuis les dépôts de résidus fins :
    - les sols des jardins ornementaux et jardins potagers autour des zones de résidus fins (principalement autour des « digues » n°1 et n°2 (communes de Planioles, Figeac et Camburat), et au lieu-dit Hauteval ;
    - les sols de prairies et champs cultivés autour de ces dépôts fins ;
- compte tenu des éléments recueillis dans les documents d'archives (existence de bassins de décantation et donc de résidus de traitement dans le lit du ruisseau de Planioles, rupture de la « digue » n°2 avec épandage des résidus dans le ruisseau de Roques puis le Drauzou), et des constats faits sur site lors des investigations de terrain :
    - les eaux des ruisseaux de Planioles, de Roques, du Drauzou et du Célé ;
    - les sédiments présents dans les lits de ces mêmes ruisseaux ;
    - les sols situés en bordure de ces cours d'eau.

### 3.1.2 Usages et enjeux, et voies d'expositions pressenties

Les usages constatés (habitats résidentiels, jardins potagers, élevage d'animaux, aire de jeux, école, activités de loisirs comme la randonnée) et les caractéristiques physico-chimiques des substances, permettent de retenir en première approche les voies d'exposition potentielles (directes ou indirectes) suivantes pour les populations humaines [5] :

- l'ingestion de terre et de particules issues du sol (principalement pour les enfants de moins de 6 ans) ;
- l'ingestion de légumes potagers cultivés dans des jardins potentiellement contaminés par le sol, le ré-envol ou l'arrosage avec de l'eau potentiellement contaminée ;
- l'ingestion de fruits potentiellement contaminés par le sol, ou l'arrosage avec de l'eau potentiellement contaminée ;
- l'ingestion d'eau potentiellement contaminée (consommation directe, abreuvage, arrosage de jardin, remplissage de piscine) ;
- l'ingestion de produits de la pêche ayant accumulé des contaminants potentiellement présents dans l'eau ou les sédiments ;

- l'ingestion de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique (volailles) et leurs produits dérivés (œufs), ou de l'élevage bovins/ovins et leurs produits dérivés (lait, viande) susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors d'ingestion de sols, d'herbages, d'eau potentiellement contaminée ;
- l'ingestion de viande de gibiers susceptibles d'avoir accumulé des contaminants lors d'ingestion d'herbages, d'eau potentiellement contaminée (voie d'exposition indirecte).
- l'ingestion de poussières à l'intérieur des habitations et l'inhalation de poussières issues des déchets.

En première approche, les produits d'élevage, de chasse et de pêche n'ont pas été caractérisés, la caractérisation des milieux de transfert que constituent les sols étant jugée prioritaire. Cette démarche apparaît proportionnée.

Le contact cutané avec les milieux eaux ou sols pollués n'a pas été retenu. En l'absence de valeur toxicologique de référence associée à cette voie d'exposition, l'évaluation des risques ne peut se faire ici que de manière qualitative. Il est cependant à souligner au regard des résultats des risques sanitaires présentés dans les sections suivantes pour la voie ingestion de terre, que les recommandations et/ou mesures de gestion proposées pour certains scénarios permettront également de s'affranchir de potentiels effets cutanés.

Ainsi, aucune caractérisation de ces voies d'exposition n'a été conduite dans le cadre de la campagne de terrain. Cette démarche apparaît également proportionnée à ce stade.

En rappel, l'IEM est uniquement basée sur des mesures dans les milieux d'exposition des populations. Aucune modélisation de transfert et d'exposition n'a été réalisée.

## 3.2 Investigations de terrain

### 3.2.1 Généralités sur le diagnostic

Les investigations sur site menées dans le cadre de cette étude avaient pour objectifs de caractériser les différents milieux identifiés dans le schéma conceptuel préliminaire établi à l'issue de la phase informative (cf. §3.1) :

- caractériser les milieux sources ;
- caractériser les milieux de transfert ;
- caractériser les milieux d'exposition que sont les sols de surface non remaniés, les sols de surface remaniés (l'horizon cultivable) pour les zones potagères, les végétaux potagers et les eaux, où des usages sensibles ont été identifiés ;
- caractériser le fond pédogéochimique et l'environnement local témoin pour les sols et les végétaux potagers et issus de cultures, dans des zones hors de l'influence de l'activité minière.

Les visites sur site ont également eu pour objectif de valider et, au besoin, de préciser le schéma conceptuel préliminaire. Le plan d'échantillonnage a été dressé à partir des informations collectées lors de la phase informative et en fonction des différents usages et enjeux identifiés sur les différents secteurs d'étude.

En termes de communication, il est à souligner la réalisation d'une plaquette d'information (Figure 74) par la Préfecture du Lot et la DREAL à destination de la population, présentant les campagnes de terrain. Deux réunions d'information se sont tenues les 30 mai et 4 juin 2018, en mairies de Planioles (pour les habitants concernés des communes de Planioles et de

Camburat) et de Figeac, pour les habitants concernés de cette commune. Des secteurs d'investigations ont été définis préalablement aux campagnes sur site, afin d'informer au mieux les populations concernées (Figure 73).

Le diagnostic a porté à la fois sur les résidus liés à l'extraction et au traitement du minerai, les sols, les eaux souterraines, les eaux superficielles, les sédiments et les végétaux. Certains prélèvements ont été spécifiquement ciblés sur l'évaluation des environnements locaux témoins (ELT) et du fond pédogéochimique pour les substances considérées dans l'étude. Pour l'aspect sanitaire, les investigations ont été principalement réalisées dans des lieux d'exposition potentielle des populations (dont les jeunes enfants), à savoir les parcelles des habitations avec pelouse et pour certaines des jardins potagers, des aires de jeux et de loisirs. Les stratégies d'échantillonnage mises en œuvre ont été adaptées aux voies d'exposition envisagées pour les schémas conceptuels d'exposition. Ainsi, la qualité du milieu sol a été examinée principalement au regard de la voie d'exposition directe qu'est l'ingestion, par les enfants, de terre en extérieur lors des activités de jeux.

Ces investigations ont été réalisées en fonction de l'accord et de la disponibilité des propriétaires durant les campagnes de terrain correspondantes.

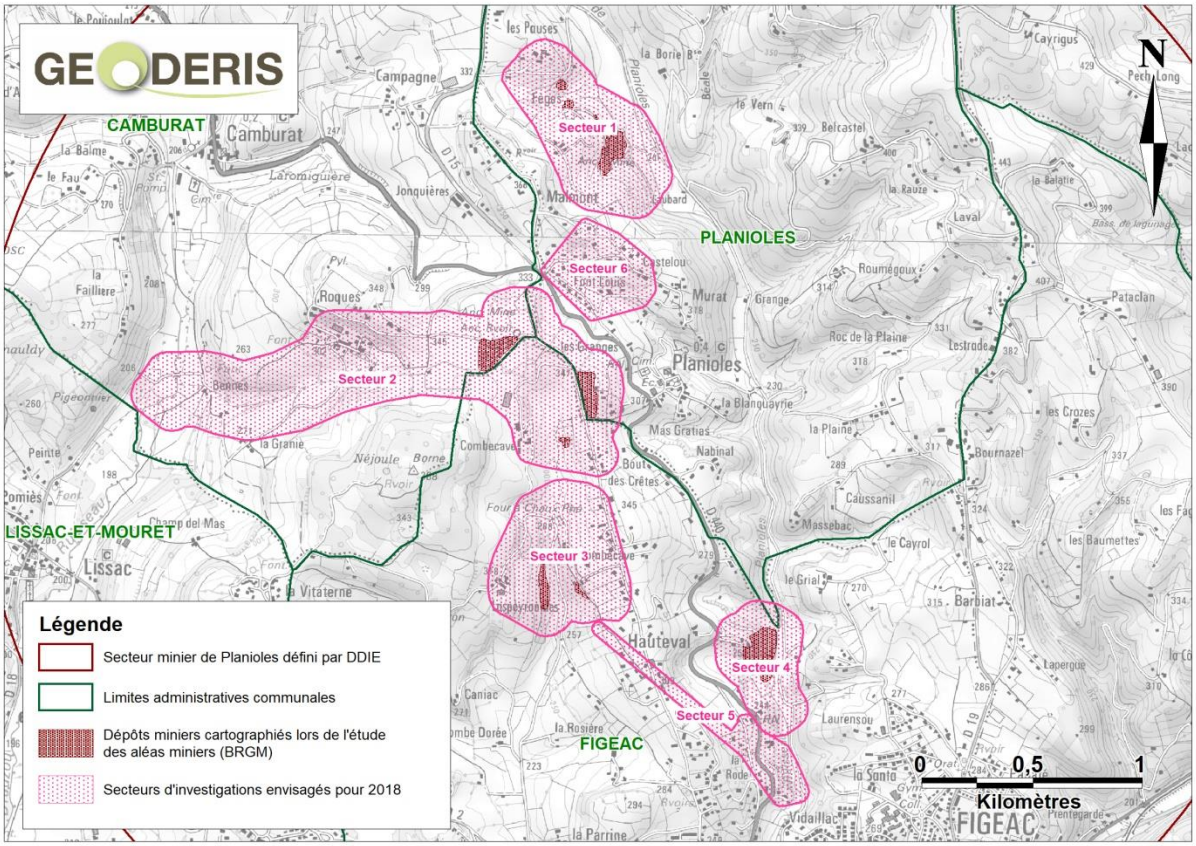



***Figure 73 – Secteurs d'investigations prédéfinis et communiqués à la population concernée de Figeac, Planioles et Camburat***

## Questions-réponses

### Pourquoi intervenir des dizaines d'années après la fermeture des sites miniers ?

L'étude suit l'application d'une directive européenne de 2006 sur les déchets de l'industrie extractive. Dans le domaine de l'après-mine, l'évaluation des impacts sur la santé humaine, potentiellement liés aux anciennes activités minières, est une démarche engagée récemment.

### Quels sont les impacts potentiels des anciennes mines ?

Les sources de pollution principales sont les dépôts miniers (liés à l'extraction ou au traitement du minerai) et les eaux d'origine minière qui peuvent libérer les métaux qui y sont contenus. L'impact environnemental dépend des métaux concernés et des concentrations relevées.

### En quoi consistent les enquêtes de terrain ?

Elles permettent de déterminer si les personnes concernées sont susceptibles d'être mises en contact directement ou indirectement avec ces métaux. Les questions posées portent principalement sur l'occupation des zones étudiées, la présence d'enfants, la consommation de légumes ou de fruits autoproduits, etc.

### Les prélèvements peuvent-ils endommager mon terrain ?

Les prélèvements de sols sont réalisés sur une profondeur maximale de 30 cm et autant de large, dont est retirée une petite partie seulement. La terre restante est remise dans le trou. Les gazons ornementaux, au préalable proprement décapés, sont réinstallés. La trace visuelle après prélèvement est faible.

### Comment seront diffusés les résultats de l'étude ?

L'étude sera remise à la DREAL Occitanie. Sa diffusion sera réalisée par les services de la Préfecture du Lot et de la Sous-Préfecture de Figeac.

## Les différents acteurs

### L'État

L'État finance les études et investigations complémentaires prévues pour évaluer l'impact sanitaire et environnemental des anciens sites miniers sur le territoire métropolitain, et notamment en région Occitanie sur le secteur minier de Planioles.

### GEODERIS

GEODERIS est l'expert de l'État dans le domaine minier à qui a été confiée la mise en œuvre de l'étude sanitaire et environnementale dans son intégralité. Un représentant de cet organisme sera présent pendant les campagnes de terrain.

Certains aspects spécifiques sont confiés, sous la supervision de GEODERIS, à :

- **BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)**
  Il s'agit d'un établissement public (service géologique national), spécialisé dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.
- **INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques)**
  Il s'agit d'un établissement public, spécialisé dans la prévention des risques des activités économiques sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement.

## Contacts

### DREAL Occitanie

*1, rue de la cité administrative – CS 80002,*
*31074 TOULOUSE Cedex 9*

**Unité interdépartementale Tarn et Garonne – Lot**
Tel : 05 65 23 61 10

### GEODERIS

Antenne Sud - PIST OASIS 3 – Bât. A, Rue de la Bergerie - 30319 ALES Cedex
*www.geoderis.fr*

*Rafik Hadadou,*
*04 66 61 56 10*
*Marion Kimmel,*
*03 87 17 36 74*

Conception : DREAL Occitanie/DRI/DSSSE — Réalisation : DREAL Occitanie/Dir/CC/com. Didier Le Boulbard — avril 2018 — Imprimé sur papier issu de forêts gérées durablement

# Secteur minier de Planioles (46)

# Étude sanitaire et environnementale

## Campagnes de mesures et de prélèvements en 2018


«Digue» de Camburat

PRÉFET DU LOT

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Occitanie
www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr

## Contexte et objectifs

### Historique

Le secteur minier de Planioles a fait l'objet d'une exploitation minière, principalement pour le zinc et le plomb. Il se classe parmi les dix premières exploitations françaises de plomb-zinc. Les premiers travaux d'exploration datent de 1845, mais le gisement a surtout été exploité sur le Causse du Quercy par travaux miniers souterrains de 1903 à 1920 puis dans les années 1960. La baisse du cours des métaux a provoqué l'arrêt de l'exploitation minière en décembre 1967.

Carte postale - Laverie du minerai de zinc, Mines de Planioles




source : Delcampe

### Étude sanitaire et environnementale en contexte d'après-mine

Un inventaire des dépôts miniers a été mené au niveau national entre 2009 et 2012. Une hiérarchisation des sites miniers a ensuite été proposée et a mis en évidence le besoin d'investigations complémentaires sur le secteur de Planioles.

Une étude sanitaire et environnementale, c'est-à-dire un diagnostic approfondi pour évaluer les risques pour la santé humaine et les impacts environnementaux, est donc lancée en 2018.

## Calendrier

### Campagnes de terrain en 2018

Deux campagnes de prélèvements et de mesures seront réalisées **du 28 mai au 8 juin 2018**, puis **du 3 au 14 septembre 2018**.

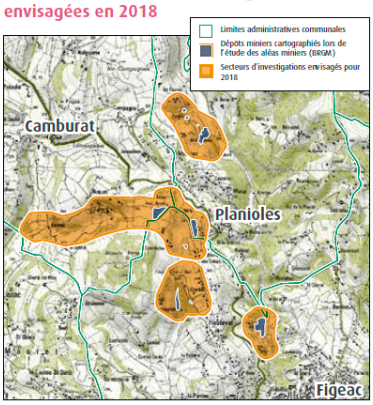
Quatre zones d'investigations ont été identifiées et concernent les communes de : **Camburat, Figeac et Planioles** (cf. carte ci-dessous).

Un géologue et un hydrogéologue (BRGM) sont susceptibles de se rendre sur le terrain en dehors de ces périodes.

Les maires ont été informés par la sous-préfecture de Figeac. La Gendarmerie a également été informée de ces interventions de terrain.

**Les intervenants — GEODERIS, INERIS et BRGM — disposeront d'une pièce d'identité** qu'ils pourront présenter sur demande.

### Localisation des zones d'investigations envisagées en 2018




## Nature des investigations

Ces investigations vont consister en des prélèvements (eaux, sols, sédiments, végétaux) et des mesures sur site (sols et sédiments). Ces prélèvements vont ensuite faire l'objet d'analyses en laboratoire. L'objectif est d'évaluer si l'état des milieux (eaux, sols, sédiments et végétaux) est compatible avec les usages qui en sont faits (activités de loisirs, consommation de légumes et fruits autoproduits, etc.).

Une enquête de terrain est également réalisée par les intervenants auprès des personnes concernées.

### Prélèvements de sols



À l'aide d'une bêche ou d'une petite pelle inox, de la terre est prélevée au niveau des zones de loisirs, des jardins potagers, etc. (le plus souvent en plusieurs endroits sur une même parcelle).

### Prélèvements d'eaux



Des échantillons d'eau sont prélevés avec des flacons (pour un volume total maximum de deux litres) au niveau des émergences minières, des sources naturelles, des puits privés mais aussi dans les cours d'eau.

### Prélèvements de végétaux

Des fruits et légumes potagers peuvent être prélevés, uniquement si les espèces concernées sont abondamment présentes dans les jardins potagers. Localement, des plantes herbacées de pâturage peuvent être prélevées, par découpage des brins au-dessus des racines.

### Mesures sur site



Des mesures sur les sols et les sédiments sont réalisées avec un appareil de fluorescence X portable, afin d'obtenir un ordre de grandeur des concentrations pour les principales substances étudiées.

***Figure 74 – Plaquette d'information sur l'étude du secteur de Planioles communiquée aux maires en 2018 (recto en haut, verso en bas)***

### 3.2.2 Substances prises en compte

Le choix des substances à rechercher dans les différents milieux investigués est également basé sur les données recueillies dans le cadre de la phase informative. Il est guidé par différents critères :

- les éléments présents dans les minéraux constituant la paragenèse du gisement (minerai et gangue ; cf. §2.8) ;
- les éléments et/ou substances présents dans les réactifs utilisés pour le traitement du minerai, ou associés directement ou non au processus de traitement ;
- les éléments présentant une toxicité significative et communément rencontrés dans des contextes comparables ;
- les autres éléments éventuels permettant un « traçage des déchets de l'industrie extractive au sens de la DDIE » et/ou une identification du contexte géologique d'origine.

Le Tableau 30 présente les éléments pris en compte dans le volet sanitaire de l'étude.

| | **Eléments chimiques retenus[a] Substances retenues [b]** | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Matrices** | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** | **HCT** | **PCB** |
| SOLS et RESIDUS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | (x) | (x) |
| EAUX SUPERF. et SOUT. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | (x) | (x) |
| VEGETAUX | | | | X | | X | X | | | | | X | | X | | |

(a) *Al : Aluminium; Sb : Antimoine ; Ag : Argent; As : Arsenic ; Ba : Baryum ; Cd : Cadmium ; Cr : Chrome ; Cu : Cuivre ; Fe : Fer ; Mn : Manganèse ; Ni : Nickel ; Pb : Plomb ; Ti : Titane ; Zn : Zinc*

*(b) HCT : indice Hydrocarbures totaux ; PCB : Polychlorobiphényles*

*X : analysés sur tous les échantillons (x) : analysés sur échantillons choisis*

***Tableau 30 – Eléments retenus pour le volet sanitaire de l'étude***

Les anions, les cations et plusieurs paramètres permettant de caractériser le faciès hydrochimique des eaux superficielles et souterraines ont également été quantifiés. Le taux d'humidité a été déterminé pour certains échantillons d'herbes.

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

### 3.2.3 Campagnes d'investigations

Trois campagnes d'investigations ont été réalisées. Le choix des dates de réalisation des campagnes de prélèvement a été guidé essentiellement par des critères hydrologiques. En effet, pour appréhender les différents modes de fonctionnement des bassins versants sur un cycle hydrologique complet, les prélèvements d'eau doivent être réalisés en période de hautes eaux et en période de basses eaux.

**Une première campagne de mesures a été réalisée du 28 mai au 8 juin 2018** (définition du fond pédogéochimique, et caractérisation des dépôts de déchets).

**Une seconde campagne de terrain, de prélèvements plus particulièrement, dite « de basses eaux », a été organisée du 3 au 14 septembre 2018** (prélèvements de déchets, de sols, de végétaux de consommation, d'eaux (superficielles et souterraines) et de sédiments).

**La troisième campagne de terrain, de prélèvements « en hautes eaux », s'est déroulée du 4 au 15 février 2019** (prélèvements sur les milieux eaux superficielles, eaux souterraines et sédiments).

L'ensemble des fiches de prélèvements toutes matrices confondues est reporté en Annexe 19
Le détail des investigations réalisées est reporté dans le Tableau 31.

| Campagne | Opération | Nombre de prélèvements et/ou de mesures |
|---|---|---|
| **Campagne n°1 28 mai – 8 juin 2018** | Mesures pXRF | 332 (dont 89 pour le FPGC) |
| | Prélèvements SOL | 37 (dont 30 pour le FPGC) |
| | Prélèvements RES | 10 |
| | Prélèvements SED | 1 |
| **Campagne n°2 3-14 septembre 2018** | Prélèvements RES | 28 |
| | Prélèvements SOL | 146 |
| | Prélèvements VEG | 113 |
| | Mesures pXRF | 392 |
| | Prélèvements EAU | 33 |
| | Prélèvements SED | 16 |
| **Campagne n°3 4-15 février 2019** | Prélèvements EAU | 57 |
| | Prélèvements SED | 18 |

***Tableau 31 – Prélèvements et mesures réalisés au cours des campagnes d'investigations (FPGC : fond pédogéochimique ; RES : déchets ; EAU : eau souterraine ou superficielle ; SED : sédiment ; SOL : sol et déchets ; VEG : végétaux ; pXRF : spectromètre de fluorescence X portable, Niton)***

## 3.2.4 Méthodes de prélèvement et de mesures

## 3.2.4.1 Eaux de surface

Les prélèvements d'eau en rivière mis en œuvre dans le cadre de cette étude ont été réalisés conformément aux protocoles en vigueur. Une attention particulière a été accordée aux points suivants.

- Localisation du prélèvement

Sur le site d'échantillonnage, l'opérateur a veillé à réaliser le prélèvement autant que possible au centre du cours d'eau, dans l'axe d'écoulement principal, à une profondeur suffisante et en s'assurant de ne pas créer de perturbation par ses déplacements dans le lit du cours d'eau.

Une mesure des paramètres physico-chimiques (température, pH et conductivité) a été, de plus, effectuée. La description précise de la localisation du prélèvement a été consignée sur une fiche de prélèvement par échantillon. La position du site a été levée au GPS. Des photographies de chaque site de prélèvement ont été réalisées.

- Conditions de prélèvement

Pour chaque campagne, l'opérateur a veillé à la réalisation de ces derniers dans des conditions météorologiques et hydrologiques similaires pour l'ensemble des échantillons. Il n'a cependant pas été possible de s'affranchir totalement de ces facteurs environnementaux, notamment des variations quotidiennes de température. Aucune averse n'a été à déplorer lors des deux campagnes sur les eaux.

Les conditions de prélèvement (date, période de la journée, conditions météorologiques, etc.) et les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité) ont été consignés dans la fiche de prélèvement associée à chaque échantillon.

- Manipulation et conditionnement des échantillons

Les prélèvements ont été effectués, dans la mesure du possible, par immersion directe des flacons fournis par le laboratoire au sein du flux d'eau. Les flacons et leurs bouchons ont été préalablement rincés avec l'eau à prélever. Certains flacons contiennent un acide ($HNO_3$ par exemple pour l'analyse des ETM). Dans ce cas, le prélèvement a été réalisé à l'aide d'un autre flacon ou tout autre récipient inerte et préalablement rincé qui a été utilisé pour remplir le flacon contenant l'acide.

Chaque prélèvement d'eau a fait l'objet d'un échantillon d'eau brute et d'un échantillon d'eau filtrée à 0,45 µm. Dans le cas des échantillons filtrés, le prélèvement a été réalisé à l'aide d'une seringue préalablement rincée. Les flacons fournis par le laboratoire ont été remplis à l'aide de la seringue munie d'un filtre adapté sur son embout. Enfin, les flacons ont été remplis au maximum afin d'éviter d'y emprisonner des bulles d'air.

### 3.2.4.2 Eaux souterraines

Les prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés selon une méthodologie similaire aux prélèvements d'eaux de surface (cf. §3.2.4.1). Dans le cas spécifique des prélèvements d'eaux de sources, une attention particulière a été portée à l'observation et à la compréhension du contexte d'émergence : contexte géologique et géomorphologique, existence d'aménagements, sources de contamination potentielles à proximité, etc.

Dans la mesure du possible, les flacons ont été remplis soit directement dans le jet de la source si celle-ci est aménagée, soit par immersion dans un bassin aménagé ou toute autre zone la plus proche possible de l'émergence et où la hauteur d'eau est suffisante. Si le débit et/ou la configuration de l'émergence ne permettaient pas un remplissage direct des flacons, un autre récipient inerte et préalablement rincé avec l'eau à prélever a été utilisé pour remplir les flacons. Comme pour les eaux de surface, chaque prélèvement a fait l'objet d'un échantillon d'eau brute et d'un échantillon d'eau filtrée à 0,45 µm. Le prélèvement des échantillons filtré est réalisé dans les mêmes conditions que pour les eaux superficielles. Une mesure des paramètres physico-chimiques (température, pH et conductivité) a été effectuée.

### 3.2.4.3 Sédiments

Pour les prélèvements de sédiments, une attention particulière a été accordée aux points suivants.

- Localisation du prélèvement

Les analyses physico-chimiques des sédiments étant réalisées sur la fraction fine (inférieure à 2 mm) la plus à même de fixer les éléments métalliques, les prélèvements de sédiments se sont concentrés sur ce type de matériau. De ce fait, les zones de faible vitesse d'écoulement

ont été privilégiées. Les prélèvements de sédiments ont été, dans la mesure du possible, mis en œuvre à proximité immédiate des points de prélèvement d'eaux de surface.

- Conditions de prélèvement

À l'instar des prélèvements d'eaux superficielles, une attention particulière a été apportée aux conditions hydrologiques existant au moment du prélèvement et des jours précédents. Les conditions de prélèvement et les caractéristiques du site d'échantillonnage et du matériau prélevé ont été consignées dans une fiche de prélèvement.

- Manipulation et conditionnement des échantillons

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une petite pelle inox et ont été conditionnés dans un flacon en verre fourni par le laboratoire. L'opérateur a veillé, dans la mesure du possible, à retirer les éléments grossiers et les débris organiques de l'échantillon.

#### 3.2.4.4 Sols et déchets de l'industrie extractive

- Localisation du prélèvement et horizon prélevé

Les échantillons ont été constitués de prélèvements ponctuels ou composites répartis sur deux à six points au sein d'une zone considérée comme homogène du point de vue des usages et du type de sol.

La profondeur du prélèvement dépend également de l'usage du sol considéré.

- pour les sols dont les usages impliquent un remaniement en profondeur (type jardins potagers) l'horizon 0-30 cm est prélevé ;
- pour les sols dont les usages n'impliquent qu'une exposition aux horizons superficiels (type zone de loisirs ou jardin d'agrément), l'horizon 0-2 cm est prélevé.

- Prélèvement et conditionnement

Suivant les caractéristiques du matériau échantillonné et la profondeur investiguée, les sols et déchets ont été prélevés soit à l'aide d'une petite pelle de jardinage, soit à la bêche, soit à la tarière. Les échantillons ont été, pour la plupart, tamisés à 2 mm (sauf contraintes techniques diverses empêchant le tamisage), même pour les stériles de creusement. L'analyse de ce type de déchets, de granulométrie souvent très variable, sur la fraction fine est adaptée, dans la mesure où elle intègre les fractions les plus concentrées et limite l'effet de pépite ou de dilution. Les résultats d'analyses obtenus sur cette fraction représentent une image sécuritaire de la concentration en polluants potentiels. Les outils ont été soigneusement nettoyés entre deux prélèvements.

Dans le cas de prélèvements composites, l'opérateur a veillé à prélever la même quantité de sol en chaque point. Le matériau prélevé sur chaque point a ensuite été déposé sur une bâche en plastique où il a été homogénéisé avant d'être conditionné. Plusieurs prélèvements ont également été réalisés en vue d'une détermination de la granulométrie des matériaux sur la fraction inférieure à 2 mm.

Les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux en verre fournis par le laboratoire.

Chaque échantillon a fait l'objet d'une fiche de prélèvement dans laquelle ont été consignés notamment la localisation du prélèvement, les usages recensés sur la parcelle et les caractéristiques du matériau prélevé.

### 3.2.4.5 Végétaux

En préambule, il est rappelé que l'objectif des prélèvements d'espèces végétales est d'estimer une éventuelle contamination :

- par dépôts particulaires sur les feuilles ou autres parties aériennes *via* des émissions de particules issues des sols, et *via* l'eau d'arrosage ;
- par transfert racinaire *via* une contamination des sols et/ou de l'eau d'arrosage ;
- par transfert foliaire *via* une contamination de l'eau d'arrosage.

Des prélèvements ont été réalisés dans plusieurs jardins privés dont les propriétaires ont autorisé l'accès et qui présentaient suffisamment de végétaux à maturité, en termes de diversité et de quantité. Les prélèvements de végétaux potagers ont été mis en œuvre conformément aux recommandations établies par l'ADEME [52]. Les espèces ont été choisies dans le but d'être représentatives, dans la mesure du possible, des différentes catégories de légumes telles que définies par la règlementation européenne[18].

Dans le cadre de la présente étude les catégories de végétaux suivantes ont pu être échantillonnées dans les potagers investigués :

- légumes racines (carotte, betterave) ;
- légumes tubercules (pomme de terre) ;
- légumes feuilles (salade, poireau, chou) ;
- légumes tiges (poireau) ;
- légumes fruits (potiron, courgette, aubergine, tomate et tomate cerise) ;
- fruits : figues, pêches, pêches de vigne, poire, pomme, prune.

Lors de leur prélèvement, les légumes n'ont pas été nettoyés. Cependant, les particules de terre grossières adhérant aux racines ou aux parties aériennes ont été retirées à l'aide d'un papier propre. Chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche descriptive précisant notamment :

- la localisation du jardin potager (coordonnées GPS et description) ;
- les références cadastrales de la parcelle ;
- la superficie du jardin potager ;
- la description des végétaux prélevés ;
- la description des échantillons de sol prélevés en parallèle des végétaux ;
- les conditions météorologiques au moment du prélèvement ;
- les informations fournies par le jardinier lors d'une entrevue : ancienneté du jardin, historique, pratiques culturales, amendements, arrosage, etc.

Les prélèvements de végétaux potagers ont été couplés à des prélèvements de sol, en suivant le protocole mentionné précédemment (cf. §3.2.4.4).

De même, en fonction de l'origine des eaux utilisées pour l'arrosage, des échantillons d'eau sont également prélevés en suivant le protocole mentionné précédemment (cf. §3.2.4.2).

Les herbes de prairies ont été prélevées en évitant la collecte d'herbes souillées par les animaux d'élevage. Elles n'ont pas été nettoyées avant analyse, seules les particules de terre les plus grossières adhérentes aux racines ou aux parties aériennes ont été éliminées. Les végétaux prélevés ont été conditionnés dans des sachets en plastique propres et stockés au frais et à l'abri de la lumière.

[18] Règlement CE n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié pour l'année 2011 par le règlement CE n°835/2011 du 19 août 2011 et le règlement CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011.

### 3.2.4.6 Mesures pXRF

Les mesures pXRF ont été réalisées à l'aide d'un spectromètre de fluorescence X portable de marque NITON, modèle XL3t800 KWY par un opérateur du BRGM formé et habilité à l'utilisation de l'appareil.

La localisation des points de mesure répond à un double objectif :

- effectuer une reconnaissance permettant de guider l'implantation des points de prélèvement ;
- fournir un complément aux prélèvements de sols en investiguant des zones plus étendues de façon rapide.

Les mesures pXRF ont été réalisées sur du matériau prélevé sur une profondeur de quelques centimètres et tamisé à 2 mm. Les mesures ont été réalisées en mode « Sol » ou « Minier » avec un temps de mesure de 2 min sur chaque point. En mode « Sol », la plupart des éléments « lourds » sont dans les gammes de teneurs en traces depuis la limite inférieure (LOD) qui varie entre 5 mg/kg et 500 mg/kg selon l'élément et la matrice, jusqu'à la limite supérieure, qui varie de l'ordre du pourcent à quelques pourcents. Le mode « minier » est quant à lui plus adapté aux teneurs majeures comprises entre quelques pourcents et quelques dizaines de pourcents. Ce mode peut notamment être utilisé aussi pour les traces des quelques éléments non analysés en mode sols (Bi, Nb, etc.).

Des prélèvements ont également été effectués sur environ 10% des points de mesure afin d'être analysés par ICP-AES dans les laboratoires du BRGM, en vue d'établir des droites de calibration. Ces droites ont été établies pour le plomb, le zinc, le fer, l'arsenic et le cadmium. Les valeurs manifestement aberrantes et les points présentant des teneurs très élevées ont été écartés des points utilisés pour la construction des droites.

Les droites de calibration mettent en évidence une bonne corrélation entre les analyses ICP-AES et pXRF pour les éléments considérés, avec des coefficients de corrélation ($R^2$) compris entre 0,93 et 0,96 [3]. On notera cependant que les coefficients directeurs des droites de régression sont assez faibles, ce qui traduit une sous-estimation importante (entre 26% et 34%) des teneurs mesurées au pXRF par rapport aux analyses en laboratoire. Toutefois, les points utilisés pour la construction des droites de calibration sont peu nombreux et ne couvrent pas toute la gamme des teneurs rencontrées sur le site étudié. D'autre part les droites de corrélations n'ont été établies que pour cinq des éléments analysés.

**De ce fait, les résultats des analyses pXRF présentés dans la suite de ce rapport sont des résultats bruts qui n'ont pas subi de corrections en fonction des droites de calibration. Il convient donc de considérer les mesures pXRF comme des analyses semi-quantitatives permettant d'estimer des ordres de grandeurs des teneurs dans les sols.** Les teneurs sont exprimées en ppm, unité équivalente au mg/kg.

## 3.2.5 Méthodes d'analyses

Les échantillons de sol, d'eau, de sédiments et de végétaux prélevés au cours des investigations sur site ont été analysés par le laboratoire EUROFINS. Pour le cas particulier des végétaux, les échantillons ont été préparés au laboratoire avant analyse selon des consignes spécifiques données par GEODERIS[19]. Pour plus de détails sur les protocoles de préparation et d'analyse, le lecteur pourra se référer au rapport INERIS [5], et aux bordereaux d'analyses fournis en Annexe 20.

[19] Consignes tenant compte du mode de préparation et de consommation par les populations (lavés, grattés ou épluchés).

## 3.3 Résultats des investigations et interprétation en matière d'impact environnemental

### 3.3.1 Evaluation du fond pédogéochimique

L'évaluation du fond pédogéochimique permet de distinguer les milieux naturellement riches en éléments potentiellement polluants. Les concentrations naturelles peuvent en effet être plus élevées au voisinage des minéralisations que dans les sols et sédiments comparables mais éloignés de toute minéralisation. Ce phénomène (anomalie géochimique) est généralement exploité par la recherche minière. Les mesures permettant d'évaluer le fond pédogéochimique sont donc réalisées sur des secteurs situés en dehors de toute influence minière et hors des zones à usages.

Ce travail d'évaluation, présenté dans le rapport BRGM [4] a d'abord été basé sur l'étude des cartes géologiques disponibles sur le secteur de Planioles (Figeac n°858 et Decazeville n°859). Le contexte géologique est détaillé au §2.7. Il a par ailleurs été basé sur la réalisation de mesures *in situ* pXRF. Les mesures ont porté *a minima* sur sept ETM[20] (arsenic, antimoine, cadmium, cuivre, fer, plomb et zinc). Les investigations de terrain et mesures pXRF ont été effectuées en mai-juin 2018. Elles ont majoritairement porté sur l'ensemble de la zone d'étude. Elles ont débuté par une reconnaissance des zones autour des secteurs impactés puis par des campagnes de mesures des différentes formations géologiques. Au total, 95 mesures ont été effectuées dont 89 mesures sur des sols. Cinq mesures ont été faites sur des roches pour s'assurer de l'identification du faciès et une sur dépôt grisâtre. La position des points de mesure ainsi que les résultats de ces mesures sont à retrouver dans le rapport [4].

Le regroupement des formations géologiques s'est fait en deux temps, tout d'abord en se basant sur la géologie, puis après avoir fait les mesures pXRF de terrain, les regroupements ont pu être justifiés et/ou au contraire il a pu être mis en évidence que certaines formations avaient des signatures géochimiques spécifiques et différentes. Au total, neuf formations ont été identifiées (Tableau 32). Pour plus de détails sur ces regroupements, le lecteur pourra se référer au rapport BRGM [4].

[20] Eléments-traces métalliques.

| | |
|---|---|
| Domaine de socle – Roches plutoniques et magmatiques | |
| γ | Granite à biotite ou deux micas parfois orienté ($\gamma^{2-3}$) ; Orthogneiss oeillé bastomylonitique ($o\zeta^{3}\gamma^{3}$). |
| η | Diorite quartzique (Figeac) ($\eta^{2}$). |
| Domaine de socle - Roches métamorphiques | |
| ξ- χ | Quartzites feldspathiques sombres à biotite, quartzomicaschistes feldspathiques – parfois migmatitique / micaschistes à biotite, grenat, parfois staurotide, quartzites feldspathiques noirs à biotite ($\xi^{1-2}\chi^{2}$) ; Quartzites blancs ($\chi^{2}$). |
| Roches détritiques et volcaniques du Carbonifère, Permien (bassin de Decazeville) et Trias | |
| h-t | Conglomérats, grès, pélites et argilites du Stéphano-Autunien (h5) ; Basaltes alcalins potassiques ($\Sigma^{\beta 2}$) ; Grès, conglomérats / Grès argiles bariolés (t). |
| Roches sédimentaires mésozoïques et cénozoïques | |
| l1 | Calcaires dolomitiques à artillites vertes (Hettangien inf.) (l1). |
| l2 à l7-8 | Calcaires dolomitiques (Hettangien sup.) (l2) ; Calcaires sublithographiques bleus à passes dolomitiques (Sinémurien) (l3-4) ; Alternances marno-calcaires du Carixien (l5) ; Marnes (Domérien) (l6a) ; Marnes (Toarcien) (l7-8). |
| l6b | Calcaires bioclastiques roux (Domérien) (l6b). |
| j1 | Calcaires oolithiques ou recristallisés (Bajocien) (j1). |
| Roches des formations superficielles | |
| F | Alluvions et formations superficielles allochtones (Fz, Rm-P, Fx, Fy, CF). |

***Tableau 32 – Tableau synthétique présentant le regroupement des différentes formations géologiques [4]***

Le croisement entre les résultats des traitements statistiques réalisés sur les mesures pXRF et l'étude du contexte géologique local à partir des données existantes a permis de dresser le Tableau 33. Il porte sur les teneurs moyennes mesurées pour quelques ETM sur les différentes formations ou groupe de formations géologiques, et fournit les fourchettes de valeurs minimum et maximum mesurées (valeurs entre parenthèses).

| | γ | η | ξ- χ | h-t | l1 | l2 à l7-8 | l6b | j1 | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pb (mg/kg) | 31 (22-72) | 20 11-37) | 18 (9-34) | 30 (11-75) | 127 (26-467) | 22 (8-47) | 29 (19-42) | 46 (31-76) | 28 (19-35) |
| Zn (mg/kg) | 44 (34-69) | 59 (33-104) | 46 (30-68) | 34 (14-118) | 385 (51-1582) | 64 (22-179) | 78 (49-101) | 188 (140-281) | 99 (79-135) |
| As (mg/kg) | 11 (4-21) | 9 (4-19) | 5 (3-11) | 9 (3-25) | 17 (7-23) | 18 (3-53) | 76 (29-111) | 52 (34-69) | 13 (5-34) |
| Cu (mg/kg) | 12 (9-14) | 11 (10-13) | 12 (9-13) | 15 (11-25) | 28 (10-78) | 23 (9-188) | 19 (16-21) | 29 (16-70) | 16 (13-23) |
| V (mg/kg) | 61 (27-103) | 151 (108-246) | 97 (30-206) | 88 (41-171) | 58 (25-157) | 100 (17-273) | 357 (180-512) | 141 (64-233) | 89 (61-135) |
| Fe (%) | 1,91 (0,84-2,63) | 3,17 (2,25-5,04) | 2,26 (1,34-3,92) | 1,22 (0,26-3,22) | 1,78 (0,75-2,73) | 3,05 (0,58-9,12) | 10,62 (3,16-17,15) | 4,09 (2,86-5,31) | 2,58 (1,49-4,27) |

***Tableau 33 – Teneurs moyennes et fourchettes de teneurs min/max (valeurs entre parenthèses) mesurées pour quelques ETM sur les différentes formations ou groupe de formations géologiques de la zone d'étude***

Pour le plomb et le zinc, les formations sédimentaires l1 et j1 se détachent des autres (en moyenne respectivement 127 mg/kg et 46 mg/kg en Pb, et 385 mg/kg et 188 mg/kg en Zn), mais présentent de grandes variabilités dans les mesures, en particulier pour la couche l1. Pour les autres formations, les teneurs moyennes en plomb et en zinc sont comprises entre 18 mg/kg et 99 mg/kg. On remarque que le Sinémurien (l3-l4) ne semble pas ressortir plus particulièrement du point de vue de ces métaux. La raison est assurément que les lentilles minéralisées sont très localisées, le plus souvent en profondeur. Pour l'arsenic, les formations l6b et j1 se différencient des autres formations, avec en moyenne respectivement 76 mg/kg et 52 mg/kg, à comparer avec 5 à 18 mg/kg dans les autres formations. Pour le cuivre, les

teneurs moyennes sont dans une gamme restreinte autour de 11 à 30 mg/kg dans la plupart des formations. On note toutefois des étendues de teneurs plus importantes pour les regroupements des formations sédimentaires l2 à l7-l8, l1 et j1 (valeur maximale 188 mg/kg). Le fer et le vanadium présentent également des teneurs très disparates, plus concentrées dans certaines formations, en particulier l6b, qui présente un niveau à pyrite au sommet de la couche (357 mg/kg en moyenne pour le vanadium, et 10,62% en moyenne pour le fer).

Les fonds pédogéochimiques sont donc globalement plus élevés pour les formations j1, l1, l6b et l2 à l7-l8, en particulier, pour le plomb, le zinc, le vanadium et le cuivre.

### 3.3.2 Caractérisation des dépôts de déchets d'extraction et de traitement

#### 3.3.2.1 Synthèse de l'ensemble des dépôts de déchets présents dans la zone d'étude

La phase informative (EDA [16] et DDIE [1]) de l'étude a permis de mettre en évidence plusieurs zones de dépôts de déchets sur les concessions de Planioles ancienne, Planioles moderne et Figeac. La numérotation des dépôts utilisée est celle de la DDIE [1]. La plupart des dépôts étaient référencés à ce stade, et une même logique de numérotation a été utilisée pour les nouveaux dépôts découverts dans le cadre de la présente étude.

Période d'exploitation ancienne :

- 4 zones de dépôts de stériles de creusement à Fèges (46_0005_B_T1, 46_0005_B_T2, 46_0005_B_T3, 46_0005_B_T4) ;
- 4 zones de dépôts de stériles de creusement à Combecave (46_0005_C_T1, 46_0005_C_T2, 46_0005_A_T5, 46_0005_A_T6) ;
- 2 zones de dépôts de résidus de traitement à Hauteval (46_0005_D_T1 et 46_0005_D_T2) ;
- 1 zone de dépôt de stériles de creusement à Capdenac (46_0005_G_T1) (dépôt excentré hors zone d'étude).

Période d'exploitation moderne :

- 2 zones de dépôts de résidus de traitement au lieu-dit Les Justices (46_0005_A_T4 et 46_0005_A_T1) ;
- 1 zone de dépôt de stériles de creusement et déblais de démolition des anciens bâtiments du carreau de mine au lieu-dit Les Justices (46_0005_A_T3).

Durant les investigations de terrain, des dépôts supplémentaires ont également été identifiés :

Période d'exploitation ancienne :

- 2 zones de résidus de traitement au niveau d'anciens bassins de décantation au lieu-dit La Curie (46_0005_F_T1 et 46_0005_F_T2) ;

Période d'exploitation moderne :

- 2 zones de dépôts de résidus de laverie (46_0005_A_T7 et 46_0005_E_T1) en bordures de champs, résultant de la catastrophe de 1966 ;
- 1 zone de dépôt de résidus de laverie sur l'ancien carreau des Justices, résultant du ramassage des résidus des « digues » n°1 et n°2 sur les voies de circulation lors des périodes pluvieuses et venteuses (46_0005_A_T2).

L'ensemble de ces dépôts est cartographié sur la carte de l'Annexe 7. Le Tableau 35 synthétise les données relatives à ces dépôts.

La caractérisation des matériaux liés aux dépôts de déchets s'appuie à la fois sur les mesures et prélèvements effectués dans le cadre de la présente étude et sur les données pXRF de la campagne de mesures réalisée en 2009 par le BRGM [53].

Chaque dépôt est décrit dans les paragraphes suivants (3.3.2.2 à 3.3.2.7). Il a été choisi de concentrer les descriptions sur les teneurs en plomb, zinc, cadmium et arsenic car ce sont les ETM les plus rencontrés sur le site de Planioles, qui présentent par ailleurs une toxicité pour l'être humain ou l'environnement, en particulier le plomb, le cadmium et l'arsenic.

Les résultats de mesures pXRF [53] [3], fournis dans le rapport [3] et en Annexe 8, mettent en évidence pour la quasi-totalité des éléments chimiques dosés par cette méthode, une diminution des teneurs en ETM entre les stériles de creusement et de concassage, et les résidus de laverie. Le plomb et le zinc, qui étaient les deux métaux valorisés par la société minière, voient ainsi leurs teneurs moyennes passer de 1 445 ppm et 2,1% dans les résidus de concassage à 765 ppm et 1,1% dans les résidus de laverie. Comme pour ces métaux, les teneurs en différents éléments chimiques sont divisées souvent par un facteur approximatif de 2. On notera enfin des teneurs très faibles pour les éléments suivants : Sb, Cr, Cu, Ni, Rb, Sn, Sr, V et Zr, et des teneurs inférieures aux limites de quantification de l'appareil pour les éléments suivants : Ag, Au, Co, Cs, Hg, Mo, Sc, Se, Th, Te, U, W (Tableau 34).

Le cadmium, qui est un élément présent dans le réseau cristallin de la sphalérite, présente des concentrations très variables, inférieures à la limite de détection, jusqu'à 284 ppm dans les stériles de creusement et 169 ppm dans les résidus de laverie. Il est retrouvé à 81 ppm en moyenne dans les déblais de creusement, et à 38 ppm dans les résidus de laverie. Pour mémoire, dans le fond pédogéochimique du secteur, sa teneur a toujours été inférieure à la limite de détection de l'appareil pXRF (2 ppm), sauf sur un échantillon (20 ppm) de sol développé sur la formation l1. Sa toxicité en fait un élément préoccupant sur le présent site d'études, aux concentrations observées, de même que l'arsenic, retrouvé en moyenne à 68 ppm dans les stériles de creusement et 9 ppm dans les résidus de laverie. Pour mémoire, les sols développés sur la couche l6b présentent une teneur moyenne en arsenic de 76 ppm.

On remarque également la présence de baryum (environ 700 ppm en moyenne), de manganèse (1 200 ppm en moyenne) et de titane (500 ppm en moyenne), éléments chimiques dont la toxicité est très inférieure à celles des éléments précédemment cités (Pb, Cd, As).

| | Eléments | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Cr_ppm | Ni_ppm | Cu_ppm | Mn_ppm | Fe_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Déblais de creusement et résidus de concassage | Moyenne | 1445 | 21098 | 81 | 68 | 15 | 48 | 10 | 8 | 1282 | 20679 |
| | Ecart-type | 1567 | 18492 | 65 | 81 | 40 | 40 | 34 | 28 | 511 | 12532 |
| | Min | 25 | 429 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 103 | 3965 |
| | Max | 6712 | 91161 | 284 | 439 | 185 | 129 | 139 | 161 | 3044 | 57513 |
| Résidus de laverie | Moyenne | 765 | 11113 | 38 | 9 | 8 | 33 | 2 | 28 | 1116 | 10862 |
| | Ecart-type | 506 | 14788 | 41 | 17 | 20 | 34 | 16 | 38 | 333 | 3594 |
| | Min | 184 | 1158 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 146 | 4684 |
| | Max | 2563 | 67718 | 169 | 52 | 78 | 94 | 108 | 145 | 1979 | 18945 |

| | Eléments | Sn_ppm | Ti_ppm | S_ppm | V_ppm | Zr_ppm | Rb_ppm | Sr_ppm | K_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Déblais de creusement et résidus de concassage | Moyenne | 5 | 598 | 590 | 14 | 32 | 30 | 48 | 6555 | 841 | 105719 |
| | Ecart-type | 18 | 409 | 1581 | 38 | 26 | 14 | 43 | 1856 | 1546 | 30388 |
| | Min | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9 | < LOD | 3247 | < LOD | 37590 |
| | Max | 88 | 1331 | 5306 | 123 | 104 | 58 | 142 | 9442 | 6835 | 158087 |
| Résidus de laverie | Moyenne | 3 | 260 | 213 | 3 | 18 | 17 | 40 | 3889 | 365 | 116448 |
| | Ecart-type | 13 | 419 | 737 | 14 | 26 | 14 | 38 | 1652 | 209 | 47410 |
| | Min | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 2049 | 129 | 18937 |
| | Max | 62 | 1675 | 2838 | 68 | 101 | 75 | 103 | 8075 | 931 | 179224 |

| | Ag_ppm | Au_ppm | Co_ppm | Cs_ppm | Hg_ppm | Mo_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Th_ppm | Te_ppm | U_ppm | W_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tous résidus | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |

***Tableau 34 – Synthèse des gammes de teneurs en différents éléments chimiques dosés dans les déchets (de creusement et de concassage / de traitement) par pXRF en 2009 et 2018***

| Secteur | N° dans l'IEM | Nom du dépôt | N° dans l'EDA [36] | N°DDIE | Commune | Matériaux | Granulométrie | Surface estimée | Mesures NITON EDA (ppm) 2009 [16] | Mesures NITON IEM (ppm) 2018 [53] | Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Secteur 1** Fèges | **46_0005_B_T1** | Halde de Fèges | V4 | 46_0005_B_T1 | Planioles | Stériles de creusement | < mm – dm | 13 700 m² | 6 mesures<br>Pb 280 - 1 967<br>Zn 7944 - 54403<br>Cd 39 - 189 | 4 mesures<br>Pb 417 - 3 187<br>Zn 11208 - 91161<br>Cd 30 - 212 | Déblais de creusement au débouché des galeries G5, G6, G7, G17. Non végétalisé. Dénivelée de 30 m. Forte pente. Zone d'emprunt de matériaux |
| | **46_0005_B_T2** | Halde « Cul de Sac » | V7 | 46_0005_B_T2 | Planioles | Stériles de creusement | < mm – dm | 1 300 m² | 2 mesures<br>Pb 25 - 47<br>Zn 429 - 5243<br>Cd 0 | 2 mesures<br>Pb 28 - 30<br>Zn 762 - 2119<br>Cd 0 | Déblais de creusement au débouché des galeries G1, G2, G3. Peu végétalisé. Pentu. |
| | **46_0005_B_T3** | Halde Delprat | V12 | 46_0005_B_T3 | Planioles | Stériles de creusement | < mm – dm | 1 700 m² | 1 mesure<br>Pb 503<br>Zn 16580<br>Cd 70 | 1 mesure proche (accès difficile)<br>Pb 592<br>Zn 9750<br>Cd 22 | Déblais de creusement au débouché de la Galerie Delprat (G15). Relativement végétalisé. |
| | **46_0005_B_T4** | - | V8 | - | Planioles | Stériles de creusement | < mm – dm | 185 m² | néant | néant | Déblais de creusement au débouché de la Galerie Saint-Louis (G4). Végétalisé |
| **Secteur 2** Amédée | **46_0005_A_T1** | « digue » n°2 | V2 | 46_0005_A_T1 | Camburat | Résidus de laverie | < mm – mm | 15 000 m² | 7 mesures<br>Pb 332 - 2188<br>Zn 2385 - 7196<br>Cd 0 - 43 | 2 mesures<br>Pb 329 - 809<br>Zn 2335 - 8218<br>Cd 18 - 43 | Résidus de laverie des Justices. Tabulé, peu végétalisé, volume de 58 000 m³. Flancs de 10 – 15 m de hauteur |
| | **46_0005_A_T2** | - | - | 46_0005_A_T2 | Camburat | Remblai de natures diverses et résidus de traitement | < mm – cm | 600 m² | 2 mesures<br>Pb 641 - 1141<br>Zn 4138 - 5856<br>Cd 0 - 44 | 2 mesures<br>Pb 619 - 1 024<br>Zn 7798 - 9042<br>Cd 0 | Sur ancien carreau Les Justices. Dépôt de résidus fins de laverie ramassés sur les voies de circulation et remblais divers. Non végétalisé |
| | **46_0005_A_T3** | Carreau Les Justices | - | 46_0005_A_T3 | Camburat | Stériles de creusement, remblai de natures diverses | < mm – cm | 10 400 m² | néant | 4 mesures<br>Pb 897 - 1729<br>Zn 7018 - 18713<br>Cd 0 | Sur ancien carreau Les Justices. Plateforme aménagée pour l'installation du carreau Les Justices. Remblai et matériaux divers de démolition |
| | **46_0005_A_T4** | « digue » n°1 | V1 | 46_0005_A_T4 | Planioles | Résidus de laverie | < mm – mm | 12 250 m² | 5 mesures<br>Pb 374 - 1061<br>Zn 1296 - 2800<br>Cd 0 - 29 | 3 mesures<br>Pb 529 - 1432<br>Zn 3053 - 3442<br>Cd 0 - 21 | Résidus de la laverie des Justices Tabulé, peu végétalisé, équipé de puisards, volume de 30 000 m³. Flancs de 8-10 m de hauteur |
| | **46_0005_A_T7** | - | - | - | Camburat | Résidus de laverie | < mm – mm | 700 m² | 1 mesure<br>Pb 772<br>Zn 3652<br>Cd 0 | 2 mesures<br>Pb 789 - 876<br>Zn 6050 - 6895<br>Cd 29 - 32 | Résidus de la laverie des Justices Résidus fins repoussés en bordure de champ par agriculteur après catastrophe de 1966. Végétalisé. |
| | **46_0005_E_T1** | - | - | - | Camburat | Résidus de laverie | < mm – mm | 500 m² | néant | 1 mesure<br>Pb 637<br>Zn 3851<br>Cd 29 | Résidus de la laverie des Justices Résidus fins repoussés en bordure de champ par agriculteur après catastrophe de 1966. Végétalisé. |

| Secteur | N° dans l'IEM | Nom du dépôt | N° dans l'EDA [36] | N°DDIE | Commune | Matériaux | Granulométrie | Surface estimée | Mesures NITON EDA (ppm) 2009 [16] | Mesures NITON IEM (ppm) 2018 [53] | Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Secteur 3** Combecave | **46_0005_C_T1** | Halde de Combecave | V3 | 46_0005_C_T1 | Figeac | Stériles de creusement | < mm – dm | 7 500 m² | 7 mesures<br>Pb 528 - 4319<br>Zn 6510 - 43687<br>Cd 0 - 284 | 5 mesures<br>Pb 95 - 7500<br>Zn 1525 - 66496<br>Cd 0 - 212 | Déblais de creusement au débouché de la galerie Combecave (G13) Non végétalisé, penté |
| | **46_0005_C_T2** | - | V11 | 46_0005_C_T2 | Figeac | Stériles de creusement | < mm – dm | 1 400 m² | 1 mesure<br>Pb 2219<br>Zn 24570<br>Cd 94 | néant (inaccessible) | Déblais de creusement au débouché des galeries G14 et G18. Végétation très haute et très dense. |
| | **46_0005_A_T5** | - | V10 | 46_0005_A_T5 | Figeac | Stériles de creusement | < mm – dm | 90 m² | néant | néant | Stockage de surface au débouché des galeries G11 et G12 - Végétalisé |
| | **46_0005_A_T6** | - | V13 | 46_0005_A_T6 | Figeac | Stériles de creusement | < mm – dm | 1500 m² | néant | 3 mesures<br>Pb 965 - 3778<br>Zn 4439 - 32395<br>Cd 27 - 89 | Remblai de comblement au débouché des galeries G11 et G12. Végétalisé |
| **Secteur 4** Hauteval | **46_0005_D_T1** | Dépôt de Hauteval | V5 | 46_0005_D_T1 | Figeac | Matériaux de concassage | mm – cm | 17 600 m² | 9 mesures<br>Pb 51 - 1456<br>Zn 1172 - 36448<br>Cd 0 - 141 | 8 mesures<br>Pb 92 - 935<br>Zn 302 - 32185<br>Cd 0 - 92 | Résidus de concassage anguleux. Très pentu et très raviné. Granulométrie 5-20 mm |
| | **46_0005_D_T2** | Dépôt de Hauteval | V6 | 46_0005_D_T2 | Figeac | Résidus de laverie | < mm – mm | 6 000 m² | 4 mesures<br>Pb 282 - 323<br>Zn 3513 - 5775<br>Cd 28 - 44 | 3 mesures<br>Pb 239 - 458<br>Zn 5220 - 6741<br>Cd 25 - 44 | Résidus de traitement de la laverie de La Curie |
| **Secteur 5** La Curie | **46_0005_F_T1** | - | - | - | Figeac | Résidus de laverie | < mm | 260 m² | néant | 1 mesure<br>Pb 1848<br>Zn 17677<br>Cd 91 | Résidus de traitement de la laverie de La Curie dans un ancien bassin de décantation. Très fins. |
| | **46_0005_F_T2** | - | - | - | Figeac | Résidus de laverie | < mm | 2 800 m² | néant | 5 mesures<br>Pb 315 - 905<br>Zn 17240 - 39208<br>Cd 51 - 106 | Résidus de traitement de la laverie de La Curie dans le lit du ruisseau de Planioles. Très fins. |
| **Herbemol** | **46_0005_G_T1** | - | - | - | Capdenac | Stériles de creusement | < mm – dm | 150 m² | néant | néant | Déblais de creusement du puits. Partiellement végétalisé. |

***Tableau 35 – Synthèse des dépôts de déchets sur les concessions de Planioles ancienne, Planioles moderne et Figeac***

### 3.3.2.2 Secteur 1 - Zone de dépôts de Fèges

Cette zone de dépôts correspond aux déblais de creusement de l'un des deux secteurs d'exploitation de la période ancienne (avec Combecave). Quatre dépôts sont recensés dans ce secteur : 46_0005_B_T1 (halde de Fèges), 46_0005_B_T2 (halde Cul de sac), 46_0005_B_T3 et 46_0005_B_T4, qui sont d'importance mineure.

**Halde de stériles de Fèges - 46_0005_B_T1**

C'est la plus volumineuse des quatre dépôts de ce secteur. Elle comprend des blocs pluri-centimétriques à pluri-décimétriques essentiellement, de nature calcaire ou dolomitique à veinules de sphalérite et de calcite. La hauteur du tas est d'environ 30 m. Il repose sur une pente naturelle orientée vers l'est. Les parois est sont très pentues, ce qui provoque des descentes de matériaux régulièrement. Le dépôt est très peu végétalisé, seulement sur sa partie sommitale. La Figure 75 présente la localisation des mesures pXRF et des prélèvements réalisés.

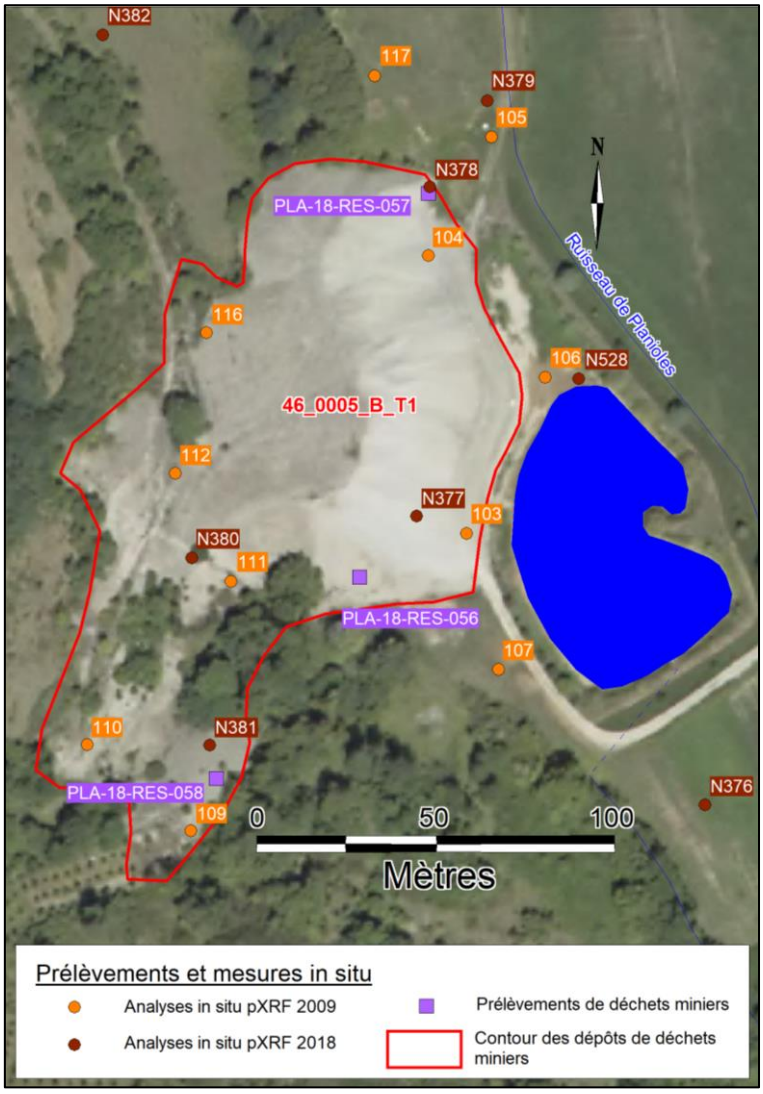



***Figure 75 – Contour du dépôt de déblais de creusement de Fèges et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ce dépôt***



*Figure 76 – Vues de la halde de stériles de Fèges (46_0005_B_T1) à différentes échelles*

Les mesures pXRF et les analyses réalisées en laboratoire ont été effectuées sur des échantillons tamisés à 2 mm.

La distribution de la granulométrie de la fraction < 2 mm montre une granulométrie assez bien classée, autour de 1 mm, et une granulométrie plus fine entre 1 µm et 100 µm, minoritaire en volume (cf. Annexe 20).
Les mesures pXRF, dont les résultats sont présentés dans le Tableau 36 mettent en évidence des teneurs moyennes en plomb de 0,12%, en zinc de 2,8%, en cadmium de 96 ppm et en arsenic de 71 ppm. On note une importante variabilité des teneurs en plomb et en zinc. Les trois analyses effectuées en laboratoire confirment ces observations.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 1 180 | 28 352 | 96 | 71 |
| Ecart-type | | 877 | 25 885 | 62 | 62 |
| Min | | 280 | 8 975 | 30 | < LOD |
| Max | | 3 187 | 91 161 | 212 | 159 |
| 103 | 2009 | 435 | 12 017 | 64 | 45 |
| 104 | 2009 | 280 | 8 975 | 46 | 53 |
| 110 | 2009 | 1 232 | 31 356 | 120 | < LOD |
| 111 | 2009 | 1 967 | 54 403 | 190 | 67 |
| 112 | 2009 | 991 | 15 385 | 91 | < LOD |
| 116 | 2009 | 1 362 | 17 485 | 92 | < LOD |
| N377 | 2018 | 682 | 26 234 | 72 | 104 |
| N378 | 2018 | 417 | 15 293 | 43 | 152 |
| N380 | 2018 | 3 187 | 91 161 | 212 | 125 |
| N381 | 2018 | 1 251 | 11 208 | 30 | 159 |

***Tableau 36 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les déblais de creusement de la halde de Fèges (46_0005_B_T1)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-056 | NON | OUI | 1100 | 26900 | 63,5 | 103 |
| PLA-18-RES-057 | NON | OUI | 716 | 12400 | 33,1 | 147 |
| PLA-18-RES-058 | NON | OUI | 3130 | 6500 | 12,6 | 125 |

***Tableau 37 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les déblais de creusement de la halde de Fèges (46_0005_B_T1)***

Le propriétaire des parcelles concernées a commercialisé sans autorisation et/ou offert à des habitants du secteur des matériaux pendant une période indéterminée, pour remblai. Des

activités de prélèvements ont été constatées par GEODERIS à plusieurs reprises lors des campagnes de terrain. De nombreux témoignages précisent que de très nombreuses habitations de la région comprennent des matériaux issus de ce dépôt (remblai de cave, de cour, etc.).

Sur la Figure 77, on note que le contour de la halde de Fèges a évolué au cours du temps. Des emprunts de matériaux ont été réalisés tout d'abord, entre 1945 et 1977, au nord et au nord-est du dépôt, puis au sud-est, peut-être depuis la création de l'étang en 2003.

Sur la partie sud-est, une emprise au sol de plus de 700 m² (périmètre levé par GPS) est manquante, ce qui correspond à 7 000 $m^3$ environ (calcul effectué pour une hauteur de 30 m) (Figure 119 page 158). Au vu des photographies aériennes, il peut être considéré qu'un volume au moins similaire a été enlevé au nord et au nord-est du dépôt.




***Figure 77 – Vues aériennes de la halde de stériles de Fèges en 1945, 1977, 2003 et 2018 (source : www.geoportail.gouv.fr)***

Les investigations menées n'ont pas permis de déterminer où ce remblai pouvait être présent. Les habitants n'ont pas souhaité fournir de renseignements précis, en dehors d'une réponse récurrente qui indique que *« chacun en a chez soi »*.

Une information de cette situation à la DREAL Occitanie a été effectuée par GEODERIS via un courriel en date du 18 septembre 2018. Un arrêté municipal daté du 14 janvier 2019 a fait cesser temporairement les extractions de matériaux, en attendant les résultats de la présente étude, quant à leur impact potentiel (sanitaire et environnemental) pour un usage de type remblai.

**Halde Cul de sac (46_0005_B_T2) et dépôts 46_0005_B_T3 et 46_0005_B_T4**

La halde Cul de sac se situe au débouché d'anciennes galeries de recherche ou d'exploitation, comme les deux autres dépôts référencés 46_0005_B_T3 et 46_0005_B_T4. Elle est très peu végétalisée, car pentue et de granulométrie très grossière (majorité de blocs pluri-centimétriques à décimétriques. La Figure 78 présente la localisation des mesures pXRF et des prélèvements réalisés.

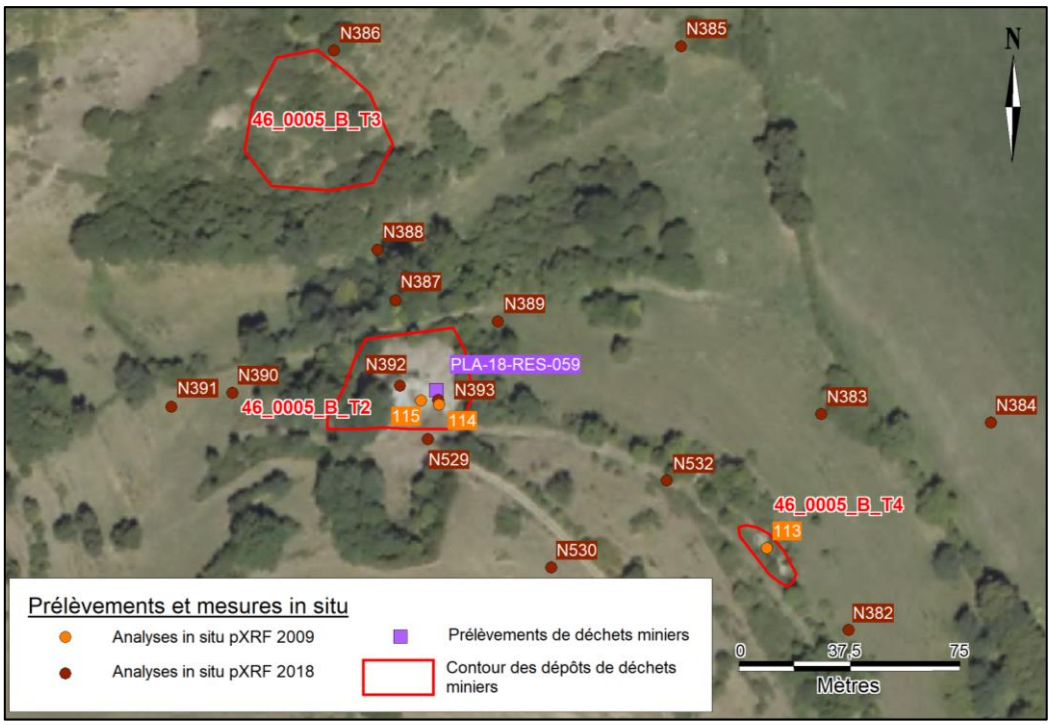



***Figure 78 – Contour des dépôts de déblais de creusement du nord de Fèges et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***



***Figure 79 – Vues de la surface du dépôt 46_0005_B_T3 et des matériaux (non tamisés en périphérie et tamisés au centre)***



*Figure 80 – Vue de la verse de stériles Cul de sac (46_0005_B_T2) et du matériau tamisé pour analyse en laboratoire (échantillon PLA-18-RES-059)*

Le dépôt 46_0005_B_T4 n'a pas pu faire l'objet de mesures pXRF ni de prélèvement du fait d'une importante végétation qui le recouvre. Le dépôt 46_0005_B_T3 est également très végétalisé. Seul un sol en périphérie a fait l'objet d'une mesure pXRF (N386). Il n'y a pas à ce jour d'enjeux sur ce dépôt.

Sur la halde Cul de sac (46_0005_B_T2) en revanche, des vaches sont en pâture. Les mesures pXRF indiquent des teneurs variables en plomb et en zinc, toutefois moins élevées que sur la halde de Fèges (46_0005_B_T1) : environ 33 ppm de plomb et 0,2% de zinc en moyenne. On note l'absence de cadmium au-delà de la limite de quantification et les teneurs faibles en arsenic, autour de 50 ppm en moyenne. L'analyse en laboratoire confirme les gammes de teneurs du plomb, du zinc et de l'arsenic, et annonce une teneur en cadmium pour l'échantillon de 2,51 ppm.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 33 | 2 164 | < LOD | 51 |
| Ecart-type | | 10 | 2 243 | < LOD | 30 |
| Min | | 25 | 429 | < LOD | 29 |
| Max | | 47 | 5 344 | < LOD | 95 |
| 114 | 2009 | 47 | 5 344 | < LOD | 42 |
| 115 | 2009 | 25 | 429 | < LOD | 29 |
| N392 | 2018 | 28 | 762 | < LOD | 36 |
| N393 | 2018 | 30 | 2 119 | < LOD | 95 |

*Tableau 38 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les déblais de creusement de la halde Cul de sac (46_0005_B_T2)*

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-059 | NON | OUI | 35,5 | 637 | 2,51 | 51,6 |

*Tableau 39 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur la halde Cul de sac (46_0005_B_T2)*

### 3.3.2.3 Secteur 2 - Zones de dépôts du secteur d'exploitation Amédée

À noter : les mesures pXRF et les prélèvements composites des sols en subsurface (0-30 cm) réalisés ne sont pas représentatifs de l'intégralité des dépôts, en particulier pour ce qui concerne les « digues » n°1 et n°2, mais plutôt de la couche de subsurface, qui est à l'origine de transferts par voie éolienne et ravinement.

**« Digue » n°2 (46_0005_A_T1)**

La « digue » n°2, située sur la commune de Camburat, est constituée d'un dépôt de résidus de laverie sur une emprise de 15 000 m². Ce dépôt présente un volume estimé à 58 000 m³ [16]. Sa hauteur est d'environ 10-15 m selon les secteurs.

Les résidus de laverie sont, sur le secteur minier de Planioles, composés de particules fines calcaires ou dolomitiques contenant des métaux. Les stratifications visibles dans les dépôts

des « digues » n°1 et n°2, mentionnées dans le rapport [16] en 2009, ne sont plus apparentes, du fait qu'un remaniement et un remodelage de ces tas de résidus a été effectué en 2014 par l'entreprise qui en était propriétaire. Les résidus se présentent sous la forme de fines particules blanches à l'état sec et beiges à l'état humide. La carte ci-dessous présente la localisation des mesures pXRF et des prélèvements réalisés.

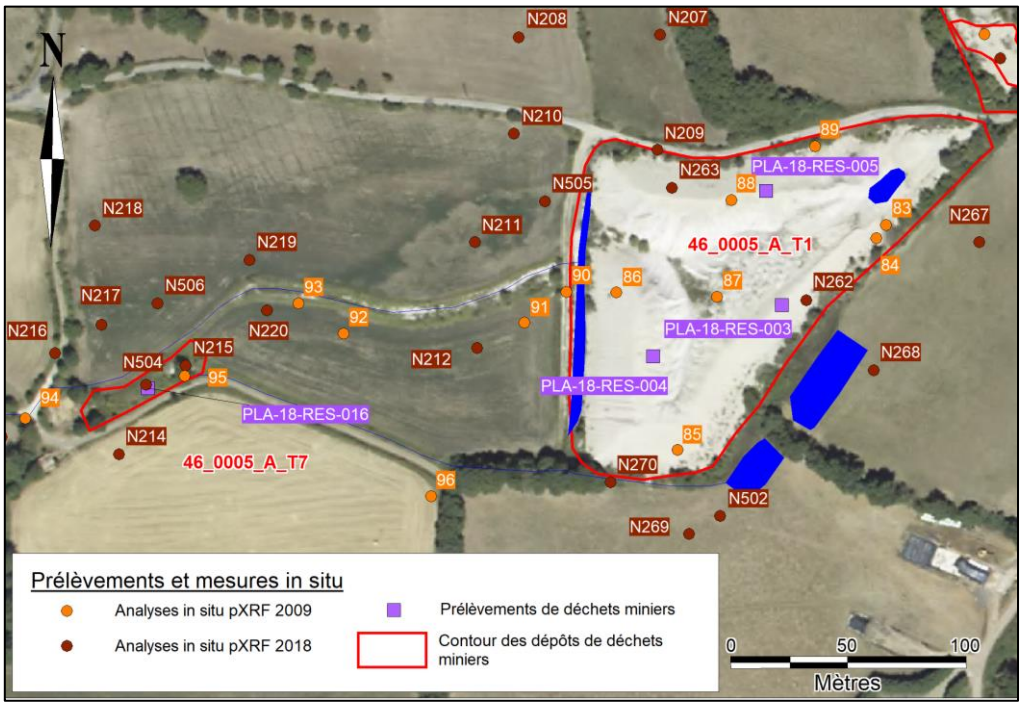



***Figure 81 – Contour des dépôts de résidus de traitement du secteur des Justices (« digue » n°2) et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***

La Figure 82 montre la «digue» n°2 en 2018, et met en évidence la présence d'un fossé constitué de résidus, qui découpe le champ aval en deux parties en vue de laisser s'écouler les effluents issus du dépôt.



***Figure 82 – Vue de la « digue » n°2 (46_0005_A_T1) en 2018***



***Figure 83 – Prélèvement de résidus sur la «digue» n°2 et vue du matériau prélevé pour analyses chimiques et granulométriques.***

L'analyse granulométrique de ces résidus de laverie montre que l'essentiel des particules présente une taille comprise entre 2 µm et 90 µm, ce qui les classe dans les limons et sables très fins (cf. Annexe 20).

Sur les résidus de la « digue » n°2, les mesures pXRF montrent des teneurs moyennes en plomb et en zinc respectivement de 700 ppm et presque 0,5%. Les écarts-types sont relativement élevés, ce qui indique une forte disparité des valeurs. Les concentrations en cadmium et en arsenic sont faibles et souvent inférieures à la limite de quantification du NITON (< LOD).

Les analyses en laboratoire effectuées sur les échantillons composites PLA-18-RES-003 et RES-005 mettent en évidence des teneurs plus élevées que celles obtenues par pXRF : environ 1500 ppm de plomb, 0,8 à 1,1% de zinc, 30 ppm de cadmium et 35 ppm d'arsenic. Les résultats fournis pour l'échantillon PLA-18-RES-004, qui est un composite de trois prélèvements, indiquent des concentrations très faibles qui ne sont pas en cohérence avec les autres données. Ces résultats sont d'un ordre de grandeur assez similaire à ceux des analyses effectuées par le passé sur les résidus miniers contenus dans les « digues » n°1 et n°2 (cf. §2.10.3.2.2). En 1961, les échantillons prélevés sur les deux « digues » (sans distinction précise) contenaient 500 à 900 ppm de plomb et 0,20 à 0,25% de zinc. Les analyses de 1995 fournissaient des concentrations de 700 ppm de plomb, 0,6% de zinc et 24 ppm de cadmium en moyenne, et celles de 1997, 0,4% et 0,9% de zinc, 1100 ppm et 1700 ppm de plomb, et 48 ppm et 20 ppm de cadmium. Les dernières analyses effectuées par le bureau d'études L'ARTIFEX mettaient en évidence des teneurs de 1,3% et 600 ppm de zinc, 4300 ppm et 66 ppm de plomb, et 59 ppm et 2 ppm de cadmium sur les deux échantillons prélevés sur la « digue » n°2. On remarque par conséquent que les concentrations n'ont pas diminué depuis 60 ans.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 739 | 4 889 | 20 | 4 |
| Ecart-type | | 586 | 2 086 | 20 | 11 |
| Min | | 329 | 2 335 | < LOD | < LOD |
| Max | | 2 188 | 8 218 | 43 | 33 |
| 83 | 2009 | 333 | 2 385 | < LOD | < LOD |
| 84 | 2009 | 2 188 | 6 304 | 41 | < LOD |
| 85 | 2009 | 394 | 3 792 | < LOD | < LOD |
| 86 | 2009 | 435 | 5 353 | 32 | < LOD |
| 87 | 2009 | 707 | 7 196 | 43 | 33 |
| 88 | 2009 | 506 | 3 418 | < LOD | < LOD |
| 89 | 2009 | 948 | 5 000 | < LOD | < LOD |
| N262 | 2018 | 811 | 8 218 | 43 | < LOD |
| N263 | 2018 | 329 | 2 335 | 18 | < LOD |

***Tableau 40 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus de laverie de la « digue » n°2 (46_0005_A_T1)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-003 | 4 | NON | 1550 | 10800 | 34,8 | 37,5 |
| PLA-18-RES-004 | 3 | NON | 22,4 | 108 | 0,64 | 27 |
| PLA-18-RES-005 | 4 | NON | 1660 | 8320 | 26,8 | 32 |

***Tableau 41 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus de laverie de la « digue » n°2 (46_0005_A_T1)***

La « digue » n°2 est à l'origine d'une dispersion de déchets fins, par voie éolienne si le temps est sec et venteux (Figure 84) ou par ravinement en cas de fortes précipitations (Figure 85).



***Figure 84 – Photographie du phénomène d'envol du matériau constitutif de la « digue » n°2 prise en mars 2013 [54]***



***Figure 85 – Vue de ruissellement de fines sur le chemin qui longe la « digue » n°2 (septembre 2018)***

### Dépôt 46_0005_A_T7 en aval de la « digue » n°2

Ce dépôt a été constitué par le propriétaire du champ situé à l'aval immédiat de la « digue » n°2, qui, faute de déblaiement par la société minière après la catastrophe de 1966, a dû repousser les résidus par ses propres moyens, en bordure de sa parcelle à l'aide d'un engin de type bulldozer. Ce dépôt présente une surface de 700 m² environ, pour une hauteur de 2 m approximativement. Il est partiellement végétalisé, par des herbes et de jeunes arbres.



***Figure 86 – Vue d'une partie du dépôt 46_0005_A_T7 (la «digue» n°2 est visible en arrière-plan) et vue des résidus constituant ce dépôt***

La granulométrie de ces résidus montre des particules de tailles assez étalées, essentiellement comprises entre 1 µm et 500 µm (limons jusqu'à sables moyens) (cf. Annexe 20). Les mesures pXRF et l'analyse en laboratoire réalisée sur un échantillon

composite (trois prélèvements) montrent des teneurs similaires à celles des résidus de la « digue » n°2.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 812 | 5 532 | 20 | < LOD |
| Ecart-type | | 56 | 1 682 | 18 | < LOD |
| Min | | 772 | 3 652 | < LOD | < LOD |
| Max | | 876 | 6 895 | 32 | < LOD |
| 95 | 2009 | 772 | 3 652 | < LOD | < LOD |
| N215 | 2018 | 789 | 6 050 | 29 | < LOD |
| N504 | 2018 | 876 | 6 895 | 32 | < LOD |

***Tableau 42 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus de laverie du tas 46_0005_A_T7***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-016 | 3 | NON | 1040 | 7830 | 28,6 | 42,9 |

***Tableau 43 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus de laverie du tas 46_0005_A_T7***

### Dépôt 46_0005_E_T1 au lieu-dit Bennes

Il s'agit, comme pour le précédent dépôt, d'un dépôt de résidus de laverie issus de la coulée provoquée par la rupture de la « digue » n°2 en 1966. Le propriétaire a, de même, repoussé les résidus en bout de champ à l'aide d'un bulldozer. Le dépôt occupe une surface d'environ 500 m², pour une hauteur de 1 à 2 m. Il est végétalisé par de jeunes arbres et du lierre. La Figure 87 présente la localisation des mesures pXRF et du prélèvement réalisé.

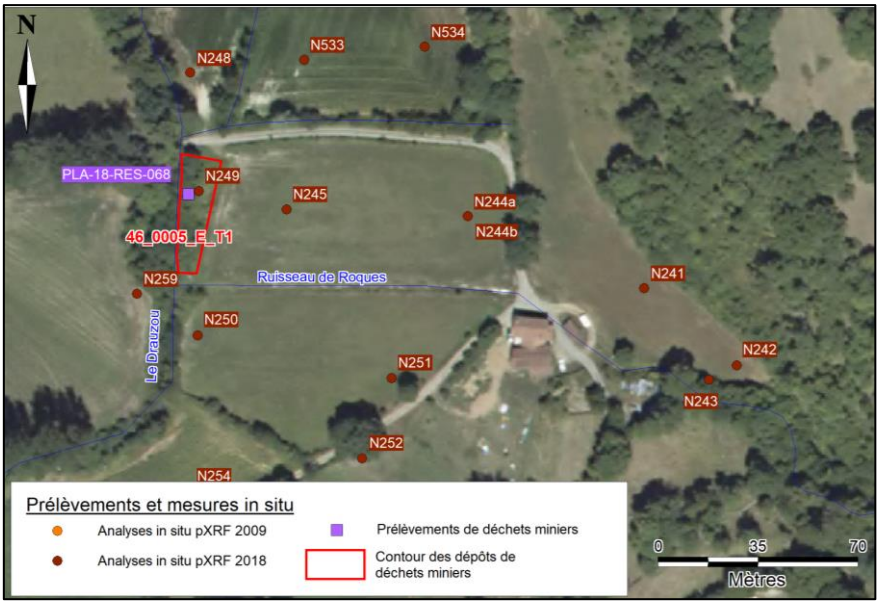



***Figure 87 – Contour du dépôt de résidus de traitement du secteur de Bennes (« digue » n°2) et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ce dépôt***



*Figure 88 – Vues du dépôt 46_0005_E_T1 et des résidus présents sous quelques centimètres d'humus*

Comme pour le dépôt précédent, les mesures pXRF et l'analyse en laboratoire de l'échantillon composite (deux prélèvements) montrent des teneurs similaires à celles des résidus prélevés sur la « digue » n°2.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| N249 | 2018 | 637 | 3 851 | 29 | 50 |

*Tableau 44 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus de laverie du tas 46_0005_E_T1*

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-068 | 2 | NON | 857 | 4880 | 22,9 | 45,1 |

*Tableau 45 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus de laverie du tas 46_0005_E_T1*

### Dépôts 46_0005_A_T2 et 46_0005_A_T3 - ancien carreau de mine des Justices

L'ancien carreau de la période d'exploitation minière moderne est actuellement composé en surface de remblai et de matériaux de démolition de natures diverses (roche, béton, graviers, etc.). L'ensemble des bâtiments a été rasé. L'emprise de ce carreau est en grande partie végétalisée par des herbes et de jeunes arbres. Ce carreau a été identifié comme dépôt dans l'étude DDIE, du fait des concentrations en ETM élevées qui ont été détectées par des mesures pXRF réalisées sur une fraction < 2 mm. L'emprise de ce dépôt est visible sur la Figure 89.

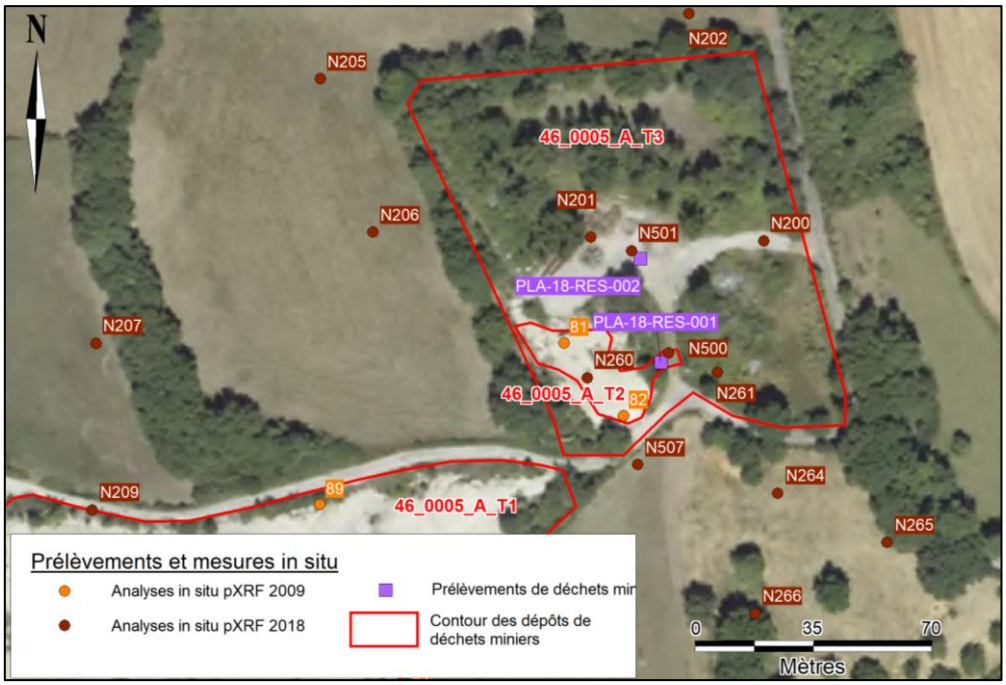



***Figure 89 – Contour des dépôts de remblais, déblais de démolition, et résidus de traitement du carreau des Justices et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***



***Figure 90 – L'ancien carreau au lieu-dit Les Justices et vue des matériaux après tamisage***

La courbe granulométrique montre un étalement des tailles de particules entre 1 µm et 1 mm, avec prédominance des particules de tailles comprises entre 0,5 mm et 1 mm (cf. Annexe 20). Les déblais sont très concentrés en ETM, avec en moyenne 1,1% de zinc, 1 300 ppm de plomb et 39 ppm de cadmium. L'analyse en laboratoire montre une fraction < 2 mm concentrée à presque 2% de zinc, 2 300 ppm de plomb, et 60 ppm de cadmium.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 1 352 | 11 121 | 39 | 28 |
| Ecart-type | | 421 | 5 273 | 21 | 57 |
| Min | | 897 | 7 018 | 27 | < LOD |
| Max | | 1 729 | 18 713 | 72 | 113 |
| N200 | 2018 | 897 | 7 018 | 27 | < LOD |
| N201 | 2018 | 1 729 | 18 713 | 72 | < LOD |
| N261 | 2018 | 1 689 | 8 183 | 29 | 113 |
| N501 | 2018 | 1 091 | 10 569 | 55 | < LOD |

***Tableau 46 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les matériaux recouvrant l'ancien carreau des Justices (dépôt 46_0005_A_T3)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-002 | 4 | NON | 2330 | 19100 | 59,9 | 68 |

***Tableau 47 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les matériaux recouvrant l'ancien carreau des Justices (dépôt 46_0005_A_T3)***

Par ailleurs, des résidus de laverie sont présents en petits tas disséminés sur l'ancien carreau. Il s'agit vraisemblablement de résidus issus des « digues » n°1 et n°2 récupérés sur les voies de circulation et redéposés à cet endroit par les services en charge du nettoyage des routes. Un dépôt numéroté 46_0005_A_T2 a été créé pour ces tas. Les concentrations de ces matériaux en ETM sont assez similaires à celles des « digues » n°1 et n°2 : autour de 0,7% de zinc, 900 ppm de plomb, 32 ppm de cadmium.



***Figure 91 – Vue du dépôt 46_0005_A_T2 et des résidus qu'il comprend***

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 861 | 6 709 | 32 | < LOD |
| Ecart-type | | 273 | 2 157 | 21 | < LOD |
| Min | | 619 | 4 139 | < LOD | < LOD |
| Max | | 1 161 | 9 042 | 44 | < LOD |
| 81 | 2009 | 1 161 | 4 139 | < LOD | < LOD |
| 82 | 2009 | 641 | 5 857 | 44 | < LOD |
| N260 | 2018 | 619 | 9 042 | 38 | < LOD |
| N500 | 2018 | 1 024 | 7 798 | 44 | < LOD |

***Tableau 48 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus fins couvrant en partie l'ancien carreau des Justices (46_0005_A_T2)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-001 | 4 | NON | 1220 | 7810 | 27,3 | 71,3 |

***Tableau 49 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus fins couvrant en partie l'ancien carreau des Justices (46_0005_A_T2)***

**Dépôt 46_0005_A_T4 – « digue » n°1**

La « digue » n°1 se compose également de résidus de laverie issus de la période d'exploitation moderne. Ce dépôt se compose de 30 000 m³ de résidus occupant une surface de 12 000 m². Sa hauteur est de 8-10 m. Le dépôt est partiellement végétalisé sur sa périphérie. Les résidus se présentent sous la forme de fines particules blanches à l'état sec, et beiges à l'état humide. La Figure 92 présente la localisation des mesures pXRF et des prélèvements réalisés.

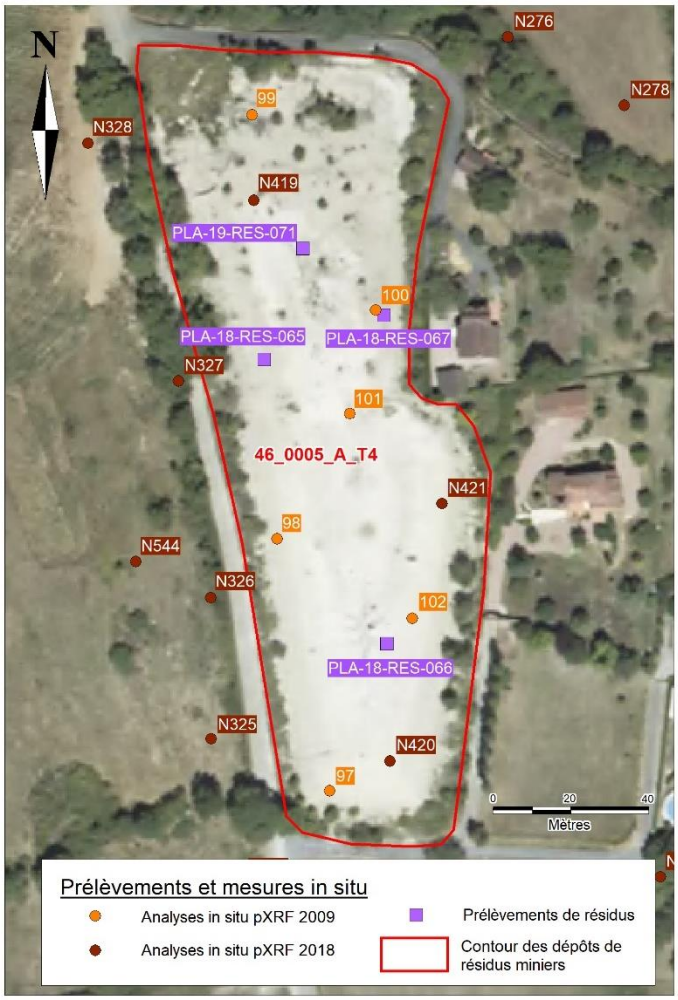



***Figure 92 – Contour des dépôts de résidus de traitement du secteur des Justices (« digue » n°1) et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***



***Figure 93 – Vue de la « digue » n°1***



***Figure 94 – Différentes vues de la « digue » n°1 et des résidus qui la composent***

Les résidus de la « digue » n°1 présentent des tailles de particules essentiellement réparties entre 8 µm et 500 µm, avec une prédominance de particules comprises entre 100 µm et 500 µm (cf. Annexe 20). Les résidus de la « digue » n°1 apparaissent donc un peu plus grossiers que ceux de la « digue » n°2.
Par ailleurs, les concentrations en ETM sont, selon les mesures pXRF, en moyenne de 800 ppm de plomb, 0,2% de zinc, 6 ppm de cadmium et 71 ppm d'arsenic. Comme pour les résidus de la « digue » n°2, les analyses effectuées en laboratoire montrent des teneurs un peu plus fortes autour de 1% de zinc et 1500-2000 ppm de plomb pour 30 ppm de cadmium et 70 ppm d'arsenic.

Comme pour la « digue » n°2 (cf. paragraphe précédent), ces résultats sont d'un ordre de grandeur assez similaire à ceux des analyses effectuées par le passé sur les résidus miniers contenus dans les « digues » n°1 et n°2 (cf. §2.10.3.2.2). En 1961, les échantillons prélevés sur les deux « digues » (sans distinction précise) contenaient 500 à 900 ppm de plomb et 0,20 à 0,25% de zinc. Les analyses de 1995 fournissaient des concentrations de 700 ppm de plomb, 0,6% de zinc et 24 ppm de cadmium en moyenne, et celles de 1997, 0,4% et 0,9% de zinc, 1100 ppm et 1700 ppm de plomb, et 48 ppm et 20 ppm de cadmium. Les dernières analyses effectuées par le bureau d'études L'ARTIFEX, mettaient en évidence des teneurs de 2000 ppm et 5500 ppm de zinc, 300 ppm et 500 ppm de plomb, 7 ppm et 15 ppm de cadmium sur les deux échantillons prélevés sur la « digue » n°1. On remarque par conséquent que les concentrations n'ont pas diminué depuis 60 ans.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 772 | 2 329 | 6 | 71 |
| Ecart-type | | 345 | 866 | 11 | 62 |
| Min | | 374 | 1 158 | < LOD | < LOD |
| Max | | 1 432 | 3 442 | 29 | 44 |
| 97 | 2009 | 719 | 2 313 | 29 | < LOD |
| 98 | 2009 | 890 | 2 048 | < LOD | < LOD |
| 99 | 2009 | 1 061 | 1 567 | < LOD | 44 |
| 100 | 2009 | 500 | 2 800 | < LOD | < LOD |
| 101 | 2009 | 478 | 1 158 | < LOD | 33 |
| 102 | 2009 | 374 | 1 296 | < LOD | 28 |
| N419 | 2018 | 968 | 3 053 | 21 | < LOD |
| N420 | 2018 | 1 432 | 3 442 | < LOD | < LOD |
| N421 | 2018 | 529 | 3 284 | < LOD | < LOD |

***Tableau 50 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus de laverie de la « digue » n°1 (46_0005_A_T4)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-065 | 3 | NON | 1170 | 5870 | 20,9 | 66,2 |
| PLA-18-RES-066 | 3 | NON | 1950 | 13000 | 43,3 | 66,5 |
| PLA-18-RES-067 | 3 | NON | 2140 | 10500 | 34,3 | 75,3 |
| PLA-19-RES-071 | 3 | NON | 2480 | 12000 | 38,1 | 83,1 |

***Tableau 51 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus de laverie de la « digue » n°1 (46_0005_A_T4)***

Un essai de lixiviation des résidus fins de la « digue » n°1 a été réalisé selon la norme NF EN 12457-2. L'objectif est d'estimer le relargage potentiel de composés des matériaux granulaires. Les résidus ont été mis en contact en « batch » avec le lixiviant pendant 24 h. Les résultats de l'analyse des résidus et des éluats sont fournis dans le Tableau 52. Au vu des résultats, on peut estimer que les résidus relarguent peu d'ETM dans les eaux d'infiltration. Toutefois, on peut noter que les résultats de ces essais de lixiviation doivent être pris avec prudence. Du fait que ces essais normés ne durent que 24 h, ils ne sont pas le reflet exact de ce qui peut se produire dans le milieu naturel, en matière de transfert vers les eaux de surface ou les eaux souterraines, pendant des années ou des dizaines d'années. Toutefois, ils permettent d'obtenir des ordres de grandeur de ce qui peut être relargué par des échantillons de déchets traités dans des conditions similaires, ce qui peut permettre des comparaisons entre échantillons.

| | PLA-19-RES-071 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eléments | pH sol | Conductivité | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Al_ppm | Sb_ppm |
| Analyse des résidus | 8,9 | sans objet | 2480 | 12000 | 38,1 | 83,1 | 1460 | 14,8 |
| Analyse des éluats | 8,2 | 82 µS/cm | 0,29 | 1,28 | 0,004 | <0,20 | 6,92 | 0,021 |

| Eléments | Ag_ppm | Ba_ppm | Cr_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Mn_ppm | Ni_ppm | Ti_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Analyse des résidus | <5,00 | 26,1 | <5,00 | 46,9 | 28300 | 2140 | 8,87 | 11,1 |
| Analyse des éluats | <1,00 | 0,64 | <0,10 | <0,20 | 3,18 | <0,10 | <0,10 | 0,19 |

***Tableau 52 – Résultats de l'analyse chimique et de l'essai de lixiviation réalisé sur l'échantillon PLA-19-RES-071 prélevé sur le dépôt de résidus de la « digue » n°1 (en mg/kg MS)***

Les vues ci-après mettent en évidence des problèmes de transferts de matériaux de la « digue » n°1 vers les voies de circulation et les habitations, à l'occasion d'orages et de fortes pluies. Ces problèmes semblent récurrents puisque des plaintes de la mairie de Planioles sont présentes dans les archives pour la période antérieure à 2014. Les travaux de mise en sécurité réalisés en 2014 ne semblent pas avoir amélioré la situation. Ainsi, on remarque :

- que le mur côté ouest laisse échapper des résidus sur la route des Crêtes sur sa partie septentrionale (Figure 95 et Figure 96). Les résidus sont transférés sur plusieurs centaines de mètres le long de la route des Crêtes vers le sud, par le vent ou le ruissellement ;
- que le mur côté est subit également du ravinement et conduit à des transferts de particules vers les habitations situées à l'est et au sud de la « digue » n°1.



***Figure 95 – Vues du mur qui retient les résidus en périphérie ouest de la « digue » n°1, échappement des résidus entre les pierres vers la route des Crêtes***



***Figure 96 – Entraînement de matériaux de la « digue » n°1 par ruissellement lors de périodes de fortes précipitations sur la route des crêtes - Limite ouest du dépôt (septembre 2018)***



***Figure 97 – Entraînement de matériaux de la « digue » n°1 par ruissellement lors de périodes de fortes précipitations sur la route des crêtes - Limite est et sud du dépôt (septembre 2018)***

### 3.3.2.4 Secteur 3 - Zones de dépôts du secteur de Combecave

**Dépôt 46_0005_C_T1 – Halde de Combecave**

La halde de Combecave porte le numéro 46_0005_C_T1. Il s'agit d'un dépôt volumineux de stériles de creusement situé au débouché de la galerie d'exploitation de la période ancienne

G13[21]. Elle s'étend sur 270 m de long, et 40 m de large, soit une surface de 7 500 m² environ. Elle se localise sur un versant.
Les déblais présentent une granulométrie essentiellement pluri-centimétrique à décamétrique. Il s'agit de blocs de calcaire ou de dolomie grise à beige à veinules de galène.

La Figure 98 présente la localisation des mesures pXRF et des prélèvements réalisés, après tamisage à 2 mm.




***Figure 98 – Contour des dépôts de déblais de creusement du secteur de Combecave et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***

[21] Numéro de galerie dans l'EDA [36].



*Figure 99 – Vue du sommet de la halde de Combecave, et des résidus avant et après tamisage à 2 mm*

La distribution granulométrique des particules composant la fraction < 2 mm indique une prédominance des diamètres de l'ordre de 1 à 80 µm d'une part, et des diamètres plus proches de 0,5 à 1 mm d'autre part. La granulométrie est donc relativement étalée, entre 0,1 µm et 1 mm (cf. Annexe 20).

Les mesures pXRF réalisées sont au nombre de 11, réparties sur l'ensemble de la partie supérieure de la halde. Les teneurs en métaux sont très variables, ce qui est mis en évidence par les fortes valeurs d'écarts-types. Les concentrations en plomb sont de 0,3% en moyenne, et celles en zinc de 2,9% en moyenne. Elles peuvent atteindre respectivement 0,7% et 6,6% respectivement sur l'une des mesures. Les analyses en laboratoires réalisées sur trois échantillons composites montrent les mêmes gammes de teneurs.
On note également de l'ordre de 120 ppm en cadmium et 130 ppm en arsenic en moyenne, ce qui apparaît plus élevé que sur d'autres secteurs. Cela tient aux hétérogénéités minéralogiques du gisement.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 2 996 | 28 808 | 118 | 132 |
| Ecart-type | | 2 301 | 22 597 | 92 | 120 |
| Min | | 95 | 1 525 | < LOD | < LOD |
| Max | | 6 712 | 66 496 | 284 | 439 |
| 133 | 2009 | 2 043 | 13 697 | 61 | 75 |
| 134 | 2009 | 3 339 | 43 686 | 284 | 110 |
| 135 | 2009 | 528 | 6 510 | 35 | 48 |
| 136 | 2009 | 1 130 | 6 904 | < LOD | 105 |
| 137 | 2009 | 3 823 | 17 097 | 98 | 117 |
| 138 | 2009 | 4 077 | 37 408 | 155 | 105 |
| 139 | 2009 | 4 319 | 33 680 | 148 | 93 |
| N349 | 2018 | 6 285 | 64 428 | 212 | < LOD |
| N350 | 2018 | 6 712 | 66 496 | 208 | 265 |
| N351 | 2018 | 95 | 1 525 | < LOD | 98 |
| N352 | 2018 | 607 | 25 454 | 101 | 439 |

***Tableau 53 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les déblais de creusement de la halde de Combecave (46_0005_C_T1)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-062 | 3 | OUI | 8310 | 47500 | 164 | 97,5 |
| PLA-18-RES-063 | 3 | OUI | 1980 | 12300 | 44,3 | 183 |
| PLA-18-RES-064 | 3 | OUI | 380 | 4090 | 14,3 | 145 |

***Tableau 54 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les déblais de creusement de la halde de Combecave ((46_0005_C_T1)***

La halde de Combecave ne semble pas faire l'objet de prélèvements de matériaux, sans doute du fait qu'elle est relativement inaccessible.

### Dépôt 46_0005_C_T2 – Halde de Combecave

Une petite halde de stériles supplémentaire se localise au débouché de deux galeries situées sous un chemin piétonnier. Elle porte le numéro 46_0005_C_T2. Elle a fait l'objet d'une mesure pXRF en 2009. Cela n'a pas été possible en 2018 du fait qu'elle est recouverte d'une végétation très dense qui rend tout accès impossible. L'unique mesure fournit des teneurs en métaux et métalloïdes caractéristiques des haldes du secteur de Planioles : 0,2% de plomb et 2,5% de zinc. Les teneurs en arsenic et en cadmium sont également élevées.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| 132 | 2009 | 2 219 | 24 570 | 94 | 208 |

***Tableau 55 – Résultats de la mesure pXRF effectuée sur les déblais de creusement de la halde 46_0005_C_T2***

### Dépôts 46_0005_A_T5 et 46_0005_A_T6

Ces dépôts sont localisés au débouché des galeries G11 et G12 [16]. Le dépôt 46_0005_A_T5 correspond à des stériles de creusement étalés sur le site, et le dépôt 46_0005_A_T6 à du remblai (stériles de creusement également) positionné pour reboucher les entrées de galeries. Il s'agit de matériaux grossiers de taille pluri-centimétrique, partiellement végétalisés, de nature calcaire ou dolomitique gris-beige. La Figure 100 présente la localisation des mesures pXRF réalisées en 2018 et du prélèvement réalisé, après tamisage à 2 mm.

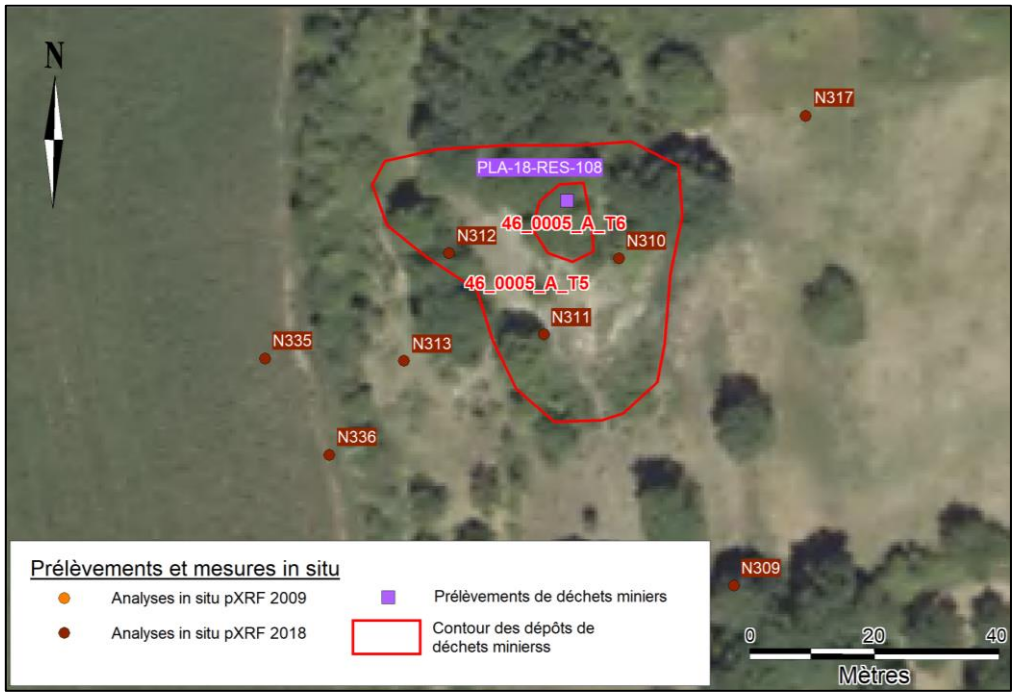



***Figure 100 – Contour des dépôts de stériles de creusement du secteur de Combecave et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***



*Figure 101 – Vue du remblai de comblement des galeries (dépôt 46_0005_A_T6) et du matériau après tamisage*



*Figure 102 – Vue du dépôt 46_0005_A_T5 et du matériau après tamisage*

Trois mesures pXRF et une analyse en laboratoire ont été effectuées sur ces dépôts, en particulier sur le dépôt 46_0005_A_T5. Elles indiquent des teneurs en plomb, zinc et cadmium caractéristiques des déblais de creusement du secteur minier de Planioles : 0,2% en plomb, 1,6% en zinc, et 53 ppm de cadmium en moyenne. L'arsenic n'a été quantifié que par l'analyse en laboratoire, où il atteint la concentration de 20,2 ppm dans la fraction < 2 mm.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 2 071 | 16 525 | 53 | < LOD |
| Ecart-type | | 1 500 | 14 357 | 32 | < LOD |
| Min | | 965 | 4 439 | 27 | < LOD |
| Max | | 3 778 | 32 395 | 89 | < LOD |
| N310 | 2018 | 1 470 | 32 395 | 89 | < LOD |
| N311 | 2018 | 965 | 12 741 | 42 | < LOD |
| N312 | 2018 | 3 778 | 4 439 | 27 | < LOD |

*Tableau 56 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les matériaux du dépôt 46_0005_A_T5*

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-108 | 2 | OUI | 2850 | 6040 | 26,5 | 20,2 |

*Tableau 57 – Résultats de l'analyse de laboratoire effectuée sur les matériaux du dépôt 46_0005_A_T5*

### 3.3.2.5 Secteur 4 - Zone de dépôt de Hauteval

Cette zone de dépôt date de l'époque d'exploitation ancienne. Elle se localise en rive droite du ruisseau de Planioles, et se divise en deux dépôts :

- un premier dépôt, situé en amont (au nord), de déchets de concassage de granulométrie assez grossière, numéroté 46_0005_D_T1 ;
- un second dépôt situé plus en aval (au sud), dans la partie inférieure du versant, de résidus fins de laverie, numéroté 46_0005_D_T2.

On note également la présence, en périphérie du premier dépôt, de trois petits bassins de décantation remplis de résidus fins, de surface peu importante de l'ordre de 10-20 m². Quelques scories ont été également notées dans le premier dépôt.

La Figure 103 présente les contours des dépôts et les emplacements de mesures pXRF et de prélèvements pour analyses chimiques.

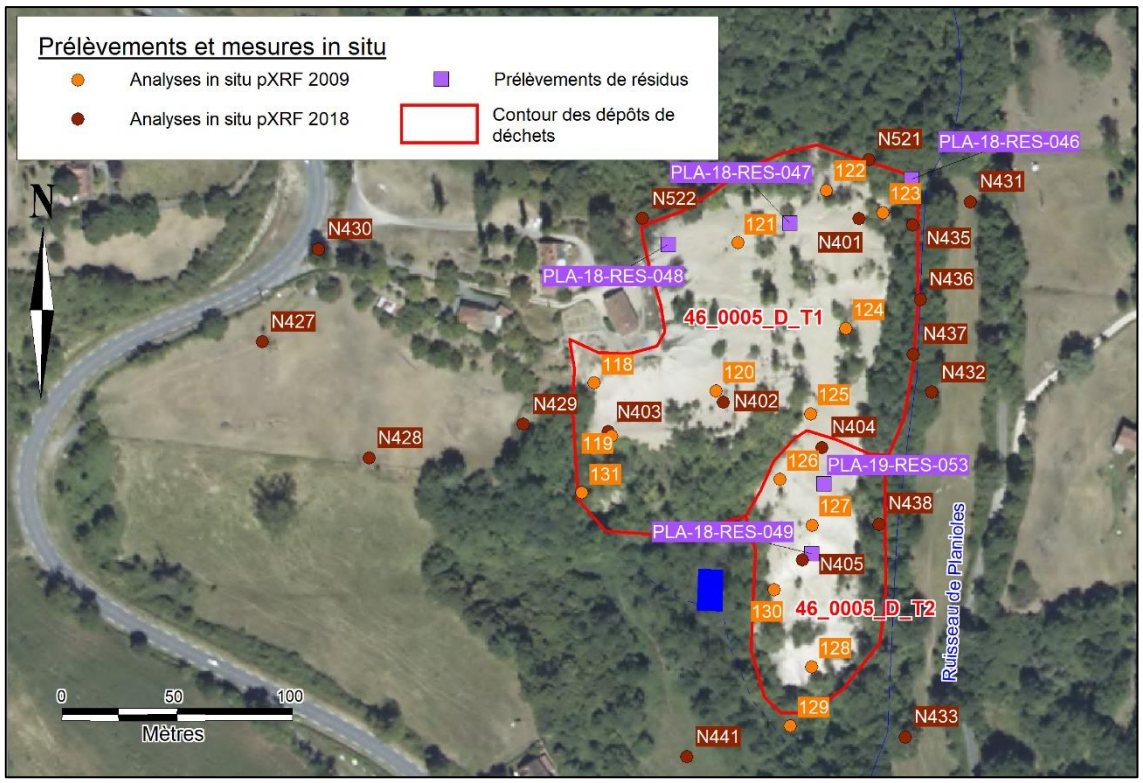



***Figure 103 – Contour des dépôts de résidus de traitement du secteur de Hauteval et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur ces dépôts***

## Dépôt de déchets de concassage 46_0005_D_T1



***Figure 104 – Vues du dépôt d'Hauteval 46_0005_D_T1 : vue d'une partie du dépôt avec une habitation au sommet, vue des déchets de concassage, vue de scories mélangées aux déchets de concassage***



***Figure 105 – Vues de l'un des trois petits bassins de décantation sur le site de Hauteval et vue du résidu fin***

Pour le résidu fin des trois petits bassins de décantation (échantillon composite PLA-18-RES-046), on note une granulométrie fine avec des particules de tailles comprises globalement entre 1 µm et 100 µm, et pour le déchet de concassage, une très forte composante grossière avec des particules de tailles autour de 500 µm - 1 mm (cf. Annexe 20).

Le tableau de mesures pXRF ci-dessous montre que les concentrations en métaux des déchets de concassage sont fortes, en moyenne 2% de zinc (valeur max 3,6%), 670 ppm de plomb (valeur max 1,6% de plomb), 80 ppm de cadmium et environ 60 ppm d'arsenic. Les analyses chimiques en laboratoire mettent en évidence, sur des échantillons composites (trois prélèvements), des valeurs plus élevées encore, y compris sur le résidu des petits bassins (échantillon composite PLA-18-RES-046) : jusqu'à 5,3% de zinc, 1 200 ppm de plomb, 146 ppm de cadmium et 95 ppm d'arsenic.

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 668 | 19 740 | 78 | 39 |
| Ecart-type | | 410 | 8 830 | 35 | 27 |
| Min | | 52 | 1 172 | < LOD | < LOD |
| Max | | 1 456 | 36 448 | 141 | 69 |
| 118 | 2009 | 440 | 18 709 | 80 | 31 |
| 119 | 2009 | 304 | 17 497 | 89 | 44 |
| 120 | 2009 | 52 | 1 172 | < LOD | < LOD |
| 121 | 2009 | 1 189 | 20 654 | 93 | 62 |
| 122 | 2009 | 1 224 | 36 448 | 141 | 47 |
| 123 | 2009 | 745 | 25 409 | 94 | 68 |
| 124 | 2009 | 344 | 11 559 | 55 | 27 |
| 125 | 2009 | 1 456 | 24 557 | 113 | 69 |
| 131 | 2009 | 476 | 21 512 | 101 | 66 |
| N401 | 2018 | 935 | 21 817 | 96 | < LOD |
| N402 | 2018 | 280 | 17 535 | 74 | 67 |
| N403 | 2018 | 388 | 23 939 | 97 | 50 |
| N436 | 2018 | 441 | 8 428 | 22 | < LOD |
| N437 | 2018 | 921 | 14 679 | 60 | < LOD |
| N521 | 2018 | 820 | 32 185 | 55 | 55 |

***Tableau 58 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les déchets de concassage du dépôt de Hauteval (46_0005_D_T1) sauf N521 : résidu fin des petits bassins de décantation***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-046 | 3 | NON | 1050 | 29600 | 67,8 | 71,7 |
| PLA-18-RES-047 | 3 | NON | 927 | 52700 | 146 | 85,3 |
| PLA-18-RES-048 | 3 | OUI | 1200 | 35900 | 88 | 95,3 |

***Tableau 59 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les déchets de concassage du dépôt de Hauteval (46_0005_D_T1)***

**Dépôt de résidus de laverie 46_0005_D_T2**

Ce dépôt est situé en aval du précédent, toujours le long du ruisseau de Planioles sur sa rive droite. Avec les années, il s'est étalé sur le fond de vallée.



***Figure 106 – Vues du dépôt de résidus de laverie de Hauteval 46_0005_D_T2 et du résidu***

La granulométrie déterminée sur l'un des échantillons composites (trois prélèvements) montre des particules très fines, de tailles comprises globalement entre 1 µm et 100 µm (cf. Annexe 20). Les mesures pXRF montrent des concentrations moyennes en ETM d'environ 300 ppm pour le plomb, 0,5% de zinc, 30 ppm de cadmium et d'arsenic. Les analyses effectuées en laboratoire fournissent des résultats relativement similaires. Les ordres de grandeur de ces concentrations sont assez proches de ceux des résidus de la période moderne, et qui ont été prélevés sur les « digues » n°1 et n°2 (respectivement dépôts 46_0005_A_T1 et 46_0005_A_T4).

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 309 | 5 164 | 34 | 26 |
| Ecart-type | | 89 | 1 317 | 8 | 20 |
| Min | | 184 | 3 513 | 25 | < LOD |
| Max | | 458 | 6 741 | 44 | 52 |
| 126 | 2009 | 282 | 5 775 | 34 | 28 |
| 127 | 2009 | 323 | 3 513 | 44 | 26 |
| 128 | 2009 | 307 | 3 956 | 28 | < LOD |
| 130 | 2009 | 184 | 4 212 | 28 | 32 |
| N404 | 2018 | 239 | 5 220 | 25 | 52 |
| N405 | 2018 | 458 | 6 729 | 33 | 10 |
| N438 | 2018 | 371 | 6 741 | 44 | 41 |

***Tableau 60 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus de laverie de Hauteval (46_0005_D_T2)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-049 | 3 | NON | 407 | 4250 | 16,3 | 57,5 |
| PLA-19-RES-053 | NON | NON | 317 | 6540 | 24,4 | 51,8 |

***Tableau 61 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus de laverie de Hauteval (46_0005_D_T2)***

Un essai de lixiviation des résidus fins de Hauteval a été réalisé selon la norme NF EN 12457-2. L'objectif est d'estimer le relargage potentiel et instantané sur 24 h de composés des matériaux granulaires. Les résidus ont été mis en contact en « batch » avec le lixiviant pendant 24 h. Les résultats de l'analyse des résidus et des éluats sont fournis dans le Tableau 62. Au vu des résultats, on peut estimer que les résidus relarguent peu d'ETM dans les eaux d'infiltration. Il est possible que la lixiviation naturelle par la pluie pendant une soixantaine d'année des résidus les ait rendus inertes à ce jour, au sens de la règlementation en vigueur.

| | PLA-19-RES-053 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Eléments** | **pH sol** | **Conductivité** | **Pb_ppm** | **Zn_ppm** | **Cd_ppm** | **As_ppm** | **Al_ppm** | **Sb_ppm** |
| Analyse des résidus | 8,8 | sans objet | 317 | 6540 | 24,4 | 51,8 | 1710 | 3,22 |
| Analyse des éluats | 7,9 | 104 µS/cm | <0,10 | <0,20 | <0,002 | <0,20 | 0,53 | <0,002 |

| **Eléments** | **Ag_ppm** | **Ba_ppm** | **Cr_ppm** | **Cu_ppm** | **Fe_ppm** | **Mn_ppm** | **Ni_ppm** | **Ti_ppm** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Analyse des résidus | <5,00 | 117 | <5,00 | 72,6 | 13000 | 2390 | 5,61 | 13,3 |
| Analyse des éluats | <1,00 | 1,96 | <0,10 | <0,20 | 0,25 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |

***Tableau 62 – Résultats de l'analyse chimique et de l'essai de lixiviation réalisé sur l'échantillon PLA-19-RES-053 prélevé sur le dépôt de résidus fins de Hauteval (en mg/kg MS)***

Une fréquentation des dépôts de Hauteval a été remarquée, notamment par la présence de traces de vélo sur les résidus fins (VTT/BMX), d'un caddie, d'une tente, et par la circulation de piétons sur les dépôts.

### 3.3.2.6 Secteur 5 - Zone de dépôt de La Curie

Comme vu au §2.10.6.5, le site de La Curie est celui de l'emplacement de l'ancienne laverie de la période 1905-1920. La carte de l'emplacement de l'ancienne laverie, des dépôts de résidus de traitement identifiés, des mesures pXRF et des prélèvements réalisés est proposée ci-dessous.

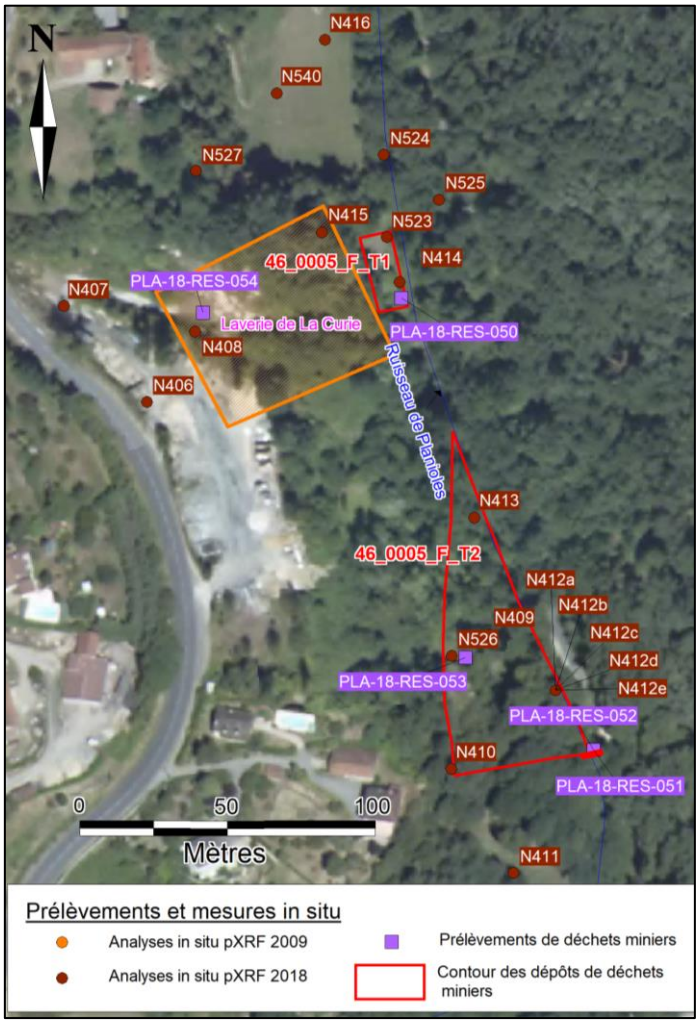



***Figure 107 – Contour de la laverie, des dépôts de résidus de traitement du secteur de La Curie et localisation des points de prélèvements et mesures pXRF réalisés sur les dépôts***

Actuellement, l'emplacement des anciens bâtiments est très difficilement pénétrable, car couvert d'une végétation d'arbres et d'arbustes extrêmement dense. Seul un bassin de décantation en pierres maçonnées (25 m x 12 m environ), empli de résidus fins, se distingue encore. Le dépôt qu'il constitue est numéroté 46_0005_F_T1 (Figure 108).



***Figure 108 – Vues du bassin de décantation de La Curie et des résidus fins qu'il contient en septembre 2018 (prélèvement PLA-18-RES-050) – dépôt 46_0005_F_T1***

Le secteur est utilisé par la commune de Figeac comme dépôt de matériaux de voirie sur sa partie supérieure. Le site est couvert de remblais de différentes natures, non contaminés *a priori*, c'est la raison pour laquelle aucun dépôt n'a été défini à cet emplacement. Nous ne disposons d'aucune information sur le retrait des matériaux potentiellement issus de l'extraction minière, qui sont visibles sur les photographies fournies au §2.10.6.5, toutefois ils ne semblent plus être présents.

Par ailleurs, il a été vu au §2.10.2.1.1 (en particulier Figure 36 et Figure 37) que le lit du ruisseau de Planioles avait été barré pour y constituer un bassin de décantation. Des reliques du barrage sont toujours visibles, et les résidus de traitement très fins qui ont décanté à l'arrière de cette structure sont toujours présents dans le fond de vallée sur plusieurs mètres d'épaisseur (3 à 4 m à l'emplacement des prélèvements PLA-18-RES-051 et 052, et 7 à 8 m à l'emplacement du prélèvement PLA-18-RES-053 ; Figure 109). Le dépôt ainsi constitué majoritairement de matériaux fins (Figure 110), et parfois grossiers (Figure 111), a été numéroté 46_0005_F_T2.



***Figure 109 – Vue de l'intérieur de l'ancien bassin de décantation de La Curie installé dans le lit du ruisseau de Planioles (berge constituée de résidus) et vue des vestiges de l'ancien barrage qui retenait le bassin (2018)***



***Figure 110 – Vues de la berge constituée de plusieurs mètres de résidus de traitement très fins (prélèvements PLA-19-RES-051 et PLA-19-RES-052)***



***Figure 111 – Vue d'une sorte de «digue» en résidus grossiers à l'aval de La Curie, au niveau du barrage***

Les courbes granulométriques des différents prélèvements sont présentes en Annexe 20. Le prélèvement PLA-18-RES-050 se rapporte au bassin de décantation (dépôt 46_0005_F_T1), les prélèvements PLA-18-RES-051 et 052 à la berge du ruisseau de Planioles en amont immédiat du barrage, et le prélèvement PLA-18-RES-053 à un petit bassin de décantation rectangulaire localisé au sein du dépôt 46_0005_F_T2. L'ensemble des courbes montre des résidus très fins à fins (1 à 100 µm environ), avec une composante un peu plus grossière autour du mm pour le prélèvement PLA-18-RES-053.

L'ensemble des mesures pXRF fournies dans le Tableau 63 concernent des résidus de traitement. Les autres points de mesures visibles sur la Figure 107 concernent des sols et sont traités au §3.3.3.

Les résidus qui ont fait l'objet de mesures et d'analyses présentent des teneurs en plomb autour de 0,1% en moyenne (0,25% au maximum), en zinc autour de 3,1% en moyenne (6,7% au maximum), en cadmium autour de 90 ppm en moyenne (169 ppm au maximum), et en arsenic autour de 5 ppm. Les teneurs moyennes en plomb et en zinc sont plus élevées que celles de Hauteval (2% de zinc et 700 ppm de plomb en moyenne environ).

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| Moyenne | | 1 030 | 31 222 | 93 | 5 |
| Ecart-type | | 706 | 18 922 | 46 | 15 |
| Min | | 315 | 5 148 | < LOD | < LOD |
| Max | | 2 563 | 67 718 | 169 | 50 |
| N409 | 2018 | 550 | 39 208 | 106 | < LOD |
| N410 | 2018 | 315 | 18 784 | 67 | < LOD |
| N412a | 2018 | 401 | 5 148 | < LOD | < LOD |
| N412b | 2018 | 1 706 | 29 158 | 100 | < LOD |
| N412c | 2018 | 570 | 67 718 | 134 | < LOD |
| N412d | 2018 | 2 563 | 59 345 | 169 | < LOD |
| N412e | 2018 | 796 | 19 180 | 51 | < LOD |
| N413 | 2018 | 736 | 17 240 | 78 | < LOD |
| N414 | 2018 | 1 848 | 17 677 | 91 | < LOD |
| N523 | 2018 | 941 | 33 822 | 140 | < LOD |
| N526 | 2018 | 905 | 36 162 | 85 | 50 |

***Tableau 63 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus du secteur de La Curie***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-050 | 3 | NON | 2710 | 47200 | 149 | 121 |

***Tableau 64 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus du secteur de La Curie (bassin de décantation 46_0005_F_T1)***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-051 | NON | NON | 2320 | 39800 | 136 | 86 |
| PLA-18-RES-052 | NON | NON | 2150 | 35500 | 107 | 73 |
| PLA-18-RES-053 | 2 | NON | 1270 | 34200 | 101 | 55,3 |

***Tableau 65 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus du secteur de La Curie (bassin de décantation sur ruisseau de Planioles 46_0005_F_T2)***

La mesure pXRF N408 (Figure 107) concerne du résidu fin retrouvé au sommet du mur probable de soutènement de la laverie de La Curie (Figure 112).



***Figure 112 – Vue d'un probable ancien mur de soutènement de la laverie de La Curie et vue du résidu retrouvé au sommet du mur***

| Identifiant | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|
| N408 | 2018 | 809 | 8 231 | 32 | < LOD |

***Tableau 66 – Résultats des mesures pXRF effectuées sur les résidus retrouvés sur le mur de soutènement de la laverie de La Curie***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-054 | NON | NON | 2080 | 9450 | 33,2 | 71,7 |

***Tableau 67 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les résidus retrouvés sur le mur de soutènement de la laverie de La Curie***

Les résultats de la mesure pXRF et de l'analyse chimique indiquent qu'il s'agit bien de résidu minier, présentant des teneurs relativement élevées en plomb par rapport aux autres résidus analysés dans ce secteur. Sa granulométrie est relativement grossière (500 µm à 1 mm essentiellement) (cf. Annexe 20).

### 3.3.2.7 Secteur d'Herbemol

Ce secteur de recherches restreint, localisé sur la commune de Capdenac, comprend un dépôt de stériles de creusement de petite taille (environ 160 m²). Deux échantillons ont été effectués sur ce dépôt de stériles de creusement numéroté 46_0005_G_T1. Les analyses montrent pour l'un des deux échantillons des teneurs élevées en plomb (0,5%), Zn (6,6%) et cadmium (189 ppm). Le second échantillon comprend des teneurs en ETM beaucoup plus modestes.

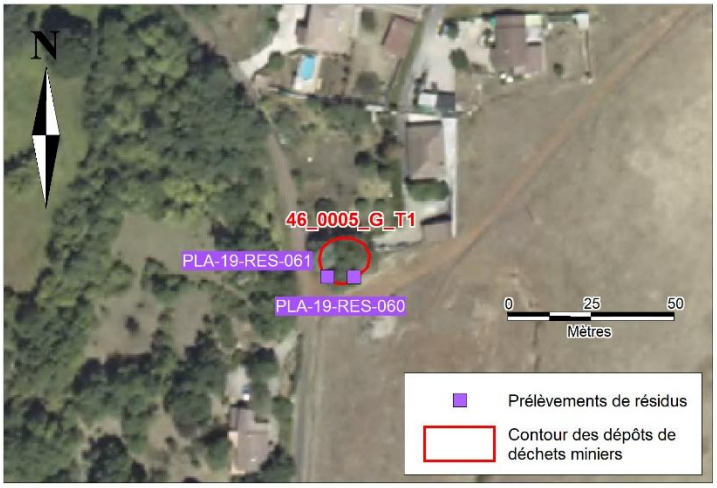



***Figure 113 – Localisation des points de prélèvements réalisés sur le dépôt 46_0005_G_T1***



***Figure 114 – Vues du dépôt d'Herbemol (46_0005_G_T1) et des deux échantillons réalisés***

| Identifiant | Composite | Tamisé | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-19-RES-060 | NON | OUI | 303 | 4540 | 19,8 | 30 |
| PLA-19-RES-061 | NON | OUI | 5460 | 65700 | 189 | 35,3 |

***Tableau 68 – Résultats des analyses de laboratoire effectuées sur les stériles de creusement du dépôt d'Herbemol (46_0005_G_T1)***

### 3.3.2.8 Synthèse des résultats de la caractérisation des déchets

La caractérisation des déchets issus de l'industrie extractive, qu'ils correspondent à des stériles de creusement ou des résidus de laverie, a mis en évidence que les principaux ETM rencontrés et, susceptibles d'être toxiques pour l'être humain ou l'environnement, sont le plomb, le zinc, le cadmium, l'arsenic, et le cuivre. Leurs concentrations moyennes sont

divisées environ par deux, entre les stériles de creusement (fraction < 2 mm) et les résidus de traitement, pour la plupart des éléments analysés.

Les dépôts de stériles de creusement sont principalement la halde de Fèges (46_0005_B_T1) et celle de Combecave (46_0005_C_T1). La première a une emprise au sol d'environ 14 000 m², pour une hauteur de 30 m. La surface de la seconde est d'environ 7 500 m², et une hauteur de quelques mètres. La halde de Fèges présente des teneurs moyennes en plomb de 0,12%, en zinc de 2,8%, en cadmium de 96 ppm et en arsenic de 71 ppm. Un volume important, estimé à 7 000 $m^3$ a été emprunté sur le dépôt, pour servir de remblais dans la région. Les concentrations en plomb dans les matériaux de la halde de Combecave sont de 0,3% en moyenne, et celles en zinc de 2,9% en moyenne. On note également de l'ordre de 120 ppm en cadmium et 130 ppm en arsenic en moyenne.

Les principaux dépôts de résidus de traitement sont les « digues » n°1 (12 000 m² pour 30 000 $m^3$ environ) et n°2 (15 000 m² pour 58 000 $m^3$ environ), issues de la période d'exploitation moderne, et les dépôts de Hauteval et de La Curie, issus de la période ancienne. Sur les matériaux de la « digue » n°2, on mesure en moyenne 1500 ppm de plomb, 0,8 à 1,1% de zinc, 30 ppm de cadmium et 35 ppm d'arsenic, et sur ceux de la « digue » n°1, 800 ppm de plomb, 0,2% de zinc, 6 ppm de cadmium et 71 ppm d'arsenic.

Les mesures effectuées sur les résidus de Hauteval (6 000 m²) montrent des concentrations moyennes en ETM d'environ 300 ppm pour le plomb, 0,5% de zinc, 30 ppm de cadmium et d'arsenic, et celles réalisées sur les résidus de La Curie (2 800 m²) montrent des teneurs moyennes en plomb autour de 0,1%, en zinc autour de 3,1%, en cadmium autour de 90 ppm, et en arsenic autour de 5 ppm. Les teneurs moyennes en plomb et en zinc sont plus élevées que celles de Hauteval. Les matériaux de concassage de Hauteval (17 600 m²), quant à eux, présentent des teneurs s'élevant, en moyenne à 2% de zinc, 670 ppm de plomb, 80 ppm de cadmium et environ 60 ppm d'arsenic.

## 3.3.3 Caractérisation de l'état des sols

## 3.3.3.1 Identification des voies de transfert de matériaux contaminés

## 3.3.3.1.1 Transport hydraulique

**« Digue » n°1 - dépôt 46_0005_A_T4**

L'étude L'ARTIFEX mentionnait, avant la remise en état du site réalisée en 2013, que *« la route qui longe le stérile de Planioles à l'ouest* [« digue » n°1], [recevait] *régulièrement des fines. Le muret qui sépare la route du stérile est petit à petit recouvert par ces fines. Le chemin qui entoure le stérile de Camburat* [« digue » n°2] *au nord* [recevait] *également des fines issues des phénomènes d'érosion. Les routes et chemins doivent en conséquence être régulièrement nettoyés afin d'évacuer les fines et éviter qu'elles ne s'accumulent* » [PLA-UID-100].
La même étude précisait que le phénomène d'érosion engendré par la pluie pouvait entraîner un transport de fines vers les parcelles situées au sud du dépôt car l'absence de végétation laissait passer les fines.

La situation actuelle a peu changé malgré le talutage du dépôt, on note toujours des échappements de résidus au travers du mur ouest du dépôt, ainsi qu'un ravinement du dépôt par les eaux de pluie, et un entraînement des particules par ruissellement, sur la route des Crêtes, en direction du sud (c'est-à-dire en aval topographique).



***Figure 115 – Vues de l'échappement de résidus vers la Route des Crêtes au travers du mur ouest de la « digue » n°1 (à gauche), de l'entrainement de particules de résidus le long de la Route des Crêtes vers le sud (à droite) (septembre 2018)***



***Figure 116 – Vues de l'entrainement de particules de résidus le long de la Route des Crêtes vers le sud (à gauche) (septembre 2018) et du ruissellement de résidus sur la chaussée au sud-est de la « digue » (à droite) (mai 2018)***

**« Digue » n°2 - dépôt 46_0005_A_T1**

Un problème similaire est observé sur la « digue » n°2, où du ravinement est observé malgré les filets mis en place sur ses flancs. Les résidus sont emportés par le ruissellement des eaux de pluie sur le chemin qui longe le dépôt par le nord, et dans les champs sur sa périphérie (Figure 117 et Figure 85 page 135, qui montre le ruissellement de fines sur le chemin qui longe la «digue» n°2 (en haut à gauche)).



***Figure 117 – Vues du ravinement des résidus sur le flanc sud-est de la « digue » n°2 (à droite) et sur le flanc sud (à gauche) (septembre 2018)***

### 3.3.3.1.2 Transport éolien

L'étude du bureau d'études L'ARTIFEX mandaté par l'entreprise CAPRARO, propriétaire des « digues » de résidus n°1 et n°2, mentionnait en 2012 que *« la morphologie des stériles ainsi que la texture sableuse du matériau [pouvaient] avoir un impact direct par dispersion éolienne et par érosion. Par temps de grand vent, les maisons situées à proximité immédiate des haldes notamment celles situées sur le flanc est du terril de Planioles [« digue » n°1], sont susceptibles de recevoir de la poussière »* [PLA-UID-100].
Lors de la conduite de la présente étude, des témoignages ont signalé un envol des résidus en été, lorsqu'ils sont très secs. Cela a été observé lors de la campagne de septembre 2018.



***Figure 118 – Vue de la hauteur du dépôt par rapport aux habitations en contrebas, sous le vent (février 2018) à droite***

De plus, un envol de poussières par temps sec est signalé au niveau de la « digue » n°2. La bibliographie fournit une photographie du phénomène (Figure 84 page 135).

Les mesures et analyses effectuées sur les sols et végétaux présents autour des « digues » permettront de vérifier l'éventuel impact de cet envol de poussières sur les champs et habitations ceinturant les dépôts.

### 3.3.3.1.3 Dissémination anthropique

Une autre voie de transfert de matériaux est la dissémination anthropique, qui a été constatée uniquement sur la halde de Fèges (dépôt 46_0005_B_T1). Ce phénomène d'enlèvement de matériaux pour des besoins de remblais a été décrit au §3.3.2.2 : le propriétaire des parcelles concernées a commercialisé sans autorisation et/ou offert à des habitants du secteur des matériaux pendant une période indéterminée, pour remblai. Des activités de prélèvements ont été constatées par GEODERIS à plusieurs reprises lors des campagnes de terrain. De nombreux témoignages précisent que de très nombreuses habitations de la région comprennent des matériaux issus de ce dépôt (remblai de cave, de cour, etc.). L'évolution du volume du dépôt est visible sur les Figure 119 et Figure 77 page 130. Sur la partie sud-est, une emprise au sol de plus de 700 m² (périmètre levé par GPS) est manquante, ce qui correspond à 7 000 m³ environ (calcul effectué pour une hauteur de 30 m). Au vu des photographies aériennes, il peut être considéré qu'un volume au moins similaire a été enlevé au nord et au nord-est du dépôt.




***Figure 119 – Vues de la halde de Fèges et du volume manquant (à droite) (mai 2018)***

Comme vu au §3.3.2.2, les investigations menées n'ont pas permis de déterminer où ce remblai pouvait être présent. Les habitants n'ont pas souhaité fournir de renseignements précis, en dehors d'une information récurrente qui indique que la plupart des habitations en comportent. Nous signalons seulement une habitation située à Planioles, en cours de travaux au moment des campagnes de terrain, où il a été constaté la présence très probable de ces matériaux riches en métaux (caractéristiques visuelles identiques) (Figure 120).



***Figure 120 – Apport de remblai provenant très probablement de la halde de Fèges autour d'une habitation en construction (février 2019)***

### 3.3.3.2 Résultats des analyses de sols

Les données analytiques sont présentées dans les tableaux de l'Annexe 8 (mesures pXRF) et de l'Annexe 9 (résultats des analyses de sols, déchets et sédiments). La position des points de prélèvement est reportée dans les cartes de l'Annexe 10. Les sols ont généralement fait l'objet de prélèvements composites issus de trois échantillons. Le tableau de l'Annexe 9 fournit le nombre d'échantillons pour chaque prélèvement composite. Dans les cartes, une position unique située au barycentre des positions géographiques des échantillons composites est proposée. Par ailleurs, la position des mesures pXRF est, de même, reportée dans les cartes de l'Annexe 11.

Sur l'ensemble des cartes, les points de mesures pXRF ou de prélèvements de sols sont représentés par un figuré dont la couleur dépend de la teneur observée en plomb, arsenic, zinc ou cuivre, par rapport au fond pédogéochimique local (c'est-à-dire aux teneurs minimales et maximales observées dans les sols développés sur les différentes formations géologiques du secteur ; cf. §3.3.1, qui synthétise l'étude [4]) :

- si la teneur du métal considéré est inférieure à la teneur minimale mesurée lors de la définition du fond pédogéochimique, le point apparaît en vert clair ;
- si la teneur du métal considéré se situe dans la gamme du fond pédogéochimique, c'est-à-dire comprise entre la teneur minimale et la teneur maximale mesurées, il apparaît en vert foncé ;
- si la teneur du métal considéré est supérieure à la teneur maximale observée, il apparaît en rouge.

L'interprétation sur la qualité environnementale des sols présents dans la zone d'étude, en comparaison avec le fond pédogéochimique local, est organisée selon la position des sources de pollution identifiées et leur interaction avec les sols situés à proximité. Les sols examinés sont le plus souvent situés en périphérie des dépôts, ou dans le secteur de la coulée de résidus qui est survenue en 1966 lorsque la « digue » n°2 s'est rompue (cf. §2.10.4.2.2).

Par ailleurs, afin de fournir un ordre de grandeur des teneurs en métaux et métalloïdes mesurées, le tableau proposé ci-dessous fournit les gammes de teneurs mesurées dans les

sols français pour plusieurs éléments traces. On remarque que sur la plupart des mesures effectuées dans le cadre de la présente étude, les teneurs dans les sols potentiellement contaminés par les déchets sont dans les gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées ou fortes (Tableau 69), concernant le plomb, le zinc, le cadmium et parfois l'arsenic.

Les foyers présents dans la zone concernée ont été investigués dans le cadre de l'étude sanitaire (voir rapport [5]) : des analyses de sols et de végétaux, des comparaisons aux environnements locaux témoins, ainsi que des calculs de risques sanitaires y ont été effectués.

Les gammes de valeurs présentées ci-dessous mg/kg. Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés ci-dessous.

| Métaux et Métalloïde | Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries | Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles |
|---|---|---|---|
| As | 1,0 à 25,0 | 30 à 60 (1) | 60 à 284 (1) |
| Cd | 0,05 à 0,45 | 0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4) | 2,0 à 46,3 (1)(2)(4) |
| Cr | 10 à 90 | 90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5) | 150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9) |
| Co | 2 à 23 | 23 à 90 (1)(2)(3)(4)(8) | 105 à 148 (1) |
| Cu | 2 à 20 | 20 à 62 (1)(4)(5)(8) | 65 à 160 (8) |
| Hg | 0,02 à 0,10 | 0,15 à 2,3 | |
| Ni | 2 à 60 | 60 à 130 (1)(3)(4)(5) | 130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9) |
| Pb | 9 à 50 | 60 à 90 (1)(2)(3)(4) | 100 à 10180 (1)(3) |
| Se | 0,10 à 0,70 | 0,8 à 2,0 (6) | 2,0 à 4,5 (7) |
| Tl | 0,10 à 1,7 | 2,5 à 4,4 (1) | 7,0 à 55,0 (1) |
| Zn | 10 à 100 | 100 à 250 (1)(2) | 250 à 11426 (1)(3) |

(1) zones de "métallotectes" à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liasiques et sols associés de la bordure nord et nord-est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).

(2) sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).

(3) paléosols ferrallitiques du Poitou ("terres rouges").

(4) sols développés dans des "argiles à chailles" (Nièvre, Yonne, Indre).

(5) sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.

(6) "bornais" de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).

(7) sols tropicaux de Guadeloupe.

(8) sols d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre).

(9) matériaux d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre).

***Tableau 69 – Teneurs totales en éléments traces dans les sols - Gamme de valeurs « ordinaires » et « d'anomalies naturelles ». Tableau du programme ASPITET (extrait de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 [55])***

### 3.3.3.2.1 Secteur 1 - Fèges

Les terrains qui cernent les dépôts du secteur 1 (secteur de Fèges) ont été investigués, comme l'ensemble des sols du secteur minier de Planioles, par mesures pXRF et par prélèvements de sols. Les sols sont proches des dépôts suivants : dépôt de stériles de Fèges (46_0005_B_T1) et autres dépôts d'importance mineure en termes de volume : 46_0005_B_T2 (halde Cul-de-Sac), 46_0005_B_T3 (verse Delprat) et 46_0005_B_T4.

Les teneurs en plomb et en zinc peuvent atteindre la gamme de concentrations observées dans le cas de fortes anomalies naturelles (Tableau 69), puisqu'elles s'échelonnent de 14 à 418 mg/kg (mesures pXRF) et de 26 à 3610 mg/kg MS (analyses chimiques) pour le plomb,

et de 62 à 6704 mg/kg (mesures pXRF) et de 180 à 4,1% MS (analyses chimiques) pour le zinc. On remarque que les valeurs les plus fortes sont les plus proches des dépôts de déchets, qui sont des stériles de creusement. Le prélèvement qui présente les concentrations les plus élevées (PLA-18-SOL-061) est un prélèvement composite de trois échantillons répartis sur le chemin présent dans un parc à bovins, qui reliait, lors de l'exploitation minière, les différentes zones d'exploitation du secteur de Fèges. Ce chemin est certainement empierré par des stériles de creusement, ce qui pourrait expliquer les teneurs fortes mesurées.

Les champs et pâtures alentours présentent des concentrations variables souvent inférieures à celles du fond pédogéochimique local.

Les concentrations en arsenic et en cuivre sont dans la gamme du fond pédogéochimique (quelques dizaines de ppm maximum).

Trois mesures pXRF (PLA-18-SOL-N395, PLA-18-SOL-N396, PLA-18-SOL-N397) et une analyse de sol (PLA-18-SOL-111) ont été réalisées à proximité immédiate de l'ancien pylône de téléphérique qui reliait le secteur minier de Fèges à la route D840. Ce pylône a été retrouvé grâce à un riverain, qui a également permis d'identifier l'emplacement d'un second pylône (traité dans le secteur 6). Ces quatre mesures ont permis de mettre en évidence que le trajet du téléphérique était peu impacté par l'activité minière ou industrielle associée : on relève les teneurs suivantes : Zn 62 à 269 ppm, Pb 14 à 36 ppm, As 22 à 41 ppm. Le fond pédogéochimique local n'est pas dépassé pour l'arsenic, le cuivre, ni le plomb, mais l'est légèrement pour le zinc, sur deux des échantillons de sols investigués.

#### 3.3.3.2.2 Secteur 2 - Les Justices - Combes - Bennes

Le secteur 2, très étendu, est traité ci-dessous par sous-secteurs.

Sous-secteur de la « digue » n°2

Les champs situés en périphérie immédiate de la « digue » n°2 (dépôt 46_0005_A_T1) ont été investigués. Le champ cultivé situé en aval (à l'ouest) du stockage de résidus de laverie de la période d'exploitation moderne est, suite à l'accident de 1966, impacté par des teneurs en éléments-traces métalliques très supérieures au fond pédogéochimique de l'ensemble l2-l7-8. Des matériaux d'aspect grisâtre, mélangés au sol, sont observables. Il s'agit très vraisemblablement de résidus miniers mêlés au sol cultivé.

On relève en effet entre 747 mg/kg et 3659 mg/kg (mesures pXRF) et entre 996 mg/kg MS et 3410 mg/kg MS (analyses chimiques) pour le zinc, et entre 85 mg/kg et 734 mg/kg (mesures pXRF) et entre 184 mg/kg MS et 670 mg/kg MS (analyses chimiques) pour le plomb. Pour autant, les végétaux présents dans ce champ, qui ont fait l'objet d'analyses chimiques (échantillons PLA-18-VEG-018, PLA-18-VEG-020, PLA-18-VEG-022, PLA-18-VEG-015), ne présentent pas de dépassements des critères règlementaires qui concernent l'arsenic, le cadmium et le plomb (cf. §4.5.4).

Les autres champs situés au nord, à l'est et au sud immédiat de ce dépôt sont moins impactés : ils présentent des teneurs variables, parfois supérieures à la borne haute du fond pédogéochimique pour les prélèvements de sols réalisés à une dizaine de mètres de la « digue », mais pour d'autres plutôt dans la gamme du fond pédogéochimique, pour les prélèvements plus éloignés. Les teneurs en arsenic et cuivre dépassent rarement les teneurs observées dans le fond pédogéochimique. Dans la proche périphérie du dépôt, des transferts de résidus fins ont été observés par voie éolienne ou par ravinement, du fait de la hauteur (10-15 m) et de la forte pente du dépôt. Les champs investigués sont pour la plupart des pâtures pour bovins.

Un échantillon de végétaux issus de cultures sur le champ situé au sud immédiat de la « digue » n°2 (PLA-18-VEG-007) a montré un dépassement des valeurs règlementaires pour le cadmium (cf. §4.5.4).

Sous-secteur de Roques

Concernant les champs situés plus en aval de la « digue » n°2, sous le hameau de Roques, ils restent également fortement impactés par des métaux et métalloïdes, étant situés dans la trajectoire de la coulée de résidus de 1966 (cf. §2.10.4.2.2). On y observe également des matériaux sableux gris, plus ou moins mélangés au sol en place, en particulier dans le lit du petit cours d'eau qui a été nommé, pour la présente étude, ruisseau de Roques (Figure 121). Ce sont très probablement des résidus de laverie issus de la coulée survenue en 1966. Les teneurs en éléments-traces métalliques sont très supérieures au fond pédogéochimique des couches l6b et l2-l7-8.



***Figure 121 – Présence de résidus de traitement dans les berges du ruisseau de Roques issus de la coulée de 1966***

Les teneurs en zinc et en plomb dans ce secteur sont souvent plus élevées que celles observées dans le champ situé à l'aval immédiat de la « digue » n°2. Cela tient probablement au fait que les terrains ont été vraisemblablement labourés, afin de mélanger les résidus au sol dans l'objectif de pouvoir poursuivre la mise en culture des terres. Pour rappel, la société minière n'a pas procédé à l'enlèvement des résidus épandus après l'accident. Ainsi, dans les parcelles situées plus en aval, qui sont des pâtures pour des ovins, le sol n'a *a priori* pas été labouré et mélangé, et les concentrations en métaux et métalloïdes y restent très élevées par rapport au fond pédogéochimique. Les teneurs atteignent en effet fréquemment 2000-5000 ppm en zinc, 500-800 ppm de plomb, 20-40 ppm de cadmium. Bien entendu, les mesures pXRF effectuées sur les flancs de la vallée montrent des concentrations beaucoup plus faibles (100-200 ppm Zn et 20-40 ppm Pb) que les mesures réalisées dans le fond de la vallée, sur les berges du cours d'eau.

Sous-secteur de Bennes

Les mesures et prélèvements ont ensuite concerné la partie inférieure de cette vallée, dans le secteur du confluent du ruisseau de Roques avec le Drauzou, au lieu-dit Bennes. Dans ce secteur, la coulée de résidus a envahi le champ et la maison situés à proximité du lit du Drauzou (cf. §2.10.4.2.2 et Figure 58). Les résidus de traitement ont été repoussés à l'aide d'un bulldozer en bout de champ (selon le témoignage du fils de l'ancien propriétaire, actuel propriétaire des terres), constituant le dépôt identifié et référencé 46_0005_E_T1. De même ici, des résidus miniers s'observent à l'œil nu, mélangés au sol en place, qui est actuellement cultivé (luzerne lors des prélèvements de septembre 2018). Les teneurs en zinc s'échelonnent entre 61 ppm et 2624 ppm (mesures pXRF) / 1520-3940 ppm (analyses chimiques). Celles en plomb se répartissent entre 21 ppm et 407 ppm (mesures pXRF) / 291 ppm et 706 ppm

(analyses chimiques). Un fort marquage en métaux est donc observé actuellement, très supérieur au fond pédogéochimique des lithologies C-F et Fz (alluvions).

Sous-secteur des berges du Drauzou

À environ 1 km en aval de Bennes, des mesures pXRF ont été réalisées afin de vérifier l'impact en aval de l'accident de 1966. En effet, des témoignages ont rapporté que lors de l'accident, le Drauzou était en crue et était sorti de son lit, ceci ayant pour conséquence l'épandage d'eaux chargées en résidus sur toute la largeur de la vallée. Les champs seraient restés couverts d'une très fine couche de poussières de teinte blanchâtre après la décrue du Drauzou. Les trois mesures réalisées à Lissac (PLA-18-SOL-N256 à 258) en amont immédiat du pont sur le Drauzou ont montré des concentrations en zinc comprises entre 103 ppm et 581 ppm, et en plomb comprises entre 28 ppm et 90 ppm. Ces teneurs sont plus élevées que celles du fond pédogéochimique de la formation géologique du secteur (alluvions), qui montre une teneur moyenne en zinc de 99 ppm (valeurs réparties entre 79 ppm et 135 ppm) et une teneur moyenne en plomb de 28 ppm (valeurs réparties entre 19 ppm et 35 ppm). L'impact de l'accident se fait donc toujours légèrement sentir à Lissac.

Une mesure supplémentaire a par ailleurs été effectuée sur les berges du Drauzou au lieu-dit « Le Drauzou » à 4,5 km en aval de Bennes, et à 500 m en amont du confluent entre le Drauzou et le Célé. Cette mesure met en évidence des concentrations en zinc de 406 ppm et en plomb de 50 ppm, ce qui est toujours légèrement supérieur au fond pédogéochimique des formations alluviales du secteur. Il apparaît donc qu'un léger marquage en métaux persiste à l'heure actuelle sur les berges du Drauzou, jusqu'au confluent avec le Célé. Toutefois, il sera vu plus loin (§4.5.4) que les végétaux utilisés pour le fourrage sont conformes aux seuils règlementaires, qui concernent le plomb et le cadmium.

Sous-secteur de la « digue » n°1

Ce dépôt référencé 46_0005_A_T4 est également constitué de résidus fins de laverie issus de la période d'exploitation moderne. Des transferts ont été constatés à la fois par voie éolienne, en période sèche et venteuse, et à la fois par ravinement, en période pluvieuse. Ainsi, les champs en périphérie immédiate du dépôt ont été investigués, ainsi que les abords du dépôt, notamment la Route des Crêtes, sur laquelle les eaux de pluie chargées de résidus ruissellent par temps de pluie.

Concernant les champs, les teneurs en zinc et en plomb mesurées mettent en évidence des teneurs supérieures au fond pédogéochimique des couches l2 à l7-8. En effet, pour le zinc, elles s'échelonnent entre 72 ppm et 1560 ppm (mesures pXRF) / 796 ppm et 1526 ppm (analyses chimiques) et, pour le plomb, entre 22 ppm et 991 ppm (mesures pXRF) / 278 ppm et 503 ppm (analyses chimiques). Les concentrations décroissent en s'éloignant du dépôt, vers le nord, vers l'est et vers l'ouest. En direction du sud, les teneurs restent élevées en descendant la Route des Crêtes, du fait du ruissellement des eaux de pluie sur la chaussée, qui emportent des résidus fins issus de la « digue » n°1. Des mesures pXRF ont été réalisées sur 350 m vers le sud. On note des teneurs qui restent anormales, c'est-à-dire très supérieures au fond pédogéochimique (600 à 7400 ppm de zinc et 50 à 840 ppm de plomb) mais qui décroissent, jusqu'à 250 m environ au sud de la « digue ». Cette dernière impacte donc les sols sur sa périphérie, en particulier vers l'est (très probablement par envol de poussières) et vers le sud (par ravinement et ruissellement).

Les terrains situés autour des foyers présents dans la zone concernée ont été investigués dans le cadre de l'étude sanitaire (voir rapport [5]) : des analyses de sols et de végétaux, ainsi que des calculs de risques sanitaires ont été effectués. Les résultats sont consultables au §4.

Sous-secteur des dépôts 46_0005_A_T5 et 46_0005_A_T6 à l'ouest de la Route des Crêtes (Figeac)

Les champs autour de ces dépôts de la période d'exploitation ancienne présentent des concentrations qui restent au-dessus de celles du fond pédogéochimique, mais sont toutefois moins élevées qu'autour des « digues » de résidus modernes. En effet, on relève dans ce secteur 814 à 3860 ppm de Zn et 113 à 547 ppm de plomb. L'échantillon composite PLA-18-SOL-107 réalisé dans la pâture où ont été plantés des noyers montre des concentrations de 277 mg/kg MS de plomb et 1760 mg/kg MS de zinc.

#### 3.3.3.2.3 Secteur 3 - Combecave

Secteur de l'ancienne mine à ciel ouvert de Combecave

Ce secteur de l'ancienne mine à ciel ouvert de Combecave (cf. §2.10.1.3.2) concerne les parcelles 1210 et 1379 de la section F de la commune de Figeac. Le site a été remblayé (en 1950 il l'était déjà, d'après la vue aérienne de l'époque), et est actuellement cultivé. Il a été noté que le grand épeautre, cultivé lors de la campagne de mesures pXRF de mai-juin 2018, présentait des défauts de croissance.

Des teneurs particulièrement élevées en ETM, au regard du fond pédogéochimique local et des teneurs rencontrées sur l'ensemble du secteur minier, à proximité des dépôts de déchets issus de l'industrie extractive, sont relevées par les mesures pXRF et les analyses chimiques réalisées. Ainsi, il apparaît très probable que le remblai utilisé pour aplanir le champ soit du stérile de creusement de la mine à ciel ouvert et des galeries qui en partaient. Des blocs contenant des veinules de galène (Figure 122) sont fréquemment rencontrés dans ce champ, et l'agriculteur qui cultive ces parcelles a témoigné avoir observé des dépressions / tassements dans ces parcelles, qu'il a dû combler.

Ainsi, les investigations sur les sols ont montré les teneurs suivantes en zinc : 3977 ppm à 2,04% (mesures pXRF) / 3700 ppm et 2,34% (analyses chimiques), et en plomb : 712 à 2990 ppm (mesures pXRF) / 581 à 3330 ppm (analyses chimiques).

Pour autant, le grand épeautre, qui a fait l'objet d'une analyse chimique (échantillon PLA-18-VEG-115), ne présente pas de dépassement des critères règlementaires pour les denrées alimentaires qui concernent l'arsenic, le cadmium et le plomb (cf. §4.5.4).



***Figure 122 – Vues du champ de Combecave, de blocs rocheux à veinules de galène qu'il comporte, et échantillon de grand épeautre fourni par l'agriculteur en charge de la culture des parcelles***

Secteur de l'ancienne exploitation souterraine de Combecave

Ce secteur comprend la grande halde à stériles de Combecave, référencée 46_0005_C_T1. Sa partie est, du côté du thalweg, et sa partie sud, qui sont encaissées et couvertes de végétation très dense, sont impénétrables et n'ont pas pu faire l'objet de mesures pXRF et de prélèvements.
En revanche, la partie nord, qui était l'ancien accès aux galeries depuis la route communale, et la partie ouest, qui est constituée de pâtures, ont pu être investiguées.

Les pâtures en partie ouest de la halde de Combecave présentent des teneurs dans la gamme du fond pédogéochimique des couches l2-l7-8, c'est-à-dire pour le zinc, comprises entre 69 ppm et 155 ppm, et pour le plomb entre la limite de détection de l'appareil pXRF (20 ppm) et 38 ppm. Au nord, des échantillons à teneurs anomaliques, c'est-à-dire très supérieures au fond pédogéochimique, ont été mises en évidence au débouché des galeries minières. Ces teneurs atteignent 79 à 446 ppm de plomb et 473 à 3833 ppm de zinc (mesures pXRF).

#### 3.3.3.2.4 Secteur 4 - Hauteval

Ce secteur d'investigations englobe les dépôts de Hauteval (46_0005_D_T1 et 46_0005_D_T2). Les mesures pXRF et les prélèvements réalisés sur les sols de ce secteur ont concerné surtout des champs, dans le fond de vallée, en rive droite ou gauche du ruisseau de Planioles, ou sur le flanc ouest de la vallée en périphérie des dépôts. Les concentrations observées dépassent le fond pédogéochimique pour le zinc et parfois pour le plomb de la couche h-t, qui constitue le sous-sol de ce secteur. En effet, elles sont comprises entre 96 ppm et 383 ppm de zinc, et entre 25 ppm et 114 ppm de plomb (mesures pXRF). L'analyse chimique réalisée dans une prairie en rive gauche du ruisseau de Planioles, au droit des dépôts, fournit des concentrations en zinc de 351 ppm, en plomb de 79 ppm, en arsenic de 14 ppm, et en cadmium de 1,09 ppm (échantillon composite PLA-18-SOL-095). Les concentrations en ETM dans les sols de ce secteur ne figurent pas parmi les plus élevées mesurées sur ce secteur d'étude. Il semble qu'il y ait peu d'envol de poussières, et ainsi peu de dissémination des résidus fins par cette voie de transfert.

On note deux points très anomaliques, situés le long de la route D840, le premier, à hauteur de Hauteval (PLA-18-SOL-N425 : il contient 1,12% de zinc et 201 ppm de plomb), et le second au sud de Hauteval (PLA-18-SOL-N439 : il contient 2586 ppm de zinc et 159 ppm de plomb). Pour mémoire, les abords de cette route ont été investigués du fait du transport du minerai en provenance du secteur de Fèges par chars à bœufs puis par voie ferrée le long de cette route, lors de la période d'exploitation ancienne. Il n'existe pas d'usages à proprement parler des abords de cette voie de circulation.

#### 3.3.3.2.5 Secteur 5 - La Curie et téléphérique reliant Combecave et La Curie

Le secteur 5 englobe le secteur de La Curie, qui comprend l'emplacement de la laverie de la période d'exploitation ancienne et les dépôts de résidus fins identifiés dans le lit du ruisseau de Planioles, ou à proximité. Il englobe également le tracé supposé de l'ancien téléphérique qui transportait le minerai entre le secteur d'exploitation de Combecave et La Curie. Tout d'abord, il convient de rappeler que la trajectoire exacte de ce téléphérique n'est pas connue précisément (cf. §2.10.2.1.3). Aucun support de pylône n'a pu être retrouvé.

Les sols constituant le chemin reliant Combecave à la route des Crêtes, qui aurait pu être suivi par ce téléphérique, ont été investigués dans le secteur 3 (voir paragraphe précédent). *In fine*, les mesures et prélèvements réalisés sur le secteur 5 concernent les sols présents sur la zone de La Curie, c'est-à-dire l'emplacement de l'ancienne laverie de La Curie, et les abords des dépôts constitués par les anciens bassins de décantation de ce secteur (dépôts

46_0005_F_T1 et 46_0005_F_T2). Concernant le fond de vallée, ainsi que le flanc ouest, il s'agit d'une zone très densément boisée, et végétalisée, très souvent inaccessible, même à pied. De plus, le fond de vallée est entièrement couvert de résidus de traitement fins, étant le lieu d'un ancien bassin de décantation (cf. §2.10.2.1.1). Enfin, l'ancien site de la laverie, qui est actuellement un dépôt pour du matériel routier appartenant à la mairie de Figeac, est quasiment entièrement couvert de remblai de natures diverses. Ceci explique le nombre de points de mesures réduit sur les sols du secteur 5. Les points de mesure sur les résidus sont beaucoup plus nombreux (cf. §3.3.2.6).

Les deux mesures (PLA-18-SOL-N407 et PLA-18-SOL-N406) sur les sols en place de l'ancienne laverie fournissent les teneurs suivantes respectivement : 1653 ppm et 474 ppm de zinc, 48 ppm et 61 ppm de plomb (concentrations en arsenic, cuivre et cadmium inférieures aux limites de détection), ce qui démontre un impact de l'activité passée. Par ailleurs, les deux mesures effectuées sur le fond de vallée (PLA-18-SOL-N411 et PLA-18-SOL-N415), en dehors des bassins de décantation, fournissent les teneurs suivantes respectivement : 97 ppm et 509 ppm de zinc, et 38 ppm et 72 ppm de plomb (concentrations en arsenic, cuivre et cadmium inférieures aux limites de détection). Un échantillon composite de sol a été analysé en outre (PLA-18-SOL-081), après prélèvement dans une prairie située au pied de l'ancienne laverie. Les concentrations obtenues sont les suivantes : Zn 270 mg/kg MS, Pb 57,9 mg/kg MS, As 16,2 mg/kg MS. On note donc que les sols dans ce secteur restent assez marqués par l'activité de traitement de minerai passée, surtout pour ce qui concerne le zinc, dont les concentrations sont supérieures au fond pédogéochimique du secteur.

#### 3.3.3.2.6 Secteur 6 - Téléphérique reliant Fèges à la route D840

Le secteur 6 a été créé pour investiguer les sols pouvant se trouver sur le trajet de ce téléphérique, entre Fèges et la route D840 (cf. §2.10.2.1.2 et §2.10.6.1). Un seul emplacement de pylône (en plus de celui englobé dans le secteur 1) a pu être retrouvé grâce au témoignage d'un riverain. Il est situé à proximité d'une habitation. Le propriétaire l'a entièrement détruit mais a été en mesure de désigner précisément l'emplacement de cette ancienne structure, qui mesurait environ 1 m x 1 m.

La mesure pXRF (PLA-18-SOL-N399) réalisée à l'emplacement exact du pylône a montré les concentrations suivantes : Zn 1452 ppm, Pb 54 ppm, As 58 ppm, mettant en évidence la présence d'une contamination du sol par du minerai. Toutefois, les deux autres mesures dans le terrain à proximité du pylône (PLA-18-SOL-N398) et dans le jardin potager (PLA-18-SOL-N400) ont montré des teneurs bien inférieures, qui s'approchent davantage du fond pédogéochimique, respectivement : Zn 510 ppm et 89 ppm, Pb 64 ppm et < 20 ppm, As 25 ppm dans les deux cas, cuivre 51 ppm et 58 ppm.

Malgré les recherches et les enquêtes auprès des riverains, aucun pylône supplémentaire n'a été retrouvé (Tableau 19 au §2.10.6.1).

Ainsi, il ne semble pas que le téléphérique ait provoqué une contamination persistante des sols se trouvant au droit de sa trajectoire.

### 3.3.3.3 Synthèse des résultats de la caractérisation des sols

Les sols bordant les dépôts de déchets se trouvent contaminés, au vu des résultats des mesures pXRF et des analyses chimiques, à des degrés divers par des ETM. Plusieurs voies de transfert ont été mises en évidence, notamment des échappements de résidus des « digues » n°1 et n°2, et des entraînements de matériaux par ruissellement. Ces résidus sont également soumis à des envols en période sèche.

Ainsi, les sols présentent des concentrations en ETM supérieures, voire très supérieures, au fond pédogéochimique des formations géologiques, en particulier en aval de la « digue » n°2 qui s'est rompue en 1966, autour de la « digue » n°1, dans la partie nord du secteur de Combecave.

### 3.3.4 Caractérisation de l'état des eaux souterraines

#### 3.3.4.1 Points d'eau identifiés

Au cours de la phase informative et des campagnes d'investigations menées sur site, les sources, puits et forages présents dans la zone d'étude ont été recherchés et inventoriés.

La localisation de ces points est indiquée dans le Tableau 71. Ainsi, 9 puits, 2 forages de particuliers, 23 sources et deux émergences minières ont été identifiés dans le secteur de Planioles et ont fait l'objet de prélèvements d'eau. La position des points de prélèvement est reportée sur la carte fournie en Annexe 12.

#### 3.3.4.2 Paramètres physico-chimiques

Lors des campagnes de prélèvements réalisées en 2018 et 2019 sur les eaux souterraines, une mesure des paramètres physico-chimiques a été réalisée sur chaque point d'eau échantillonné. Les données analytiques sont présentées dans l'Annexe 13.
Les pH sont tous compris entre 6,7 et 8,2. Les conductivités sont très variables, comprises entre 329 µS/cm dans le forage F2 (qui capte les grès du Trias) en hautes eaux, et 1984 µS/cm dans les eaux de la source S14 (buse de drainage de la « digue » n°2) en hautes eaux.

| Nom d'usage | Référence échantillon | Période | pH | Conductivité (µS/cm) | Eh (mV) | Température (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Puits PP1** | **PLA-18-EAU-099** | Etiage | 7,6 | 792 | 190 | 19,3 |
| **Puits PP1** | **PLA-19-EAU-040** | Hautes eaux | 7,29 | 774 | -1,1 | 10,16 |
| **Puits PP2** | **PLA-18-EAU-098** | Etiage | 7,3 | 1003 | 70 | 16 |
| **Puits PP2** | **PLA-19-EAU-039** | Hautes eaux | 7,14 | 917 | -1,8 | 9,9 |
| **Puits PP3** | **PLA-18-EAU-086** | Etiage | 7,4 | 510 | 215 | 14,4 |
| **Puits PP3** | **PLA-19-EAU-001** | Hautes eaux | 7,48 | 423 | 63,3 | 9,97 |
| **Puits PP4** | **PLA-19-EAU-022** | Hautes eaux | 7,43 | 643 | -16 | 14,2 |
| **Puits PP5** | **PLA-18-EAU-027** | Etiage | 7,3 | 767 | 167 | 19,2 |
| **Puits PP5** | **PLA-19-EAU-015** | Hautes eaux | 7,11 | 778 | 31,1 | 10,98 |
| **Puits PP6** | **PLA-18-EAU-028** | Etiage | 7,6 | 820 | 213 | 19,6 |
| **Puits PP6** | **PLA-19-EAU-070** | Hautes eaux | 7,2 | 888 | -4,4 | 11,9 |
| **Puits PP7** | **PLA-18-EAU-100** | Etiage | 7,7 | 506 | 130 | 18,6 |
| **Puits PP7** | **PLA-19-EAU-037** | Hautes eaux | 8,22 | 896 | -3,1 | 8,45 |
| **Puits PP8** | **PLA-19-EAU-050** | Hautes eaux | 8,05 | 330 | -1,5 | 10,47 |
| **Puits PP9** | **PLA-19-EAU-077** | Hautes eaux | 7,41 | 655 | -8,1 | 11,93 |
| **Forage F2** | **PLA-19-EAU-074** | Hautes eaux | 6,86 | 329 | -2,7 | 10,24 |

***Tableau 70 – Synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés sur les eaux des puits et forages***

Dans les puits privés, les pH sont globalement compris entre 7,2 et 8,2. On note que les eaux du forage F2 sont légèrement plus acides, ce qui peut s'expliquer par le caractère siliceux de l'aquifère capté. Les eaux présentent des conductivités relativement élevées, en particulier les

eaux du PP2 et du PP7 (puits de ferme à Combecave proche de la « digue » n°1), ou encore du PP6 (puits situé à Combes).

Pour ce qui est des sources (Tableau 74), on note les mêmes gammes de pH que pour les puits privés (6,7 à 8,02). Certaines sources présentent des eaux très conductrices, c'est le cas de la source S1 (1766 µS/cm en étiage), qui est une résurgence karstique en aval proche de la « digue » n°2, de la source S3 (lavoir de Roques, 1158 µS/cm en étiage), de la source S7 (source située à Hauteval à proximité de la route nationale, 1139 µS/cm et de la source S20 (source située à La Curie à proximité de la route nationale, 1122 µS/cm en hautes eaux). Les analyses effectuées sur les éléments traces métalliques, présentées au paragraphe suivant permettront de mettre en évidence si ces conductivités importantes ont un lien avec l'activité minière ou industrielle associée, ou non.

| | Nom d'usage | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Puits privés** | Puits privé PP1 | PLA-18-EAU-099 | PLA-19-EAU-040 | Parcelle 278 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une exploitation agricole. Aucun usage déclaré. |
| | Puits privé PP2 | PLA-18-EAU-098 | PLA-19-EAU-039 | Parcelle 277 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une exploitation agricole. Aucun usage déclaré. |
| | Puits privé PP7 | PLA-18-EAU-100 | PLA-19-EAU-037 | Parcelle 278 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une exploitation agricole. Buse posée pour drainer une zone humide selon propriétaire. Arrosage cultures |
| | Puits privé PP4 | à sec | PLA-19-EAU-022 | Parcelle 1813 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une habitation. Probablement puits d'extraction ancien. Arrosage potager, jardin d'agrément et remplissage piscine (cf. foyer FIG 4 [5]) |
| | Puits privé PP9 | non encore recensé | PLA-19-EAU-077 | Parcelle 528 section F – Combe dorée | Figeac | Puits situé à proximité d'une maison ancienne habitée par un homme seul. Aucun usage déclaré. |
| | Puits privé PP3 | PLA-18-EAU-086 | PLA-19-EAU-001 | Parcelle 932 section 0A – Fèges | Planioles | Abreuvage bovins |
| | Puits privé PP8 | non encore recensé | PLA-19-EAU-050 | Parcelle 473 section 0A – Village de Planioles | Planioles | Aucun usage déclaré. N°BSS002ALGS |
| | Puits privé PP5 | PLA-18-EAU-027 | PLA-19-EAU-015 | Parcelle 580 section 0B – Roques | Camburat | Arrosage potager |
| | Puits privé PP6 | PLA-18-EAU-028 | PLA-19-EAU-070 | Parcelle 218 section 0B – Roques | Camburat | Abreuvages ovins |
| **Forages** | Forage F1 | prélèvement impossible | prélèvement impossible | Parcelle 243 section F – Combecave | Figeac | 37 m de profondeur. Aucun usage. Pompe en panne. Foré par propriétaire dans les travaux miniers souterrains pour création d'un étang qui n'a jamais été réalisé (insuffisance de la ressource en eau). Pas de prélèvement possible à cause de la pompe en panne dans le tube. N°BSS002ALJA |
| | Forage F2 | non encore recensé | PLA-19-EAU-074 | Parcelle 96 section AD – Vidaillac | Figeac | 47 m de profondeur. Arrosage potager et remplissage piscine. Forage réalisé par propriétaire maison. N°BSS002ALJY |
| | Forage F3 | Sec | Sec | Parcelle 227 section G – Vidaillac | Figeac | 50 m de profondeur. Forage sec selon propriétaire contacté. N°BSS002ALJZ |

***Tableau 71 – Points d'eaux souterraines identifiés sur la zone d'étude - Puits privés et forages***

| | Nom d'usage | Etiage (septembre 2018) | Débit évalué en étiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Débit évalué en hautes eaux (février 2019) | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sources** | Source S1 | PLA-18-EAU-012 | ? | PLA-19-EAU-013 | 30 l/min | Parcelle 246 - section 0B –Roques | Camburat | Source karstique captée en aval proche de la « digue » n°2, proche du trajet de la coulée de résidus de 1966. Usage abreuvage ovins |
| | Source S2 | à sec | nul | à sec | nul | Parcelle 237 - section 0B –Roques | Camburat | Petite source karstique aménagée en bordure de chemin. Aucun usage apparent. |
| | Source S3 | PLA-18-EAU-025 | qq l/min | PLA-19-EAU-017 | qq l/min | Parcelle 202 - section 0B - Roques | Camburat | Source karstique captée au niveau d'un lavoir. Prise d'eau *a priori* pour abreuvage animaux. |
| | Source S4 | PLA-18-EAU-031 | qq l/min | PLA-19-EAU-016 | qq l/min | Parcelle 236 - section 0B - Roques | Camburat | Source karstique captée à Roques, sur le trajet de la coulée de résidus en 1966. Abreuvage ovins. |
| | Source S5 | à sec | nul | PLA-18-EAU-044 | 300 l/min | Parcelle 421 - section 0B - Bennes | Camburat | Source karstique située à Bennes en pied de versant en rive gauche du Drauzou. Aucun usage apparent. |
| | Source S6 | à sec | nul | PLA-18-EAU-024 | 15 l/min | Parcelle 395 - section 0B - Bennes | Camburat | Source karstique située à Bennes en pied de versant, en rive gauche du Drauzou. Aucun usage apparent. |
| | Source S7 | à sec | nul | PLA-18-EAU-046 | nul | Parcelle 1219 - section F - Hauteval | Figeac | Source karstique située chez un particulier. Aucun usage déclaré. |
| | Source S8 | à sec | nul | PLA-18-EAU-038 | nul | Parcelle 279 - section F - Combecave | Figeac | Source située à proximité d'une exploitation agricole. Uniquement des suintements en hautes eaux. Tarie à cause de la mine selon propriétaire. Aucun usage déclaré. |
| | Source S9 | à sec | nul | PLA-18-EAU-042 | 1 l/min | Parcelle 248 - section F - Combecave | Figeac | Petite source karstique localisée dans le thalweg en amont immédiat de la halde de Combecave. Aucun usage apparent. |
| | Source S10 | à sec | nul | PLA-18-EAU-005 | 60-70 l/min | Parcelle 106 section 0A - Fèges | Planioles | Petite source karstique située à Fèges en amont immédiat des travaux miniers, dans une parcelle de mélèzes. Aucun usage déclaré. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sources** | Source S11 | PLA-18-EAU-089 | nul | PLA-19-EAU-003 | 24 l/min | Parcelle 99 - section 0A - Fèges | Planioles | Petite source karstique située au nord de la zone minière de Fèges. En étiage, prélevé dans le bassin de rétention en aval immédiat. Abreuvage de bovins. |
| | Source S12 | PLA-18-EAU-079 | 1 l/min | PLA-19-EAU-021 | 1 l/min | Parcelle 476 - section 0A - Hauteval | Planioles | Petite source localisée à proximité du terrain de foot de Planioles. Aucun usage apparent. |
| | Source S13 | à sec | nul | à sec | nul | Parcelle 1504 – section F – Chemin des Crêtes | Figeac | Buse en contrebas de la route qui longe la « digue » n°1. Suintement, présence de résidus fins. Aucun usage apparent. |
| | Source S14 | à sec | nul | PLA-18-EAU-023 | 2,1 l/min | Parcelle 529 - section 0B - Roques | Camburat | Buse qui évacue l'eau contenue dans la « digue » n°2. Aucun usage apparent. |
| | Source S16 | PLA-18-EAU-026 | nul | PLA-19-EAU-014 | quasi nul | Parcelle 179 - section 0B - Roques | Camburat | Petite source karstique maçonnée avec bassin. Aucun usage apparent. |
| | Source S18 | PLA-18-EAU-039 | 10-20 l/min | PLA-19-EAU-049 | 10-20 l/min | Parcelle 247 – section 0B - La Badie | Lissac-et-Mouret | Source karstique alimentant en eau domestique une vaste propriété. Usage consommation (eau de boisson). |
| | Source S19 | PLA-18-EAU-121 | 50 l/min ? | PLA-19-EAU-010 | 500 l/min | Parcelle 88 – section F - Hauteval | Figeac | Source karstique à débit important dans la vallée du ruisseau de Planioles, en rive droite. Usage abreuvage d'un cheval. |
| | Source S20 | à sec | nul | PLA-18-EAU-047 | nul | Parcelle 754 – section F - La Curie | Figeac | Source karstique située près d'une habitation (Foyer FIG15 [5]). Usage arrosage d'un jardin potager. |
| | Source S21 | non encore recensé | ? | PLA-18-EAU-041 | 60 l/min | Parcelle 447 – section F – Combe dorée | Figeac | Source karstique. Usage abreuvage d'un troupeau de bovins. |
| | Source S22 | non encore recensée | ? | PLA-18-EAU-048 | 10 l/min | Parcelle 58 section AO – Saint-Georges | Figeac | Source de la Pintrou Bas = Source Saint-Georges (BSS002ALGW). D'origine karstique en pied de versant, en rive droite du Célé. Pas d'usage apparent. |
| | Source S23 | non encore recensée | ? | PLA-18-EAU-075 | 5-10 l/s | Parcelle 714 – section F – Le Touron | Figeac | Source karstique, alimente en eau domestique une habitation. Usage consommation et abreuvage de bovins. |
| | Source S24 | non encore recensée | ? | PLA-18-EAU-076 | 30 l/min | Parcelle 499 – section F – Caniac | Figeac | Source karstique diffuse sous affleurement rocheux. Usage abreuvage de bovins. |
| | Source S25 | non encore recensée | ? | PLA-18-EAU-078 | 2-3 l/min | Parcelle 28 - section 0B – Laromiguière | Camburat | Petite source karstique entre Malmont et Camburat. Pas d'usage apparent. |

***Tableau 72 – Points d'eaux souterraines identifiés sur la zone d'étude - Sources***

| | Nom d'usage | Etiage (septembre 2018) | Débit évalué en étiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Débit évalué en hautes eaux (février 2019) | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Emergences minières** | Emergence galerie G17 | PLA-18-EAU-091 | quasi-nul | PLA-19-EAU-091 | 50 l/min | Parcelle 931 – section 0A - Galerie G17 secteur minier de Fèges | Planioles | L'eau disparaît dans les stériles de creusement après quelques mètres. Possible résurgence sous l'étang de Fèges. Usage probable alimentation de l'étang |
| | Galerie G19 | non encore recensée | ? | PLA-19-EAU-043 | Nul | Parcelle 202 – Section F - Galerie G19 à Combecave | Figeac | Galerie réouverte équipée par un tuyau par le propriétaire pour abreuver les vaches en été. Niveau d'eau observable dans le fond. Prélevé par aspiration. Usage abreuvage bovins de manière saisonnière |

***Tableau 73 – Points d'eaux souterraines identifiés sur la zone d'étude - Emergences minières***

| Nom d'usage | Référence échantillon | Période | pH | Conductivité (µS/cm) | Eh (mV) | Température (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Source S1** | **PLA-18-EAU-012** | Etiage | 6,7 | 1766 | 202 | 16,1 |
| **Source S1** | **PLA-19-EAU-013** | Hautes eaux | 7,06 | 1073 | 34,8 | 11,98 |
| **Source S3** | **PLA-18-EAU-025** | Etiage | 7,0 | 1158 | -24 | 16,4 |
| **Source S3** | **PLA-19-EAU-017** | Hautes eaux | 7,13 | 632 | 23,8 | 9,17 |
| **Source S4** | **PLA-18-EAU-031** | Etiage | 8,0 | 923 | 230 | 18,4 |
| **Source S4** | **PLA-19-EAU-016** | Hautes eaux | 7,4 | 834 | 37,8 | 9,19 |
| **Source S5** | **PLA-19-EAU-044** | Hautes eaux | 6,7 | 720 | 0,1 | 11,07 |
| **Source S6** | **PLA-19-EAU-024** | Hautes eaux | 7,57 | 567 | 27,4 | 12,78 |
| **Source S7** | **PLA-19-EAU-046** | Hautes eaux | 7,23 | 1139 | 26,1 | 9,8 |
| **Source S8** | **PLA-19-EAU-038** | Hautes eaux | 7,67 | 753 | -1,5 | 7,17 |
| **Source S9** | **PLA-19-EAU-042** | Hautes eaux | 7,66 | 300 | -1,2 | 8,74 |
| **Source S10** | **PLA-19-EAU-005** | Hautes eaux | 8,02 | 515 | 55,5 | 10,13 |
| **Source S11** | **PLA-18-EAU-089** | Etiage | 7,7 | 634 | 165 | 14,9 |
| **Source S11** | **PLA-19-EAU-003** | Hautes eaux | 7,31 | 579 | 56,8 | 10,75 |
| **Source S12** | **PLA-18-EAU-079** | Etiage | 7,3 | 719 | 160 | 12,7 |
| **Source S12** | **PLA-19-EAU-021** | Hautes eaux | 7,19 | 717 | 48 | 12,58 |
| **Source S14** | **PLA-19-EAU-023** | Hautes eaux | 7,6 | 1984 | 24,8 | 9,8 |
| **Source S16** | **PLA-18-EAU-026** | Etiage | 7,1 | 964 | 216 | 15,1 |
| **Source S16** | **PLA-19-EAU-014** | Hautes eaux | 6,91 | 958 | 40 | 13,36 |
| **Source S18** | **PLA-18-EAU-039** | Etiage | 7,9 | 468 | 150 | 13,5 |
| **Source S18** | **PLA-19-EAU-049** | Hautes eaux | 7,66 | 455 | -2,7 | 12,05 |
| **Source S19** | **PLA-18-EAU-121** | Etiage | 7,7 | 667 | 273 | 13,9 |
| **Source S19** | **PLA-19-EAU-010** | Hautes eaux | 7,51 | 581 | 60,8 | 10,14 |
| **Source S20** | **PLA-19-EAU-047** | Hautes eaux | 7,38 | 1122 | 18 | 10,79 |
| **Source S21** | **PLA-19-EAU-041** | Hautes eaux | 7,5 | 636 | -2,2 | 13,16 |
| **Source S22** | **PLA-19-EAU-048** | Hautes eaux | 7,73 | 741 | -4,3 | 12,05 |
| **Source S23** | **PLA-19-EAU-075** | Hautes eaux | 7,38 | 392 | -4,5 | 12,49 |
| **Source S24** | **PLA-19-EAU-076** | Hautes eaux | 7,69 | 869 | -3,1 | 12,18 |
| **Source S25** | **PLA-19-EAU-078** | Hautes eaux | 7,41 | 655 | -8,1 | 11,93 |

***Tableau 74 – Synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés sur les eaux des sources***

Les eaux présentes dans les travaux miniers de Fèges (G17) et de Combecave (G19) sont neutres du point de vue du pH (entre 7,36 et 7,5), et moyennement conductrices (Tableau 75).

| Nom d'usage | Référence échantillon | Période | pH | Conductivité (µS/cm) | Eh (mV) | Température (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Emergence minière G17** | **PLA-18-EAU-091** | Etiage | 7,5 | 871 | 218 | 12,8 |
| **Emergence minière G17** | **PLA-19-EAU-004** | Hautes eaux | 7,36 | 827 | 36 | 12,54 |
| **Galerie minière G19** | **PLA-19-EAU-043** | Hautes eaux | 7,74 | 488 | -0,9 | 10,41 |

***Tableau 75 – Synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés sur les eaux des émergences minières***

### 3.3.4.3 Teneurs en éléments-traces métalliques et hydrocarbures / PCB

Les données analytiques sont présentées dans l'Annexe 13. Concernant les ETM, les données sont synthétisées dans les tableaux ci-après (Tableau 76, Tableau 77 et Tableau 78).

**Ce paragraphe contient des observations concernant la qualité des eaux souterraines, en référence à celle des eaux des secteurs non impactés par l'activité d'extraction et de traitement de minerai, dans les mêmes formations géologiques. La compatibilité de ces eaux avec les usages qui en sont faits sera examinée plus loin au paragraphe 4.5.3.**

Concernant les hydrocarbures et les PCB, recherchés dans les eaux souterraines, leurs concentrations sont toutes inférieures aux limites de quantification (indice Hydrocarbures totaux et pack 7 PCB).

Pour les éléments-traces métalliques, on note que sur les sources karstiques et les puits privés, les teneurs sont très souvent inférieures aux limites de quantification, pour le zinc (< 20 µg/l), l'antimoine (< 0,20 µg/l), l'argent (< 0,50 µg/l), le cadmium (< 0,20 µg/l), le chrome (< 0,50 µg/l), le nickel (< 2 µg/l) et le plomb (< 0,50 µg/l). Pour les ETM suivants, on remarque des teneurs de fond sur la plupart des points d'eau échantillonnés : arsenic (autour de 0,5 à 1 µg/l), baryum (autour de 20 µg/l), cuivre (autour de 0,5 à 1 µg/l), et manganèse (autour de 1 à 5 µg/l).

Les points à noter sont les suivants :

**Secteur de Fèges**

- L'émergence minière de Fèges, au niveau de la galerie G17, présente des teneurs en zinc dissous très supérieures aux teneurs des eaux souterraines sur secteurs non impactés (4300 µg/l et 5000 µg/l), ainsi que des traces de plomb (3-4 µg/l), d'antimoine (1,5 µg/l environ), d'arsenic (autour de 1 µg/l), de cadmium (3,5 µg/l) et de nickel (8 µg/l) ;
- le puits privé PP3, qui sert à l'abreuvage de bovins à proximité de la halde de Fèges, a présenté des teneurs en zinc dissous très anomaliques par rapport aux teneurs des eaux souterraines sur secteurs non impactés, en particulier en étiage (580 µg/l sur brut). On note cependant des teneurs plutôt basses en plomb, arsenic, cuivre, et autres ETM ;
- la source S10, qui est une source karstique située topographiquement au-dessus des travaux miniers souterrains, ne montre pas de teneurs anomaliques (40 µg/l en Zn sur brut, teneurs en Pb, As, Cd, Cr et autres ETM) ;
- la source S11, située à proximité de la zone de travaux de Fèges nord, présente des teneurs du même ordre de grandeur.

**Secteur de la « digue » n°2 - hameau de Roques**

- La source S14, qui écoule de façon saisonnière les eaux de drainage de la « digue » à résidus n°2, montre des concentrations très élevées en zinc par rapport aux eaux souterraines des zones non impactées : 12000 µg/l de zinc (essentiellement dissous), et environ 3 µg/l de cadmium, 21 µg/l de nickel, et 7,84 µg/l de plomb (plutôt particulaire, car la concentration sur eau filtrée n'est plus que de 2,06 µg/l) ;
- concernant la source S1, qui est une source karstique émergeant au bout du champ situé sous la «digue» n°2, elle écoule des eaux anormalement enrichies en zinc (autour de 500 µg/l sur brut). Les eaux présentent également des traces de cadmium (0,2 à 0,4 µg/l) et de plomb (jusqu'à 0,6 à 4,3 µg/l), qui mettent en évidence un impact de

l'activité d'extraction, probablement occasionné par la présence de la « digue » à résidus toute proche ;

- dans la trajectoire de la coulée de résidus, se situe la source S4, au-dessus du hameau de Roques. Elle présente un marquage en zinc en hautes eaux (150 µg/l sur brut), moins marqué en basses eaux (20 µg/l), et un marquage en plomb (1,24 µg/l en basses eaux et 3,54 µg/l en hautes eaux), en cuivre (4,28 µg/l en hautes eaux), et en cadmium (0,36 µg/l en hautes eaux). Pour les autres ETM, on ne note pas de dépassement particulier des teneurs rencontrées dans les eaux souterraines des secteurs non impactés ;
- à quelques centaines de mètres en contrebas de la source S4 se situe le puits privé PP6, situé également dans l'emprise de la coulée de résidus de 1966. Les eaux de ce puits présentent des concentrations légèrement supérieures à celles du fond géochimique régional, mettant en évidence un léger impact de la « digue » à résidus et/ou de la coulée de résidus, qui a laissé des matériaux dans les champs. On note les concentrations suivantes : en hautes eaux et basses eaux respectivement sur brut, en zinc 40 µg/l et 50 µg/l, en cadmium < 0,20 µg/l et 0,32 µg/l, en manganèse 10,9 µg/l et 464 µg/l, et en plomb 3,37 µg/l et 8,6 µg/l ;
- dans l'emprise du hameau de Roques ont été localisées les sources S3 (lavoir) et S16, et le puits privé PP5. Les deux sources ne montrent pas de teneurs en zinc, plomb, ou cadmium dépassant les limites de détection. On note toutefois pour la source S3 une teneur en manganèse dissous exceptionnelle pour le secteur de Planioles, de 1490 µg/l en étiage. En hautes eaux, elle n'est plus que de 19 µg/l. Le puits PP5 met en évidence, quant à lui, des traces d'ETM en particulier en hautes eaux (Zn : 50 µg/l, Cu : 28,2 µg/l, Pb : 2,54 µg/l) ;
- plus bas dans la vallée qui a subi la coulée de résidus en 1966, se localisent les sources S5 et S6 (lieu-dit Bennes). À sec en étiage, elles présentent les débits suivants : environ 300 l/min pour S5, et 15 l/min pour S6. Elles ne mettent pas en évidence d'impact avéré de l'exploitation minière, puisqu'on note respectivement 30 µg/l et 40 µg/l de Zn, et des concentrations inférieures aux limites de détection pour le cadmium, le nickel, et le plomb. Les teneurs en arsenic, cuivre, et manganèse ne sont pas anormales pour la région.

**Secteur de Combecave**

- Sur le nord du secteur de Combecave, au niveau d'une exploitation agricole, se localisent les puits privés PP1, PP2, PP7 et la source S8. Cette dernière, qui ne coule qu'en hautes eaux, présentent des teneurs inférieures aux limites de détection pour les ETM traceurs de l'exploitation minière de Planioles (Zn, Cd, Pb) et pour les autres (Cr, Cu, Ni). Il en est de même pour les puits PP1 et PP2. On note toutefois, pour le puits PP7, la présence de zinc au-delà des limites de détection, en hautes eaux uniquement (140 µg/), qui semble plutôt être présent sous forme particulaire car la concentration est inférieure à la LD sur l'échantillon filtré. Il peut s'agir éventuellement d'un impact des « digues » à résidus qui sont situées à quelques centaines de mètres, par dépôts de poussières, car en effet, le puits ne présente pas de couvercle ;
- le forage numéroté F1, dans la présente étude, et qui porte le numéro BSS002ALJA, n'a pas pu être prélevé, du fait qu'une pompe en panne occupe l'espace interne de la crépine ;
- la petite source karstique S9 est située au nord de la halde de Combecave, dans l'emprise des travaux miniers. Elle ne coule qu'en hautes eaux, à un débit très réduit d'environ 1 l/min. Elle présente des traces d'ETM sous forme particulaire (Zn : 140 µg/l, Ba : 209 µg/l, Cd : 0,74 µg/l, et Pb : 9,24 µg/l) ;

- de l'eau a pu être prélevée en hautes eaux sur une galerie minière du secteur d'exploitation de Combecave, la galerie G19. Cette galerie est fermée par des blocs rocheux non bétonnés, et un tuyau y a été installé par un agriculteur, afin d'obtenir de l'eau en été pour abreuver des bovins. Les eaux présentent un marquage en ETM : 1500 µg/l en Zn, plutôt particulaire car la concentration sur échantillon filtré n'est plus que de 580 µg/l, 2,5 µg/l d'antimoine, 4 µg/l d'arsenic, 1,78 µg/l de cadmium, 4,6 µg/l de nickel et 22,8 µg/l de plomb dissous (concentration <0,50 µg/l sur filtré) ;
- un puits privé a été recensé chez un particulier, le puits PP4. Il s'agit très probablement d'un ancien puits d'extraction de minerai. Il n'est maçonné que sur les premiers mètres. Ce puits est profond de 17 m, le niveau d'eau est à 11,5 m. Les eaux qu'il contient présentent des teneurs anomaliques en zinc (420 µg/l), en cadmium (0,34 µg/l, en cuivre (19,4 µg/l), en manganèse (225 µg/l), et en plomb (3,79 µg/l). Ce puits fait partie du **foyer FIG4** traité dans la partie relative au risque sanitaire ;



***Figure 123 – Vues extérieure et intérieure du puits PP4***

- plus bas dans la vallée, une source karstique à débit plus important d'environ 60 l/min en hautes eaux, est présente (source S21). Elle ne présente pas de marquage particulier en ETM, en dehors du baryum, qui présente une teneur supérieure à celles habituellement rencontrées dans le secteur (448 µg/l sur brut, identique sur le filtré) ;
- toujours plus bas dans la vallée qui débouche sur Figeac, au lieu-dit Combe Dorée, a été échantillonné un puits privé localisé à proximité d'une maison ancienne, le puits PP9. Il ne présente aucun marquage particulier en ETM.

**Secteur de Planioles village**

- Un puits privé et une source ont été recensés sur le village de Planioles : puits PP8, situé à l'arrière d'une maison ancienne, et source S12, située sous le village à proximité du terrain de foot. Si la source S12 ne montre aucune concentration particulière en métaux, le puits privé PP8 indique de légères traces de zinc (30 µg/l), de cuivre (34,9 µg/l), et de plomb uniquement (5,59 µg/l).

**Secteur de Hauteval**

- Tout d'abord, dans ce secteur, a été identifiée la source S7, chez un particulier. Il s'agit d'une petite source karstique de débit insignifiant située topographiquement au-dessus du dépôt de résidus de Hauteval. Elle ne présente aucun marquage particulier en ETM ;
- une autre source, S19, a été reconnue plus bas dans la vallée. Elle écoule un débit conséquent de 500 l/min en hautes eaux. Elle ne présente pas de teneurs en métaux significatives non plus.

**Secteur de La Curie**

- Une source karstique numérotée S20 a été reconnue à proximité de l'ancien site de la laverie de La Curie, lors de l'enquête sanitaire. Elle est localisée à proximité d'une

maison. Les eaux présentent des concentrations anormales en zinc dissous, par rapport à celles rencontrés sur les secteurs hors impact (700 µg/l sur brut, 680 µg/l sur filtré), et quelques métaux en traces, à peine supérieures aux limites de détection (Sb, As, Cd, Cu, de l'ordre de 1 µg/l). La compatibilité des eaux avec l'usage qui en est fait sera examinée au paragraphe relatif au risque sanitaire. Le foyer en question est numéroté **FIG15** ;

- dans le lit du ruisseau de Planioles, ont été identifiées, en basses eaux, des résurgences ferrugineuses de débit très faible, plutôt de type suintements. Ces écoulements d'eaux génèrent des colorations rouille des galets et blocs rocheux présents dans le fond du ruisseau de Planioles. L'une d'elle a été prélevée et analysée, mettant en évidence des eaux assez concentrées en fer (9,43 mg/l sur brut, et 2,43 mg/l sur filtré, en zinc (220 µg/l sur brut, et 80 µg/l sur filtré, donc plutôt particulaire), en baryum (483 µg/l sur brut, 324 µg/l sur filtré) et en manganèse (795 µg/l sur brut, 805 µg/l sur filtré), et présentant des traces de plomb particulaire (14,3 µg/l sur brut, < 0,50 µg/l sur filtré), d'arsenic (12,1 µg/l sur brut, 5,24 µg/l sur filtré), de cadmium et de cuivre. Il est probable que ces suintements, au vu de leur nature chimique, soient en lien avec l'aquifère minier. En effet, il a été vu, au §2.10.4.2.1 page 75, que des résurgences chargées en résidus de traitement étaient observées dans le lit de ce ruisseau en 1964. Il avait été montré à l'époque, que les eaux de décantation de la « digue » à résidus n°1, qui étaient rejetées dans les anciens travaux miniers de Combecave, étaient trop chargées en particules fines, et un traçage avait confirmé l'origine de ces eaux dans le ruisseau de Planioles.



***Figure 124 – Vues de trois résurgences à flocs ferrugineux dans le fond du ruisseau de Planioles en étiage, et vue d'un prélèvement réalisé sur ces eaux***

### Secteurs distants des travaux miniers souterrains

- Forage F2 (N°BSS002ALJY) : ce forage de 47 m implanté par un particulier à Figeac pour alimenter une piscine en eau est implanté sur l'Hettangien (formation I1-I2). Il recoupe ces terrains jusqu'à 15 m. La coupe de forage fournie dans la BSS précise qu'entre 15 m et 21 m, un vide a été rencontré, et attribué à une galerie ancienne. Il s'avère qu'il n'y a pas de travaux miniers connus sur ce secteur. Sous le vide se rencontre des sables argileux fauves (21-47 m), que l'on peut rattacher au Trias (grès et argilites d'après la carte géologique [22]. L'analyse chimique des eaux prélevées indique la présence de zinc à une concentration de 400 µg/l environ, de plomb

(3,37 µg/l), de nickel (8,2 µg/l), de cuivre (66,2 µg/l), et de baryum (395 µg/l). Les autres ETM sont présents en traces, autour de 1 µg/l. Ces concentrations sont anomaliques et mettent en évidence une influence du gisement métallique, sans qu'il soit possible de distinguer si cette influence est d'origine naturelle (présence de minéralisations dans l'encaissant) ou minière (en lien avec des cavités ou des déchets issus de l'industrie extractive). Le vide de 6 m indiqué dans la coupe géologique ne s'explique pas au vu des documents disponibles sur l'exploitation minière de ce secteur. On note que le forage F3 (N°BSS002ALJZ), qui est profond de 50 m sec selon le propriétaire alors qu'il est situé à 200 m environ au nord du forage F2, n'a pas recoupé de vides ;

- les sources S22 (N°BSS002ALGW), S23, S24 et S25 présentent des teneurs inférieures aux limites de détection pour l'ensemble des métaux recherchés, en dehors de l'arsenic, du baryum, du cuivre et du manganèse, qui sont présents en traces dans le fond géochimique régional.

La compatibilité de ces eaux avec les usages qui en sont faits sera examinée plus loin au paragraphe 4.5.3.

| | | | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Al | Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l |
| Limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine µg/l) | | | **5000** | **5** | | **10** | **700** | **5** | **50** | **2000** | **50** | **20** | **10** | **0,2** | **0,2** |
| **Emergence minière G17** | **PLA-18-EAU-091** | Etiage brut | 4340 | 1,49 | <0,50 | 1,6 | 24,2 | 3,56 | <0,50 | 1,37 | 4,96 | 8,2 | 3,88 | <0,05 | <0,01 |
| **Emergence minière G17** | **PLA-18-EAU-F091** | Etiage filtré | 4550 | 1,41 | <0,50 | 1,25 | 24,7 | 2,96 | <0,50 | 0,86 | 6,3 | 8 | 2,33 | <0,05 | <0,01 |
| **Emergence minière G17** | **PLA-19-EAU-004** | Hautes eaux brut | 5250 | 1,39 | <0,50 | 0,65 | 22,6 | 3,52 | <0,50 | 0,57 | 2,45 | 7,9 | 4,02 | <0,05 | 0,02 |
| **Emergence minière G17** | **PLA-19-EAU-F004** | Hautes eaux filtré | 5210 | 1,38 | <0,50 | 0,66 | 22,7 | 3,45 | <0,50 | <0,50 | 1,19 | 7,6 | 3,15 | <0,05 | <0,01 |
| **Galerie minière G19** | **PLA-19-EAU-043** | Hautes eaux brut | 1500 | 2,56 | <0,50 | 4,07 | 41,4 | 1,78 | <0,50 | 3,24 | 51,7 | 4,6 | 22,8 | 0,18 | 0,4 |
| **Galerie minière G19** | **PLA-19-EAU-F043** | Hautes eaux filtré | 580 | 2,52 | <0,50 | 1,98 | 38,3 | 0,29 | <0,50 | 1,83 | 23,2 | 4,3 | <0,50 | <0,05 | 0,02 |

***Tableau 76 – Synthèse des teneurs en ETM mesurées sur les eaux des émergences minières***

| | | | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Al | Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l |
| Limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine µg/l) | | | **5000** | **5** | | **10** | **700** | **5** | **50** | **2000** | **50** | **20** | **10** | **0,2** | **0,2** |
| **Puits PP1** | PLA-18-EAU-099 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,52 | 11,3 | <0,20 | <0,50 | 0,62 | 11,7 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP1** | PLA-18-EAU-F099 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,57 | 11,8 | <0,20 | <0,50 | 0,76 | 2,38 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP1** | PLA-19-EAU-040 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,36 | 8,87 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 6,32 | <2,00 | <0,50 | 0,05 | 0,05 |
| **Puits PP1** | PLA-19-EAU-F040 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,27 | 9,18 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP2** | PLA-18-EAU-098 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,61 | 47,9 | <0,20 | <0,50 | 0,86 | 137 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,13 |
| **Puits PP2** | PLA-18-EAU-F098 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,47 | 48,6 | <0,20 | <0,50 | 0,7 | 138 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,08 |
| **Puits PP2** | PLA-19-EAU-039 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,5 | 43 | <0,20 | <0,50 | 23,2 | 11,3 | <2,00 | 1,46 | <0,05 | 0,02 |
| **Puits PP2** | PLA-19-EAU-F039 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,48 | 41,9 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 6,76 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP3** | PLA-18-EAU-086 | Etiage brut | 580 | 0,29 | <0,50 | 1,21 | 269 | 1,35 | <0,50 | 6,41 | 10,6 | <2,00 | 0,54 | <0,05 | 0,01 |
| **Puits PP3** | PLA-18-EAU-F086 | Etiage filtré | 570 | 0,31 | <0,50 | 0,98 | 261 | 1,23 | <0,50 | 4,5 | 11,5 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP3** | PLA-19-EAU-001 | Hautes eaux brut | 70 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 193 | 0,27 | 0,52 | 3,41 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Puits PP3** | PLA-19-EAU-F001 | Hautes eaux filtré | 60 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 203 | 0,25 | 0,52 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP4** | PLA-19-EAU-022 | Hautes eaux brut | 420 | <0,20 | <0,50 | 0,82 | 584 | 0,34 | <0,50 | 19,4 | 225 | <2,00 | 3,79 | <0,05 | 1 |
| **Puits PP4** | PLA-19-EAU-F022 | Hautes eaux filtré | 330 | <0,20 | <0,50 | 0,68 | 581 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 203 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,74 |
| **Puits PP5** | PLA-18-EAU-027 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 3,99 | <0,20 | <0,50 | 6,33 | 31,6 | <2,00 | 0,81 | <0,05 | 0,01 |
| **Puits PP5** | PLA-18-EAU-F027 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 4,14 | <0,20 | <0,50 | 7,52 | 8,66 | <2,00 | 0,68 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP5** | PLA-19-EAU-015 | Hautes eaux brut | 50 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 5,49 | <0,20 | <0,50 | 28,2 | 1,74 | <2,00 | 2,54 | <0,05 | 0,02 |
| **Puits PP5** | PLA-19-EAU-F015 | Hautes eaux filtré | 30 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 5,4 | <0,20 | <0,50 | 6,06 | 1,82 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Puits PP6** | PLA-18-EAU-028 | Etiage brut | 50 | <0,20 | <0,50 | 1,88 | 18,4 | 0,32 | <0,50 | 2,34 | 464 | <2,00 | 8,6 | <0,05 | 0,21 |
| **Puits PP6** | PLA-18-EAU-F028 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,19 | 13,8 | <0,20 | <0,50 | 1,94 | 322 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP6** | PLA-19-EAU-070 | Hautes eaux brut | 40 | <0,20 | <0,50 | 0,35 | 13,7 | <0,20 | <0,50 | 0,92 | 10,9 | <2,00 | 3,47 | <0,05 | 0,05 |
| **Puits PP6** | PLA-19-EAU-F070 | Hautes eaux filtré | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,24 | 13,2 | <0,20 | <0,50 | 0,61 | 1,4 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP7** | PLA-18-EAU-100 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,37 | 13,7 | <0,20 | <0,50 | 0,73 | 155 | 2,4 | <0,50 | <0,05 | 0,29 |
| **Puits PP7** | PLA-18-EAU-F100 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,98 | 12,8 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 144 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Puits PP7** | PLA-19-EAU-037 | Hautes eaux brut | 140 | <0,20 | <0,50 | 1,37 | 21,4 | <0,20 | <0,50 | 1,29 | 11,1 | <2,00 | 0,78 | 0,06 | 0,08 |
| **Puits PP7** | PLA-19-EAU-F037 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,18 | 22,2 | <0,20 | <0,50 | 1,17 | 3,67 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Puits PP8** | PLA-19-EAU-050 | Hautes eaux brut | 30 | 0,48 | <0,50 | 1,08 | 60,1 | <0,20 | <0,50 | 34,9 | 2,18 | <2,00 | 5,59 | <0,05 | 0,08 |
| **Puits PP8** | PLA-19-EAU-F050 | Hautes eaux filtré | 30 | 0,48 | <0,50 | 0,93 | 58,3 | <0,20 | <0,50 | 32,3 | 0,91 | <2,00 | 2,59 | <0,05 | 0,03 |
| **Puits PP9** | PLA-19-EAU-077 | Hautes eaux brut | < 20 | 0,33 | <0,50 | 4,03 | 48,7 | <0,20 | 0,55 | 3,25 | 1,05 | <2,00 | <0,50 | 0,13 | 0,07 |
| **Puits PP9** | PLA-19-EAU-F077 | Hautes eaux filtré | < 20 | 0,35 | <0,50 | 3,98 | 48,3 | <0,20 | <0,50 | 3,28 | 0,56 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Forage F2** | PLA-19-EAU-074 | Hautes eaux brut | 320 | 0,26 | <0,50 | 1,31 | 395 | <0,20 | 1,72 | 66,2 | 3,24 | 8,2 | 3,37 | <0,05 | 0,05 |
| **Forage F2** | PLA-19-EAU-F074 | Hautes eaux filtré | 450 | 0,21 | <0,50 | 0,8 | 387 | <0,20 | <0,50 | 93,5 | 1,62 | 8,8 | 0,98 | <0,05 | <0,01 |

***Tableau 77 – Synthèse des teneurs en ETM mesurées sur les eaux des puits et forages***

| | | | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Al | Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l |
| **Limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine µg/l)** | | | **5000** | **5** | | **10** | **700** | **5** | **50** | **2000** | | **20** | **10** | **0,2** | **0,2** |
| **Source S1** | PLA-18-EAU-012 | Etiage brut | 590 | <0,20 | <0,50 | 0,84 | 22,2 | 0,48 | <0,50 | 1,06 | 49,8 | 2,1 | 4,27 | 0,07 | 0,09 |
| **Source S1** | PLA-18-EAU-F012 | Etiage filtré | 550 | <0,20 | <0,50 | 0,57 | 21,7 | 0,32 | <0,50 | 0,64 | 31,7 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S1** | PLA-19-EAU-013 | Hautes eaux brut | 530 | <0,20 | <0,50 | 0,52 | 16,8 | 0,25 | <0,50 | 0,92 | 6,83 | <2,00 | 0,58 | <0,05 | 0,03 |
| **Source S1** | PLA-19-EAU-F013 | Hautes eaux filtré | 520au | <0,20 | <0,50 | 0,44 | 16,8 | 0,23 | <0,50 | 0,92 | 3,5 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S3** | PLA-18-EAU-025 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,5 | 17,4 | <0,20 | 0,85 | 0,51 | 1490 | 5,3 | <0,50 | <0,05 | 1,1 |
| **Source S3** | PLA-18-EAU-F025 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,05 | 16 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1540 | 4,6 | <0,50 | <0,05 | 0,45 |
| **Source S3** | PLA-19-EAU-017 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,98 | 9,01 | <0,20 | 15,2 | 1,52 | 19 | 19 | <0,50 | <0,05 | 0,22 |
| **Source S3** | PLA-19-EAU-F017 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,95 | 11,5 | <0,20 | 0,8 | 0,65 | 9,88 | 3,7 | <0,50 | <0,05 | 0,02 |
| **Source S4** | PLA-18-EAU-031 | Etiage brut | 20 | <0,20 | <0,50 | 1,09 | 21,2 | <0,20 | <0,50 | 0,78 | 3,63 | <2,00 | 1,24 | <0,05 | 0,02 |
| **Source S4** | PLA-18-EAU-F031 | Etiage filtré | < 20 | 0,24 | <0,50 | 0,92 | 21,5 | <0,20 | <0,50 | 0,68 | 2,07 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S4** | PLA-19-EAU-016 | Hautes eaux brut | 150 | 0,23 | <0,50 | 0,62 | 21,7 | 0,36 | <0,50 | 4,28 | 11,9 | <2,00 | 3,54 | <0,05 | 0,08 |
| **Source S4** | PLA-19-EAU-F016 | Hautes eaux filtré | 140 | 0,23 | <0,50 | 0,41 | 20,3 | 0,3 | <0,50 | 1,29 | 3,8 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S5** | PLA-19-EAU-044 | Hautes eaux brut | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,39 | 12,7 | <0,20 | <0,50 | 0,84 | 2,37 | <2,00 | <0,50 | 0,05 | 0,04 |
| **Source S5** | PLA-19-EAU-F044 | Hautes eaux filtré | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,44 | 12,6 | <0,20 | <0,50 | 1,23 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S6** | PLA-19-EAU-024 | Hautes eaux brut | 40 | <0,20 | <0,50 | 0,43 | 14,2 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 2,39 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,03 |
| **Source S6** | PLA-19-EAU-F024 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,61 | 15,5 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S7** | PLA-19-EAU-046 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 66,9 | <0,20 | <0,50 | 0,9 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S7** | PLA-19-EAU-F046 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 70,3 | <0,20 | <0,50 | 1,08 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S8** | PLA-19-EAU-038 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,88 | 18,9 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 0,88 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S8** | PLA-19-EAU-F038 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,87 | 20,4 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 0,7 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S9** | PLA-19-EAU-042 | Hautes eaux brut | 140 | <0,20 | <0,50 | 0,52 | 209 | 0,74 | <0,50 | 0,76 | 33,2 | <2,00 | 9,24 | 0,11 | 0,08 |
| **Source S9** | PLA-19-EAU-F042 | Hautes eaux filtré | 20 | 0,27 | <0,50 | 0,22 | 207 | 0,39 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S10** | PLA-19-EAU-005 | Hautes eaux brut | 40 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 7,68 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1,99 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,02 |
| **Source S10** | PLA-19-EAU-F005 | Hautes eaux filtré | 30 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 7,67 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S11** | PLA-18-EAU-089 | Etiage brut | 80 | <0,20 | <0,50 | 1,12 | 40,9 | 0,22 | <0,50 | <0,50 | 93,8 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,15 |
| **Source S11** | PLA-18-EAU-F089 | Etiage filtré | 50 | <0,20 | <0,50 | 0,38 | 40,7 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 95,7 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Source S11** | PLA-19-EAU-003 | Hautes eaux brut | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,37 | 22,9 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1,44 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Source S11** | PLA-19-EAU-F003 | Hautes eaux filtré | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,37 | 23 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,02 |
| **Source S12** | PLA-18-EAU-079 | Etiage brut | < 20 | 0,35 | <0,50 | | 220 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S12** | PLA-18-EAU-079F | Etiage filtré | < 20 | 0,36 | <0,50 | | 222 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S12** | PLA-19-EAU-021 | Hautes eaux brut | < 20 | 0,31 | <0,50 | 1,92 | 212 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S12** | PLA-19-EAU-F021 | Hautes eaux filtré | < 20 | 0,32 | <0,50 | 1,8 | 211 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S14** | PLA-19-EAU-023 | Hautes eaux brut | 12000 | 0,9 | <0,50 | 1,25 | 36,6 | 2,93 | 0,68 | <0,50 | 0,98 | 21,4 | 7,84 | <0,05 | 0,02 |
| **Source S14** | PLA-19-EAU-F023 | Hautes eaux filtré | 10700 | 0,95 | <0,50 | 1,18 | 36,2 | 3,01 | <0,50 | <0,50 | 0,53 | 21,9 | 2,06 | <0,05 | 0,04 |
| **Source S16** | PLA-18-EAU-026 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 8,96 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 0,7 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S16** | PLA-18-EAU-F026 | Etiage filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 9,02 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1,65 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S16** | PLA-19-EAU-014 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,26 | 10 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1,27 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Source S16** | PLA-19-EAU-F014 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 9,88 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S18** | PLA-18-EAU-039 | Etiage brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,75 | 8,18 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S18** | PLA-18-EAU-F039 | Etiage filtré | 0 | <0,20 | <0,50 | 0,7 | 9,7 | <0,20 | <0,50 | 1,03 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S18** | PLA-19-EAU-049 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,77 | 6,47 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S18** | PLA-19-EAU-F049 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,76 | 6,81 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |

| | | | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Al | Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l |
| **Limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine µg/l)** | | | **5000** | **5** | | **10** | **700** | **5** | **50** | **2000** | | **20** | **10** | **0,2** | **0,2** |
| **Source S19** | PLA-18-EAU-121 | Etiage brut | 40 | <0,20 | <0,50 | 0,68 | 430 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 11,6 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S19** | PLA-18-EAU-F121 | Etiage filtré | 40 | <0,20 | <0,50 | 0,65 | 439 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 2,36 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S19** | PLA-19-EAU-010 | Hautes eaux brut | 30 | <0,20 | <0,50 | 0,25 | 391 | <0,20 | 0,73 | <0,50 | 4,78 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Source S19** | PLA-19-EAU-F010 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 376 | <0,20 | 0,72 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S20** | PLA-19-EAU-047 | Hautes eaux brut | 700 | 0,27 | <0,50 | 0,29 | 78,2 | 0,24 | <0,50 | 0,65 | 1,17 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S20** | PLA-19-EAU-F047 | Hautes eaux filtré | 680 | 0,26 | <0,50 | 0,32 | 76,7 | <0,20 | <0,50 | 0,54 | 0,69 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S21** | PLA-19-EAU-041 | Hautes eaux brut | 20 | <0,20 | <0,50 | 0,3 | 448 | <0,20 | 0,61 | <0,50 | 0,57 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S21** | PLA-19-EAU-F041 | Hautes eaux filtré | 20 | <0,20 | <0,50 | 0,27 | 450 | <0,20 | 0,6 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S22** | PLA-19-EAU-048 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 16,8 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 1,16 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S22** | PLA-19-EAU-F048 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,22 | 17,6 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 0,64 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S23** | PLA-19-EAU-075 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,4 | 10,2 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S23** | PLA-19-EAU-F075 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,35 | 11,2 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | <0,01 |
| **Source S24** | PLA-19-EAU-076 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 2,38 | 29,6 | <0,20 | <0,50 | 5,8 | 25,8 | 2,1 | 0,69 | 0,15 | 0,3 |
| **Source S24** | PLA-19-EAU-F076 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | 1,99 | 27,7 | <0,20 | <0,50 | 3,29 | 1,55 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,12 |
| **Source S25** | PLA-19-EAU-078 | Hautes eaux brut | < 20 | <0,20 | <0,50 | 0,22 | 13,1 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 2,4 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,03 |
| **Source S25** | PLA-19-EAU-F078 | Hautes eaux filtré | < 20 | <0,20 | <0,50 | <0,20 | 15,3 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 2,27 | <2,00 | <0,50 | <0,05 | 0,01 |
| **Source ferrugineuse aval Planioles 9** | PLA-18-EAU-119 | Etiage brut | 220 | <0,20 | <0,50 | 12,1 | 483 | 1,05 | <0,50 | 1,98 | 795 | <2,00 | 14,3 | 0,17 | 9,43 |
| **Source ferrugineuse aval Planioles 9** | PLA-18-EAU-F119 | Etiage filtré | 80 | <0,20 | <0,50 | 5,24 | 324 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | 805 | <2,00 | <0,50 | 0,05 | 2,29 |

***Tableau 78 – Synthèse des teneurs en ETM mesurées sur les eaux des sources***

### 3.3.4.4 Synthèse des résultats de la caractérisation des eaux souterraines

Les eaux souterraines sont parfois marquées par l'activité minière ou industrielle associée, notamment du point de vue du zinc. On peut retenir que c'est le cas de l'émergence de Fèges (4 à 5 mg/l de zinc), au niveau de la galerie G17, dont les eaux trouvent un exutoire mal identifié après s'être réinfiltrées dans les déblais de creusement (probablement l'étang de Fèges, puis le ruisseau de Planioles). C'est le cas également du secteur des « digues » n°1 et n°2. La première n'a pas d'exutoire visible (les drains réinfiltrent probablement les eaux vers le milieu souterrain). Concernant la seconde, les eaux météoriques infiltrées dans les résidus sont drainées et évacuées par un tuyau. Elles sont fortement marquées en zinc (12 mg/l), et peu marquées vis-à-vis des autres ETM. Dans le secteur de ce dépôt, d'autres sources karstiques présentent un marquage important en zinc, notamment la source karstique S1, située en aval immédiat de la « digue » n°2, et dans une moindre mesure la source S4 (située en amont du hameau de Roques) et le puits PP6 (situé à hauteur de Roques). Ces eaux souterraines, du fait de l'altitude des émergences karstiques, sont probablement impactées par le dépôt de résidus et par les résidus qui subsistent dans la trajectoire de la coulée de boue de 1966. On peut raisonnablement penser que l'aquifère karstique est localement contaminé, surtout en zinc, au droit des « digues » n°1, n°2 et au droit du hameau de Roques. Pour autant, les deux sources (S3 et S16) et le puits privé (PP5) investigués à Roques ne sont pas impactés.

Dans le secteur de Combecave, les eaux souterraines sont moins impactées du point de vue des ETM, en dehors des eaux stagnant dans la galerie G19 (1,5 mg/l de zinc, 23 µg/l de plomb) et des eaux prélevées dans le puits privé PP4 (qui semble être un ancien puits de mine) (420 µg/l de zinc notamment).

Dans le secteur de La Curie, on retiendra que la petite source karstique S20, qui présente un débit quasi nul, montre une forte teneur en zinc, de l'ordre de 700 µg/l. Des suintements de teinte rouille, enrichis en ETM (zinc, baryum, manganèse notamment), ont également été notés en étiage dans le lit du ruisseau de Planioles.

## 3.3.5 Caractérisation de l'état des eaux superficielles et des sédiments

### 3.3.5.1 Cours d'eau et plans d'eau investigués

Les prélèvements d'eaux superficielles et de sédiments ont porté à la fois sur les cours d'eau du secteur d'étude et sur quelques plans d'eau (étangs et bassins). La plupart des prélèvements a pu être réalisée en hautes eaux (HE) et en basses eaux (BE).

Les cours d'eau investigués sont les suivants :

| Cours d'eau investigués | Nombre de points de prélèvements | Nombre de prélèvements |
|---|---|---|
| **Ruisseau de Planioles** | 7 (Planioles 1 à Planioles 7) | 11 (4 en BE, 7 en HE) |
| **Drauzou** | 5 (Drauzou 1 à Drauzou 5) | 8 (3 en BE, 5 en HE) |
| **Ruisseau de Roques** | 3 (Roques 1 à Roques 3) | 1 en HE |
| **Célé** | 3 (Célé 1 à Célé 3) | 6 (3 en BE, 3 en HE) |

***Tableau 79 – Cours d'eau investigués et nombre de prélèvements effectués***

Les plans d'eau investigués sont les suivants :

| Plan d'eau investigués | Nombre de prélèvements |
|---|---|
| **Etang E1 proche « digue » n°2** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Etang E2 proche « digue » n°2** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Etang E3 sur « digue » n°2** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Etang E4 de Fèges** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Etang E5 à Roques** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Bassin E6 de Hauteval** | 2 (1 en HE, 1 en BE) |
| **Etang E7 à Roques** | 1 (1 en BE) |

***Tableau 80 – Cours d'eau investigués et nombre de prélèvements effectués***

Les points de prélèvements sont reportés sur la carte en Annexe 12. Les résultats des analyses chimiques des eaux superficielles et des sédiments sont synthétisés en Annexe 14 et Annexe 15 (eaux), et Annexe 9 (sédiments).

### 3.3.5.2 Valeurs de gestion en vigueur pour les eaux superficielles et les sédiments

Les résultats des analyses chimiques effectuées sont comparés avec les valeurs de gestion en vigueur mises en place par les pouvoirs publics, pour les eaux de surface. Ces valeurs de gestion sont, pour les eaux de surface concernées par la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE ; 2000/60/CE) : les Normes de Qualité Environnementales (NQE) émanant de la Directive Cadre sur l'Eau (directive 2008/105/CE[22]) au regard du bon état des milieux aquatiques.

| Substance | Norme de Qualité Environnementale (NQE)[23] | |
|---|---|---|
| | Moyenne Annuelle | Concentration Maximale Admissible |
| Antimoine | 113 µg/l | |
| Arsenic | 0,83 µg/l | |
| Cadmium | ≤ 0,08 µg/l * | ≤ 0,45 µg/l* |
| Chrome | 3,4 | |
| Cuivre | 1,00 µg/l | |
| Nickel | 4,00 µg/l | |
| Plomb | 1,2 µg/l | 14 µg/l |
| Zinc | 7,8 µg/l* | |

* : eaux dures (> 24 mg/l $CaCO_3$)

***Tableau 81 – NQE en vigueur pour les ETM recherchés dans le cadre de la présente étude***

Pour l'interprétation de la qualité environnementale des sédiments, des comparaisons ont été effectuées par rapport aux valeurs des CBSQGs[24] [56]. Deux paramètres sont définis : TEC *(Threshold Effect Concentration)* et PEC *(Probable Effect Concentration)* (Tableau 82). Les teneurs mesurées dans les sédiments qui sont inférieures à la valeur TEC ne présentent aucun impact sur les écosystèmes. En revanche, celles dépassant la valeur du PEC sont très

[22] Directive européenne 2013/39/UE du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.

[23] Arrêté du 27 juillet 2015 mis à jour en novembre 2015.

[24] CBSGQs : consensus-based sediment quality guidelines [56].

susceptibles d'être néfastes pour le milieu et les êtres vivants qui le peuplent. Entre ces deux valeurs, une incertitude demeure quant aux effets de la qualité chimique des sédiments vis-à-vis de l'écosystème.

| Paramètre | Fraction | TEC | PEC |
|---|---|---|---|
| **Métaux (mg/kg)** | | | |
| Arsenic | Sédiment | 9,8 | 33 |
| Baryum | | 20 | 60 |
| Cadmium | | 0,99 | 4,98 |
| Chrome | | 43,4 | 111 |
| Cuivre | | 31,6 | 149 |
| Mercure | | 0,18 | 1,06 |
| Nickel | | 22,7 | 49 |
| Plomb | | 35,8 | 128 |
| Zinc | | 121 | 459 |

***Tableau 82 – Valeurs des TEC-PEC du CBSQGs [56]***

Les eaux susceptibles d'être bues ou utilisées pour des usages domestiques sont comparées aux limites de qualité définies pour les eaux destinées à la consommation humaine[25]. En l'absence de critères de qualité pour les eaux destinées à l'arrosage des potagers, et selon une approche conservatoire, ces eaux sont également comparées aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Ces comparaisons sont effectuées au §4 relatif à l'évaluation des risques sanitaires.

### 3.3.5.3 Cours d'eau

#### 3.3.5.3.1 Ruisseau de Planioles

Le ruisseau « Planioles » a fait l'objet de 11 prélèvements d'eau (dont 7 en période de hautes eaux et 4 en étiage) répartis entre l'amont des dépôts de Fèges (trois tas numérotés **46_0005_B_T1**, **46_0005_B_T3** et **46_0005_B_T4**) et l'aval des dépôts de La Curie (deux tas numérotés **46_0005_F_T1** et **46_0005_F_T2**). Les points de prélèvements sont listés dans le Tableau 83 et le Tableau 84 et localisés sur la carte fournie en Annexe 12.

[25] Annexe I de l'Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R 1321-38 du code de la santé publique.

| | Etiage (septembre 2018) | | Période de hautes eaux (février 2019) | | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Points de prélèvements** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | |
| Planioles 1 | À sec | À sec | PLA-19-EAU-006 | PLA-19-EAU-F006 | Point amont du ruisseau |
| Planioles 2 | - | - | PLA-19-EAU-051 | PLA-19-EAU-F051 | Aval rejet étang de Fèges |
| Planioles 3 | PLA-18-EAU-093 | PLA-18-EAU-093 | PLA-19-EAU-007 | PLA-19-EAU-F007 | Amont la Blanquayrie |
| Planioles 4 | - | - | PLA-19-EAU-054 | PLA-19-EAU-F054 | Aval lieu-dit « Hauteval » |
| Planioles 5 | PLA-18-EAU-083 | PLA-18-EAU-F083 | PLA-19-EAU-011 | PLA-19-EAU-F011 | Entre Hauteval et La Curie |
| Planioles 6 | PLA-18-EAU-118 | PLA-18-EAU-F118 | PLA-19-EAU-056 | PLA-19-EAU-F056 | Amont du hameau "La Curie" |
| Planioles 7 | PLA-18-EAU-116 | PLA-18-EAU-F116 | PLA-19-EAU-058 | PLA-19-EAU-F058 | Point aval du ruisseau situé au niveau de l'aire de jeux du lieu-dit « La Curie » |

***Tableau 83 – Prélèvements réalisés dans le ruisseau de Planioles (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

| Points de prélèvements | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Localisation |
|---|---|---|---|
| Planioles 1 | PLA-18-SED-092 | Impossible à prélever | Point amont du ruisseau |
| Planioles 2 | - | PLA-19-SED-052 | Aval rejet étang de Fèges |
| Planioles 3 | PLA-18-SED-094 | PLA-19-SED-008 | Amont la Blanquayrie |
| Planioles 4 | - | PLA-19-SED-055 | Aval lieu-dit « Hauteval » |
| Planioles 5 | PLA-18-SED-084 | PLA-19-SED-012 | Entre Hauteval et La Curie |
| Planioles 6 | PLA-18-SED-120 | PLA-19-SED-057 | Amont du hameau "La Curie" |
| Planioles 7 | PLA-18-SED-117 | PLA-19-SED-059 | Point aval du ruisseau situé au niveau de l'aire de jeux du lieu-dit « La Curie » |

***Tableau 84 – Prélèvements de sédiments réalisés dans le ruisseau de Planioles (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Les évolutions du pH, de la conductivité et des teneurs en ETM entre l'amont et l'aval du ruisseau de Planioles, sur la zone d'étude, sont présentées sur les graphiques ci-dessous. Il est rappelé que le point amont Planioles 1 était sec en période d'étiage. Sont représentés également les emplacements, sur le linéaire du cours d'eau, des dépôts de résidus (de l'amont vers l'aval) de Fèges, Hauteval et La Curie, afin de visualiser l'impact que ces dépôts peuvent avoir sur les différents paramètres suivis.

## pH et conductivité

Le pH mesuré le long du ruisseau de Planioles varie entre 7,77 et 8,23 en période de hautes eaux et entre 8,10 et 8,60 à l'étiage.

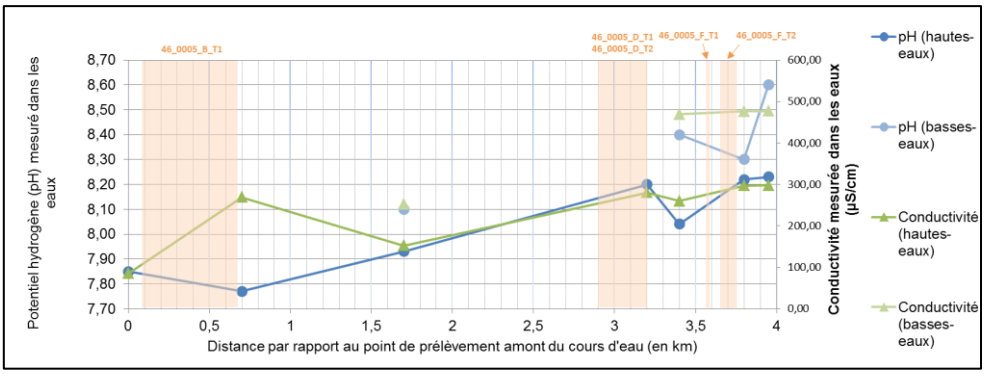



***Figure 125 – Evolution du pH et de la conductivité des eaux du ruisseau de Planioles entre les points de prélèvements amont et aval***

La conductivité mesurée le long du ruisseau varie quant à elle entre 85 µS/cm et 298 µS/cm en période de hautes eaux et entre 253 µS/cm et 477 µS/cm à l'étiage. Elle augmente progressivement entre les points de prélèvement amont (Planioles 1) et aval (Planioles 7). Les dépôts de résidus fins de Hauteval et de La Curie ont probablement une influence sur la minéralisation des eaux vers l'aval. L'amplitude de variation de la conductivité est moins importante en période de hautes eaux en raison du volume et de la vitesse plus élevés des écoulements qui sont moins favorables aux échanges entre l'eau et le substratum.

## Teneurs en éléments-traces métalliques

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des concentrations sur la zone d'étude, en zinc, plomb, cadmium, arsenic, et cuivre entre l'amont et l'aval du ruisseau de Planioles. Les rectangles orange représentent la position des différents dépôts le long du linéaire du cours d'eau. Les teneurs inférieures aux limites de quantification sont artificiellement ramenées à 0 sur les graphiques. Les LQ sont précisées en légendes des graphiques.

En période de hautes eaux (février 2019), aucun dépassement des Normes de Qualité Environnementale (NQE) n'a été observé concernant l'antimoine, l'arsenic, le chrome, le cuivre et le nickel. En ce qui concerne le **zinc**, des dépassements de la NQE-MA (7,8 µg/l) sont observés dès le prélèvement Planioles 2, qui se situe en aval de la halde de Fèges, et du déversoir de l'étang de Fèges, qui lui-même est alimenté par une source qui recueille très probablement les eaux issues de la galerie G17 (cf. §2.9.3.2 page 39). Les concentrations atteignent 170 µg/l en hautes eaux. Plus en aval, en hautes eaux, les teneurs en zinc sont diluées dans le ruisseau de Planioles par des affluents, toutefois elles se maintiennent, jusqu'en aval du secteur investigué, au-delà de la NQE, autour de 80-90 µg/l. Il semble qu'en basses eaux, elles soient moindres (< 20 µg/l au point Planioles 3 et Planioles 5 (absence de prélèvement en Planioles 4)), jusqu'à la Curie, où elles remontent jusqu'à 50 µg/l, après avoir circulé dans le dépôt 46_0005_F_T2, présent à même le lit du ruisseau. Concernant les sédiments, la valeur TEC (121 mg/kg) est dépassée sur tout le linéaire du ruisseau investigué, par des teneurs en zinc qui se situent entre 200 mg/kg et 400 mg/kg environ. On note l'influence du même dépôt 46_0005_F_T2 situé à la Curie, qui impacte les sédiments jusqu'à 869 mg/kg en basses eaux et 588 mg/kg en hautes eaux, dépassant par conséquent la valeur PEC, qui est de 459 mg/kg.

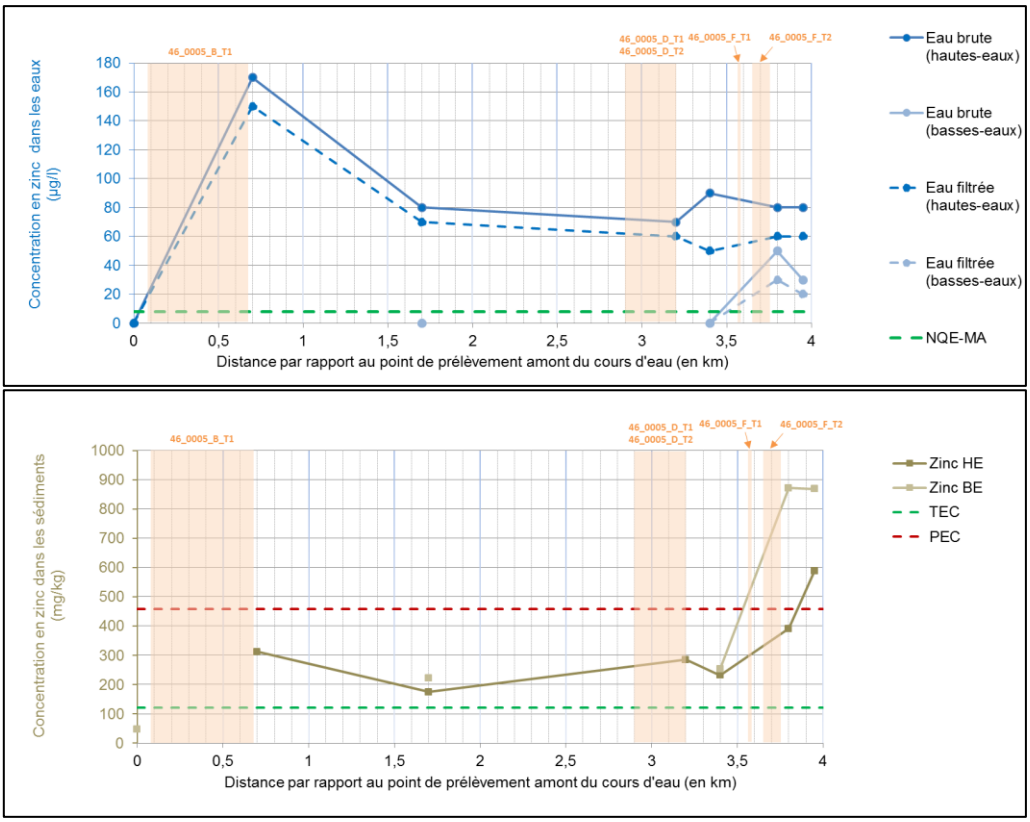
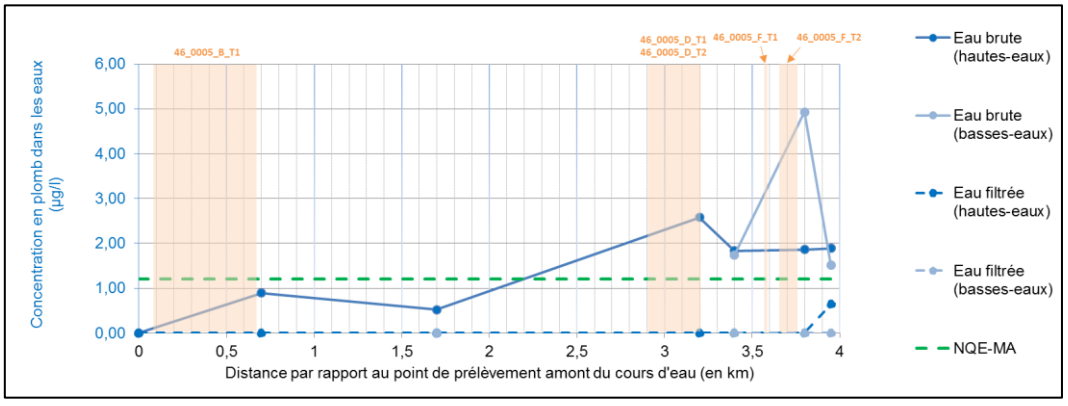



***Figure 126 – Evolution des teneurs en zinc dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

Le **plomb**, dans les eaux du ruisseau de Planioles, se situe à des concentrations inférieures à la NQE-MA, qui est de 1,2 µg/l, jusqu'en amont des dépôts de Hauteval. En aval, les eaux se chargent en plomb, jusqu'à 5 µg/l en aval du point Planioles 6. L'influence des dépôts de Hauteval et de la Curie est manifeste, toutefois les concentrations restent en deçà de la NQE-CMA (14 µg/l). Les sédiments se chargent également en plomb en aval de ces dépôts. Il y a dépassement de la valeur TEC (35,8 mg/kg) en aval des dépôts de La Curie (51,4 mg/kg en basses eaux et 53,2 mg/kg en hautes eaux), mais pas de la valeur PEC (128 mg/kg).



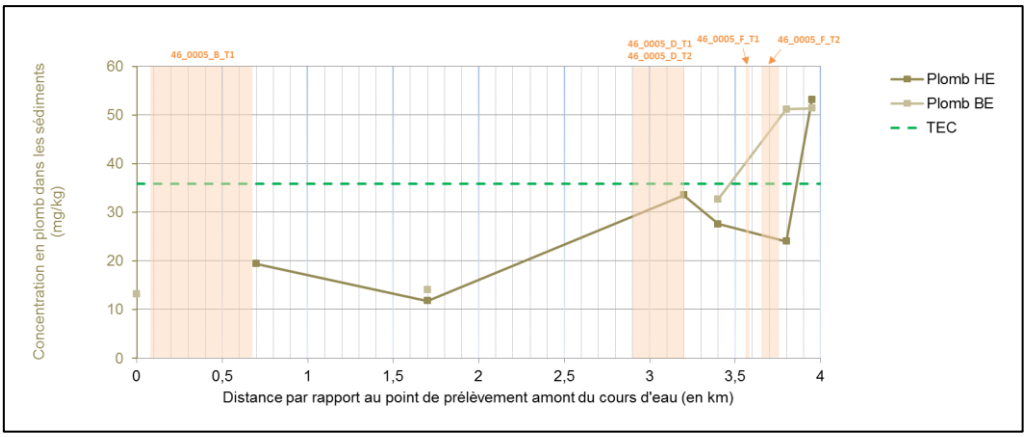



***Figure 127 – Evolution des teneurs en plomb dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

Du point de vue du **cadmium**, le secteur minier de Fèges montre un impact sur la qualité des eaux, puisque les eaux contiennent, en hautes eaux, 0,36 µg/l de cadmium au point Planioles 2, alors que la concentration en amont au point Planioles 1 est < 0,2 µg/l. Cette teneur dépasse la NQE-MA (0,08 µg/l) mais pas la NQE-CMA (0,45 µg/l). L'impact de l'étang de Fèges, donc de l'émergence minière G17, se fait sentir, en effet on note 0,54 µg/l en basses eaux dans l'étang. Sur le reste du linéaire du cours d'eau, les teneurs en Cd restent en deçà de la limite de quantification. Dans les sédiments, on note un enrichissement en cadmium lors des deux périodes de prélèvements en aval des dépôts de La Curie (environ 2 à 3 mg/kg, ce qui dépasse de loin la valeur TEC (1 mg/kg) mais pas la valeur PEC (5 mg/kg).

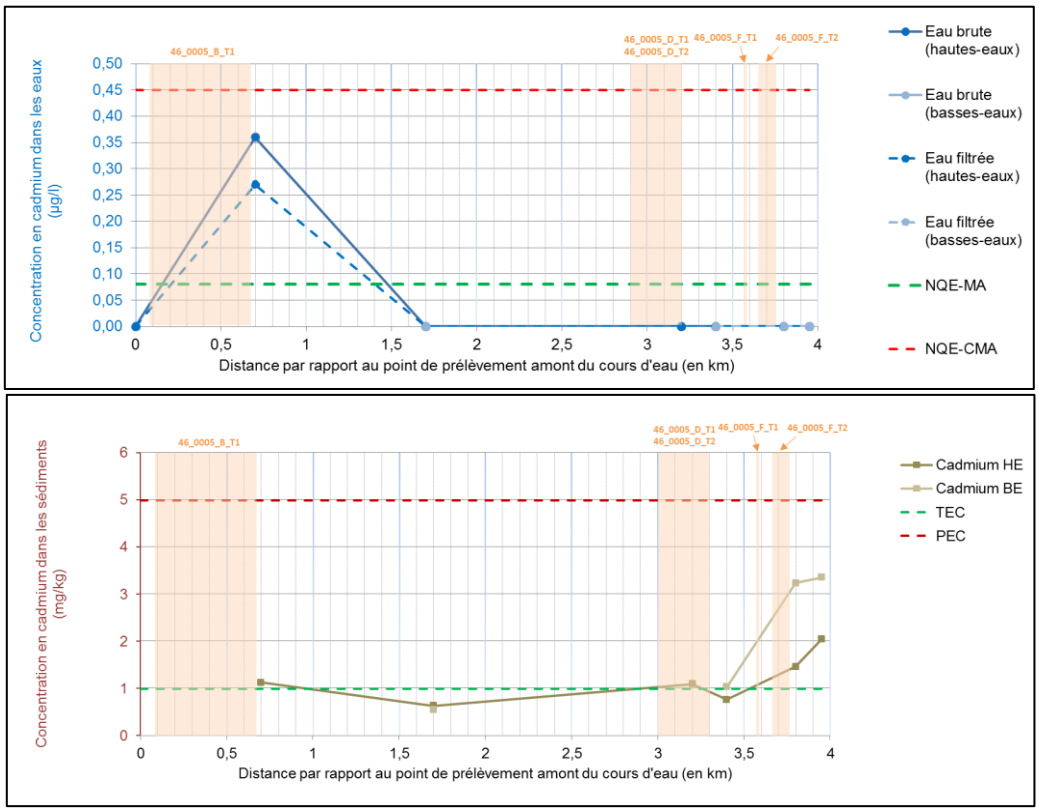



***Figure 128 – Evolution des teneurs en cadmium dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles d'amont en aval (LQ : 0,4 mg/kg MS)***

L'**arsenic** est également présent dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles, mais à des teneurs relativement faibles, au regard des valeurs de référence. En effet, en hautes eaux, les valeurs restent en deçà de 0,7 µg/l (pour mémoire la NQE-MA est fixée à

0,83 µg/l), et en basses eaux, on note tout de même des dépassements de cette valeur, les concentrations atteignant 2,2 µg/l au point Planioles 6, en aval de La Curie. Concernant les sédiments, les teneurs en arsenic sont faibles au regard de la valeur de TEC (9,8 mg/kg) qui n'est jamais dépassée. Il est difficile de faire la part des choses entre les teneurs rencontrées sur les eaux hors zone impactée (il a été vu plus haut que de l'arsenic était présent dans les eaux de la plupart des sources à des teneurs pouvant atteindre naturellement 0,5 à 1 µg/l) et les sédiments, et l'impact, qui serait ainsi très limité, des émergences minières ou des déchets.

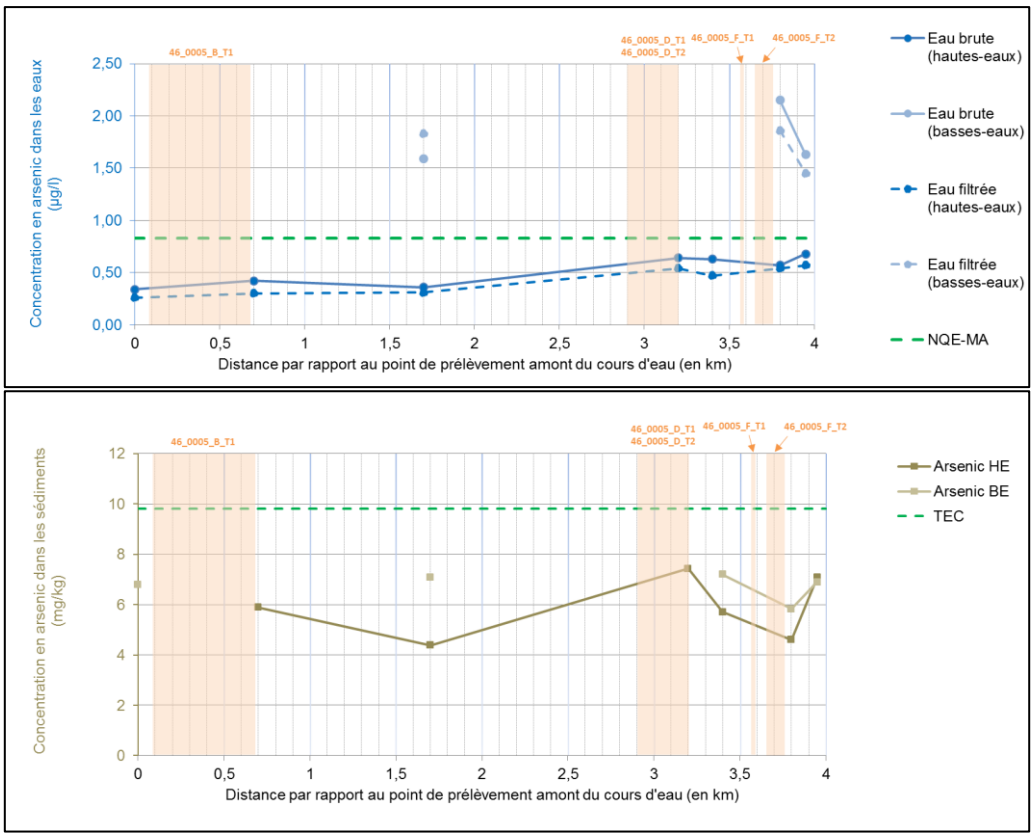



***Figure 129 – Evolution des teneurs en arsenic dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles d'amont en aval (LQ : 1 mg/kg MS)***

Le **cuivre** est peu présent, comme l'arsenic, dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles. On note toutefois un impact manifeste des dépôts de La Curie en basses eaux mais aussi en hautes eaux à un niveau plus faible. Ainsi, la NQE-MA du cuivre (1 µg/l) est dépassée très ponctuellement au point Planioles 6 (2,47 µg/l), elle retombe ensuite à 0,88 µg/l au point Planioles 7 situé 150 m plus en aval environ.

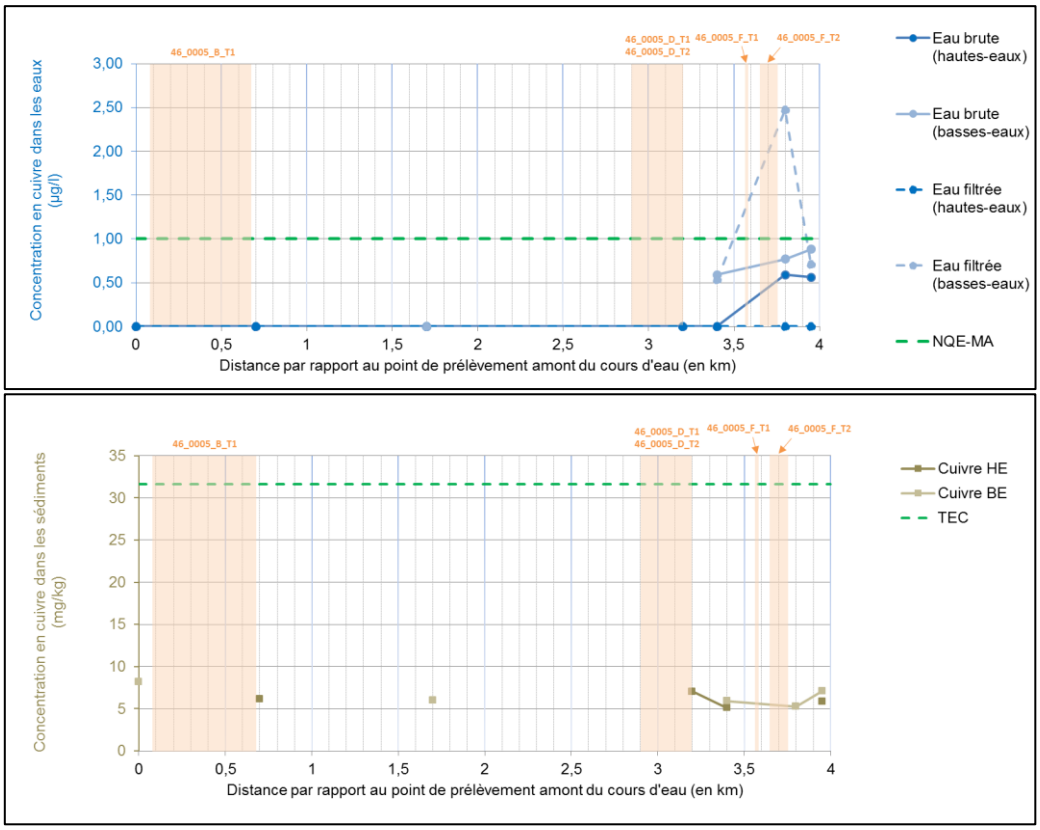



***Figure 130 – Evolution des teneurs en cuivre dans les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

L'émergence minière de Fèges (galerie G17), via l'étang de Fèges qui se déverse dans le ruisseau de Planioles, et les dépôts de résidus fins de Hauteval, mais surtout de La Curie, ont un impact conséquent sur les eaux et les sédiments du ruisseau de Planioles, en particulier en période de basses eaux lorsque la dilution par les petits ruisseaux affluents est moins importante. En effet, les valeurs guides sur les eaux superficielles et les sédiments sont largement dépassées pour le zinc, métal pour lequel la NQE-MA est dépassée d'un facteur supérieur à 20. L'impact des zones de résidus fins (Hauteval et La Curie) est également noté pour le plomb (dépassement de 5 fois la NQE-MA et du seuil TEC). Le cadmium est également apporté par l'étang de Fèges, et par les résidus de La Curie. L'impact en arsenic et en cuivre est négligeable.

À noter que les eaux du ruisseau de Planioles sont utilisées par une personne vivant dans une tente installée sur la parcelle 370 section G à Figeac. Cette personne l'utilise, entre autres, comme eau de boisson. Les caractéristiques de cette eau vis-à-vis des métaux, pour cet usage sensible particulier, sont évaluées au §4.5.2 relatif au risque sanitaire (foyer **FIG18**).

### 3.3.5.3.2 Ruisseau de Roques

Le ruisseau de Roques s'écoule dans le vallon qui a été le siège en 1966 d'une coulée de résidus de traitement issus de la « digue » n°2 (**46_0005_A_T1**) suite à la rupture de cette dernière. Il n'a fait l'objet que d'un prélèvement d'eau en période de hautes eaux (février 2019) suite à l'absence d'eau à l'étiage (septembre 2018). Le point de prélèvement est présenté dans le Tableau 85 et localisé sur la carte fournie en Annexe 12.

| | Etiage (septembre 2018) | | Période de hautes eaux (février 2019) | | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Points de prélèvement** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | |
| Roques 2 | À sec | À sec | PLA-19-EAU-019 | PLA-19-EAU-F019 | Roques |

***Tableau 85 – Prélèvements réalisés dans le ruisseau de Roques (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Il a fait en outre l'objet de deux prélèvements de sédiments et de deux mesures pXRF (Tableau 86) répartis entre l'amont et l'aval du cours d'eau.

| Point de prélèvement / mesure | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Localisation |
|---|---|---|---|
| Roques 2 | Mesure pXRF PLA-18-SED-N227 | PLA-19-SED-020 | Sous l'étang (aval zone de dépôts **46_0005_A**) |
| Roques 3 | Mesure pXRF PLA-18-SED-N243 | PLA-19-SED-045 | Point aval du ruisseau (amont de la confluence avec le ruisseau « Drauzou ») |

***Tableau 86 – Prélèvements de sédiments réalisés dans le ruisseau « Drauzou » (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Les points de prélèvement Roques 1 et Roques 3 étaient à sec lors des deux campagnes de prélèvements, alors que ce n'était pas le cas lors de la campagne de caractérisation des dépôts qui a eu lieu en mai-juin 2018. Le point Roques 1 écoule en grande partie les eaux de drainage de la « digue » n°2 en période de forte pluviométrie, lorsque l'étang E7 situé en pied de « digue » déborde (cf. §3.3.5.4.6). Le point Roques 3 est situé à Bennes. Seul le point Roques 2 a pu être prélevé en hautes eaux (débit mesuré 80 l/min), il est situé à proximité de l'étang E5. À cette période, le ruisseau était alimenté par les sources S1 et S4. Le ruisseau était à sec en basses eaux.

Les analyses montrent qu'en ce qui concerne l'antimoine, le chrome et le nickel, aucun dépassement des NQE n'a été observé. Pour l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc, des dépassements des NQE ont été observés avec des concentrations maximales respectives de As : 0,93 µg/l, Cd : 0,27 µg/l, Cu : 1,48 µg/l, Pb : 3,22 µg/l et Zn : 120 µg/l. Le dépassement est surtout notoire pour le zinc, pour lequel la NQE est dépassée d'un facteur 15. Ces concentrations s'expliquent par le fait que le ruisseau de Roques est alimenté, en dehors des périodes de forte pluviométrie, uniquement par les eaux des sources S1 et S4, qui présentent des concentrations en ETM anormalement élevées, en lien avec une contamination très probable de l'aquifère karstique situé sous la « digue » à résidus n°2.

Les sédiments prélevés aux points Roques 2 et Roques 3 ont présenté, pour la grande majorité des éléments analysés, des teneurs supérieures à la valeur du TEC *(Threshold Effect Concentration)* à l'exception du chrome et du nickel, voire du PEC *(Probable Effect Concentration)*. Les teneurs notoires mesurées (respectivement Roques 2 et Roques 3) sont de 34,4 mg/kg et 38,5 mg/kg pour l'arsenic, 18,2 mg/kg et 26,4 mg/kg pour le cadmium, 511 mg/kg et 944 mg/kg pour le plomb, et de 4 280 mg/kg et 8 090 mg/kg pour le zinc. Ce vallon ayant été touché par la coulée de résidus en 1966, l'ensemble de ces concentrations en ETM est imputable à cette pollution résiduelle.

#### 3.3.5.3.3 Drauzou

Le ruisseau « Drauzou » a fait l'objet de huit prélèvements d'eau (dont cinq en période de hautes eaux et trois à l'étiage) répartis entre l'amont du secteur d'étude (confluence avec le ruisseau de Pradelle) et l'aval du cours d'eau (environ 200 m avant la confluence avec le ruisseau le Célé), toujours sur la zone d'étude. Les points de prélèvements sont listés dans le Tableau 87 et localisés sur la carte fournie en Annexe 12.

| | Etiage (septembre 2018) | | Période de hautes eaux (février 2019) | | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Point de prélèvement** | Echantillon brut | Echantillon filtré | Echantillon brut | Echantillon filtré | |
| **Drauzou 1** | PLA-18-EAU-037 | PLA-18-EAU-F037 | PLA-19-EAU-029 | PLA-19-EAU-F029 | Camburat |
| **Drauzou 2** | - | - | PLA-19-EAU-068 | PLA-19-EAU-F068 | Bennes |
| **Drauzou 3** | PLA-18-EAU-038 | PLA-18-EAU-F038 | PLA-19-EAU-066 | PLA-19-EAU-F066 | Lissac |
| **Drauzou 4** | - | - | PLA-19-EAU-033 | PLA-19-EAU-F033 | Le Fraysse |
| **Drauzou 5** | PLA-18-EAU-040 | PLA-18-EAU-F040 | PLA-19-EAU-035 | PLA-19-EAU-F035 | Lieu-dit "le Drauzou" |

***Tableau 87 – Prélèvements réalisés dans le ruisseau le Drauzou (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Le ruisseau « Drauzou » a fait l'objet de huit prélèvements de sédiments (Tableau 88) répartis sur environ 4 km de tronçon de cours d'eau entre l'amont de la confluence avec le ruisseau « Le Pradelle » et l'aval de la confluence avec le ruisseau « Le Maury ».

| Point de prélèvement | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Localisation |
|---|---|---|---|
| **Drauzou 1** | PLA-18-SED-071 | PLA-19-SED-030 | Point amont du ruisseau (amont Camburat) |
| **Drauzou 2** | PLA-18-SED-069 | - | Aval du lieu-dit « Bennes » |
| **Drauzou 3** | PLA-18-SED-070 | PLA-19-SED-067 | Au lieu-dit « Lissac » |
| **Drauzou 4** | - | PLA-19-SED-034 | Au lieu-dit « Le Fraysse » |
| **Drauzou 5** | PLA-18-SED-041 | PLA-19-SED-036 | Point aval (au lieu-dit « Drauzou ») |

***Tableau 88 – Prélèvements de sédiments réalisés dans le ruisseau « Drauzou » (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Les évolutions de la conductivité et du pH, et des teneurs en ETM entre l'amont et l'aval du Drauzou sont présentés sur les graphiques ci-dessous. Sont représentés également les confluents avec le ruisseau de Roques et donc le vallon qui a été le siège de la coulée de résidus en 1966, et avec le Maury, plus en aval. Aucun dépôt de déchets n'est représenté, en effet, on ne note la présence dans ce secteur que d'un petit dépôt (46_0005_E_T1) au lieu-dit « Bennes » constitué par les matériaux repoussés sur les côtés du champ à l'aide d'un bulldozer, en 1966.

## Conductivité et pH

Le pH est relativement stable sur le linéaire du Drauzou, il est compris entre 8,1 et 8,15. Il est légèrement basique. La conductivité varie entre de 254 à 376 µS/cm en période de hautes eaux et de 245 à 451 µS/cm à l'étiage. Elle augmente progressivement entre les points de prélèvement amont et aval.

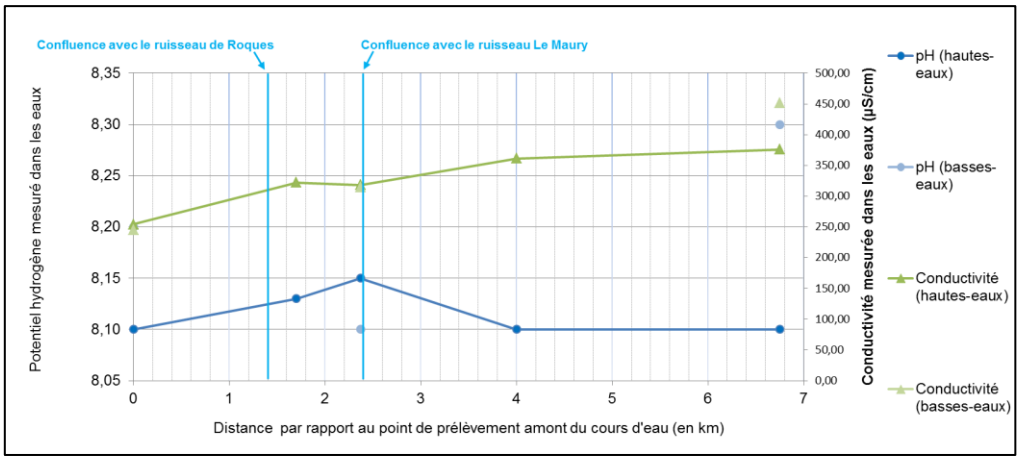



***Figure 131 – Evolution du pH et de la conductivité des eaux du Drauzou entre les points de prélèvements amont et aval***

## Teneurs en éléments-traces métalliques

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des concentrations en zinc, plomb, arsenic, et cuivre entre l'amont et l'aval du Drauzou. Les teneurs inférieures aux limites de quantification sont artificiellement ramenées à 0 sur les graphiques.

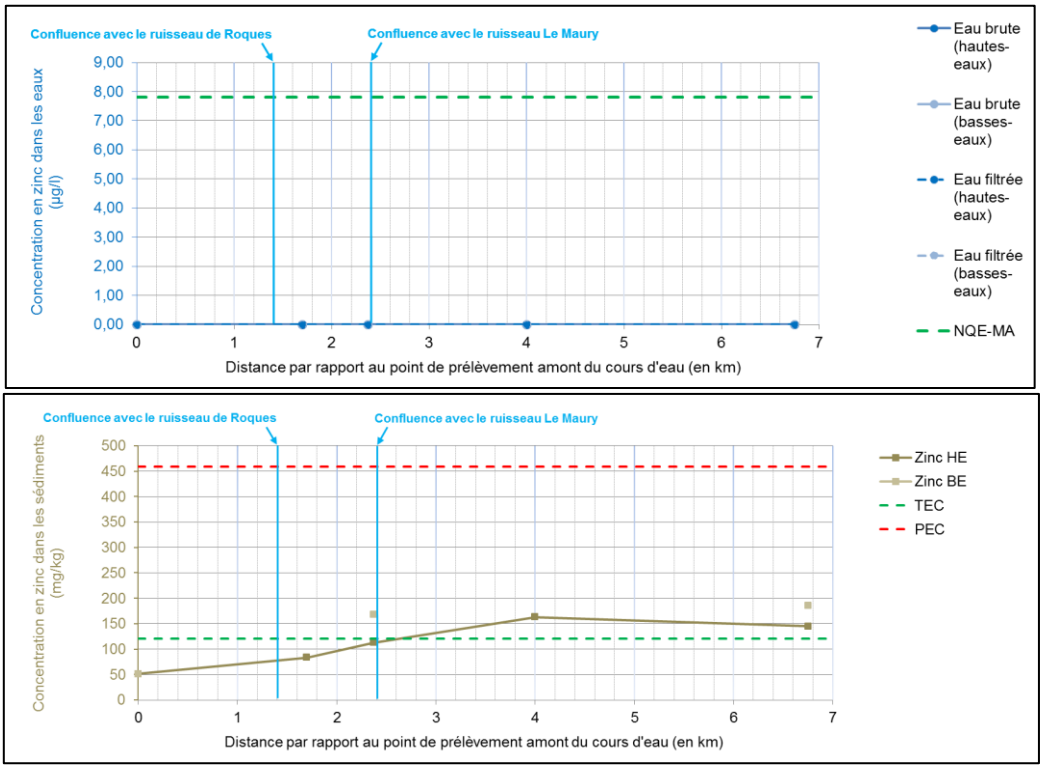



***Figure 132 – Evolution des teneurs en zinc dans les eaux et les sédiments du Drauzou d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

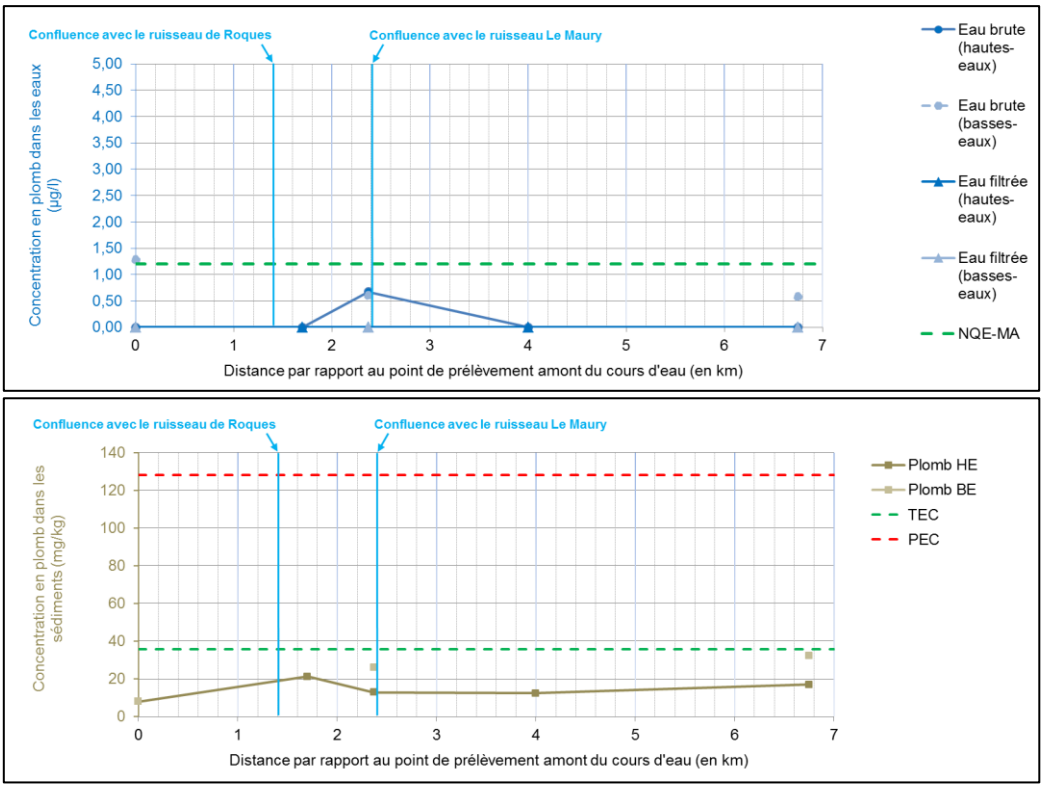



***Figure 133 – Evolution des teneurs en plomb dans les eaux et les sédiments du Drauzou d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

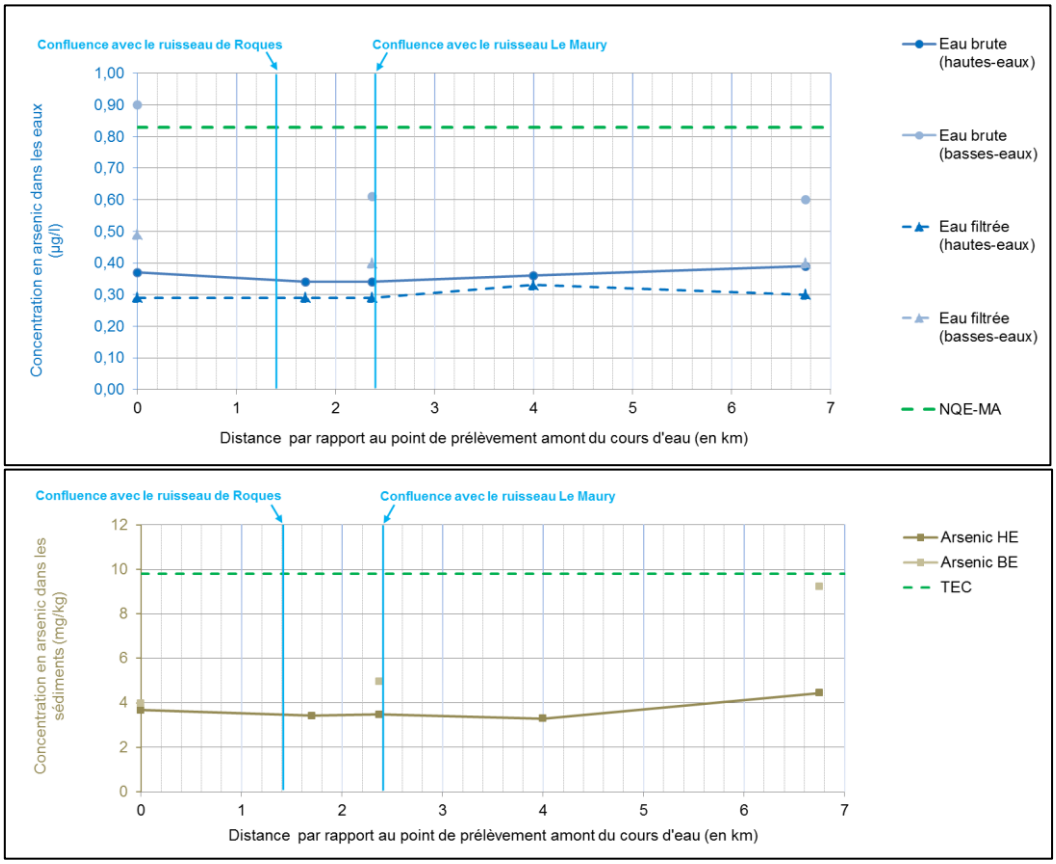



***Figure 134 – Evolution des teneurs en arsenic dans les eaux et les sédiments du Drauzou d'amont en aval (LQ : 1 mg/kg MS)***

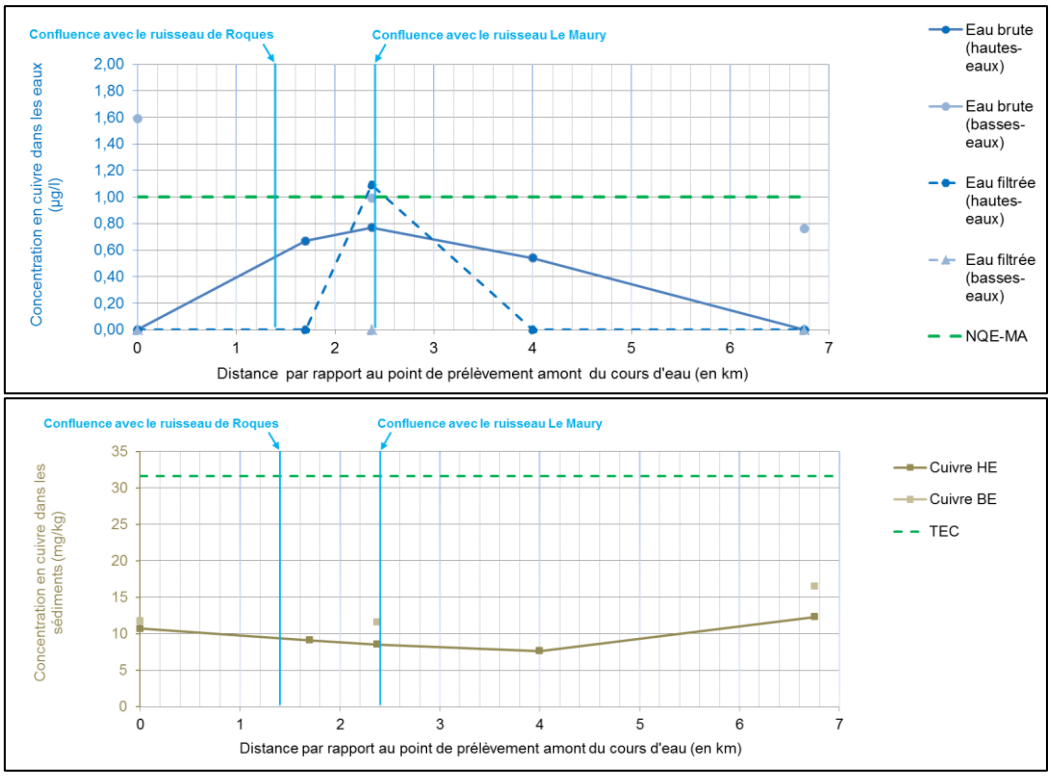



***Figure 135 – Evolution des teneurs en cuivre dans les eaux et les sédiments du Drauzou d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

Il est à noter que les concentrations en arsenic, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc sont relativement stables sur le transect investigué.

En période de hautes eaux (février 2019), aucun dépassement des NQE n'a été observé concernant l'antimoine, l'arsenic, le chrome, le nickel et le plomb. Pour le cadmium et le zinc, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire qui, cependant, est supérieure à la NQE ; bien qu'aucune anomalie n'ait été mesurée.

En période d'étiage (septembre 2018), aucun dépassement des NQE n'a été observé concernant l'antimoine, le chrome, le nickel et le plomb. Pour le cadmium et le zinc, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire qui, cependant, est supérieure à la NQE ; bien qu'aucune anomalie n'ait été mesurée. Des dépassements ont été observés à la fois sur l'arsenic et le cuivre au point amont Drauzou 1 en étiage avec des concentrations maximales respectives de 0,9 µg/l et de 1,59 µg/l. Ces concentrations sont peu supérieures aux NQE (NQE-MA pour As : 0,83 µg/l, pour Cu : 1 µg/l).

Les sédiments prélevés ont présenté pour la grande majorité des éléments des teneurs stables et inférieures à la valeur du PEC (Probable Effect Concentration) à l'exception de l'échantillon Drauzou 3 en étiage, dont le baryum a été mesuré à une teneur maximale de 438 mg/kg (environ 7,3 fois supérieure à la valeur du PEC).

On remarque ainsi que la coulée de résidus issue de la rupture de la « digue » n°2 en 1966 n'a pas d'impact à l'heure actuelle sur la qualité des eaux et des sédiments du Drauzou. Cette affirmation doit toutefois être modérée par le fait que le ruisseau de Roques présentait un débit nul lors des deux campagnes de prélèvements. Du fait qu'il s'agisse d'un ruisseau temporaire et de débit très faible lorsqu'il y a écoulement, on peut supposer que son impact lorsqu'il y a écoulement est négligeable.

### 3.3.5.3.4 Célé

Le Célé a fait l'objet de six prélèvements d'eau (dont trois en période de hautes eaux et trois en étiage) répartis entre l'amont du secteur d'étude (1 100 m avant la confluence avec le ruisseau de Planioles) et l'aval du cours d'eau (environ 670 m après la confluence avec le ruisseau le Drauzou) en sortie de zone d'étude. Le prélèvement Célé 1 est situé à Figeac, au centre-ville, le prélèvement Célé 2 est localisé entre le confluent du Célé avec le ruisseau de Planioles et celui avec le Drauzou, enfin, le prélèvement Célé 3 est en aval de la zone d'étude, et du confluent avec le Drauzou. Les points de prélèvements d'eaux sont listés dans le Tableau 89 et localisés sur la carte fournie en Annexe 12.

| | Etiage (septembre 2018) | | Période de hautes eaux (février 2019) | | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|
| **Points de prélèvement** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | **Echantillon brut** | **Echantillon filtré** | |
| **Célé 1** | PLA-18-EAU-122 | PLA-18-EAU-F122 | PLA-19-EAU-072 | PLA-19-EAU-F072 | Pont médiéval de Figeac |
| **Célé 2** | PLA-18-EAU-044 | PLA-18-EAU-F044 | PLA-19-EAU-062 | PLA-19-EAU-F062 | Pont de la route D93 |
| **Célé 3** | PLA-18-EAU-044 | PLA-18-EAU-F044 | PLA-19-EAU-064 | PLA-19-EAU-F064 | Moulin de Béduer |

***Tableau 89 – Prélèvements réalisés d'eaux dans le ruisseau le Célé (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

Le Célé a fait l'objet de six prélèvements de sédiments (Tableau 90).

| Point de prélèvement | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) | Localisation |
|---|---|---|---|
| **Célé 1** | PLA-18-SED-123 | PLA-19-SED-073 | Point amont du ruisseau (amont de la confluence avec le ruisseau « Planioles ») |
| **Célé 2** | PLA-18-SED-045 | PLA-19-SED-063 | Intermédiaire (au niveau de la confluence avec le ruisseau de Toulogne) |
| **Célé 3** | PLA-18-SED-043 | PLA-19-SED-065 | Point aval du ruisseau (aval de la confluence avec le ruisseau « Le Drauzou ») |

***Tableau 90 – Prélèvements de sédiments réalisés dans le ruisseau du Célé (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

**Conductivité et pH**

Le pH mesuré le long du Célé varie entre 7,60 et 7,81 en période de hautes eaux, et entre 7,60 et 8,10 à l'étiage. La conductivité mesurée le long du ruisseau varie entre 85 µS/cm et 298 µS/cm en période de hautes eaux et entre 253 µS/cm et 477 µS/cm à l'étiage. Elle augmente progressivement de l'amont vers l'aval. L'amplitude de variation de la conductivité est moins importante en période de hautes eaux en raison du volume et de la vitesse plus élevés des écoulements qui sont moins favorables aux échanges entre l'eau et le substratum.

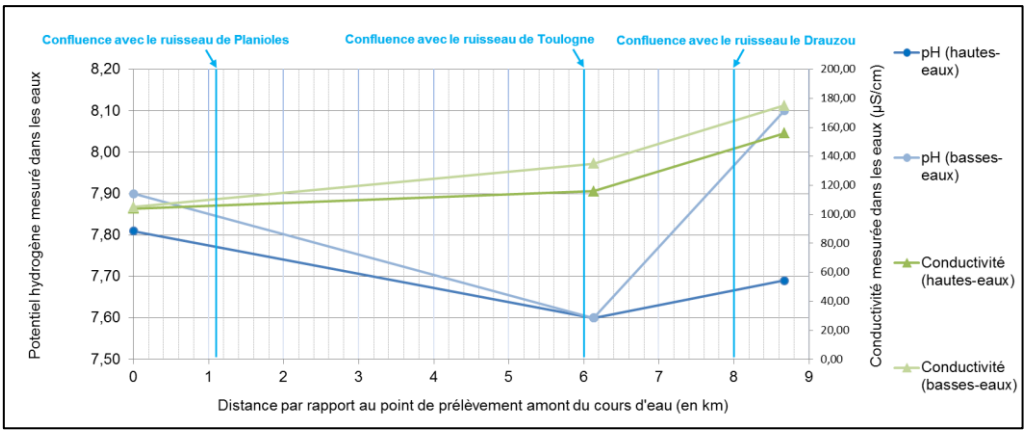



***Figure 136 – Evolution du pH et de la conductivité des eaux du Célé entre les points de prélèvements amont et aval***

## Teneurs en éléments-traces métalliques

Leurs concentrations sont relativement stables sur le transect investigué.

En période de hautes eaux (février 2019), aucun dépassement des NQE n'a été observé concernant l'antimoine, le chrome et le cuivre. Pour le cadmium, le nickel et le zinc, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire qui, cependant, est supérieure à la NQE pour le cadmium et le zinc ; bien qu'aucune anomalie n'ait été mesurée. En ce qui concerne l'**arsenic**, des dépassements de la NQE-MA (0,83 µg/l) ont été observés aux trois points suivants : Célé 1 (1,99 µg/l), Célé 2 (2,07 µg/l) et Célé 3 (1,95 µg/l). Une concentration en **plomb** sur l'échantillon filtré du point Célé 1 est à noter. La teneur de 2,43 µg/l dépasse la NQE-MA (1,2 µg/l), toutefois elle est peu fiable, en effet on ne relève que 0,53 µg/l sur l'échantillon brut.

En période d'étiage (septembre 2018), aucun dépassement des NQE n'a été observé concernant l'antimoine, le chrome et le nickel. Pour le cadmium et le zinc, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire qui, cependant, est supérieure à la NQE ; bien qu'aucune anomalie n'ait été mesurée. En ce qui concerne l'**arsenic**, des dépassements de la NQE-MA (0,83 µg/l) ont été observés au point Célé 1 (6,97 µg/l), au point Célé 2 (4,97 µg/l) et au point Célé 3 (4,42 µg/l). On relève également de légers dépassements de la NQE-MA du **cuivre** (1 µg/l) en étiage sur les points Célé 2 (1,43 µg/l) et Célé 3 (1,06 µg/l).

Pour ce qui est des sédiments, on relève une légère augmentation des concentrations en **zinc** en aval du confluent avec le ruisseau de Planioles, qui, cela a été vu plus haut, contient des sédiments relativement chargés en zinc (autour de 600-900 mg/kg) en particulier à l'aval des dépôts de résidus de traitement de La Curie. Au point Célé 1, les sédiments contiennent 82,5 mg/kg et 61 mg/kg sur les deux campagnes (en deçà du TEC (121 mg/kg)), au point Célé 2, les teneurs ont augmenté à 164 mg/kg en étiage (dépassement du TEC) et 110 mg/kg en hautes eaux, et au point Célé 3, à 212 mg/kg en étiage (dépassement du TEC) et 96,2 mg/kg en basses eaux.

Concernant le **plomb**, on note également une légère augmentation des concentrations dans les sédiments entre les points Célé 1 et Célé 2 (autour de 22-25 mg/kg au point Célé 1, et autour de 25-30 mg/kg au point Célé 2). La valeur du TEC (35,8 mg/kg) n'est jamais dépassée.

De l'arsenic est également présent dans les sédiments du Célé, à des concentrations plus fortes en amont (Célé 1), dépassant le TEC et le PEC en étiage (34,2 mg/kg). Les concentrations diminuent sur le linéaire du Célé investigué.

Les eaux et les sédiments du Célé contiennent donc des teneurs en arsenic pouvant dépasser les valeurs guides, qui sont non imputables à l'activité d'extraction de Planioles. Toutefois, il semble que cette activité soit responsable d'une augmentation des teneurs en zinc et en plomb dans les sédiments du Célé, en aval du confluent avec le ruisseau de Planioles. La valeur TEC seulement est dépassée pour le zinc en étiage.

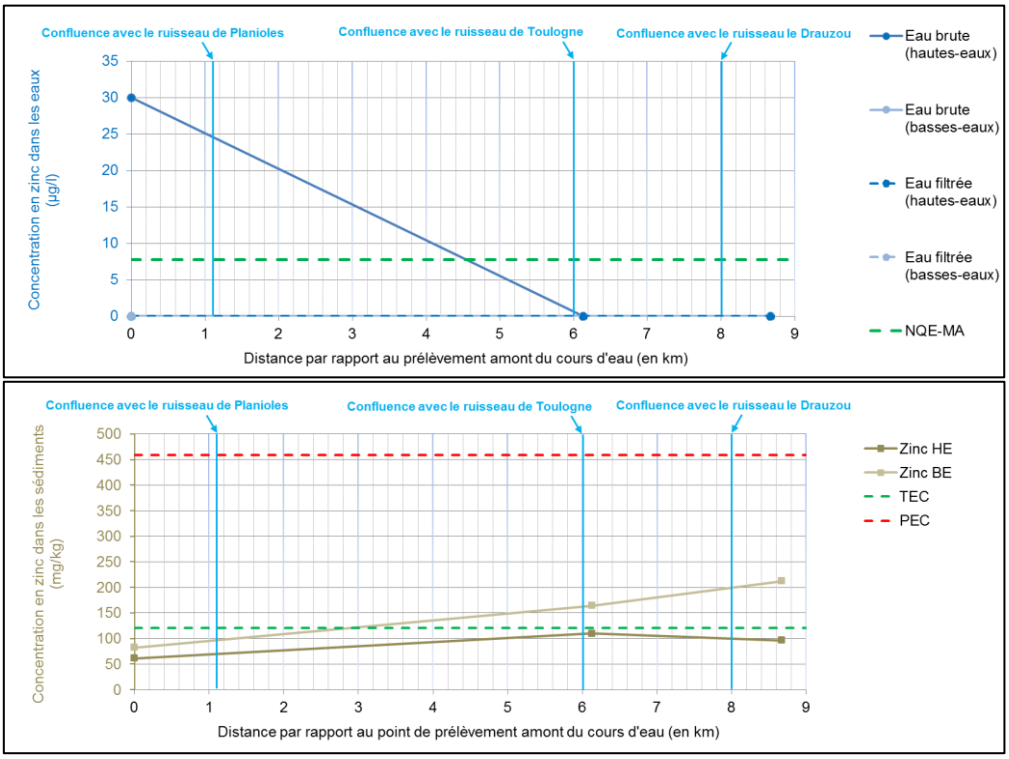



***Figure 137 – Evolution des teneurs en zinc dans les eaux et les sédiments du Célé d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

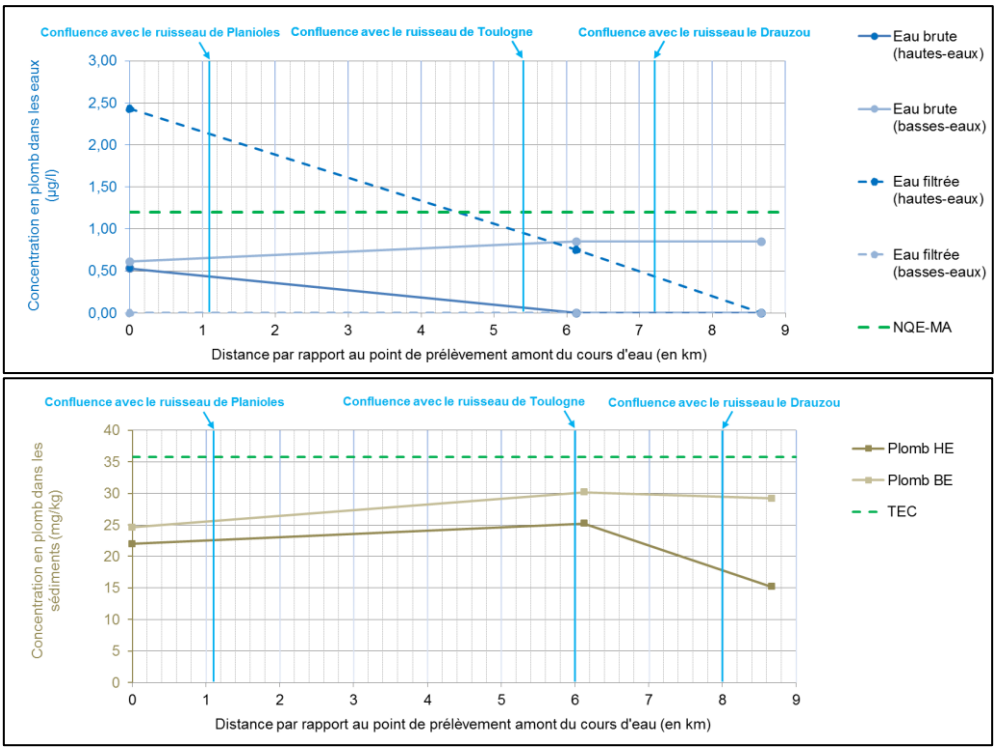



***Figure 138 – Evolution des teneurs en plomb dans les eaux et les sédiments du Célé d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

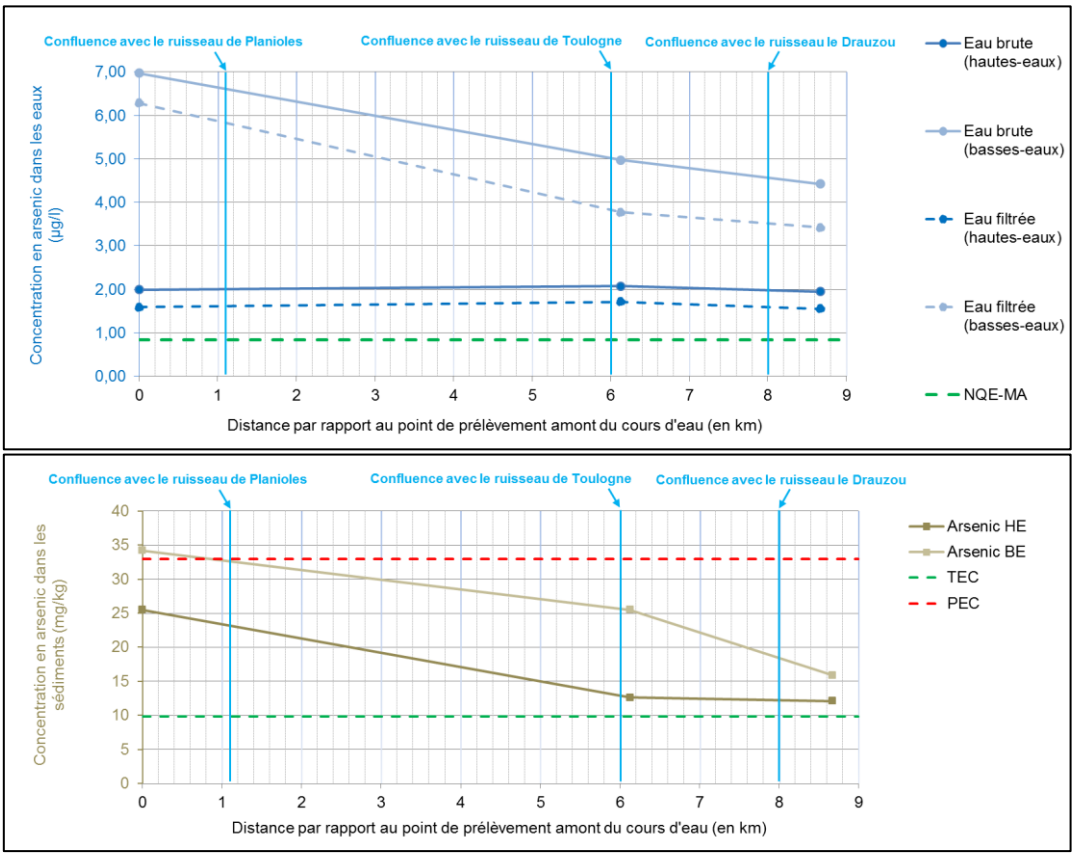



***Figure 139 – Evolution des teneurs en arsenic dans les eaux et les sédiments du Célé d'amont en aval (LQ : 1 mg/kg MS)***

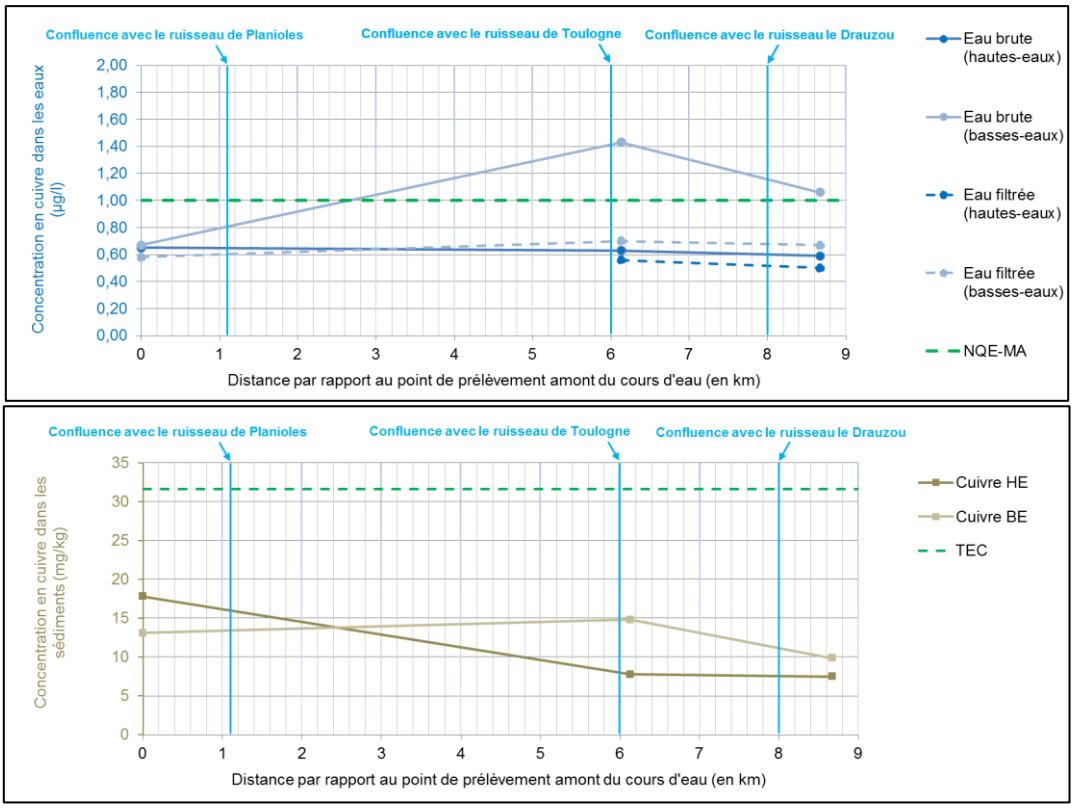



***Figure 140 – Evolution des teneurs en cuivre dans les eaux et les sédiments du Célé d'amont en aval (LQ : 5 mg/kg MS)***

### 3.3.5.4 Plans d'eau

L'ensemble des bassins/étangs situés dans la zone d'étude, et plus particulièrement à proximité ou au droit de dépôts, ont fait l'objet de prélèvements d'eau et de sédiments (douze au total, dont six en période de hautes eaux et six à l'étiage).

| | Etiage (septembre 2018) | | Période de hautes eaux (février 2019) | |
|---|---|---|---|---|
| Points de prélèvements | Echantillon brut | Echantillon filtré | Echantillon brut | Echantillon filtré |
| Etang E1 | PLA-18-EAU-010 | PLA-18-EAU-F010 | PLA-19-EAU-025 | PLA-19-EAU-F025 |
| Etang E2 | PLA-18-EAU-008 | PLA-18-EAU-F008 | PLA-19-EAU-027 | PLA-19-EAU-F027 |
| Etang E3 sur « digue » 2 | PLA-18-EAU-028 | PLA-18-EAU-F028 | PLA-19-EAU-034 | PLA-19-EAU-F034 |
| Etang E4 de Fèges | PLA-18-EAU-085 | PLA-18-EAU-F085 | PLA-19-EAU-002 | PLA-19-EAU-F002 |
| Etang E5 (parc à brebis) | PLA-18-EAU-018 | PLA-18-EAU-F018 | PLA-19-EAU-035 | PLA-19-EAU-F035 |
| Bassin E6 (sous Hauteval) | PLA-18-EAU-097 | PLA-18-EAU-F097 | PLA-19-EAU-009 | PLA-19-EAU-F009 |
| Etang E7 pied de « digue » 2 | PLA-18-EAU-034 | PLA-18-EAU-F034 | Non prélevé (source S14 à la place) | Non prélevé (source S14 à la place) |

***Tableau 91 – Prélèvements d'eaux réalisés dans les étangs/bassins du secteur de Planioles (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

| | Etiage (septembre 2018) | Période de hautes eaux (février 2019) |
|---|---|---|
| Etang E1 | PLA-18-SED-011 | PLA-19-SED-026 |
| Etang E2 | PLA-18-SED-09 | Non prélevé |
| Etang E3 sur « digue » 2 | Non prélevé (résidu pur ; cf. §3.3.2) | Non prélevé (résidu pur ; cf. §3.3.2) |
| Etang E4 de Fèges | PLA-18-SED-055 | Non prélevé (pas de sédiment prélevable) |
| Etang E5 (parc à brebis) | PLA-18-SED-036 | Non prélevé (pas de sédiment prélevable) |
| Bassin E6 (sous Hauteval) | Non prélevé (bassin trop profond) | Non prélevé (bassin trop profond) |
| Etang E7 pied de « digue » 2 | Non prélevé (résidu pur ; cf. §3.3.2) | Non prélevé (source S14 à la place) |

***Tableau 92 – Prélèvements de sédiments réalisés dans les étangs/bassins du secteur de Planioles (campagnes 2018-2019, GEODERIS)***

L'ensemble des résultats d'analyse de ces échantillons ont été comparés aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour les eaux. L'un d'entre eux, identifié comme point d'abreuvage, a également fait l'objet d'une comparaison aux valeurs règlementaires de l'ANSES[26] (cf. §4.5.2).

La comparaison des résultats d'analyse des eaux de surface avec les Normes de Qualité Environnementale a amené aux observations suivantes.

#### 3.3.5.4.1 Etangs E1 et E2 au lieu-dit les Justices

Ces deux étangs sont contigus à la « digue » n°2, en position basse topographiquement. Selon le propriétaire rencontré, ils sont récents (quelques années) et ont été creusés pour remédier à une zone humide en pied de « digue », dans un champ utilisé pour l'élevage bovin. Ils sont clôturés de fils barbelés et n'ont aucun usage en dehors de celui de drainage.

L'étang E1 (situé en bordure est de la « digue » n°2) et l'étang E2 (situé en bordure sud-est de la « digue » n°2) présentent des dépassements des NQE en arsenic (NQE-MA 0,83 µg/l), en cuivre (NQE-MA 1 µg/l) et en zinc (NQE-MA 7,8 µg/l). On note en effet dans les eaux de ces deux étangs des concentrations en arsenic atteignant 1,42 µg/l sur E1 en étiage, et 1,35 µg/l sur E2 en étiage également. Pour le cuivre, la NQE est dépassée uniquement pour E1 en hautes eaux (3,34 µg/l). Pour le zinc, les dépassements sont beaucoup plus significatifs, avec des concentrations supérieures en hautes eaux par rapport à celles de basses eaux, atteignant 1160 µg/l pour E1 et 310 µg/l pour E2. Ces concentrations sont surtout particulaires, en effet, en particulier pour E1, la concentration en zinc sur l'échantillon filtré n'est plus que de 560 µg/l. La proximité avec la « digue » est la cause de l'impact sur la qualité des eaux de cet étang, avec du ravinement vers le champ, et de l'envol de poussières sur les plans d'eau.



***Figure 141 – Vue de l'étang E1 en pied de «digue» n°2***

[26] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Les sédiments de l'étang E1 présentent des teneurs souvent supérieures à la valeur TEC (pour arsenic, baryum, cadmium, nickel, plomb, zinc), mais également à la valeur PEC pour le zinc (PEC 459 mg/kg), en basses eaux (4780 mg/kg).

Les sédiments de l'étang E2 présentent des teneurs souvent supérieures à la valeur TEC (pour arsenic, baryum, nickel), mais également à la valeur PEC pour le zinc (PEC 459 mg/kg), en basses eaux (1410 mg/kg).

En conclusion, on relève des concentrations en zinc dans les eaux, et en arsenic, baryum, cadmium, nickel, plomb et surtout zinc dans les sédiments, dépassant les valeurs guides en vigueur. Ces ETM sont issus des résidus contenus dans la « digue » n°2 qui est contiguë aux étangs.

#### 3.3.5.4.2 Etang E3 sur la « digue » n°2

L'étang E3 est situé sur la « digue » n°2. Il est de taille réduite, et reste temporaire, en effet, il est sec en périodes de basses eaux.



***Figure 142 – Vue de l'étang E3 sur la «digue» n°2***

Ses eaux présentent des dépassements des NQE pour l'arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc en période de hautes eaux.

#### 3.3.5.4.3 Etang de Fèges E4

L'étang E4 est situé à Fèges (en bordure sud-est du dépôt **46_0005_B_T1** (halde de Fèges). Cet étang, est, d'après l'ancien propriétaire rencontré, construit à l'emplacement d'une source, qui serait en lien avec les travaux miniers souterrains, qui l'alimente en eau. Il est probable qu'il s'agisse, en partie, des eaux de l'émergence de la galerie G17, qui disparaissent dans les déblais de la halde de Fèges quelques mètres en aval de l'émergence (cf. §2.9.3.2). Toutefois, les concentrations en zinc des eaux de l'étang sont beaucoup moins concentrées que celles de l'émergence G17.

Du point de vue des usages, cet étang appartient à une personne privée, qui l'utilise pour une activité de pêche, sans consommation des poissons (cf. §2.11.5), après l'avoir aleviné.



***Figure 143 – Vues de l'étang de Fèges en hautes eaux (fév. 2019) (à gauche) et en basses eaux (sept. 2018) (à droite)***




***Figure 144 – Avertissement affiché par le propriétaire interdisant la consommation des poissons pêchés dans l'étang de Fèges (à gauche, photo INERIS) et constat de mortalité piscicole au niveau de l'exutoire de l'étang de Fèges en fév. 2019***

Les eaux ont été prélevées en basses eaux 2018 et en hautes eaux 2019. On remarque un dépassement conséquent de la NQE-MA pour le zinc (qui est de 7,8 µg/l) avec des concentrations respectivement de 150 µg/l et 60 µg/l. Les NQE-MA de l'arsenic (0,83 µg/l) et du plomb (1,2 µg/l) sont également dépassées en basse eaux seulement (4,05 µg/l et 7,36 µg/l respectivement). La NQE-MA (0,08 µg/l) et la NQE-CMA (0,45 µg/l) du cadmium est dépassée, de même, en hautes et basses eaux, avec des concentrations respectives de 0,54 µg/l et 0,27 µg/l. Ces concentrations, notamment en zinc qui est toxique pour les poissons, sont susceptibles d'expliquer la mortalité piscicole notée en février 2019 par GEODERIS (Figure 144).

Ensuite, les sédiments de l'étang de Fèges présentent des dépassements des valeurs TEC et PEC pour le baryum (PEC 60 mg/kg), le cadmium (PEC 4,98 mg/kg) et le zinc (PEC 459 mg/kg), avec des teneurs respectives de 235 mg/kg, de 5,55 mg/kg et de 1 380 mg/kg. Ces teneurs dépassent jusqu'à environ 3,9 fois la valeur du PEC. En ce qui concerne l'arsenic, le chrome, le nickel et le plomb, leurs concentrations sont toutes inférieures à la valeur du PEC. Compte tenu de la proximité du dépôt 46_0005_B_T1 (halde de Fèges), situé à une dizaine de mètres de la rive de l'étang, on peut penser que celui-ci est à l'origine des teneurs observées dans les sédiments de l'étang. Le drainage des matériaux constitutifs de ce dépôt lors de forts épisodes pluvieux serait responsable de la contamination de ces sédiments qui peuvent donc présenter un effet toxique pour l'environnement et les êtres vivants via la dégradation de la qualité des eaux (relargage de contaminants métalliques). Il est possible également que les matières en suspension contenues potentiellement dans les eaux de la source qui alimente l'étang en eau se déposent dans le fond de l'étang, et participent à la contamination des sédiments.

De plus, on note la présence d'hydrocarbures dans les sédiments de l'étang, à hauteur de 80 mg/kg MS environ, et l'absence de PCB (teneurs inférieures aux limites de quantification).

### 3.3.5.4.4 Etang E5

L'étang E5 est situé en rive droite du ruisseau dit de « Roques », en contrebas du hameau de Roques. Il est aménagé par le propriétaire de la parcelle à l'aide d'une géomembrane, en vue de constituer une réserve d'eau pour les brebis présentes dans le champ où l'étang est implanté. Il est alimenté par une source. Un prélèvement d'eau et de sédiment a été effectué en étiage, en revanche seul un prélèvement a pu être réalisé en hautes eaux. Le sédiment était inaccessible.



***Figure 145 – Vues de l'étang E5 à Roques en étiage (sept. 2018) (à gauche) et en hautes eaux (fév. 2019) (à droite)***

On note dans les eaux de l'étang un léger marquage en ETM, pour lesquels des dépassements des NQE sont observés : arsenic en basses eaux (7,49 µg/l), cuivre (en basses eaux 3,4 µg/l et en hautes eaux 1,27 µg/l), et nickel (en basses eaux 4 µg/l). Les teneurs en zinc sont inférieures à la limite de quantification, qui elle-même est supérieure à la NQE. Des traces d'hydrocarbures sont également relevées.

Toutefois, dans les sédiments, on relève 200 mg/kg de zinc, ce qui est supérieur à la valeur TEC (121 mg/kg) mais pas à la valeur PEC (459 mg/kg). Les teneurs en baryum et en cadmium sont également très légèrement supérieures aux valeurs TEC. Ainsi, il apparaît que les eaux de la source qui alimente cet étang sont légèrement marquées par l'activité minière ou industrielle associée, probablement via un transfert de métaux dans l'aquifère karstique situé sous la « digue » n°2. Cela avait été noté au §3.3.4 pour les sources émergeant dans le vallon de Roques (sources S1, S4, et puits privé PP6). Cet étang étant utilisé pour l'abreuvement, une comparaison des teneurs observées dans les eaux aux valeurs guides en vigueur pour cet usage est proposée au §4.5.2.

De plus, on note la présence d'hydrocarbures dans les sédiments de l'étang, à hauteur de 830 mg/kg MS environ pour l'indice HCT, et l'absence de PCB (teneurs inférieures aux limites de quantification). L'origine des hydrocarbures est difficile à évaluer, il peut s'agir de molécules issues de la bâche d'étanchéité de l'étang.

### 3.3.5.4.5 Bassin de Hauteval E6

Ce bassin est situé à Hauteval, en bordure ouest du dépôt **46_0005_D_T2**. Il avait probablement une fonction précise dans les années 1910-1920, lors de la première phase d'exploitation minière, toutefois, elle n'apparaît pas clairement à ce jour. Ce bassin est très envahi par la végétation. Les sédiments n'ont pas pu être prélevés, du fait d'une profondeur supérieure à 1-2 m. Aucun usage n'a été relevé. Il est alimenté en eau par la source S19 (cf. §3.3.4).



***Figure 146 – Vues du bassin de Hauteval (E6) en étiage (sept. 2018) (à gauche) et en hautes eaux (fév. 2019) (à droite)***

Les eaux de ce bassin présentent de faibles dépassements des NQE en arsenic et en zinc, notamment à l'étiage où les concentrations en ces éléments sont plus élevées. La proximité avec le dépôt est une des causes qui explique ce signal sur la qualité des eaux du bassin.

#### 3.3.5.4.6 Etang sous « digue » n°2 E7

En étiage (septembre 2018), le petit plan d'eau situé en pied de « digue » n°2 (dépôt 46_0005_A_T1) a été prélevé en eau, en lieu et place de la source S14 (exutoire de la « digue »), qui était tarie.



***Figure 147 – Vues de l'exutoire de la « digue » n°2 à sec et vue de l'étang situé en pied de « digue » n°2 (septembre 2018)***

Les eaux de ce plan d'eau sont fortement marquées en métaux : en zinc (3730 µg/l), mais également en cadmium (0,44 µg/l), cuivre (1 µg/l), nickel (20,1 µg/l) et plomb (3,51 µg/l). Ces concentrations peuvent être responsables de la contamination du ruisseau de Roques, qui prend sa source par débordement de ce plan d'eau en période de fortes pluviométries. Les NQE sont dépassées pour ces métaux, en particulier pour le zinc, dont la NQE-MA (7,8 µg/l) est dépassée près de 500 fois.

### 3.3.5.5 Synthèse des résultats de la caractérisation des eaux superficielles

Ce paragraphe synthétise les résultats obtenus concernant les impacts des différents sites d'activité sur les cours d'eau du point de vue de la qualité des eaux et des sédiments.

Sur le ruisseau de Planioles, on note un net impact du secteur de Fèges sur le zinc, le cadmium, et des dépôts de Hauteval sur le zinc, le plomb, le cadmium et le cuivre, à la fois sur les eaux de surface et les sédiments. Des dépassements des Normes de qualité environnementale et des seuils d'effets sur l'écosystème de la qualité des sédiments (paramètres TEC et PEC des CBSQGs), sont remarqués sur certaines portions du cours

d'eau. On note en particulier des dépassements conséquents pour le cadmium, le zinc et le plomb dans les sédiments et les eaux du ruisseau de Planioles.

Concernant le Drauzou, il a été remarqué que la coulée de résidus issue de la rupture de la « digue » n°2 en 1966, et plus généralement l'activité minière ou industrielle associée, n'ont pas d'impact à l'heure actuelle sur la qualité des eaux et des sédiments de ce cours d'eau.

Concernant la qualité des eaux du ruisseau de Roques, celle-ci n'a pas pu vraiment être appréhendée, du fait de l'absence d'écoulements lors des deux campagnes de prélèvements. Un impact sur sa qualité peut être supposé en période de forte pluviométrie, lorsque les eaux de l'exutoire de la « digue » n°2 s'y déversent. Un impact de l'activité minière ou industrielle associée sur les sédiments de ce ruisseau temporaire est noté, du point de vue du zinc surtout mais aussi du cadmium, du plomb, et de l'arsenic. Il a été noté la présence de résidus de traitement dans les sédiments du ruisseau.

Enfin, les remarques suivantes peuvent être émises sur les eaux et les sédiments du Célé, principal cours d'eau à l'aval du secteur et affluent du Lot : un impact de l'activité minière ou industrielle associée passée se fait sentir sur les sédiments, du point de vue du zinc et dans une moindre mesure du plomb, entre l'amont de Figeac et l'aval de l'agglomération, c'est-à-dire en aval de la confluence avec le ruisseau de Planioles. Pour mémoire, ce dernier comprend un dépôt de résidus au sein de son lit. Le premier seuil d'effet du zinc sur l'écosystème du cours d'eau est dépassé en aval de Figeac. Il n'a pas été noté d'impact lié à la mine sur les eaux du Célé.

Concernant les plans d'eau, on retiendra le cas de l'étang de Fèges, qui est situé au pied de la halde éponyme. Ses eaux contiennent des concentrations en ETM qui dépassent parfois largement les valeurs guides (zinc, arsenic, cadmium), de même que celles des sédiments pour le baryum, le cadmium, et le zinc.

## 3.4 Schéma conceptuel final

Le schéma conceptuel final est proposé ci-après (Figure 148). Il présente une synthèse des milieux sources, des voies de transfert et d'exposition, et des enjeux à protéger retenus pour la présente étude, sur la base des observations de terrain, des résultats analytiques et des enquêtes menées auprès des usagers. Il se résume également dans le Tableau 93.

| SOURCE | VOIES DE TRANSFERT | VOIES D'EXPOSITION | ENJEUX A PROTEGER |
|---|---|---|---|
| **Sols et dépôts de matériaux issus de l'extraction et/ou du traitement du minerai** | Transfert par voie aérienne | Ingestion de poussières issues des stériles d'extraction ou de résidus de traitement du minerai ou des sols contaminés | Enfants, adolescents, adultes |
| | | Inhalation de particules | Enfants, adolescents, adultes |
| | Contact direct | Ingestion de sol | Enfants, adolescents :<br>activités de plein-air dans les jardins ornementaux et les aires de jeux<br>Adolescents, adultes :<br>activités de jardinage dans les jardins potagers |
| | Transfert dans les végétaux (jardin potager), et fruits d'arbres fruitiers | Consommation de végétaux autoproduits | Enfants, adolescents, adultes :<br>Autoconsommation |
| **Eaux de surface et/ou souterraines** | Transfert dans les végétaux (jardin potager) et fruits d'arbres fruitiers | | |
| | Sources et puits privés : arrosage du jardin potager | | |
| | Sources et puits privés : remplissage de piscine, usages domestiques | Ingestion d'eau | Enfants, adolescents, adultes :<br>activités de loisirs, préparations culinaires, eau de boisson |

***Tableau 93 – Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires***

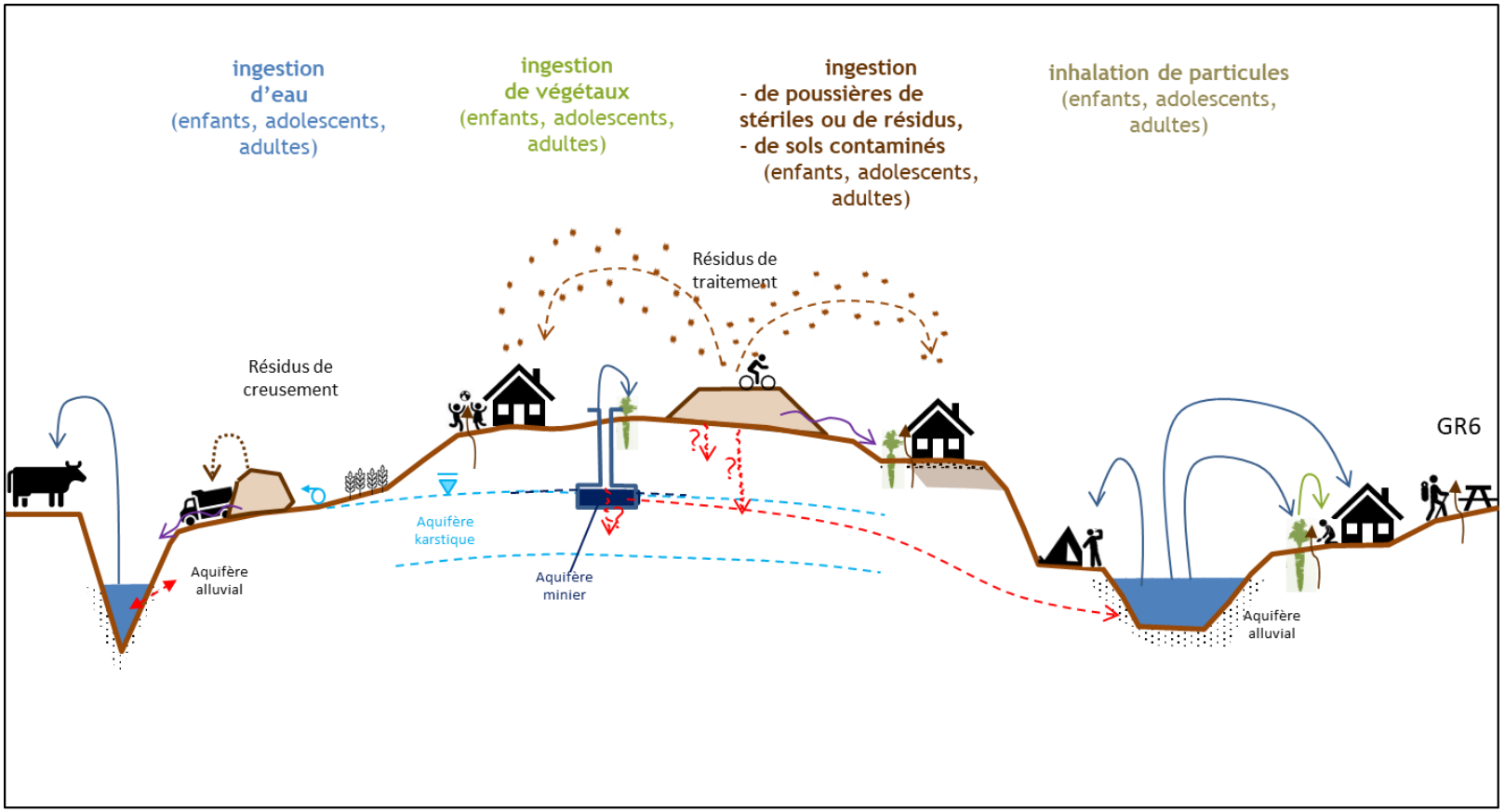



***Figure 148 – Schéma conceptuel final (source : INERIS [5], modifié)***

# 4 INTERPRETATION EN TERMES DE RISQUES SANITAIRES

## 4.1 Rappels méthodologiques

En terme sanitaire, sur la base des résultats bruts présentés dans les sections précédentes, une IEM a été conduite afin de statuer sur la compatibilité des milieux avec leurs usages constatés (Figure 149). Elle permet de distinguer :

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

La question des risques sanitaires des populations dans les territoires concernés par des anomalies géochimiques naturelles relève quant à elle des seules prérogatives des instances sanitaires. Ces dispositions s'appliquent dans le cas des sites miniers ; les sites qui ne présenteraient que des zones d'anomalies géochimiques naturelles sans activité minière ne relèvent pas du périmètre de la présente méthodologie.

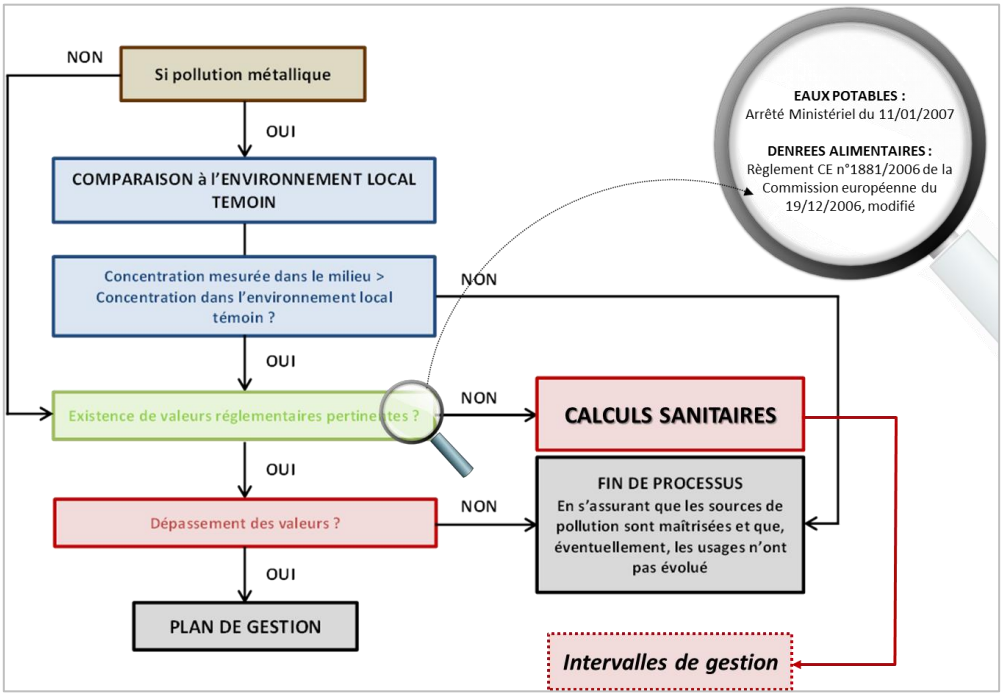



***Figure 149 – Critères de gestion du risque (source : MTES, 2017 [55] ; adaptation GEODERIS)***[27]

## 4.2 Gestion des résultats du diagnostic

La démarche, schématisée sur la Figure 149 consiste à comparer les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition à différentes valeurs qui peuvent être, tenant compte des scénarios étudiés :

[27] Les intervalles de gestion sont décrits en Annexe 1.

- l'environnement local témoin. Cette comparaison vise à évaluer l'état de dégradation des milieux étudiés, sans statuer sur le niveau de risque sanitaire pour les populations concernées. La définition de l'environnement local témoin est effectuée au paragraphe suivant §4.3 ;
- les valeurs du SEQ abreuvage[28] et de l'ANSES[29] pour les points d'abreuvement (Tableau 95). Pour l'ANSES, les comparaisons ont été effectuées par rapport aux valeurs les plus contraignantes ;
- les valeurs de gestion en vigueur mises en place par les pouvoirs publics, selon le contexte, les usages et les milieux (eau de surface, eaux souterraines, denrées alimentaires). Ces valeurs de gestion correspondent aux niveaux de risque acceptés par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française. Les valeurs de gestion sont notamment, dans le contexte de la présente étude, les suivantes :
    - les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux conditionnées, reprises dans l'article R1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP) modifié par l'article 1 du décret n°2007-49, repris dans l'annexe I de l'arrêté du 11-01-2007 (Tableau 96). Par défaut, elles seront utilisées pour tout usage de ces eaux : une eau potable est réputée saine pour la consommation humaine et pour tous les autres usages domestiques ou assimilés[30]. Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de la comparaison aux limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine (extrait de l'annexe I de l'arrêté du 11-01-2007). Dans le cadre d'une étude sanitaire et de l'usage de l'eau, les résultats sur des eaux non filtrées sont nécessaires ;
    - pour les denrées alimentaires (Tableau 97) : aux concentrations maximales en mg/kg de poids à l'état frais issues du règlement européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006, portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. 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. Pour les substances étudiées dans la présente étude que sont le chrome, l'arsenic, le cadmium, le plomb et le zinc, **seules des valeurs sont disponibles pour le plomb et le cadmium pour les végétaux.** Aucune valeur n'est disponible dans le règlement précité pour les denrées alimentaires étudiées.
      Le règlement vise explicitement les produits « mis sur le marché » pour « le bon fonctionnement du marché commun » et « la libre circulation des marchandises ». Les cultures maraîchères et tous les produits issus d'élevage, de pêche ou de cueillette qui sont vendus sont donc particulièrement ciblés. Il est à noter que les denrées autoconsommées ne sont pas citées dans ce règlement. Et même si cette règlementation ne s'appuie pas sur des considérations exclusivement sanitaires, la pertinence du recours à ces valeurs règlementaires déjà introduite en 2007, y compris pour de l'autoconsommation n'est pas remise en cause[31].

[28] SEQ : système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau - version 2.

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

[30] La Directive Cadre Eau (DCE) au regard du bon état des milieux aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, etc.) sera également en cas de besoin à intégrer à la démarche.

[31] En l'absence de valeurs règlementaires, le document d'avril 2017 du MEEM, mentionne le recours :
- aux études de l'Alimentation Totale (EAT) de l'ANSES, réalisées à l'échelle nationale, pouvant également être utilisées dans le cadre de l'IEM (teneurs moyennes dans les denrées alimentaires préparées). Elles reposent sur une méthodologie standardisée et recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Elles ont pour objectif premier de surveiller l'exposition des populations à des substances chimiques présentes dans les aliments ;

En cas de dépassement des valeurs règlementaires[32], la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est à réaliser. Dans ce cas, les paramètres d'exposition résultent des constats effectués sur la zone étudiée ;

- pour les fourrages (Tableau 94) : la directive 2002/32/CE du parlement européen et du conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux (annexe I et II modifiées par le règlement européen de la commission n°744/2012 du 16 août 2012).

| | |
|---|---|
| Arsenic (mg/kg) | 2 |
| Cadmium (mg/kg) | 1 |
| Mercure (mg/kg) | 0,1 |
| Plomb (mg/kg) | 30 |

***Tableau 94 – Teneurs maximales admissibles dans les aliments pour animaux (directive 2002/32 modifiée)***

Les incertitudes analytiques sont prises en compte lors de la comparaison des concentrations dans les milieux d'exposition à celles de l'environnement local témoin. La dégradation d'un milieu donné est notamment considérée en comparant les concentrations mesurées en zone potentiellement impactée avec celles de la zone témoin hors influence minière (ELT). **La dégradation est jugée significative, dès lors que :**

**[concentration (C) - incertitude analytique (Ic)] > [concentration témoin (CELT) + incertitude analytique (IELT)**

Suite de la note de bas de page 31 :

- au Codex Alimentarius pouvant constituer une référence en matière de qualité et sécurité sanitaire des denrées alimentaires commercialisées.

[32] Il est à souligner qu'en cas de dépassement des valeurs règlementaires, il convient d'examiner l'importance de ces dépassements. Lorsque ces derniers sont significatifs (plusieurs fois la valeur règlementaire), il est inutile d'approfondir l'interprétation des résultats pour justifier de recommander la non consommation des denrées. À l'inverse, lorsque les dépassements sont peu marqués (par exemple lorsqu'ils se fondent avec les incertitudes d'échantillonnage et d'analyse), compte tenu des conséquences néfastes qui découlent souvent d'une recommandation de non consommation pour les personnes (budget alimentaire, anxiété, activité physique liée au jardinage, etc.), il est justifié de bien apprécier les pratiques, les habitudes de vie et de consommation des personnes concernées (pratiques culturales et d'élevage, quantités de denrées alimentaires réellement consommés, lavage des végétaux, activités de pêche, chasse, cueillette, etc.) pour conclure quant à la consommation de ces denrées. Dans ce cas de dépassement de ces valeurs, la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est à réaliser avec les paramètres d'exposition résultant des constats effectués sur la zone étudiée.

| Paramètres | | Résultats d'analyses (µg/l) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Ag** | **Fe** | **Sb** | **As** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Zn** |
| **Critères de qualité** | **Critères eau d'abreuvement (ANSES)** | **-** | **-** | **-** | 60 | 10 | - | 1 000 | 10 | - | 100 | 12 500 |
| | **SEQ-eau abreuvement[33]** | **-** | **-** | **-** | 50 | 5 | - | 500 | - | - | 50 | 5 000 |
| ***Données laboratoire*** | ***LQ du laboratoire*** | *0,5* | *10* | *0,2* | *0,2* | *0,2* | *0,5* | *0,5* | *0,5* | *2* | *0,5* | *20* |
| | ***Incertitude analytique*** | *25%* | *20%* | *30%* | *20%* | *20%* | *30%* | *20%* | *25%* | *25%* | *25%* | *25%* |

***Tableau 95 – Valeurs toxicologiques règlementaires de l'ANSES et du SEQ-abreuvement concernant les eaux destinées à la consommation d'animaux d'élevage***

| Paramètres | | pH | Conductivité | Al | Fe | Ba | Sb | As | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine[34]** | | **6,5 à 9** | **180 à 1 000** | **0,2** | **0,2** | **700** | **5** | **10** | **5** | **50** | **1 000** | **50** | **20** | 10 | 5000 |
| **Données laboratoire** | ***Unité*** | **-** | *µS/cm* | *mg/l* | *mg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* | *µg/l* |
| | ***LQ*** | **-** | **-** | *0,3* | *0,2* | *0,15* | *0,3* | *0,2* | *0,2* | *0,3* | *0,2* | *0,25* | *0,25* | *0,25* | *250* |
| | ***Incertitude*** | **-** | **-** | *-* | *20%* | *20%* | *30%* | *20%* | *20%* | *30%* | *20%* | *25%* | *25%* | *25%* | *25%* |

***Tableau 96 – Limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine***

[33] Les valeurs du SEQ-eau abreuvement prises en compte sont les limites de qualité des eaux permettant l'abreuvage de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitant).

[34] Annexes I et II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R 1321-38 du code de la santé publique.

| Susbtance | Matrices | Teneurs maximales |
|---|---|---|
| Pb (mg/kg MF) | 3.1.13. Légumes à l'exclusion des choux feuilles, des salsifis, des légumes feuilles et fines herbes, des champignons, des algues marines et des légumes fruits | 0,1 |
| | 3.1.14. Choux feuilles, salsifis, légumes feuilles à l'exclusion des fines herbes et des champignons suivants: *Agaricus bisporus* (champignon commun), *Pleurotus ostreatus* (pleurote) et *Lentinula edodes* (lentin du chêne) | 0,3 |
| | 3.1.15. Légumes fruits - maïs doux | 0,10 |
| | 3.1.15. Légumes fruits – autre que maïs doux | 0,05 |
| | 3.1.16. Fruits, à l'exclusion des airelles, des groseilles, des baies de sureau et des arbouses | 0,10 |
| | 3.1.17. Airelles, groseilles, baies de sureau et arbouses | 0,20 |
| Cd (mg/kg MF) | 3.2.1. Légumes et fruits, à l'exclusion des catégories ci-dessus | 0,05 |
| | 3.2.2. Légumes-racines et légumes-tubercules (à l'exclusion du céleri-rave, des panais, des salsifis et du raifort), légumes-tiges (à l'exclusion du céleri) | 0,1 |
| | 3.2.3. Légumes-feuilles, fines herbes, choux feuilles, céleri, céleri-rave, panais, salsifis, raifort et champignons suivants : *Agaricus bisporus* (champignon de Paris), *Pleurotus ostreatus* (pleurote en forme d'huître), *Lentinula edodes* (shiitake) | 0,2 |
| | 3.2.4. Champignons à l'exclusion du point 3.2.3 | 1,0 |

LQ : limite de quantification du laboratoire
* absence de végétal ELT pour les fanes de carotte
**En gras** : concentration dépassant la valeur règlementaire
En gris : non concerné par la présente étude

***Tableau 97 – Teneurs maximales fixées par le Règlement Européen 1881/2006 du 19 décembre 2006 (modifié)***

## 4.3 Evaluation des environnements locaux témoins (ELT)

Ce type d'évaluation s'inscrit dans le cadre du volet sanitaire d'une approche de type Interprétation de l'Etat des Milieux. La recherche de zones témoins permettant de mettre en évidence une éventuelle dégradation des milieux par l'ancienne activité minière ou industrielle associée constitue en effet un point souvent essentiel dans ce type d'approche. La notion d'environnement local témoin (ELT) est à différencier de celle du fond pédogéochimique précédemment évalué car, contrairement à ce dernier, elle tient compte du scénario d'exposition (culture potagère, zone avec promenade, etc.).

Trois critères principaux sont retenus pour la recherche des environnements témoins :

- un contexte naturel similaire (contextes géologique et pédologique) entre la zone témoin et la zone étudiée ;
- une activité anthropique inexistante ou minimale : le site témoin doit être exempt d'activités d'extraction et de traitement, telles que celles qui se sont succédées sur les sites étudiés ;

- un scénario d'exposition similaire (sol de prairie, sol de potager, etc.). La prise en compte des scénarios d'exposition constitue ici une différence importante avec le fond pédogéochimique qui est déterminé indépendamment de ces derniers.

Dans le contexte d'après-mine, l'identification d'un environnement local témoin (ELT) pertinent est parfois délicate, notamment au regard :

- de la complexité des lithologies en présence ;
- du contexte d'anomalie géochimique qui caractérise tout site minier.

En outre, dans ce type de contexte se pose la question de la pertinence de la comparaison à un ELT, notamment dans le cas de dépôts de déchets d'origine minière ou industrielle associée. En effet, ces déchets ne pouvant être comparés à des sols, de par leur nature différente.

La détermination des ELT a été effectuée en prenant en compte les différentes formations géologiques inventoriées dans le cadre de l'évaluation du fond pédogéochimique. Pour cette étude, une série de prélèvements ont été effectués dans le but de définir un ELT spécifique à chaque matrice et respectant les critères définis précédemment [5] :

- matrice Sols : la base de données InfoTerre du BRGM a été consultée afin de déterminer les formations géologiques sur lesquelles reposaient les sols échantillonnés. Des sols sur formation géologique et à usages similaires ont donc été échantillonnés pour déterminer l'ELT. Les fonds pédogéochimiques déterminés par le BRGM lors de son intervention [4] ont permis de valider les ELT sélectionnés et ont été utilisés pour certaines formations géologiques ;
- matrice Végétaux : les ELT ont été recherchés de la même manière que pour les sols. Dans les jardins potagers témoins, sols et végétaux ont été prélevés conjointement.

En ce qui concerne la matrice Eau de surface et la matrice Eau souterraine, seule une comparaison aux valeurs règlementaires a été menée dans le cadre de l'étude sanitaire [5].

### 4.3.1 Matrice Sols

Concernant la matrice Sols, en raison du chevauchement de la zone d'étude sur plusieurs couches géologiques distinctes, cinq zones d'environnement local témoin (ELT) ont été retenues, considérant les propositions de regroupement du BRGM dans l'étude [4] (du plus récent au plus ancien) :

- ELT « Fz, CF, Fz-C » pour alluvions et formations superficielles allochtones ;
- ELT « l2, l3-4, l5, l6a, l7-8 » pour marno-calcaires du Jurassique ;
- ELT « l6b » pour calcaires bioclastiques roux (avec niveau à pyrite au sommet) (Domérien) ;
- ELT « l1 » pour calcaires dolomitiques à argilites vertes (Hettangien inf.) ;
- ELT « h-t » pour formations volcano-détritiques.

Les échantillons ELT INERIS ont été privilégiés (au nombre de 11). En l'absence d'échantillons sur certaines formations géologiques, des échantillons BRGM et GEODERIS analysés au laboratoire ont été employés au nombre de 4 et 3 respectivement.

Les valeurs d'ELT retenues pour les sols sont présentées dans le Tableau 98 en fonction des différentes lithologies considérées.

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| **Fz, CF, Fz-C** | **Valeur** | 55041 | < 10 | 1 | 31 | 252 | < 2 | 92 | 20 | 51759 | 1138 | 34 | 45 | 3237 | 95 |
| | Incertitude absolue | 8256 | - | 0,3 | 9 | 38 | - | 28 | 6 | 7764 | 341 | 10 | 7 | 486 | 14 |
| **I6b** | **Valeur** | 61392 | < 10 | < 0,2 | 84 | 232 | < 2 | 208 | 14 | 129398 | 1643 | 87 | 49 | 3537 | 111 |
| | Incertitude absolue | 9209 | - | - | 25 | 35 | - | 62 | 4 | 19410 | 493 | 26 | 7 | 531 | 17 |
| **I2, I3-4, I5, I6a, I7-8** | **Valeur** | 31000 | 6 | < 5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |
| | Incertitude absolue | 13950 | 2 | - | 18 | 87 | 1,5 | 18 | 14 | 14460 | 1475 | 7 | 42 | 93 | 264 |
| **I1** | **Valeur** | 12100 | < 1 | < 5 | 10 | 326 | < 0,4 | 15 | 55 | 14100 | 922 | 13 | 29 | 102 | 111 |
| | Incertitude absolue | 5445 | - | - | 3 | 49 | - | 3 | 11 | 2115 | 231 | 1 | 5 | 20 | 17 |
| **h-t** | **Valeur** | 40752 | 10 | < 0,2 | < 20 | 4850 | < 2 | 20 | 7 | 7694 | < 100 | < 10 | 51 | 1559 | 26 |
| | Incertitude absolue | 6113 | 4 | - | - | 728 | - | 6 | 2 | 1154 | - | - | 8 | 234 | 4 |

***Tableau 98 – Valeurs d'ELT retenues pour les sols*** **(tirées de [5])**

### 4.3.2 Matrice Végétaux

Concernant la matrice Végétaux, les ELT comprennent 20 échantillons répartis par espèces et par couche géologique. Ils sont présentés dans le Tableau 99 ci-après. À noter que l'ELT tomate a été utilisé pour l'échantillon tomate cerise et que l'ELT pêche a été utilisé pour l'échantillon pêche de vigne.

| COUCHES GEOLOGIQUES | | ESPECES VEGETALES - nombre | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AUBERGINE - 1 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I1 | Résultat | <0.2 | <0.05 | 0,016 | <0.05 | 2,6 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | *0,0051* | - | *0,66* |
| BETTERAVE - 1 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0.2 | <0.05 | 0,013 | <0.05 | 3,7 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | *0,0048* | - | *0,84* |
| COURGETTE - 3 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 4,40 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | *0,97* |
| I1 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,10 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | *0,46* |
| POMME - 3 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | - |
| PECHE - 2 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | 0,2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |
| | *Incertitude absolue* | *0,16* | - | - | - | *0,47* |
| POMME DE TERRE - 1 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | *0,47* |
| PRUNE - 2 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,1 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | *0,46* |
| TOMATE - 5 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | Résultat | <0,2 | <0,05 | 0,007 | <0,05 | 1,5 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | *0,004* | - | *0,50* |
| BLANC DE POIREAU - 1 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I1 | Résultat | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 3 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | - | - | *0,72* |
| VERT DE POIREAU - 1 | | | | | | |
| | | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| | | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS | mg/kg MS |
| I1 | Résultat | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 2 |
| | *Incertitude absolue* | - | - | *0,0042* | - | *0,57* |

***Tableau 99 – Valeurs d'ELT retenues pour la matrice Végétaux (tirées de [5])***

Le rapport [5] fournit les localisations des échantillons prélevés pour définir l'ELT.

## 4.4 Modalités de gestion et valeurs d'alerte pour le plomb (HCSP)

Concernant le plomb, dans son avis du 23 mai 2014, publié le 10 juillet 2014, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a défini des valeurs d'alerte pour des teneurs en plomb dans les sols, l'eau et les poussières déposées.

Le plomb présentant des concentrations significatives dans les sols dans le cas de la présente étude, il est rappelé les modalités de gestion du HCSP émises dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion » [57]. Ces modalités sont également reprises au sein de l'instruction n°DGS/EA1/EA2/EA3/EA4/2016/283 du 21 septembre 2016 relative au dispositif de lutte contre le saturnisme infantile et de réduction des expositions au plomb.

Ainsi, selon les concentrations dans l'environnement (sols notamment), les recommandations du HCSP sont les suivantes :

- concentrations (moyenne arithmétique) < 100 mg/kg :
  - pas de préconisation particulière ;
- concentrations (moyenne arithmétique) > 100 mg/kg :
  - mise en place d'un suivi et de conseils : nécessité d'informer les populations de la contamination des sols, de les informer sur les risques liés au plomb, de leur fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et de leur proposer, le cas échéant un accompagnement social ;
  - pour des espaces collectifs régulièrement fréquentés par les enfants, réalisation d'une évaluation des risques tenant compte des conditions locales d'exposition avec la VTR de l'EFSA[35] et analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion adéquates ;
- concentrations > 300 mg/kg :
  - suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer, étude de risque.

Le Tableau 100 indique les valeurs d'alerte dans différents milieux pour lesquelles le HCSP estime que 5% des enfants qui y sont exposés risquent d'avoir une plombémie dépassant le seuil d'intervention rapide de 50 µg/L. Le HCSP recommande que le dépassement d'un tel seuil conduise à un dépistage du saturnisme.

| Sols | Poussières déposées dans les logements | Eau de boisson |
|---|---|---|
| 300 mg(Pb)/kg(sol) | 70 µg/m² | 20 µg/l |

***Tableau 100 – Valeurs d'alerte dans l'environnement pour lesquelles le HCSP estime que 5% des enfants qui y sont exposés risquent d'avoir une plombémie dépassant le seuil d'intervention rapide de 50 µg/L [57]***

[35] EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments.

## 4.5 Comparaison aux environnements témoins et aux valeurs règlementaires

### 4.5.1 Les sols

Outre les prélèvements de sols effectués pour caractériser les abords des dépôts de déchets et l'impact environnemental de l'activité minière ou industrielle associée, des prélèvements de sols ont également été réalisés au droit des zones à enjeux.

Chaque foyer présent dans les différents secteurs où une dégradation des milieux peut être envisagée a fait l'objet d'investigations concernant la qualité des différents milieux (sols des jardins d'agrément, sols des jardins potagers, végétaux, eaux de surface ou souterraines en cas d'usage). La comparaison des concentrations mesurées à la gamme de concentrations de l'environnement local témoin associé, a mis en évidence une dégradation de la qualité des sols pour de nombreux prélèvements et ce, surtout pour le plomb et dans une moindre mesure pour l'arsenic. Les dépassements d'ELT et des valeurs règlementaires sont détaillés dans les fiches de scénarios consultables en Annexe 16.

En l'absence de valeurs règlementaires pour les sols, la démarche IEM se poursuit par la réalisation de calculs de risques sanitaires réalisés dans un premier temps pour chacune des substances et voies d'exposition tenant compte des scénarios d'exposition retenus. Cette étape de calculs est traitée dans le chapitre suivant (§4.6).

### 4.5.2 Les eaux superficielles

Pour les eaux de surface, la comparaison des concentrations en ETM a été effectuée par rapport aux limites de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine, et à l'abreuvement, pour les eaux qui sont utilisées pour ces usages.

Les points d'eau superficielles utilisés pour la consommation humaine, ainsi que pour l'arrosage de potager, usage qui ne comporte pas de critères spécifiques et pour lequel ces derniers sont utilisés, sont les suivants :

| Nom d'usage | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|
| Planioles 7 | Parcelle 370 section G – La Curie | Figeac | Ruisseau de Planioles au lieu-dit La Curie - Usage consommation (cf. foyer FIG 18 [5]) |
| Planioles 7 | Parcelle 375 section G – La Curie | Figeac | Ruisseau de Planioles au lieu-dit La Curie - Usage arrosage potager (cf. site FIG 17 [5]) |

***Tableau 101 – Points d'eaux superficielles sur le ruisseau de Planioles utilisés pour la consommation humaine et l'arrosage de jardins potagers***

Concernant les deux usages effectués avec l'eau du ruisseau de Planioles au point de prélèvement Planioles 7 (consommation d'eau / cuisine pour le foyer FIG 18 et arrosage de jardin potager pour le site FIG 17 (voir fiches en Annexe 16)), on ne note pas de dépassement des valeurs règlementaires pour l'eau potable, pour les paramètres (ETM) analysés, et pour les deux campagnes de prélèvement réalisées. Ceci ne préjuge pas de la potabilité de cette eau, car d'autres paramètres non concernés par l'activité minière ou industrielle connexe seraient à contrôler. De plus, il n'est pas exclu qu'en période de forte pluviométrie, qui induirait un débit plus conséquent du ruisseau de Planioles, des dépassements ne soient à noter. En effet, des résidus de traitement très fins étant présents dans le lit du cours d'eau, ils peuvent être remobilisés dans ces circonstances particulières.

Les eaux de l'étang E5, situé à Roques et utilisé pour abreuver des ovins, ont été analysées à deux reprises, en hautes et basses eaux (Tableau 102). On ne note un dépassement que pour la valeur de l'ANSES en manganèse (10 µg/l) en période d'étiage (41,8 µg/l). En hautes eaux 2019, la concentration en manganèse était de 5,34 µg/l. On observe un phénomène de concentration des eaux dans l'étang en période d'étiage par évaporation, lorsque la source est à sec. Cela est visible pour l'ensemble des paramètres analysés dont les concentrations dépassent les limites de quantification, ce qui n'était pas le cas en hautes eaux.

| Nom d'usage | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|
| Etang E5 | Parcelle 223 section 0B - Camburat | Camburat | Etang artificiel alimenté par une source. Usage abreuvement ovins. |

***Tableau 102 – Points d'eaux superficielles utilisés pour l'abreuvement***

### 4.5.3 Les eaux souterraines

Concernant les eaux souterraines, la comparaison des concentrations en ETM analysés a été effectuée par rapport aux limites de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine, et à l'abreuvement, pour les eaux qui sont utilisées pour ces usages.

Les points d'eau utilisés pour la consommation humaine, ainsi que pour l'arrosage de potager et le remplissage de piscine, usage qui ne comporte pas de critères spécifiques et pour lequel ces derniers sont utilisés, sont les suivants :

| Nom d'usage | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|
| Source S18 | Parcelle 247 – section 0B - La Badie | Lissac-et-Mouret | Source karstique alimentant en eau domestique une vaste propriété, située en dehors de la zone d'exploitation minière. Usage consommation. |
| Source S23 | Parcelle 714 – section F – Le Touron | Figeac | Source karstique, alimente en eau domestique une habitation. Usage consommation et abreuvage bovins (cf. foyer FIG 20 [5]) |
| Puits privé PP4 | Parcelle 1813 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une habitation. Probablement puits d'extraction de minerai ancien. Arrosage potager, jardin d'agrément et remplissage piscine (cf. foyer FIG 4 [5]) |
| Puits privé PP5 | Parcelle 580 section 0B – Roques | Camburat | Arrosage potager |
| Puits privé PP7 | Parcelle 278 section F – Combecave | Figeac | Puits situé à proximité d'une exploitation agricole. Buse posée pour drainer une zone humide selon propriétaire. Arrosage cultures |
| Forage F2 | Parcelle 96 section AD – Vidaillac | Figeac | 47 m de profondeur. Arrosage potager et remplissage piscine. Forage réalisé par propriétaire maison. N°BSS002ALJY. (cf. foyer FIG19 [5]) |

***Tableau 103 – Points d'eaux souterraines utilisés pour la consommation humaine***

Pour les deux sources utilisées pour la consommation humaine dans des habitations isolées, et pour le forage F2 utilisé pour l'arrosage et le remplissage de piscine, on ne note pas de dépassement des critères de qualité des eaux pour les métaux et métalloïdes recherchés.

Pour le puits PP4, on note un dépassement en manganèse et en fer lors de l'unique campagne réalisée en hautes eaux :

- pour Mn : 225 µg/l sur brut, alors que la limite de qualité est fixée à 50 µg/l ;
- pour Fe : 1 mg/l sur brut, alors que la limite de qualité est fixée à 0,2 mg/l ;

Pour le puits PP7, on note un dépassement en manganèse et en fer lors de la campagne réalisée en basses eaux uniquement :

- pour Mn : 155 µg/l sur brut, alors que la limite de qualité est fixée à 50 µg/l ;
- pour Fe : 0,29 mg/l sur brut, alors que la limite de qualité est fixée à 0,2 mg/l ;

Ensuite, les points d'eau utilisés pour l'abreuvement des animaux (bovins, ovins, chevaux) sont rassemblés dans le Tableau 104 ci-après.

| Nom d'usage | Localisation | Commune | Observations - Usage |
|---|---|---|---|
| Puits privé PP3 | Parcelle 932 section 0A – Fèges | Planioles | Abreuvage bovins |
| Puits privé PP6 | Parcelle 218 section 0B – Roques | Camburat | Abreuvages ovins |
| Source S1 | Parcelle 246 - section 0B – Roques | Camburat | Source karstique captée en aval proche de la «digue» n°2, proche du trajet de la coulée de résidus en 1966. Usage abreuvage ovins |
| Source S3 | Parcelle 202 - section 0B – Roques | Camburat | Source karstique captée au niveau d'un lavoir. Prise d'eau *a priori* pour abreuvage animaux. |
| Source S4 | Parcelle 236 - section 0B – Roques | Camburat | Source karstique captée à Roques, sur le trajet de la coulée de résidus en 1966. Abreuvage ovins. |
| Source S11 | Parcelle 99 - section 0A – Fèges | Planioles | Petite source karstique située au nord de la zone minière de Fèges. En étiage, prélevé dans le bassin de rétention en aval immédiat. Abreuvage bovins. |
| Source S19 | Parcelle 88 – section F – Hauteval | Figeac | Source karstique à débit important dans la vallée du ruisseau de Planioles, en rive droite. Usage abreuvage d'un cheval. |
| Source S21 | Parcelle 447 – section F – Combe dorée | Figeac | Source karstique. Usage abreuvage troupeau de bovins. |
| Source S23 | Parcelle 714 – section F – Le Touron | Figeac | Source karstique, alimente en eau domestique une habitation. Usage consommation et abreuvage bovins. |
| Source S24 | Parcelle 499 – section F – Caniac | Figeac | Source karstique diffuse sous affleurement rocheux. Usage abreuvage bovins. |
| Galerie G19 | Parcelle 202 – Section F – Galerie G19 à Combecave | Figeac | Galerie mal fermée équipée par un tuyau par le propriétaire pour abreuver les vaches en été. Niveau d'eau observable dans le fond. Prélevé par aspiration. Usage abreuvage bovins de manière saisonnière |

***Tableau 104 – Points d'eaux souterraines utilisés pour l'abreuvement***

Les résultats des analyses chimiques réalisées ne montrent pas de dépassement des critères en vigueur pour l'abreuvement du point de vue de l'arsenic, du cadmium, du cuivre, du plomb et du zinc. En revanche, on note des dépassements pour le manganèse (valeur de l'ANSES 10 µg/l), seulement pour les ouvrages suivants :

- pour PP6 : 464 µg/l sur brut en étiage, mais seulement 10,9 µg/l sur brut en hautes eaux ;
- pour la source S3 (lavoir de Camburat dans lequel un tuyau de prise d'eau a été remarqué), 1490 µg/l sur brut en étiage, 19 µg/l sur brut en hautes eaux ;
- pour la source S11, 93,8 µg/l sur brut en étiage et 1,44 µg/l sur brut en hautes eaux ;

- pour la galerie G19 à Combecave, 51,7 µg/l en hautes eaux sur brut.

Par conséquent, les eaux du puits PP6, des sources S3 et S11, et de la galerie minière G19 sont impropres à l'abreuvement des animaux du point de vue du manganèse. Toutes les autres eaux souterraines pour lesquelles cet usage a été constaté sont compatibles, du point de vue des ETM recherchés dans le cadre de la présente étude.

### 4.5.4 Les végétaux et denrées alimentaires

Des dépassements des valeurs règlementaires (Règlement Européen 1881/2006 du 19 décembre 2006 ; cf. §4.2 page 212) pour les denrées alimentaires[36] sont observés pour le plomb dans les poireaux (le vert et le blanc) au niveau du jardin potager du foyer FIG2 situé à Figeac. Quant au cadmium, des dépassements sont observés pour les tomates, poireaux (vert et blanc) et aubergines (légumes-fruits), toujours pour ce foyer FIG2. Le tableau ci-dessous synthétise les données.

| Echantillon | Type de légumes | ETM | Valeur règlementaire Règlement Européen 1881/2006 du 19 décembre 2006 | Concentration analysée dans les légumes |
|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG28-TOM | Tomates | Cadmium | 0,05 mg/kg | 0,053 mg/kg |
| PLA-18-SAN-VEG29-POIBL | Blancs de poireau | Plomb | 0,1 mg/kg | 0,18 mg/kg |
| | | Cadmium | 0,1 mg/kg | 0,51 mg/kg |
| PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT | Verts de poireau | Plomb | 0,1 mg/kg | 0,56 mg/kg |
| | | Cadmium | 0,1 mg/kg | 0,52 mg/kg |
| PLA-18-SAN-VEG31-AUB | Aubergine | Cadmium | 0,05 mg/kg | 0,3 mg/kg |

***Tableau 105 – Récapitulatif des dépassements des critères du Règlement Européen 1881/2006 du 19 décembre 2006 pour certains légumes prélevés sur le foyer FIG2 (d'après [5])***

En l'absence de valeurs de gestion disponibles dans le Règlement CE n°1881 pour certaines substances (seuls le cadmium et le plomb possèdent des valeurs de gestion pour les végétaux, le plomb pour le miel), une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) a été déroulée pour l'ingestion des denrées alimentaires. En effet, des dépassements de l'environnement local témoin pour la matrice Végétaux sont observés, et concernent tous types de légumes (légumes-racines (carottes, betterave, par exemple), légumes-fruits (tomates, aubergines, concombres, par exemple), légumes-feuilles (chou, par exemple), et tubercules (pommes de terre)) et de fruits (figues, pêches, ou prunes). Ces dépassements, qui concernent le plus fréquemment le cadmium et le zinc, mais également ponctuellement le plomb, le chrome et l'arsenic, sont observés pour :

- 3 foyers de Camburat (CAMB4, CAMB6 et CAMB7) ;
- 10 foyers de Figeac (FIG2, FIG4, FIG5, FIG8, FIG9, FIG10, FIG11, FIG12, FIG15 et FIG16) ;
- 5 foyers de Planioles (PLA3, PLA9, PLA11, PLA13 et PLA15).

Les dépassements d'ELT et les calculs d'EQRS associés sont détaillés dans les fiches de scénarios [5] consultables en Annexe 16. Le tableau de synthèse fourni en Annexe 17

[36] Comme vu au §4.2, ce règlement s'applique aux denrées alimentaires « mises sur le marché ». Les denrées autoconsommées ne sont pas citées dans ce règlement. Toutefois, la pertinence du recours à ces valeurs règlementaires déjà introduite en 2007, y compris pour de l'autoconsommation n'est pas remise en cause.

présente la liste des échantillons de végétaux concernés par ces dépassements pour chaque foyer, et chaque ETM, et précise si leur consommation est compatible ou non avec leur qualité.

Pour les végétaux autres que ceux cultivés dans les potagers, les résultats d'analyses (fournis dans le Tableau 106 à la page suivante, communiqué par l'INERIS qui a réalisé les calculs sur les taux d'humidité) montrent des dépassements des valeurs règlementaires pour le fourrage (Directive européenne 2002/32/CE du 7 mai 2002) uniquement pour le cadmium (valeur règlementaire : 1 mg/kg ; cf. §4.2)[37]. Ces dépassements sont observés pour certaines herbes de prairies. Il s'agit des échantillons PLA-18-VEG-007 et PLA-18-VEG-090.

[37] Pour mémoire, les seuils rglementaires de la Directive citée concernent arsenic, cadmium, mercure et plomb. Le mercure n'a pas été investigué dans le cadre de la présente étude, étant absent des résultats de mesures pXRF et n'étant pas pertinent concernant le gisement de plomb-zinc de Planioles (cf. §3.2.2).

| Référence | Espèce végétale | Date de prélèvement | Cr (mg/kg) | As (mg/kg) | Cd (mg/kg) | Pb (mg/kg) | Zn (mg/kg) | Humidité (%) | As (mg/kg) à 12% d'humidité | Cd (mg/kg) à 12% d'humidité | Pb (mg/kg) à 12% d'humidité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG-088 | Herbe | 11/09/2018 | 1.5 | 0.29 | 0.023 | 0.26 | 17 | 41.3 | 0.435 | 0.034 | 0.390 |
| PLA-18-VEG-090 | Herbe | 11/09/2018 | 0.4 | 0.15 | 0.81 | 1.7 | 160 | 52.1 | 0.276 | 1.488 | 3.123 |
| PLA-18-VEG-096 | Herbe | 11/09/2018 | 1.6 | 0.06 | 0.17 | 0.32 | 24 | 52.1 | 0.110 | 0.312 | 0.588 |
| PLA-18-VEG-112 | Herbe | 13/09/2018 | 0.9 | 0.09 | 0.042 | 0.13 | 15 | 53.1 | 0.169 | 0.079 | 0.244 |
| PLA-18-VEG-015 | Luzerne | 04/09/2018 | <0.2 | <0.05 | 0.11 | 0.08 | 18 | 55.3 | <LQ | 0.217 | 0.157 |
| PLA-18-VEG-104 | Herbes diverses | 12/09/2018 | 0.4 | <0.05 | 0.041 | 0.14 | 22 | 55.6 | <LQ | 0.081 | 0.277 |
| PLA-18-VEG-110 | Herbe | 12/09/2018 | 2 | 0.15 | 0.014 | 0.19 | 10 | 56 | 0.300 | 0.028 | 0.380 |
| PLA-18-VEG-106 | Herbe | 12/09/2018 | 4.8 | <0.05 | 0.065 | 0.29 | 29 | 62.9 | <LQ | 0.154 | 0.688 |
| PLA-18-VEG-102 | Herbe | 12/09/2018 | 1 | 0.09 | 0.045 | 0.45 | 27 | 65.4 | 0.229 | 0.114 | 1.145 |
| PLA-18-VEG-022 | Luzerne | 04/09/2018 | <0.2 | <0.05 | 0.044 | 0.09 | 10 | 66.8 | <LQ | 0.117 | 0.239 |
| PLA-18-VEG-018 | Luzerne | 04/09/2018 | <0.2 | <0.05 | 0.094 | 0.09 | 14 | 67.3 | <LQ | 0.253 | 0.242 |
| PLA-18-VEG-033 | Herbes diverses | 05/09/2018 | 0.4 | 0.11 | 0.28 | 1.6 | 46 | 69.5 | 0.317 | 0.808 | 4.616 |
| PLA-18-VEG-007 | Grandes herbes | 04/09/2018 | 0.2 | 0.09 | 0.42 | 0.14 | 16 | *69.5* | 0.260 | 1.212 | 0.404 |
| PLA-18-VEG-020 | Luzerne | 04/09/2018 | <0.2 | <0.05 | 0.09 | 0.05 | 17 | *69.5* | <LQ | 0.260 | 0.144 |
| PLA-18-VEG-024 | Luzerne | 05/09/2018 | 1.3 | 0.66 | 0.082 | 1 | 22 | *69.5* | 1.904 | 0.237 | 2.885 |
| PLA-18-VEG-072 | Luzerne | 10/09/2018 | <0.2 | 0.06 | 0.15 | 0.07 | 17 | *69.5* | 0.173 | 0.433 | 0.202 |
| PLA-18-VEG-074 | Herbe, luzerne, trèfle, pissenlit | 10/09/2018 | <0.2 | <0.05 | 0.25 | 0.44 | 32 | *69.5* | <LQ | 0.721 | 1.270 |
| PLA-18-VEG-076 | Luzerne | 10/09/2018 | 0.3 | <0.05 | 0.098 | 0.08 | 13 | *69.5* | <LQ | 0.283 | 0.231 |
| PLA-18-VEG-078 | Luzerne, ray-grass | 10/09/2018 | 0.5 | <0.05 | 0.16 | 0.15 | 19 | *69.5* | <LQ | 0.462 | 0.433 |
| PLA-18-VEG-082 | Herbes diverses | 10/09/2018 | 0.6 | <0.05 | 0.022 | 0.1 | 18 | *69.5* | <LQ | 0.063 | 0.289 |
| PLA-18-VEG-115 | Grand épeautre | 13/09/2018 | 1.5 | 0.11 | 0.15 | 0.11 | 82 | *69.5* | 0.317 | 0.433 | 0.317 |

***Tableau 106 – Résultats des analyses réalisées sur les herbes de fourrage et comparaison des teneurs ramenées à 12% d'humidité aux valeurs règlementaires (Directive européenne 2002/32/CE du 7 mai 2002) (nb : le taux d'humidité a été pris à 69,5% (valeur maximale mesurée) sur les derniers échantillons du tableau (valeurs en italique) suite à un problème analytique au laboratoire, qui n'a pas pu déterminer ce paramètre) (source : INERIS [5])***



***Figure 150 – Vues des lieux de prélèvement des échantillons de végétaux PLA-18-VEG-007 (à gauche) et PLA-18-VEG-090 (à droite)***

Le premier échantillon qui présente un dépassement pour le cadmium PLA-18-VEG-007 est localisé au sud de la « digue » n°2 (dépôt 46_0005_A_T1) (Figure 151). L'échantillon végétal analysé est une variété d'herbe mise en culture sur la parcelle 232 de la section F (commune de Figeac) (Figure 150 à gauche). Il présente les teneurs suivantes pour 69,5% d'humidité : Cr : 0,2 mg/kg, As : 0,09 mg/kg, Cd : 0,42 mg/kg, Pb : 0,14 mg/kg, Zn : 16 mg/kg.

Ramenées à 12% d'humidité, les concentrations en métaux et métalloïdes estimées dans les herbes prélevées sont les suivantes : As : 0,260 mg/kg, Cd : 1,212 mg/kg, Pb : 0,404 mg/kg, on constate ainsi un dépassement de la valeur règlementaire pour le cadmium, qui est de 1 mg/kg pour 12% d'humidité. L'échantillon de sol associé à ce prélèvement de végétaux est référencé PLA-18-SOL-006, et comprend notamment les concentrations suivantes : Pb : 113 mg/kg MS, Zn : 415 mg/kg MS, As : 32,6 mg/kg, Cd : 1,82 mg/kg. Il peut être envisagé, au vu de ces valeurs, qui ne sont pas très fortes au regard des teneurs pouvant être rencontrées dans les sols du secteur, que l'herbe cultivée soit une espèce qui concentre particulièrement les métaux, ou que des résidus très fins issus de la « digue » n°2, située à 10-15 m du lieu du prélèvement, se soient déposés sur les feuilles après un transfert éolien.

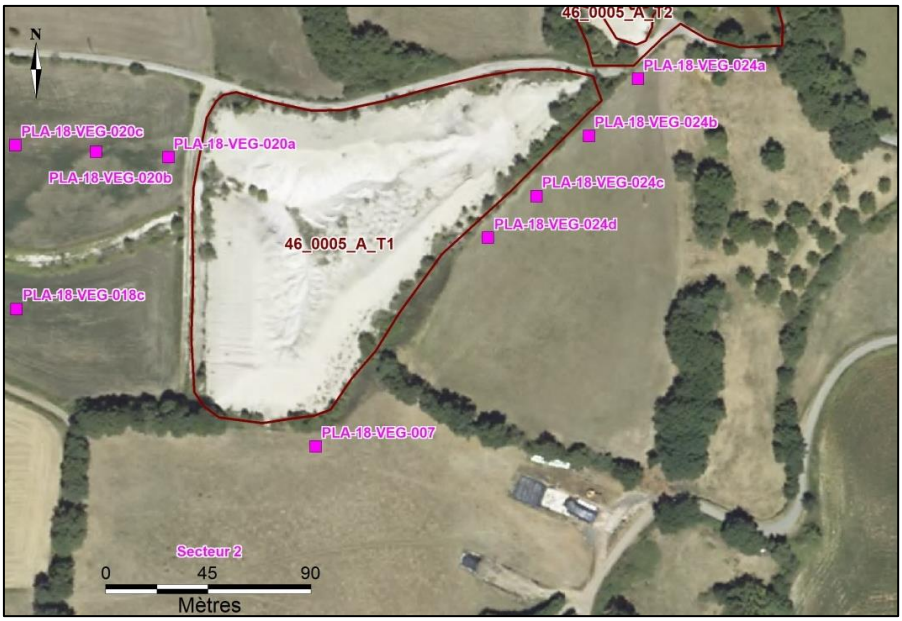



***Figure 151 – Localisation du prélèvement PLA-18-VEG-007 dans le secteur minier des Justices, à proximité de la « digue » n°2 (dépôt 46_0005_A_T1)***

Le second échantillon PLA-18-VEG-090 a été prélevé à Fèges, il s'agit d'un prélèvement composite d'herbe de pâture prélevé en trois échantillons sur un chemin qui reliait, lors de l'exploitation minière passée, les différents sites d'extraction du secteur de Fèges (Figure 152). Ce chemin est situé entre les deux parcelles 99 et 101 section 0A de la commune de Planioles. Il s'agit d'une prairie où paissent des bovins, y compris sur le chemin (Figure 150 à droite).

Les concentrations en ETM de ce prélèvement sont les suivantes, pour 52,1% d'humidité mesurée : Cr : 0,4 mg/kg, As : 0,15 mg/kg, Cd : 0,81 mg/kg, Pb : 1,7 mg/kg, Zn : 160 mg/kg. L'échantillon composite de sol associé est l'échantillon référencé PLA-18-SOL-061. L'analyse chimique y a décelé des teneurs plutôt caractéristiques de déchets issus de l'industrie extractive que de sols du secteur, parmi lesquelles on peut retenir : Pb : 3610 mg/kg MS, Zn : 41300 mg/kg, Cd : 154 mg/kg. Il est très probable que ce chemin soit empierré à l'aide de stériles de creusement des galeries de Fèges.

Les concentrations en métaux et métalloïdes dans les herbes prélevées sont très élevées au regard des concentrations mesurées sur les autres prélèvements réalisés dans le cadre de la présente étude. Ramenées à 12% d'humidité, les concentrations en métaux et métalloïdes estimées dans les herbes prélevées sont les suivantes : As : 0,276 mg/kg, Cd : 1,488 mg/kg, Pb : 3,123 mg/kg, on constate ainsi un dépassement de la valeur règlementaire pour le cadmium, qui est de 1 mg/kg pour 12% d'humidité.

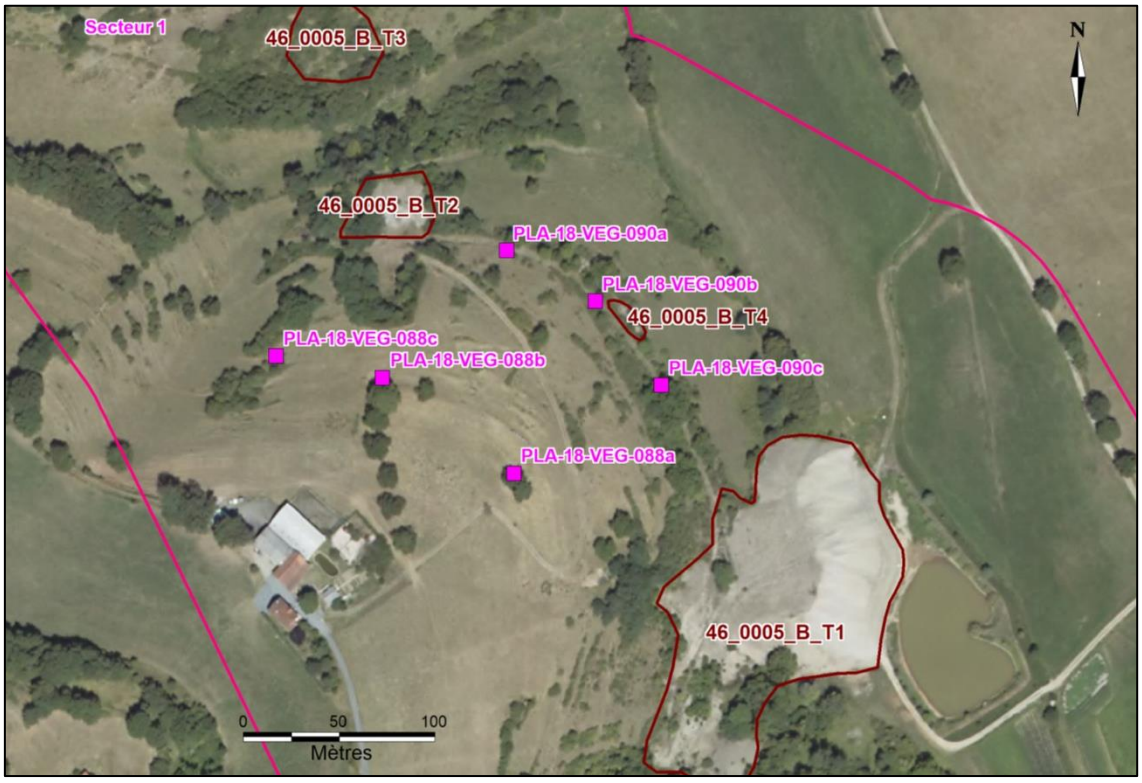



***Figure 152 – Localisation des trois échantillons du prélèvement composite PLA-18-VEG-090 dans le secteur minier de Fèges***

En ce qui concerne le grand épeautre, cultivé sur les deux parcelles de la commune de Figeac, pour nourrir les bovins d'une exploitation agricole, aucun dépassement n'a été constaté, malgré les teneurs fortes observées dans les sols (cf. §3.3.3.2.3).

Des noix ont également été analysées après prélèvement sur une parcelle de la commune de Figeac, proche des dépôts 46_0005_A_T6 et 46_0005_A_T5. Les résultats analytiques fournissent les valeurs suivantes : Zn : 19 mg/kg, As < 0,05 mg/kg, Cr < 0,2 mg/kg, Cd < 0,005 mg/kg, Pb < 0,05 mg/kg.

## 4.6 Evaluation quantitative des risques sanitaires

Les grands principes de l'EQRS sont présentés en Annexe 1.

### 4.6.1 Elaboration des scénarios d'exposition

#### 4.6.1.1 Objectif

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.).

#### 4.6.1.2 Cas particulier d'un scénario générique

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 résidences permanentes, un scénario dit « générique » est étudié (rapport GEODERIS [58]).

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[38]) est affiché.

Les durées d'exposition proposées dans le rapport de GEODERIS [58] précité sont retenues :

- pour le scénario d'usage générique pour l'enfant (6 mois à 6 ans) associé à l'ingestion de sol lors d'activités de jeux en extérieur : 234 jours d'exposition annuelle (toute l'année sauf 15 jours de vacances) ;
- pour le scénario pour un adulte associé à l'ingestion de sol lors des activités de jardinage : 136 jours d'exposition annuelle.

#### 4.6.1.3 Enjeux considérés

Les enjeux populations sont les enfants, adolescents et adultes :

- résidant en permanence ou durant des périodes de vacances (maison secondaire ou maison des grands-parents dans le cas de la fréquentation des petits-enfants) dans les zones étudiées ;
- ou fréquentant des chemins de randonnée.

Pour plusieurs parcelles, les principaux habitants sont des adultes (actifs ou retraités) recevant la visite de leurs petits-enfants principalement durant des périodes de vacances scolaires.

Il est également rappelé en termes d'enjeux, les animaux d'élevage.

#### 4.6.1.4 Voies d'exposition

Les voies de transfert et les voies d'exposition aux sources identifiées (sols et dépôts de matériaux issus de l'extraction et/ou du traitement du minerai, eaux de surface et/ou eaux souterraines) sont présentées dans le Tableau 93 page 210.

[38] 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.

Nous rappelons ici que l'ingestion de denrées alimentaires issues de l'élevage domestique et de viande de bétail et de produits dérivés de bétail n'a pas été considérée. Pour autant, les zones d'abreuvage, les sols de pâturage et des herbages ont été caractérisés.

Il est important de signaler ici que l'IEM est uniquement basée sur des mesures effectuées dans les milieux d'exposition des populations. Aucune modélisation de transfert n'est réalisée, notamment pour évaluer le transfert dans des animaux ou des produits dérivés. En effet, différentes approches sont disponibles, notamment tenant compte des concentrations en substances étudiées dans les milieux d'exposition (sols, plantes herbacées, eau principalement). Il s'agit notamment d'utiliser :

- un facteur de transfert (BAF)[39] mais la littérature ne mentionne qu'un nombre très restreint de publications, dont Laurent et *al.*, 2003, qui ne présente que quelques valeurs de BAF pour le plomb, le cuivre, le zinc, mais pas pour l'arsenic ;
- des modèles de transfert qui s'avèrent entachés de nombreuses incertitudes et nécessitent la connaissance des concentrations dans les milieux d'expositions des animaux domestiques ou du bétail.

### 4.6.1.5 Scénarios d'exposition retenus

Plusieurs types de scénarios ont été retenus dans le cadre de cette étude :

- activités de jardinage dans jardin d'agrément (adulte) ;
- activités de jardinage dans jardin potager (adulte) ;
- jeux en extérieur dans jardin potager (enfant) ;
- jeux en extérieur dans jardin d'agrément (enfant) ;
- consommation de végétaux autoproduits (adulte et enfant)
- consommation de l'eau de source souterraine (adulte et enfant) ou utilisation de cette dernière pour arrosage ;
- baignade dans une piscine d'appoint (adulte).

**N.B. : concernant les voies d'exposition suivantes liées aux poussières :**

- **ingestion de poussières issues des déchets de l'industrie minière ou industrielle connexe ou des sols contaminés ;**
- **inhalation de particules issues des déchets de l'industrie minière ou industrielle connexe ou des sols contaminés.**

**Dans le cadre de la présente étude, nous n'avons pas effectué de mesures de poussières dans l'air extérieur et les habitats. La présence de poussières est en effet avérée et confirmée par les nombreux témoignages de riverains des « digues » n°1 et n°2 (cf. §3.3.2.3) sur les communes de Camburat, Planioles et Figeac. Un transfert éolien de poussières issues des dépôts est par ailleurs nettement observable par temps sec et venteux dans l'air ambiant extérieur et intérieur. Enfin, l'état de contamination des sols aux abords des deux dépôts (cf. §3.3.3.2.2) plaide aussi en faveur d'un impact lié aux poussières. Ainsi, par retour d'expérience sur d'autres sites similaires, il a été décidé de ne pas conduire d'analyses de poussières, mais il a été émis des recommandations (§6) liées leur présence évidente.**
**Les autorités compétentes jugeront de la pertinence de réaliser des analyses si besoin lors de la mise en application des recommandations.**

La localisation des sites investigués est fournie dans les cartes ci-après.

[39] Facteur de bioaccumulation.

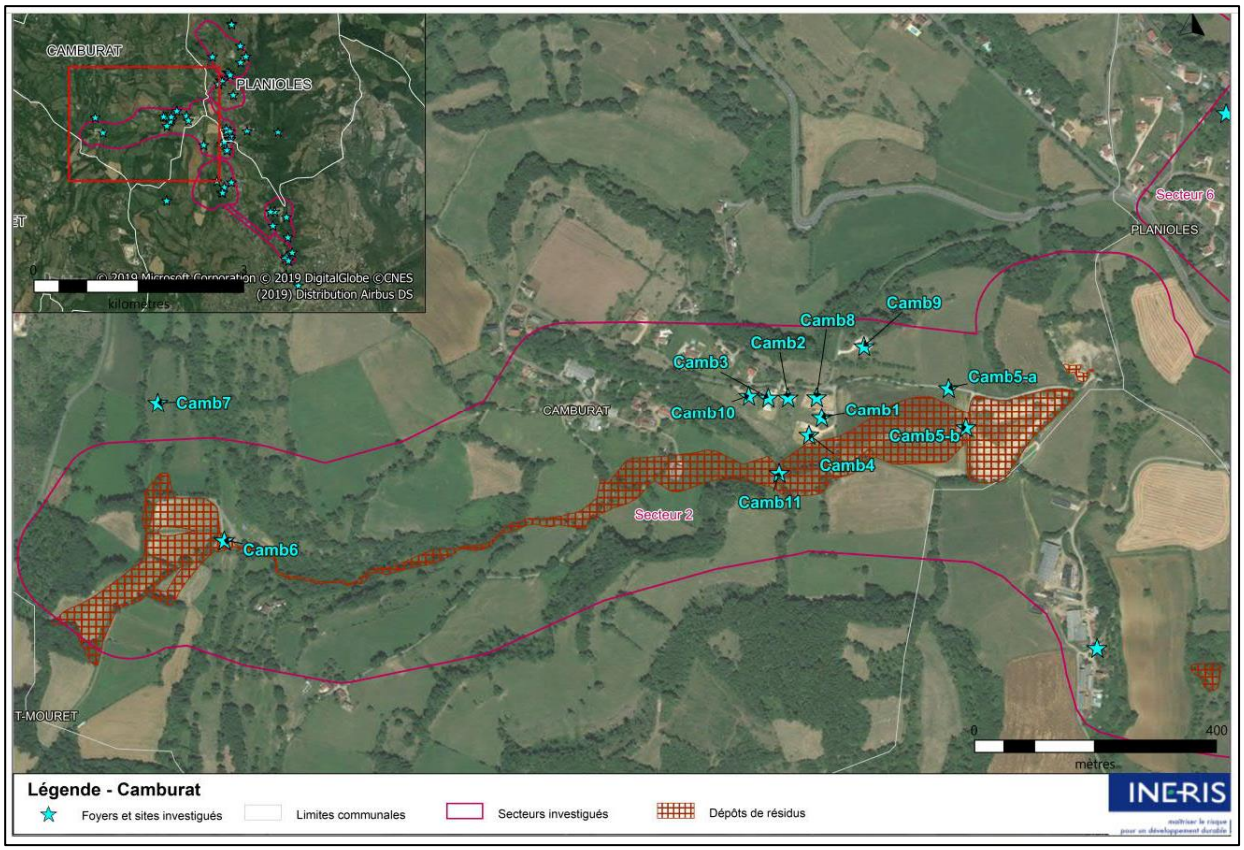



*Figure 153 – Localisation des foyers et sites investigués sur la commune de Camburat*

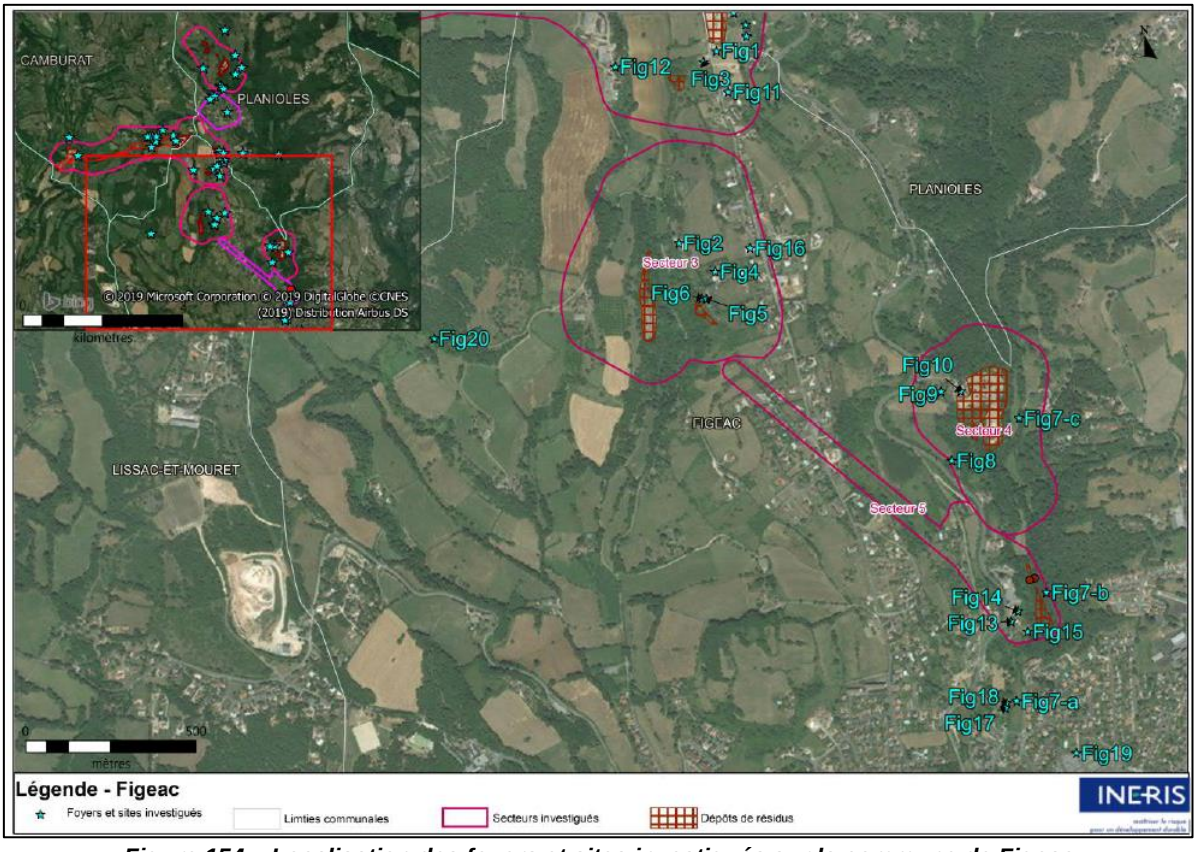



*Figure 154 – Localisation des foyers et sites investigués sur la commune de Figeac*

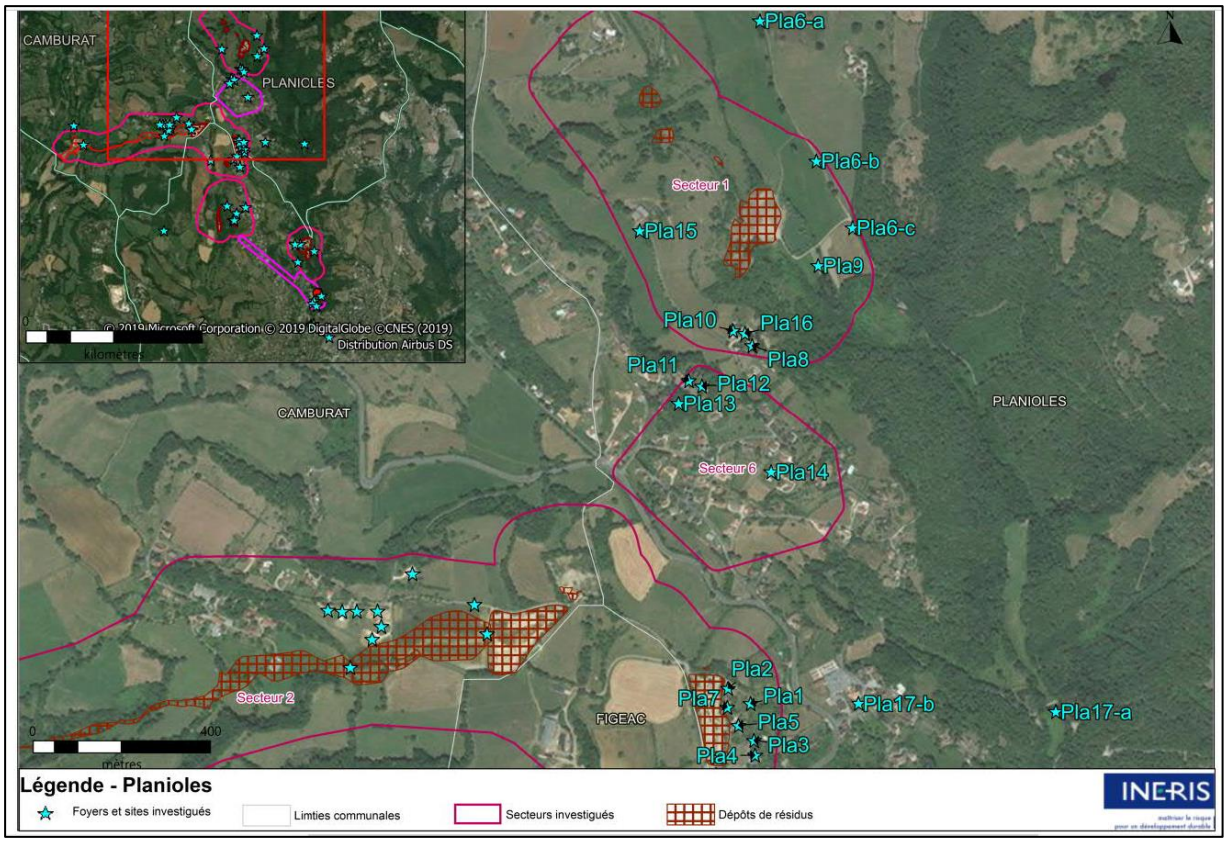



***Figure 155 – Localisation des foyers et sites investigués sur la commune de Planioles***

Il est à souligner qu'il n'y a pas de propriétés sur lesquelles aucun scénario d'exposition n'a été retenu, en dehors de celles associées aux ELT (Tableau 107). Par ailleurs, une parcelle envisagée dans le plan d'échantillonnage n'a pas fait l'objet de prélèvement de légumes car les prises de contact avec les propriétaires ont été infructueuses.

| COMMUNE | SITE | REFERENCE GEODERIS/INERIS DE PROPRIETE OU NUMERO ECHANTILLON | USAGE |
|---|---|---|---|
| **Propriétés sur laquelle les végétaux n'ont pas pu être échantillonnés (absence propriétaires ou locataires)** | | | |
| Figeac | La Curie | Site FIG17 | Jardin potager arrosé avec l'eau du ruisseau de Planioles |
| **Propriétés concernées uniquement par des prélèvements ELT végétaux et sols** | | | |
| Fourmagnac | Les Granges | PLA-18-SAN-VEG78-PRU | Verger |
| Camburat | Pradelle | PLA-18-SAN-VEG73-TOM<br>PLA-18-SAN-VEG74-POIBL<br>PLA-18-SAN-VEG75-POIVER<br>PLA-18-SAN-VEG76-AUB<br>PLA-18-SAN-VEG77-COU<br>PLA-18-SAN-SP69<br>PLA-18-SAN-SJ29 | Jardin potager |
| | Campagne | PLA-18-SAN-VEG79-TOM<br>PLA-18-SAN-VEG80-POM<br>PLA-18-SAN-VEG81-COU<br>PLA-18-SAN-SJ30<br>PLA-18-SAN-SP66 | Jardin potager |
| | Campagne | PLA-18-SAN-VEG84-TOM<br>PLA-18-SAN-SJ31 | Jardin potager |
| | Campagne | PLA-18-SAN-VEG85-POM<br>PLA-18-SAN-SP68 | Verger |
| | Campagne | PLA-18-SAN-VEG82-PRU<br>PLA-18-SAN-VEG83-PEC<br>PLA-18-SAN-VEG90-POM<br>PLA-18-SAN-SP67 | Verger |
| | Camburat village | PLA-18-SAN-VEG65-PEC<br>PLA-18-SAN-SP56 | Verger |
| | Camburat village | PLA-18-SAN-VEG64-TOM<br>PLA-18-SAN-SJ27 | Jardin potager |
| | Camburat village | PLA-18-SOL-N064 (mesure pXRF) | Cultures |
| Planioles | Doulans | PLA-18-SAN-VEG66-TOM<br>PLA-18-SAN-VEG67-PDT<br>PLA-18-SAN-VEG68-BET<br>PLA-18-SAN-VEG69-COU<br>PLA-18-SAN-SP56<br>PLA-18-SAN-SJ27 | Jardin potager |
| | Fèges | PLA-18-SOL-087 (composite 3 éch.) | Pâture bovins |
| Figeac | Combecave | PLA-18-SOL-107 (composite 2 éch.) | Verger (noyers) + pâture bovins |
| | Combecave | PLA-18-SOL-109 (composite 3 éch.) | Pâture bovins |
| | Côte de la Déganie | PLA-18-SOL-N016 (mesure pXRF) | Forêt |
| Saint-Perdoux | Ayres | PLA-18-SOL-N069 (mesure pXRF) | Forêt |

***Tableau 107 – Liste des propriétés associées aux ELT et celles sans prélèvement ou scénario retenu***

## 4.6.2 Evaluation de la toxicité et valeurs toxicologiques de référence

Des éléments relatifs au potentiel dangereux des deux substances majeures de l'étude (plomb et arsenic) sont fournis dans le rapport INERIS [5]. Les Valeurs Toxicologiques de Référence

(VTR) ont été recherchées et sélectionnées conformément aux instructions mentionnées dans la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR)[40]. Le choix des VTR pour une exposition chronique et pour la voie orale de plusieurs substances est synthétisé dans le Tableau 108.

Les effets critiques de ces substances et les bases de données dont sont issues les VTR sont présentés dans le rapport [5]. Pour les effets à seuil, le facteur d'incertitude ou de sécurité[41] intégré dans la construction de la VTR est également mentionné.

| Substance | VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR) CHRONIQUES POUR L'INGESTION | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EFFET A SEUIL | | EFFET SANS SEUIL | |
| | VTR mg/kg/j | Organisme élaborateur | VTR (mg/kg/j)$^{-1}$ | Organisme élaborateur |
| **Aluminium** | 1,00 | OMS-JECFA (2006) | n.c. | - |
| **Antimoine** | 0,006 | OMS (2003) | n.c. | - |
| **Arsenic** | 0,00045 | Fobig (2009) | 1,5 | US EPA (1998), OEHHA (2009) |
| **Baryum** | 0,2 | US-EPA (2005) | n.c. | - |
| **Cadmium** | 0,00036 | EFSA (2011) | n.c. | - |
| **Chrome III (sels solubles)** | 0,005 | RIVM (2001) | n.c. | - |
| **Cuivre** | 0,14 | RIVM (2001) | n.c. | - |
| **Fer** | 0,8 | OMS/FAO (1983) | n.c. | - |
| **Manganèse** | 0,14 | US-EPA (1996) | n.c. | - |
| **Nickel** | 0,0028 | EFSA (2015) | n.c. | |
| **Plomb** | 0,00063 | ANSES (2013) | 8,50E-03 | OEHHA (2011) |
| **Zinc** | 0,3 | US-EPA (2005) | n.c. | - |
| **Légende :** n.c. : non concerné par des effets sans seuil | | | | |

***Tableau 108 – Synthèse des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues pour une exposition chronique et pour l'ingestion***

## 4.6.3 Evaluation des expositions

Les scénarios d'exposition sont basés sur les connaissances acquises lors de la phase informative et des investigations de terrain, notamment par le biais d'enquêtes auprès des riverains, des proches de ces derniers en leur absence, du voisinage, des élus locaux, etc. Pour rappel, cette connaissance est également fonction notamment des opérations de communication conduites dans le cadre de l'étude.

Les choix des valeurs des paramètres d'exposition ont été réalisés de façon raisonnablement conservatoire en première approche au regard de certaines incertitudes concernant notamment la fréquentation des lieux, et les habitudes alimentaires en termes de végétaux autoproduits.

Ces choix sont détaillés dans le rapport INERIS [5].

[40] Note d'information DGS – DGPR n°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.

[41] Facteur d'incertitude (UF) dénommé également « facteur de sécurité ». Ces derniers ont généralement des valeurs comprises entre 1 et 10 000, par exemple, pour la variation inter-espèces (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), etc.

### 4.6.4 Fiches de scénario et mise en œuvre des calculs

La démarche de la grille de calcul IEM a été suivie lorsque :

- les concentrations mesurées dans les sols de surface ou dans l'horizon cultivé étaient supérieures aux concentrations mesurées pour caractériser l'environnement local témoin, et en l'absence de valeur règlementaire de gestion pour cette matrice. Les calculs de risque sont réalisés pour les concentrations dépassant les valeurs de l'ELT. Pour rappel en l'absence d'ELT pour certaines lithologies, les substances ont été systématiquement retenues pour les calculs de risque ;
- au regard du dépassement des valeurs de gestion dans certains végétaux pour le Cd et le Pb, et pour les autres substances en l'absence de valeurs de gestion, en tenant compte des quantités ingérées de végétaux autoproduits spécifiques aux scénarios étudiés ;
- par ailleurs, pour plusieurs sites en l'absence de données précises sur la fréquentation effective d'enfants âgés de moins de 6 ans, un scénario appelé « scénario générique » a été étudié (cf. §4.6.1.2).

Pour chaque scénario étudié, est proposée dans les fiches de scénarios [5] consultables en Annexe 16, une description du site et des usages, sous forme d'un tableau élaboré sur la base des informations recueillies et reprenant les éléments généraux suivants :

- la situation générale (commune, parcelle(s) cadastrale(s)), des photographies ;
- le scénario d'exposition, les voies d'exposition retenues, le nombre de jours d'exposition, les particularités en termes d'autoconsommation ;
- les prélèvements avec les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition et dans l'environnement local témoin lorsque ce dernier est pertinent, ainsi que les valeurs retenues (valeurs en gras) pour les calculs des expositions et des risques ; les concentrations correspondent aux concentrations maximales observées parmi les différents lieux de prélèvement au droit de la zone étudiée. Ce choix de la concentration maximale est retenu en première approche dans le cadre d'une démarche conservatoire.
- les résultats des calculs de risques pour les effets à seuil (QD) et les effets sans seuils (ERI). Ces derniers sont illustrés dans les tableaux avec des codes de couleurs détaillés au regard des intervalles de gestion de l'IEM et le cas échéant, au regard des critères d'acceptabilité à l'issue d'une EQRS approfondie avec la prise en compte de toutes les substances et voies d'exposition ;
- un résumé des points de vigilance ainsi que des recommandations.

Sur ces fiches, les résultats des calculs de risque sont illustrés avec des codes de couleurs au regard des intervalles de gestion de la grille de calcul de l'IEM et le cas échéant, au regard des critères d'acceptabilité à l'issue d'une EQRS approfondie avec la prise en compte de toutes les voies d'exposition et de toutes les substances dont la concentration dépasse celle de l'ELT.

### 4.6.5 Bilan des calculs de risques sanitaires

L'ensemble des résultats de calculs de risques sanitaires est synthétisé dans le tableau de l'Annexe 18. Les scénarios, pour une même voie d'exposition, et lorsqu'ils aboutissent à une même compatibilité ou incompatibilité, ont été, dans ce tableau, fusionnés, dans une optique de lecture facilitée. Les valeurs de $Qd_{max}$ et d'$ERI_{max}$ alors présentées sont les valeurs les plus pénalisantes.

Les recommandations associées sont également indiquées dans ce tableau (cf. §6). Il est précisé que même pour les foyers où l'état des milieux est compatible avec les usages constatés dans le cadre de l'étude, les mesures de gestion simples restent recommandées, dans la mesure où les habitations sont bâties à proximité de dépôts de déchets riches en métaux et métalloïdes, et que des voies de transfert ont été mises en évidence (entrainement de particules par les précipitations et le vent, emprunts sur les dépôts).

Au total, 199 scénarios d'exposition portant sur les voies d'exposition relatives à l'ingestion de sols, de végétaux et d'eau, ont été considérés, sur l'ensemble des habitations présentes en périphérie des 19 dépôts identifiés et caractérisés. Les 199 scénarios d'exposition comprennent 57 scénarios génériques.

Sur ces 199 scénarios, 49 présentent une incompatibilité usages-état des milieux (cellules rouges de la colonne « compatibilité finale » du tableau présenté dans l'Annexe 18) en raison notamment des concentrations en arsenic et en plomb dans les sols superficiels. Sur ces 49 scénarios, 29 sont des scénarios « génériques ».

La répartition par commune des types de scénarios (hors scénarios génériques) présentant une incompatibilité usages-état des milieux est la suivante :

**Commune de Camburat (1 scénario non compatible sur 1 foyer) :**

- activité d'arrosage de potager avec l'eau du Drauzou (site de maraîchage CAMB7) ;

**Commune de Figeac (18 scénarios non compatibles sur 11 foyers) :**

- activité de jeux en extérieur dans un jardin d'agrément par des enfants (6 scénarios non compatibles, foyers FIG1 (périphérie immédiate de la « digue » n°1), FIG4 et FIG16 (secteur d'exploitation de Combecave)) ;
- activité de jardinage dans un jardin d'agrément par des adultes (9 scénarios non compatibles, foyers FIG2, FIG4 et FIG5 (secteur d'exploitation de Combecave), FIG8, FIG9 et FIG10 (secteur des dépôts de déchets de Hauteval), FIG13, FIG14 et FIG15 (secteur de l'ancienne laverie de La Curie)) ;
- activité de jardinage dans un jardin potager par des adultes (2 scénarios non compatibles, foyers FIG9 et FIG10 (secteur des dépôts de déchets de Hauteval)) ;
- activité de baignade dans une piscine remplie par de l'eau d'un puits de particulier (1 scénario non compatible, foyer FIG4 (secteur d'exploitation de Combecave)) ;

**Commune de Planioles (1 scénario non compatible sur 1 foyer) :**

- activité de jardinage dans un jardin d'agrément par des adultes (1 scénario non compatible, foyer PLA2 (périphérie immédiate de la « digue » n°1)).

Il apparaît que les scénarios qui présentent des incompatibilités se localisent autour de la « digue » n°1, dans le secteur d'exploitation de Combecave, à proximité des dépôts de Hauteval, et dans le secteur de l'ancienne laverie de La Curie.

Les 29 scénarios génériques présentant une incompatibilité se répartissent quant à eux sur les mêmes communes avec :

- 3 scénarios sur 2 foyers de la commune de Camburat (CAMB9 (périphérie « digue » n°2) et CAMB11 (trajectoire de la coulée de résidus issue de la « digue » n°2)) ;
- 18 scénarios sur 12 foyers de la commune de Figeac (FIG2, FIG4, FIG5 et FIG16 (situés dans le secteur d'exploitation de Combecave), FIG8, FIG9 et FIG10 (situés autour des dépôts de Hauteval), FIG3 et FIG12 (situés près des deux « digues » de résidus), FIG13, FIG14 et FIG15 (secteur de l'ancienne laverie de La Curie)) ;

- 8 scénarios sur 6 foyers de la commune de Planioles (PLA1, PLA2, PLA4 et PLA5 (périphérie immédiate de la « digue » n°1), PLA11 et PLA12 (foyers situés sur la trajectoire de l'ancien téléphérique de Fèges)).

Aux secteurs précédemment cités, on peut ajouter la périphérie de la « digue » n°2, sur la trajectoire de la coulée de résidus et celle de l'ancien téléphérique de Fèges.

Tous les autres scénarios se caractérisent par une compatibilité usages-état des milieux ou par des teneurs en métaux et métalloïdes inférieures à celles de l'ELT.

En cas d'incompatibilité, des recommandations sont fournies dans les fiches de l'Annexe 16. Elles sont synthétisées, foyer par foyer, dans le tableau de l'Annexe 18, comprenant, en sus, les recommandations relatives aux poussières. La légende du tableau en fournit les détails.

# 5 SYNTHESE DE L'ETUDE

Le présent document constitue le rapport de l'étude sanitaire et environnementale du secteur minier de Planioles (connu aussi sous le nom des mines de Figeac), qui couvre les communes de Planioles, Figeac et Camburat. Cette étude comprend une évaluation de l'impact environnemental de l'activité minière et industrielle connexe, une analyse de la compatibilité des milieux par rapport aux usages présents et une étude du fond pédogéochimique, destinée à évaluer les teneurs naturelles des marqueurs miniers dans les sols.

**Synthèse géologique et gîtologique**

La caractérisation fine de la géologie régionale puis de celle du secteur de Planioles est notamment nécessaire pour connaître les minéralisations des gisements exploités, et donc les substances potentiellement contaminantes en lien avec l'activité minière ou industrielle associée, évaluer la présence d'anomalies géochimiques naturelles sur les zones investiguées, orienter le plan d'échantillonnage selon les lithologies sur lesquelles reposent les sols étudiés et les environnements locaux témoins associés, et comprendre le contexte hydrogéologique et hydrogéochimique.

La zone d'étude comprend, à un niveau régional, des formations granitiques et métamorphiques du Massif Central et des formations sédimentaires d'âge Secondaire qui en constituent la couverture. Concernant plus précisément le secteur de Figeac-Planioles, dans le fond de vallée du ruisseau de Planioles, des formations volcano-sédimentaires du Carbonifère et Permien sont présentes (formations gréso-conglomératiques principalement). Les formations sédimentaires du Secondaire sont ensuite les suivantes :

- le Trias, composé de formations détritiques plus ou moins grossières correspondant à des grès et argilites ;
- le Jurassique, composé, pour ce qui intéresse l'étude :
    - de l'Hettangien, qui se caractérise par des cargneules intercalées d'argiles et des calcaires dolomitiques au sommet, avec des intercalations de calcaires oolithiques, dolomies et lumachelles ;
    - du Sinémurien, qui encaisse les principales minéralisations, montre des puissances variant de 30 à 40 m. Il est composé principalement de calcaires gris-bleu et de dolomies ;

L'ensemble des séries secondaires montre un pendage assez faible (< 10°) vers l'WSW. Sur le plan structural, les bancs ne sont affectés que par de légères et amples ondulations et des failles NW-SE.

Le contexte gîtologique est le suivant ; au droit de la zone d'étude, cinq amas minéralisés principaux ont été découverts : Saint-Léon, Fèges, Edmond, Amédée et Combecave. Les minéralisations du secteur de Planioles sont induites par la circulation de fluides lessivant le socle sous-jacent à l'interface socle-couverture et par les systèmes de failles affectant la bordure du bassin. Les minéralisations sont essentiellement contenues dans les niveaux de brèches, qui ont constitué le piège principal pour permettre la précipitation des phases sulfurées. Les minéraux présents sous forme de sulfures et d'oxydes (carbonates, sulfates) suggèrent que les signatures géochimiques prévisibles comme marqueurs des minéralisations sont le plomb (galène, cérusite, anglésite), le zinc (sphalérite, hydrozincite, smithsonite), le baryum (barytine) et le fer (pyrite, marcassite, goethite). L'arsenic (intimement associé à la pyrite) et le cadmium (typiquement associé, en inclusion, à la sphalérite ZnS) pourraient être aussi attendus par analogie avec d'autres gisements du même type.

**Synthèse historique**

Les principales exploitations de la période ancienne (1886-1920) sont celles de Fèges et de Combecave, qui ont fait l'objet d'opérations de traitement du minerai au niveau d'une laverie installée au lieu-dit La Curie sur la commune de Figeac. La période d'exploitation minière moderne (1959-1967) a procédé à l'extraction d'un nouveau gisement, nommé Amédée, découvert dans les années 1950. Une laverie au lieu-dit Les Justices a fonctionné de 1962 à 1967.

Au final, les principales sources de pollution potentielles identifiées correspondent aux dépôts de matériaux liés à l'extraction et/ou au traitement du minerai :

- halde de Fèges (matériaux d'extraction - période ancienne) ;
- halde de Combecave (matériaux d'extraction - période ancienne) ;
- dépôts de Hauteval (résidus de laverie - période ancienne) ;
- dépôts de La Curie (résidus de laverie - période ancienne) ;
- « digues » Amédée n°1 et n°2 (résidus de laverie - période moderne).

On retiendra ici que la « digue » n°2 a subi une rupture en novembre 1966, occasionnant l'épandage, dans la vallée sous-jacente qui rejoint celle du Drauzou, de 40 000 $m^3$ de résidus de laverie fins. L'épaisseur de la coulée atteignait en aval immédiat de la « digue » une épaisseur de 50 à 60 cm. Les résidus épandus dans les champs cultivés ont été repoussés en bordure de parcelles à l'aide d'engins mécaniques pour la plus grosse partie, et mélangés au sol arable en place par des labours répétés pour ce qui n'a pas pu être extrait.

**Fonctionnement hydrogéologique**

Le fonctionnement hydrogéologique du secteur est de type karstique. De nombreuses sources karstiques émergent dans les formations calcaires de l'Hettangien-Sinémurien. Certaines sont captées pour l'alimentation en eau potable, sans que leurs zones d'alimentation ne soient situées au droit des dépôts de déchets issus de l'industrie extractive.

Le fonctionnement complexe de ce type de réseaux ne permet pas de connaître les directions de circulation des eaux souterraines précisément. Toutefois, il semble apparaître que les eaux de l'aquifère minier, situé au droit d'une crête topographique, s'écoulent vers les fonds de vallée, en particulier celui du ruisseau de Planioles. Cette hypothèse est corroborée par des signalements, dans les années 1960, lorsque les travaux miniers de Combecave faisaient l'objet d'un remblaiement hydraulique par des résidus de laverie, de sorties d'eaux troubles dans le lit de ce cours d'eau. Un traçage avait confirmé le lien hydraulique en question.

De plus, une émergence minière a été mise en évidence ; il s'agit de l'émergence de la galerie G17, située dans le secteur de Fèges. Ces eaux de débordement de l'aquifère minier du nord du secteur disparaissent dans la halde de Fèges et réémergent probablement au droit de l'étang de Fèges, utilisé pour la pêche (sans consommation des poissons). Cet étang trouve pour exutoire le ruisseau de Planioles.

**Schéma conceptuel et investigations réalisées**

Dans le cadre de l'IEM réalisée sur le secteur minier de Planioles, un schéma conceptuel a été élaboré. Les principales sources de pollution identifiées sur le secteur de Planioles sont les suivantes : les haldes (stériles de creusement des travaux miniers souterrains), les dépôts de résidus issus des deux laveries historiques, les sols situés autour de ces deux types de dépôts et au droit des anciennes installations minières, et les sols impactés par la coulée de résidus provoquée par la rupture de la « digue » en 1966, ainsi que l'aquifère minier.

Les analyses chimiques ont concerné un grand nombre d'éléments traces métalliques (ETM), en particulier le zinc, le plomb, le cadmium et l'arsenic. D'autres substances ont été recherchées (hydrocarbures, PCB). Les matrices investiguées sont les suivantes : Déchets, Sols, Sédiments, Eaux de surface, Eaux souterraines, Végétaux (fruits et légumes) cultivés par les riverains, et Herbes de fourrage. Il n'a pas été procédé à des prélèvements et analyses de poussières dans l'habitat (voir plus loin).

## 5.1 Aspect environnemental

Il a été procédé dans un premier temps à l'évaluation du fond pédogéochimique afin de mettre en évidence les milieux naturellement riches en éléments potentiellement polluants (anomalies géochimiques naturelles). Ainsi, des regroupements de formations géologiques ont été effectués et des gammes de teneurs moyennes naturelles en ETM dans les sols développés sur ces formations ont été élaborées. Cela a ensuite permis de distinguer les sols susceptibles d'être contaminés par l'activité minière ou industrielle associée (si les teneurs en ETM dépassent les gammes naturelles) des sols où des anomalies naturelles sont susceptibles d'être à l'origine des concentrations fortes rencontrées.

**Caractérisation des dépôts de déchets issus de l'industrie extractive**

La caractérisation des déchets, qu'ils correspondent à des stériles de creusement ou des résidus de laverie, a mis en évidence que les principaux ETM rencontrés, et susceptibles d'être toxiques pour l'être humain ou l'environnement, sont le plomb, le zinc, le cadmium, l'arsenic, et le cuivre. Leurs concentrations moyennes sont divisées environ par deux, entre les stériles de creusement (fraction < 2 mm) et les résidus de traitement, pour la plupart des éléments analysés.

Les dépôts de stériles de creusement sont principalement la halde de Fèges (46_0005_B_T1) et celle de Combecave (46_0005_C_T1). La première a une emprise au sol d'environ 14 000 m² pour une hauteur de 30 m. La surface de la seconde est d'environ 7 500 m² et une hauteur de quelques mètres. La halde de Fèges présente des teneurs moyennes en plomb de 0,12%, en zinc de 2,8%, en cadmium de 96 ppm et en arsenic de 71 ppm. Un volume important, estimé à 7 000 $m^3$, a été emprunté sur le dépôt pour servir de remblais dans la région. Les concentrations en plomb dans les matériaux de la halde de Combecave sont de 0,3% en moyenne, et celles en zinc de 2,9% en moyenne. On note également de l'ordre de 120 ppm en cadmium et 130 ppm en arsenic en moyenne.

Les principaux dépôts de résidus de traitement sont les « digues » n°1 (12 000 m² pour 30 000 $m^3$ environ) et n°2 (15 000 m² pour 58 000 $m^3$ environ), issues de la période d'exploitation moderne, et les dépôts de Hauteval et de La Curie, issus de la période ancienne. Sur les matériaux de la « digue » n°2, on mesure en moyenne 1500 ppm de plomb, 0,8 à 1,1% de zinc, 30 ppm de cadmium et 35 ppm d'arsenic, et sur ceux de la « digue » n°1, 800 ppm de plomb, 0,2% de zinc, 6 ppm de cadmium et 71 ppm d'arsenic.

Les mesures effectuées sur les résidus de Hauteval (6 000 m²) montrent des concentrations moyennes en ETM d'environ 300 ppm pour le plomb, 0,5% de zinc, 30 ppm de cadmium et d'arsenic, et celles réalisées sur les résidus de La Curie (2 800 m²) montrent des teneurs moyennes en plomb autour de 0,1%, en zinc autour de 3,1%, en cadmium autour de 90 ppm et en arsenic autour de 5 ppm. Les teneurs moyennes en plomb et en zinc sont plus élevées que celles de Hauteval. Les matériaux de concassage de Hauteval (17 600 m²), quant à eux, présentent des teneurs s'élevant, en moyenne, à 2% de zinc, 670 ppm de plomb, 80 ppm de cadmium et environ 60 ppm d'arsenic.

**Voies de transfert identifiées**

Des voies de transfert des résidus de laverie des « digues » n°1 et n°2 ont été mises en évidence par des observations lors des différentes campagnes sur site et par des témoignages de riverains. Des transferts par voie éolienne ont été décrits par les habitants pendant la saison estivale, par temps sec et venteux. Des contaminations des sols, en particulier à l'est de la « digue » n°1, témoignent de cet envol de poussières vers l'est notamment. Par ailleurs, à partir de la « digue » n°1, on note une fuite des résidus de laverie au travers du mur de soutènement ouest, ce qui occasionne, lorsque la météo est pluvieuse, des ruissellements de résidus sur la chaussée de la Route des Crêtes, jusqu'à 250 m vers le sud, et vers les habitations situées à l'est. Pour mémoire, la Route des Crêtes est bordée d'habitations vers l'est et vers le sud. Un phénomène identique est remarqué sur le mur nord de la « digue » n°2, vers le chemin rural qui la borde. La présence, ainsi que des transferts associés de résidus de laverie de la période ancienne ont été identifiés dans le lit du ruisseau de Planioles, qui a constitué à une époque un bassin de décantation de la laverie de la Curie. Le flux d'eau dans le ruisseau est susceptible d'entraîner des particules fines vers l'aval. Enfin, une dernière voie de transfert sera citée : la dissémination anthropique par l'enlèvement de matériaux de creusement de la halde de Fèges, pour être utilisés en remblai dans tout le secteur. Une dizaine de milliers de $m^3$ a disparu de ce site au cours des XX$^{ème}$ et XXI$^{ème}$ siècles. Les lieux de dépôt des matériaux n'ont pas été retrouvés (absence de témoignages précis).

**Caractérisation de la qualité des sols**

Ainsi, les sols bordant les dépôts de déchets issus de l'industrie extractive se trouvent contaminés, au vu des résultats des mesures pXRF et des analyses chimiques, à des degrés divers par des ETM. Les sols de la zone d'étude peuvent ainsi présenter des concentrations en ETM supérieures, voire très supérieures, au fond pédogéochimique des formations géologiques, en particulier en aval de la « digue » n°2 qui s'est rompue en 1966, autour de la « digue » n°1, dans la partie nord du secteur de Combecave.

Les végétaux cultivés sur ces parcelles (fruits, légumes et herbes de fourrage) ont été analysés (voir paragraphe suivant relatif à l'aspect sanitaire).

**Caractérisation de la qualité des eaux souterraines**

Les eaux souterraines sont également parfois marquées par l'activité minière ou industrielle associée, notamment du point de vue du zinc. On peut retenir que c'est le cas de l'émergence de Fèges (4 à 5 mg/l de zinc), au niveau de la galerie G17, dont les eaux trouvent un exutoire mal identifié après s'être réinfiltrées dans les déblais de creusement (probablement l'étang de Fèges, puis le ruisseau de Planioles). C'est le cas également du secteur des « digues » n°1 et n°2. La première n'a pas d'exutoire visible (les drains réinfiltrent probablement les eaux vers le milieu souterrain). Concernant la seconde, les eaux météoriques infiltrées dans les résidus sont drainées et évacuées par un tuyau. Elles sont fortement marquées en zinc (12 mg/l) et peu marquées vis-à-vis des autres ETM. Dans le secteur de ce dépôt, d'autres sources karstiques présentent un marquage important en zinc, notamment la source karstique S1, située en aval immédiat de la « digue » n°2 et, dans une moindre mesure, la source S4 (située en amont du hameau de Roques) et le puits PP6 (situé à hauteur de Roques). Ces eaux souterraines, du fait de l'altitude des émergences karstiques, sont probablement impactées par le dépôt de résidus et par les résidus qui subsistent dans la trajectoire de la coulée de boue de 1966. On peut raisonnablement penser que l'aquifère karstique est localement contaminé, surtout en zinc, au droit des « digues » n°1 et n°2 et au droit du hameau de Roques. Pour autant, les deux sources (S3 et S16) et le puits privé (PP5) investigués à Roques ne sont pas impactés. Dans le secteur de Combecave, les eaux souterraines sont moins impactées du point de vue des ETM, en dehors des eaux stagnant dans la galerie G19 (1,5 mg/l de zinc, 23 µg/l de plomb) et des eaux prélevées dans le puits privé PP4 (qui semble être un ancien

puits de mine) (420 µg/l de zinc notamment). Dans le secteur de La Curie, on retiendra que la petite source karstique S20, qui présente un débit quasi nul, montre une forte teneur en zinc, de l'ordre de 700 µg/l. Des suintements de teinte rouille, enrichis en ETM (zinc, baryum et manganèse notamment), ont également été notés en étiage dans le lit du ruisseau de Planioles.

**Caractérisation de la qualité des eaux superficielles et des sédiments**

Sont maintenant abordés les impacts des différents sites d'activité minière ou industrielle associée sur les cours d'eau du point de vue de la qualité des eaux et des sédiments. Sur le ruisseau de Planioles, on note un net impact du secteur minier de Fèges sur le zinc et le cadmium, et des dépôts de Hauteval sur le zinc, le plomb, le cadmium et le cuivre, à la fois sur les eaux de surface et les sédiments. Des dépassements des normes de qualité environnementale et des seuils d'effets sur l'écosystème de la qualité des sédiments (paramètres TEC et PEC des CBSQGs[42]) sont remarqués sur certaines portions du cours d'eau. On note en particulier des dépassements conséquents pour le cadmium, le zinc et le plomb dans les sédiments et les eaux du ruisseau de Planioles. Concernant le Drauzou, il a été remarqué que la coulée de résidus issue de la rupture de la « digue » n°2 en 1966, et plus généralement l'activité minière ou industrielle associée, n'ont pas d'impact à l'heure actuelle sur la qualité des eaux et des sédiments de ce cours d'eau. Concernant la qualité des eaux du ruisseau de Roques, celle-ci n'a pas pu être vraiment appréhendée, du fait de l'absence d'écoulements lors des deux campagnes de prélèvements. Un impact sur sa qualité peut être fortement supposé en période de forte pluviométrie, lorsque les eaux de l'exutoire de la « digue » n°2 s'y déversent. Un impact de l'activité minière ou industrielle connexe sur les sédiments de ce ruisseau temporaire est noté, du point de vue du zinc surtout, mais aussi du cadmium, du plomb et de l'arsenic. Il a été noté la présence de résidus de traitement dans les sédiments du ruisseau. Enfin, les remarques suivantes peuvent être émises sur les eaux et les sédiments du Célé, principal cours d'eau à l'aval du secteur et affluent du Lot : un impact de l'activité minière ou industrielle associée passée se fait sentir sur les sédiments, du point de vue du zinc et, dans une moindre mesure, du plomb, entre l'amont de Figeac et l'aval de l'agglomération, c'est-à-dire en aval de la confluence avec le ruisseau de Planioles. Pour mémoire, ce dernier comprend un dépôt de résidus au sein de son lit. Le premier seuil d'effet du zinc sur l'écosystème du cours est dépassé en aval de Figeac, en étiage. Il n'a pas été noté d'impact lié à la mine sur les eaux du Célé.

Concernant les plans d'eau, on retiendra le cas de l'étang de Fèges, qui est situé au pied de la halde éponyme. Ses eaux contiennent des concentrations en ETM qui dépassent parfois largement les valeurs guides (zinc, arsenic, cadmium), de même que celles des sédiments pour le baryum, le cadmium et le zinc.

## 5.2 Aspect sanitaire

**Schéma conceptuel final**

Le schéma conceptuel final a permis de retenir les voies de transfert, les voies d'exposition et les enjeux à protéger suivants :

[42] TEC :*Threshold Effect Concentration*, PEC : *Probable Effect Concentration,* CBSQGs : *Consensus-Based Sediment Quality Guidelines,*

| SOURCE | VOIES DE TRANSFERT | VOIES D'EXPOSITION | ENJEUX A PROTEGER |
|---|---|---|---|
| **Sols et dépôts de matériaux issus de l'extraction et/ou du traitement du minerai** | Transfert par voie aérienne | Ingestion de poussières issues des stériles d'extraction ou de résidus de traitement du minerai ou des sols contaminés | Enfants, adolescents, adultes |
| | | Inhalation de particules | Enfants, adolescents, adultes |
| | Contact direct | Ingestion de sol | Enfants, adolescents : activités de plein-air dans les jardins ornementaux et les aires de jeux<br>Adolescents, adultes : activités de jardinage dans les jardins potagers |
| | Transfert dans les végétaux (jardin potager), et fruits d'arbres fruitiers | Consommation de végétaux autoproduits | Enfants, adolescents, adultes : autoconsommation |
| **Eaux de surface et/ou souterraines** | Transfert dans les végétaux (jardin potager) et fruits d'arbres fruitiers | | |
| | Sources et puits privés : arrosage du jardin potager | | |
| | Sources et puits privés : remplissage de piscine, usages domestiques | Ingestion d'eau | Enfants, adolescents, adultes : activités de loisirs, préparations culinaires, eau de boisson |

***Tableau 109 – Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires***

Dans le cadre de la présente étude, nous n'avons pas effectué de mesures de poussières dans l'air extérieur et les habitats. La présence de poussières est en effet avérée et confirmée par les nombreux témoignages de riverains des « digues » n°1 et n°2 (cf. §3.3.2.3) sur les communes de Camburat, Planioles et Figeac. Un transfert éolien de poussières issues des dépôts est par ailleurs nettement observable par temps sec et venteux dans l'air ambiant extérieur et intérieur. Enfin, l'état de contamination des sols aux abords des deux dépôts (cf. §3.3.3.2.2) plaide aussi en faveur d'un impact lié aux poussières. Ainsi, par retour d'expérience sur d'autres sites similaires, il a été décidé de ne pas conduire d'analyses de poussières, mais il a été émis des recommandations (§6) liées leur présence évidente.
Les autorités compétentes jugeront de la pertinence de réaliser des analyses si besoin lors de la mise en application des recommandations.

### Environnement local témoin (ELT)

La caractérisation de l'environnement local témoin passe par la recherche de zones témoins permettant de mettre en évidence une éventuelle dégradation des milieux par l'ancienne activité minière ou industrielle associée. Il est retenu selon trois critères, qui sont un contexte naturel similaire, une activité anthropique inexistante ou minimale et un scénario d'exposition similaire. Dans la présente étude, la détermination des ELT a été effectuée en prenant en compte les différentes formations géologiques inventoriées dans le cadre de l'évaluation du fond pédogéochimique. Ainsi, une série de prélèvements a été effectuée dans le but de définir un ELT spécifique à chaque matrice et respectant les trois critères définis précédemment. Des ELT ont été définis pour les sols et pour les végétaux. En ce qui concerne la matrice Eau de

surface et la matrice Eau souterraine, seule une comparaison aux valeurs règlementaires a été menée dans le cadre de l'étude sanitaire.

**Gestion des résultats du diagnostic**

La démarche, une fois obtenus les résultats d'analyses chimiques sur les différentes matrices, consiste à les comparer à l'ELT et aux valeurs règlementaires et d'analyse de la situation, qui sont les suivantes :

- pour les sols, gammes de valeurs selon différents contextes, fournies par le tableau ASPITET de l'INRA ;
- pour les eaux superficielles ou souterraines :
    - utilisées pour l'abreuvage des animaux d'élevage : valeurs du SEQ abreuvage et de l'ANSES ;
    - utilisées pour l'eau de boisson de la population humaine (ainsi que pour l'arrosage de potager et le remplissage de piscines, usages ne comportant pas de limites règlementaires) : limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine fournies par l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- pour les denrées alimentaires : concentrations maximales issues du règlement européen 1881/2006/CE du 19 décembre 2006 modifié (critères pour le plomb et le cadmium seulement) ;
- pour le fourrage : teneurs maximales admissibles issues de la directive 2002/32/CE du parlement européen et du conseil du 7 mai 2002, pour l'arsenic, le cadmium, le mercure et le plomb.

**Modalités de gestion et valeurs d'alerte pour le plomb (HCSP)**

Concernant le plomb, dans son avis du 23 mai 2014, publié le 10 juillet 2014, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a défini des valeurs d'alerte pour des teneurs en plomb dans les sols, l'eau et les poussières déposées. Ainsi, en fonction des concentrations mesurées dans les sols, deux valeurs seuils débouchant sur des recommandations sont retenues : > 100 mg/kg (recommandations de suivi et conseil, et évaluation de risques sur espaces collectifs fréquentés par des enfants) et > 300 mg/kg (recommandations de dépistage du saturnisme sur populations à risques et évaluation de risques).

**Comparaison aux environnements témoins et aux valeurs règlementaires**

Outre les prélèvements de sols effectués pour caractériser les abords des dépôts de déchets de l'industrie minière et industrielle connexe, et l'impact environnemental de l'activité minière ou industrielle associée, des prélèvements de sols ont également été réalisés au droit des zones à enjeux. Chaque foyer présent dans les différents secteurs où une dégradation des milieux peut être envisagée a, en effet, fait l'objet d'investigations concernant la qualité des différents milieux (sols des jardins d'agrément, sols des jardins potagers, végétaux, eaux de surface ou souterraines en cas d'usage). La comparaison des concentrations mesurées à la gamme de concentrations de l'environnement local témoin associé a mis en évidence une dégradation de la qualité des sols pour de nombreux prélèvements et ce, surtout pour le plomb et dans une moindre mesure pour l'arsenic. En l'absence de valeurs règlementaires pour les sols, la démarche IEM s'est poursuivie par la réalisation de calculs de risques sanitaires réalisés dans un premier temps pour chacune des substances et voies d'exposition tenant compte des scénarios d'exposition retenus (voir plus loin).

Concernant les eaux superficielles, deux usages des eaux du ruisseau de Planioles ont été recensés : pour l'eau de boisson par une personne et pour l'irrigation d'un potager. Du point

de vue des ETM, aucun dépassement des valeurs règlementaires pour l'eau potable n'a été noté, toutefois, les critères recherchés ne sont pas exhaustifs pour pouvoir juger de la potabilité des eaux. Par ailleurs, les eaux de l'étang E5 à Roques sont utilisées pour abreuver des ovins ; un dépassement est relevé pour le manganèse en période d'étiage.

Les eaux souterraines sont utilisées pour la consommation humaine (eau de boisson, arrosage de potager ou remplissage de piscines) ou pour l'abreuvement de bovins et d'ovins. Pour le premier usage cité, des dépassements en fer et en manganèse ont été notés sur deux puits privés parmi les six ouvrages investigués. Pour le second usage, parmi les douze ouvrages investigués (puits privés, sources, galerie minière), quatre présentent des dépassements des critères règlementaires pour le manganèse (mais pas pour les autres ETM), ce qui conduira à recommander l'arrêt de ces usages sur ces ouvrages.

Des dépassements des valeurs règlementaires pour les denrées alimentaires sont observés pour le plomb dans les poireaux (le vert et le blanc) et pour le cadmium dans les tomates, les poireaux (vert et blanc) et les aubergines (légumes-fruits) au niveau du jardin potager du foyer FIG2. Par ailleurs, sur ce foyer, et sur les autres investigués, en l'absence de valeurs de gestion disponibles pour certaines substances pour les autres ETM, une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) a été développée pour l'ingestion des denrées alimentaires. En effet, des dépassements de l'environnement local témoin pour la matrice Végétaux sont observés et concernent tous types de légumes (légumes-racines, légumes-fruits, légumes-feuilles et tubercules) et de fruits (figues, pêches ou prunes). Ces dépassements, qui concernent le plus fréquemment le cadmium et le zinc, mais également ponctuellement le plomb, le chrome et l'arsenic, sont observés pour dix-huit foyers répartis sur les communes de Camburat, Figeac et Planioles.

Concernant les végétaux de fourrage, les teneurs en cadmium sur deux échantillons dépassent les critères règlementaires en vigueur. L'un est situé à Fèges dans une pâture pour bovins, l'autre dans la périphérie immédiate de la « digue » n°2.

**Evaluation quantitative des risques sanitaires**

Dans le cas de dépassement des concentrations de l'environnement local témoin et en l'absence de valeur règlementaire adaptée (ce qui est notamment le cas pour les sols en France, hormis pour le plomb), la démarche IEM met en œuvre une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS). Elle est basée sur les scénarios et les voies d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel, et apporte alors des éléments de jugement. Elle est réalisée sur chacune des substances et voies d'exposition mises en évidence, prises indépendamment, en cohérence avec la démarche de gestion des pouvoirs publics. 199 scénarios d'exposition ont été élaborés. Ils ont 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.). En outre, 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 résidences permanentes, un scénario dit « générique » est étudié. Ainsi, afin d'anticiper un éventuel changement d'usage, le scénario d'un enfant de 6 mois à 6 ans résidant de façon permanente dans le logement concerné (soit 234 jours/an) est affiché.

Au total, 199 scénarios d'exposition portant sur les voies d'exposition relatives à l'ingestion de sols, de végétaux et d'eau ont été considérés sur l'ensemble des habitations présentes en périphérie des 19 dépôts identifiés et caractérisés. Les 199 scénarios d'exposition comprennent 57 scénarios génériques.

Sur ces 199 scénarios, 49 présentent une incompatibilité usages-état des milieux (cellules rouges de la colonne « compatibilité finale » du tableau présenté dans l'Annexe 18) en raison

notamment des concentrations en arsenic et en plomb dans les sols superficiels. Sur ces 49 scénarios, 29 sont des scénarios « génériques ».

La répartition par commune des types de scénarios (hors scénarios génériques) présentant une incompatibilité usages-état des milieux est la suivante :

**Commune de Camburat (1 scénario non compatible sur 1 foyer) :**

- activité d'arrosage de potager avec l'eau du Drauzou (site de maraîchage CAMB7) ;

**Commune de Figeac (18 scénarios non compatibles sur 11 foyers) :**

- activité de jeux en extérieur dans un jardin d'agrément par des enfants (6 scénarios non compatibles, foyers FIG1 (périphérie immédiate de la « digue » n°1), FIG4 et FIG16 (secteur d'exploitation de Combecave)) ;
- activité de jardinage dans un jardin d'agrément par des adultes (9 scénarios non compatibles, foyers FIG2, FIG4 et FIG5 (secteur d'exploitation de Combecave), FIG8, FIG9 et FIG10 (secteur des dépôts de déchets de Hauteval), FIG13, FIG14 et FIG15 (secteur de l'ancienne laverie de La Curie)) ;
- activité de jardinage dans un jardin potager par des adultes (2 scénarios non compatibles, foyers FIG9 et FIG10 (secteur des dépôts de déchets de Hauteval)) ;
- activité de baignade dans une piscine remplie par de l'eau d'un puits de particulier (1 scénario non compatible, foyer FIG4 (secteur d'exploitation de Combecave)) ;

**Commune de Planioles (1 scénario non compatible sur 1 foyer) :**

- activité de jardinage dans un jardin d'agrément par des adultes (1 scénario non compatible, foyer PLA2 (périphérie immédiate de la « digue » n°1)).

Il apparaît que les scénarios qui présentent des incompatibilités se localisent autour de la « digue » n°1, dans le secteur d'exploitation de Combecave, à proximité des dépôts de Hauteval, et dans le secteur de l'ancienne laverie de La Curie.

Les 29 scénarios génériques présentant une incompatibilité se répartissent quant à eux sur les mêmes communes avec :

- 3 scénarios sur 2 foyers de la commune de Camburat (CAMB9 (périphérie « digue » n°2) et CAMB11 (trajectoire de la coulée de résidus issue de la « digue » n°2)) ;
- 18 scénarios sur 12 foyers de la commune de Figeac (FIG2, FIG4, FIG5 et FIG16 (situés dans le secteur d'exploitation de Combecave), FIG8, FIG9 et FIG10 (situés autour des dépôts de Hauteval), FIG3 et FIG12 (situés près des deux « digues » de résidus), FIG13, FIG14 et FIG15 (secteur de l'ancienne laverie de La Curie)) ;
- 8 scénarios sur 6 foyers de la commune de Planioles (PLA1, PLA2, PLA4 et PLA5 (périphérie immédiate de la « digue » n°1), PLA11 et PLA12 (foyers situés sur la trajectoire de l'ancien téléphérique de Fèges)).

Aux secteurs précédemment cités, on peut ajouter la périphérie de la « digue » n°2, sur la trajectoire de la coulée de résidus et celle de l'ancien téléphérique de Fèges.

Tous les autres scénarios se caractérisent par une compatibilité usages-état des milieux ou par des teneurs en métaux et métalloïdes inférieures à celles de l'ELT.

# 6 RECOMMANDATIONS

## 6.1 Recommandations sanitaires

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

**Du point de vue sanitaire, la présente étude montre qu'aucune mesure d'urgence n'est nécessaire au vu des usages constatés.**

L'Annexe 18 présente les recommandations sanitaires relatives à chaque foyer/site pour lequel une incompatibilité a été mise en évidence. Elle présente également les dépassements des seuils du HCSP pour le plomb.

**Sur le périmètre d'étude, compte tenu des impacts sur les milieux mis en évidence et des incompatibilités entre les milieux et les usages (cf. §5.2 ci-avant), des mesures sont à envisager globalement en vue de rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages. Au vu de certaines concentrations élevées en métaux/métalloïdes dans les sols et les végétaux potagers et des fréquences d'exposition considérées, des mesures sont proposées en termes d'information, de restriction d'usage et de gestion pérenne destinées à maîtriser les milieux sources et les impacts. Pour les zones à enjeux fortement contaminées, il conviendra d'examiner la nécessité de mettre en place un plan de gestion dans le cadre de la maîtrise des sources et rétablir la compatibilité usage-état du milieu.**

**<u>Plusieurs mesures peuvent d'ores et déjà être préconisées</u> :**

1. <u>Information des propriétaires et locataires</u> des résidences permanentes et secondaires disposant d'un jardin potager/ornemental ou d'une aire de jeux en rappelant les règles visant à limiter l'ingestion de terre et de végétaux contaminés :
   - lavage soigné des mains pour les enfants et les adultes jardiniers ;
   - lavage soigné des végétaux cultivés avant consommation ;
   - privilégier le nettoyage des sols et des meubles par voie humide (serpillère, lingettes) pour éviter toute remise en suspension ;
   - consommation variée des fruits et légumes, et pas uniquement ceux issus du jardin potager, en cas d'exploitation intensive ;
   - limiter les activités de jardinage ;
   - privilégier certaines cultures peu accumulatrices des métaux et métalloïdes en évitant en général certains légumes feuilles (blette, céleri, poireau), légumes tiges (blette, céleri, poireau), légumes racines (carotte), légumes tubercules (pomme de terre), légumes fruit (tomates) ;
   - privilégier les jardins potagers hors sol avec de la terre contrôlée ;
   - maintien en bon état des zones enherbées sur les propriétés privées afin d'éviter la fréquentation par les enfants de zones de sol à nu ;
   - maintien/mise en place de bacs de jeux hors sol afin d'éviter les jeux de très jeunes enfants au droit des zones de sols contaminés ;
   - recouvrement des zones les plus fréquentées par des terres d'apport contrôlé ;

- retrait des matériaux empruntés sur la halde de Fèges sinon recouvrement par des terres d'apport contrôlé des terrains ayant été remblayés par ces matériaux ;
- limiter l'apport de poussières extérieures dans l'habitation (retrait des chaussures utilisées en extérieur, éviter les tapis épais dans les chambres des enfants ou pièces de jeux) ;

2. sur certaines propriétés identifiées dans le cadre de cette étude, recommandation de ne pas utiliser les eaux souterraines pour l'arrosage des jardins potagers et pour des usages domestiques du type eau de boisson, lavage de légumes, douches, remplissage de piscine en raison des teneurs élevées en métaux et/ou métalloïdes de ces eaux ;
3. ne pas laisser les animaux d'élevage pâturer, ou ne pas cultiver de fourrage, sur les zones présentant de fortes teneurs en métaux et métalloïdes (cas de la périphérie des « digues » n°1 et n°2 et du secteur de Fèges, où le chemin qui reliait les différents sites d'extraction devrait être clôturé pour éviter la pâture des bovins sur ce secteur précis). Les services compétents du ministère de l'agriculture pourront examiner la possibilité de laisser les animaux d'élevage pâturer sur les différents secteurs investigués ;
4. éviter l'abreuvage des animaux au droit des points identifiés comme non compatibles avec cet usage (source S1, source S4, puits privé PP6) ;
5. suivre les recommandations du HCSP (concentration moyenne en plomb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) en informant les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au plomb.

Les autorités compétentes jugeront de la pertinence et de la nécessité :

6. d'une vérification de la contamination du bétail potentiellement alimenté par des fourrages contaminés, autour des dépôts ;
7. au regard des recommandations du HCSP, dans le cas de sols présentant une concentration moyenne en plomb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg :
   - de fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social ;
   - de proposer un dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques ;
8. de confirmer la nécessité de l'absence de consommation des poissons élevés dans l'étang de Fèges faisant l'objet de pêche et dont la qualité de l'eau et des sédiments est dégradée ;
9. d'interdire la consommation de poissons pêchés dans le ruisseau de Planioles dont la qualité de l'eau et des sédiments est dégradée ;
10. aux élus locaux, de ne plus autoriser l'installation de résidences, qu'elles soient occupées de manière temporaire ou permanente, à proximité des dépôts, notamment des « digues » n°1 (commune de Planioles) et n°2 (commune de Camburat) ;
11. de ne pas favoriser l'exposition, par exemple via l'aménagement de zones de repos et de pique-nique (bancs, tables, aires de jeux) sur les chemins de randonnée à proximité des anciens sites d'exploitation et de traitement du minerai ;
12. de mettre en place des panneaux interdisant l'accès aux dépôts de déchets liés à l'extraction et/ou au traitement du minerai et interdisant également la cueillette de végétaux pour la consommation humaine ainsi que les activités susceptibles de générer des envols de poussières issues de ces dépôts (moto cross, quad, etc. ; cas

des « digues » n°1 et n°2 et du dépôt de Hauteval). Envisager éventuellement de mettre en place des clôtures pour le dépôt de Hauteval, ou de les renforcer pour les deux « digues » n°1 et n°2 ;

13. de maintenir en bon état les zones enherbées sur les zones publiques afin d'éviter l'exposition des enfants à des zones de sol à nu.

En première approche, en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, il est recommandé de tenir compte des résultats des calculs des risques sanitaires réalisés pour les « scénarios génériques » pour la voie ingestion de sol lors des activités de loisirs en extérieur, ou pour les adultes pour la voie ingestion de sol lors des activités de jardinage, et mise en place des mesures de gestion adaptées. En cas de nouveaux aménagements, ou de la présence d'enfants, il est recommandé de préconiser plus particulièrement, la réalisation d'une étude sanitaire spécifique ayant pour objectif de s'assurer de la compatibilité de l'état des milieux avec les usages pressentis.

## 6.2 Recommandations d'ordre environnemental

Il a été vu dans la présente étude que l'exploitation minière et l'activité de traitement de minerai connexe contribuaient encore aujourd'hui à un marquage environnemental des eaux superficielles et souterraines, des sédiments et des sols.

Des emprunts de matériaux se font sur la halde de Fèges depuis des dizaines d'années

Manifestement, les plans de remédiation menés sur les deux « digues » n°1 et n°2 n'ont été ni suffisants, ni satisfaisants, et n'ont donc pas conduit à rétablir une situation sécuritaire pérenne. Ainsi, on remarque :

- une dégradation de la stabilité des « digues », et notamment des murs de soutènement ;
- des fuites de résidus très fins riches en métaux/métalloïdes significatives observées de façon récurrente au niveau des deux « digues », qui continuent à impacter les milieux (envols de poussière et ruissellement de résidus induisant une contamination des sols) ;
- une détérioration de l'efficacité du système de collecte des eaux.

Ainsi, l'intégrité et la stabilité sur le très long terme de ces deux ouvrages de stockage doit être assurée étant donné la présence d'habitations très proches, et cela dans la perspective d'évènements climatiques extrêmes attendus pour être de plus en plus fréquents. En effet, la capacité du système de collecte des eaux est dimensionnée pour une pluie décennale, ce qui est très insuffisant.

Les recommandations environnementales sont les suivantes :

14. il est impératif d'interdire définitivement les emprunts de matériaux au niveau des dépôts, notamment à des fins d'empierrement ou de remblayage (cas de la halde de Fèges en particulier, pour laquelle un arrêté municipal daté du 14 janvier 2019 fait cesser temporairement les extractions de matériaux), du fait qu'ils contiennent des teneurs en métaux/métalloïdes fortes et que ces pratiques concourent à disséminer la pollution dans tout le secteur ;
15. concernant les « digues » n°1 et n°2, il est préconisé :
    - en premier lieu et au minimum, il convient de vérifier la stabilité des murs de soutènement et, le cas échéant, de mettre en œuvre les mesures nécessaires ;

- de redimensionner le système de collecte et de piégeage des eaux de ruissellement autour des ouvrages (avec éventuellement de nouveaux bassins de rétention des eaux et des fines) ;
- de chercher à stabiliser le sommet de chaque ouvrage en mettant en place une couverture végétale adaptée (phytostabilisation) ;
- de procéder enfin à une surveillance après chaque grand évènement climatique. La surveillance concernera la fuite éventuelle de résidus en dehors des lieux de stockage par ruissellement et/ou envol, et en particulier vers les voies de circulation et les habitations, l'évacuation des eaux, la stabilité des murs de soutènement, etc. ;

16. pour les zones de dépôts impactant les eaux superficielles et les sédiments (zones de dépôts de résidus de laverie de La Curie et de Hauteval impactant le ruisseau de Planioles), GEODERIS préconise de procéder à des travaux de gestion des résidus et des eaux afin de limiter, voire d'éviter, les départs de matériaux issus des dépôts au sein du réseau hydrographique superficiel (de façon chronique ou à l'occasion de travaux sur le cours d'eau) ;
17. enfin, il est recommandé de réaménager l'entrée de la galerie G13 située dans le secteur de Combecave. En effet, dans ce secteur, les travaux miniers sont ennoyés. Lors de fortes pluies, les eaux accumulées dans le réseau souterrain des travaux miniers se seraient brutalement vidangées à deux reprises (dans les années 1960 et en 1988) par l'orifice de la galerie G13 dans le ruisseau situé en aval, dans le vallon de Combe Dorée. Une zone d'aléa « inondation » fort a été définie dans le PPRI de Figeac à cause de cette rétention possible dans les travaux miniers de Combecave. Dans le DADT, il est noté que cette ouverture est remblayée, toutefois, la visite de 2019 a montré que le remblai a débourré dans la galerie, générant une ouverture permettant l'introduction d'individus. Ainsi, GEODERIS préconise une obturation de l'ouvrage pour y empêcher la pénétrabilité, mais en prenant en compte l'aspect écoulement des eaux qui peut présenter de forts débits.

## 6.3 Information et conservation de la mémoire

GEODERIS recommande d'informer la population locale de la situation : des résultats des diagnostics (sources de pollutions liées à l'activité anthropique passée et transmission des caractéristiques connues, dimensions, concentrations maximales, etc.), des mesures sanitaires, des mesures de gestion, etc.
Le format et la nature de la communication seront à définir sous le contrôle des autorités compétentes.

GEODERIS recommande de conserver la mémoire des sources de pollution (dépôts principaux, dépôts diffus et émergences minières) dans le plan local d'urbanisme (PLU) des communes concernées.

GEODERIS recommande d'intégrer aux Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS), introduits dans le cadre de la loi ALUR, les parcelles dont la qualité chimique des sols est dégradée du fait de l'influence de l'ancienne activité minière et industrielle connexe.

# 7 BIBLIOGRAPHIE


[1] GEODERIS. *Inventaire des dépôts issus des exploitations minières (métalliques et charbonnières) selon l'article 20 de la directive 2006/21/CE / Méthodologie de classification. Volet environnemental.* Rapport N2011/011DE, 2011.

[2] J. Rillard. *Etude hydrogéologique de l'ancien secteur minier de Planioles (46).* Rapport BRGM/RP-67988-FR, 2018.

[3] P. Auger. *Campagnes d'analyses de sol à l'aide d'un spectromètre de fluorescence X portable sur le secteur minier de Planioles situé dans le département du Lot. 18 au 8 juin 2018 et 3 au 14 septembre 2018.* Rapport BRGM 2018-181-PA-LAB-EXP, 2019.

[4] J. Melleton, V. Laperche et M. Respaut. *Etude sanitaire et environnementale sur l'ancien secteur minier de Planioles (46). Caractérisation du fond pédogéochimique.* Rapport BRGM/RP-68507-FR, 2019.

[5] F. Quiot. *Etude sanitaire et environnementale sur le secteur minier de Planioles (Lot, 46).* Rapport INERIS-DRC-19-174731-05249C, 2019.

[6] Géoportail © IGN : *https://www.geoportail.gouv.fr/.*

[7] Météo France : *https://www.meteofrance.com/.*

[8] Association pour l'aménagement de la vallée du Lot. *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Célé - I. Etat des lieux,* 2007.

[9] SANDRE (service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau) - *Page consacrée au Célé : http://www.sandre.eaufrance.fr/geo/CoursEau/O8--0250.* Consultation en juin 2019.

[10] WIKIPEDIA : *https://www.wikipedia.org/.*

[11] Association Sauvegarde du Célé : *https://www.lecele.fr/ - Consultation en juin 2019.*

[12] ANTEA. *Ruisseau de Planioles. Etude de circulation des eaux.* Rapport ANTEA A67337/A, 2012.

[13] Commune de Figeac. *Bulletin municipal d'avril 2015,* 2015.

[14] Syndicat mixte du bassin de la Rance et du Célé. *Bassin hydrographique du Célé. Plan de gestion des milieux aquatiques et alluviaux. Etat des lieux du bassin versant du ruisseau de Planioles. Années 2011 et 2012. Département du Lot,* 2012.

[15] SIE Adour Garonne (Système d'Information sur l'Eau du Bassin Adour Garonne) : *http://www.adour-garonne.eaufrance.fr/* - Consultation en juin 2019.

[16] P. Vadala et A. Nachbaur. *Exploitations de zinc et de plomb sur la concession de Planioles (46). Phase informative et cartographie des aléas mouvements de terrain.* Rapport BRGM/RP-57689-FR, 2009.

[17] Association pour l'aménagement de la vallée du Lot. *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Célé - III. Objectifs,* 2007.

[18] Syndicat mixte du bassin de la Rance et du Célé. *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Célé. Cartographie,* 2011.

[19] Syndicat mixte du bassin de la Rance et du Célé. *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Célé. Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau,* 2011.

[20] Syndicat mixte du bassin de la Rance et du Célé. *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Célé. Rapport environnemental,* 2011.

[21] BRGM. *Notice de la carte géologique de Lacapelle-Marival - n°834,* 1989.

[22] BRGM. *Notice de la carte géologique de Figeac - n°858,* 1990.

[23] N. Stolojan et J. Viland. *Les gisements de plomb-zinc en France. Situation en 1991.* Rapport BRGM/RR-37813-FR, 1991.

[24] Y. Le Nindre et M. Gottis. *Le Lias de Figeac. Première partie : un environnement sédimentaire littoral. Bull. Soc. linn. Bordeaux. p. 2-40,* 1973.

[25] P. Launey et R. Leenhardt. *Les brèches sédimentaires zincifères du Sinémurien du Lot. Bulletin de la Société géologique de France, 7ème série, t.I, p.467 à 484,* 1959.

[26] BRGM. *Notice de la carte géologique de Saint-Céré - n°810,* 1992.

[27] P. Launey et R. Leenhardt. *Les brèches sédimentaires zincifères du Sinémurien du Lot. Bulletin de la Société Géologique de France, 7ème série, t.I, p. 467 à 484, année 1959,* 1959.

[28] R. Pierrot, R. Pulou, G. Pulou, C. Laforêt et F. Pillard. *Inventaire minéralogique de la France n°10, Lot (46) et Tarn-et-Garonne (82).* BRGM, 1975.

[29] M. Bardeau et C. Belgodere. *Actualisation de la synthèse hydrogéologique du département du Lot.* BRGM/RP-57678-FR, 2009.

[30] J. Soulé. *Evaluation des ressources hydrauliques de la France, Etat des connaissances et synthèse hydrogéologique du département du Lot.* Rapport BRGM 76 SGN 001 MPY, 1976.

[31] Système d'Info. sur l'Eau du Bassin Adour Garonne : *http://www.adour-garonne.eaufrance.fr/* - Consultation en mai 2019.

[32] BSS - Banque de données du sous-sol : *infoterre.brgm.fr/page/banque-sol-bss.*

[33] ADES : *http://www.ades.eaufrance.fr/.*

[34] UMICORE France s.a.. *Déclaration d'arrêt définitif des travaux. Concession de Planioles. Annexes à la lettre du 10/09/2001 adressée à Madame la Préfète du Département du Lot,* 2001.

[35] J. Lebocey. *La galène de Planioles, Lot. Revue Le Règne Minéral. Numéro de mai-juin 2009 - p.5-12,* 2009.

[36] F. Vermeersch. *Concessions de Planioles et de Figeac (Lot). Evaluation et cartographie des aléas mouvements de terrain et analyse de mesures NITON.* Rapport GEODERIS S2010/50DE, 2010.

[37] L. Damiani. *Etude des stériles calcaréo-dolomitiques de Figeac (Lot) en vue de leur emploi en agriculture. BRGG-A1926, 12 p.,* 1961.

[38] Y. Atlan, J. Landry et J. Vagneron. *Fiches signalétiques de digues à stériles concernant quelques exploitations minières françaises.* Rapport BRGM 80 SGN 433 GEG, 1980.

[39] INSEE : *https://www.insee.fr/* - Consultation en juin 2019.

[40] Ville de Figeac : *www.ville-figeac.fr* - Consultation en juin 2019.

[41] Office du tourisme de Figeac : *www.tourisme-figeac.com* - Consultation en juillet 2019.

[42] Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : *www.agreste.agriculture.gouv.fr* - Consultation en juillet 2019.

[43] Plateforme de données publiques françaises : *https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/registre-parcellaire-graphique-rpg-contours-des-parcelles-et-ilots-culturaux-et-leur-groupe-de-cultures-majoritaire/.*

[44] Fédération départementale de pêche du Lot : *www.pechelot.com* - Consultation en juillet 2019.

[45] Fédération départementale de pêche du Lot. *Département du Lot. Guide de la pêche 2019,* 2019.

[46] Inventaire National du Patrimoine Naturel : *https://inpn.mnhn.fr/* - Consultation en juillet 2019.

[47] Fédération des chasseurs d'Occitanie : *www.chasse-nature-occitanie.fr/lot/* - Consultation en juillet 2019.

[48] Inventaire National du Patrimoine Naturel : *https://inpn.mnhn.fr/* - Consultation en juillet 2019.

[49] Inspection des Installations Classées : *http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/.*

[50] BASIAS : *http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/inventaire-historique-des-sites-industriels-et-activites-de-service-basias#/* - Consultation en juillet 2019.

[51] BASOL : *https://basol.developpement-durable.gouv.fr/.*

[52] ADEME. *Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux - Seconde édition*, 2014.

[53] P. Auger. *Compte-rendu de mission sur l'ancien site minier situé sur la commune de Planioles dans le Lot. Analyses de sol par spectrométrie de fluorescence X portable NITON XLt 792WY et prélèvement. 21 au 23 octobre 2009.* Rapport BRGM/Note-2009-987-EPI-CEE, 2009.

[54] Univ. P. Sabatier et laboratoire GET. *Analyse de la composition chimique des eaux et sédiments des bassins versants de Planioles et du Drauzou, deux affluents de la rivière Célé (Lot), Université Toulouse III (Paul Sabatier) et Laboratoire GET,* 2013.

[55] Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués,* 2017.

[56] D. MacDonald, C. Ingersoll et T. Berger. *Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 39:20-31,* 2000.

[57] Haut Conseil pour la Santé Publique. *Détermination de nouveaux objectifs de gestion des expositions au plomb,* 2014.

[58] GEODERIS. *Propositions méthodologiques sur les conditions de mise en oeuvre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux au contexte d'Après-mine.* Rapport N2015/014DE - 15NAT24080, 2015.

[59] P. Baranger. *Examen du dossier de la société CAPRARO et Cie concernant la modification des conditions de remise en état des dépôts de stériles miniers de la concession de Planioles (46). R*apport GEODERIS S2013/033DE, 2013.

[60] Météo Massif Central : *http://www.meteo-mc.fr/.*

[61] CRP Consulting AMENIS. *Diagnostic prospectif du département de l'Aveyron à l'horizon 2030.*

[62] Annuaire Mairie : *https://www.annuaire-mairie.fr/* - Consultation en janvier 2019.

[63] Préfecture du Lot - Dossier Départemental des Risques Majeurs du Lot : *http://www.lot.gouv.fr/IMG/pdf/DDRM_Lot_signe_9_mai_2005_r.pdf,* 2005.

[64] BDHI - Base de Données Historiques sur les Inondations : *https://bdhi.developpement-durable.gouv.fr/* - Consultation en juin 2019.

[65] CEREG : *https://www.cereg.com/* - Consultation en juin 2019.

[66] Soc. des Mines et Fond. de Zn Vieille-Montagne. *Enquête annuelle. Recherche minière pour l'année 1978. 11 p.,* 1978.

[67] Site internet de Planioles : *http://planioles.free.fr/.*

[68] IGN : *http://professionnels.ign.fr/ocsge.*

[69] Géorisques : *www.georisques.gouv.fr.*

[70] Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. *La démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux*, 2007.

[71] INERIS. *Surveillance environnementale. Mesure de dépôts atmosphériques autour d'un ancien site minier.* Rapport DRC-15-141493-09795A, 2015.

[72] D. Baize. *Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France).Références et stratégies d'interprétation. INRA Editions, Paris. 410 p.*, 1997.

# 8 LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 La démarche d'interprétation de l'état des milieux .....258

Annexe 2 Liste des archives exploitées dans le cadre de la phase informative .....260

Annexe 3 Carte géologique BRGM au 1 / 50 000 .....262

Annexe 4 Fiches des masses d'eau souterraines .....264

Annexe 5 Fiches des entités hydrogéologiques (BDLISA) .....266

Annexe 6 Liste des sites BASIAS et BASOL présents dans les communes du secteur de Planioles (www.georisques.gouv.fr) [50] [51] .....268

Annexe 7 Carte informative de l'étude environnementale et sanitaire du secteur de Planioles .....282

Annexe 8 Tableau de résultats des mesures pXRF réalisées en 2009 et en 2018 [53] [3]284

Annexe 9 Tableaux de résultats d'analyses EUROFINS sur les sols, déchets et sédiments (par secteurs) .....286

Annexe 10 Carte des teneurs en métaux dans les sols .....288

Annexe 11 Carte des teneurs en métaux dans les sols mesurées in situ par fluorescence X .....290

Annexe 12 Carte des points de prélèvements d'eaux souterraines et superficielles .....292

Annexe 13 Tableaux de résultats des analyses EUROFINS effectuées sur les eaux souterraines (en µg/l) .....294

Annexe 14 Tableaux de résultats des analyses EUROFINS effectuées sur les eaux superficielles (plans d'eau) (en µg/l) .....296

Annexe 15 Tableaux de résultats des analyses EUROFINS effectuées sur les eaux superficielles (cours d'eau) (en µg/l) .....298

Annexe 16 Fiches sanitaires par foyers / sites [5] .....300

Annexe 17 Teneurs mesurées dans les légumes et fruits des jardins de particuliers .....302

Annexe 18 Tableau de synthèse des données sanitaires .....304

Annexe 19 Fiches de prélèvements sur le terrain (sur CD joint) .....306

Annexe 20 Bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINS (sur CD joint) .....308

# ANNEXES

# Annexe 1

## La démarche d'interprétation de l'état des milieux

## A. Contexte réglementaire

La démarche adoptée dans le cadre de cette étude s'appuie sur la méthodologie mise en œuvre dans le contexte des sites et sols pollués (SSP) définie par la circulaire du Ministère en charge de l'environnement du 8 février 2007, mise à jour en avril 2017.

Deux outils sont proposés pour la gestion des sites potentiellement pollués, la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) et le plan de gestion (cf. Figure 1), qui sont à mettre en œuvre en fonction des potentialités d'actions sur les usages et sur l'état des milieux :

- la démarche d'**interprétation de l'état des milieux** consiste à s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages déjà fixés, c'est-à-dire les usages constatés ;
- le plan de gestion peut être mis en œuvre dans différentes situations pour lesquelles il est encore possible d'agir sur l'état des milieux et/ou d'adapter les usages.

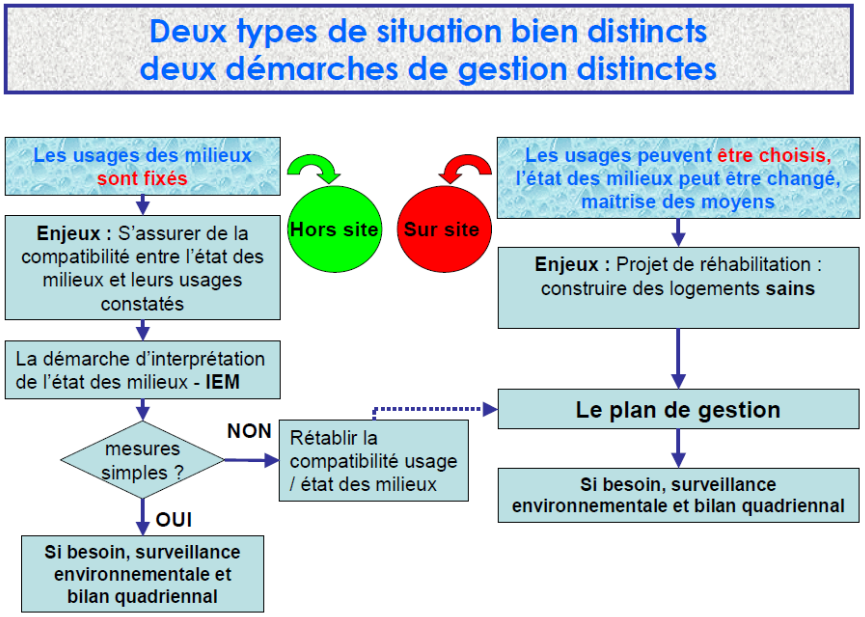



***Figure 1 – Exemples de démarches de gestion des sites pollués [70]***

Ces deux démarches ne sont pas nécessairement exclusives l'une de l'autre : selon le cas, elles peuvent être mises en œuvre indépendamment, simultanément ou successivement. Par exemple, à l'issue d'une démarche d'interprétation de l'état des milieux, et dès lors que des actions simples de gestion ne sont pas suffisantes, un plan de gestion peut être nécessaire pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages.

## B. La démarche d'interprétation de l'état des milieux

Dans le cas où les sites potentiellement pollués sont déjà urbanisés ou si les usages sont fixés, l'IEM doit permettre de vérifier la compatibilité de chacun des usages constatés avec l'état des milieux (cf. Figure 2).

La démarche a pour objectif de distinguer :

- les milieux qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs ;

- les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ; dans ce cas, il est nécessaire :
    - d'élaborer des propositions d'actions simples de gestion ;
    - le cas échéant, d'identifier des premières mesures de protection sanitaires ;
    - de recourir aux outils de conservation de la mémoire et de restriction d'usage ;
- les milieux présentant une incompatibilité vis-à-vis des usages constatés et qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion ; dans ce cas, sont à conduire le plus rapidement possible :
    - l'identification des premières mesures de protection sanitaires ;
    - le recours aux outils de restriction d'usage, en attendant la mise en œuvre du plan de gestion.

La démarche de l'Interprétation de l'état des milieux prévoit également une maîtrise des sources de pollution au regard des usages constatés.

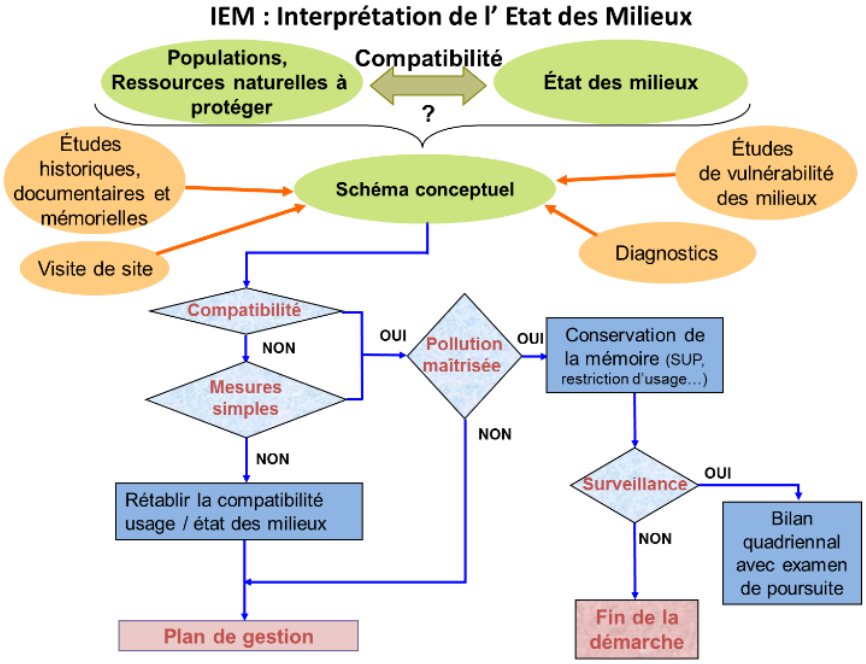



***Figure 2 – Principe de la démarche IEM [55]***

La démarche IEM consiste dans un premier temps à réaliser un bilan factuel de l'état du milieu ou du site étudié. Cet état des lieux permet d'établir **le schéma conceptuel** préliminaire. Il a pour but d'appréhender l'état de pollution des milieux et les voies d'exposition aux pollutions au regard des usages constatés.

Le schéma conceptuel précise les relations entre (cf. Figure 3) :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transferts et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles.

La construction du schéma conceptuel préliminaire repose sur une collecte d'informations pouvant nécessiter des recherches documentaires, des visites de sites et des enquêtes auprès des utilisateurs du site ou du milieu.

À partir du schéma conceptuel préliminaire est ensuite élaboré un plan d'échantillonnage. Les investigations de terrain doivent répondre à plusieurs objectifs, dont notamment :

- l'étude détaillée des usages ;
- l'identification et la caractérisation des sources de contamination ;
- la caractérisation des vecteurs/milieux de transfert ;
- la caractérisation des milieux d'exposition ;
- la caractérisation de l'Environnement Local Témoin.

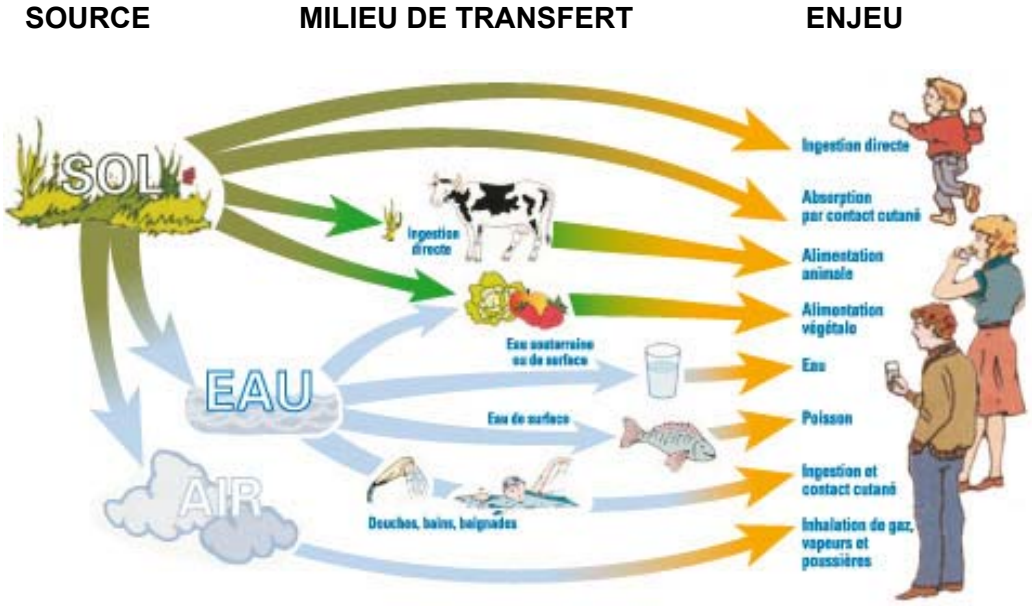



***Figure 3 – Schéma conceptuel général d'exposition des personnes à un site pollué (modifié d'après INERIS, 2001, Fiche « Sites et sols potentiellement pollués »)***

À l'issue de campagnes de mesures réalisées sur site, le schéma conceptuel préliminaire est complété ou modifié selon les éléments recueillis lors des investigations. De fait, le schéma conceptuel est actualisé au fur et à mesure de l'étude et de l'acquisition de nouvelles informations.

Dans le cadre de la démarche IEM, l'état des milieux potentiellement pollués est évalué au regard de l'état des milieux naturels voisins, de l'état initial de l'environnement (pour les installations classées) et des valeurs de gestion réglementaires mises en place par les pouvoirs publics.

En l'absence de valeurs de gestion réglementaires, et lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels voisins montre une dégradation des milieux, la question de savoir dans quelle mesure cet état dégradé des milieux peut compromettre, ou non, son usage se pose alors. Dans ce cas, la démarche IEM propose une grille de calcul permettant une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) basée sur les scénarios et les modes d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel d'une part, et sur les valeurs toxicologiques de référence (VTR) d'autre part.

Sur la base de l'étude détaillée des usages, des observations de terrain ainsi que des résultats d'analyses physico-chimiques des différentes matrices environnementales prélevées, la démarche d'interprétation de l'état des milieux est déroulée comme suit :

- **comparaison des concentrations mesurées dans les milieux d'exposition avec les valeurs de gestion ou valeurs réglementaires ou objectifs de qualité des milieux** en vigueur au moment de l'étude. Ces valeurs de gestion mises en place par les pouvoirs publics correspondent aux niveaux de risques acceptés par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française.
- **comparaison des concentrations mesurées dans les milieux d'exposition** (hors milieux retenus comme sources de pollution) **avec les concentrations mesurées sur un Environnement Local Témoin** (ELT) défini selon trois critères :
    - contexte naturel similaire au territoire étudié (géologie, pédologie, couvert végétal, etc.) ;
    - usages similaires ;
    - absence d'impact de l'activité minière ou industrielle.

    Une éventuelle dégradation de la qualité des milieux par rapport à l'Environnement Local Témoin est alors mise en évidence et signalée ; néanmoins elle ne permet pas de statuer sur la compatibilité ou l'incompatibilité de la qualité des milieux avec les usages considérés. Dans le contexte de l'après-mine, il est à souligner la problématique de l'identification d'un Environnement Local Témoin pertinent, pour la matrice sol, notamment au regard :
    - de la complexité des lithologies en présence ;
    - du contexte d'anomalies géochimiques préalables qui caractérise tout site minier ;
- si la comparaison avec l'ELT montre une dégradation des milieux d'exposition (hors milieux retenus comme sources de pollution) et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, il est alors nécessaire de vérifier si l'état de ces milieux est compatible avec les usages identifiés. Dans ce cas, une **Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est alors entreprise, afin d'apporter des éléments de jugement sur la compatibilité entre la qualité des milieux et les usages constatés** ;
- pour les milieux d'exposition retenus comme sources de pollution, aucun ELT n'est recherché. En cas de dépassement des valeurs réglementaires ou en l'absence de celles-ci, les teneurs mesurées dans ces milieux sources font directement l'objet d'une EQRS.

L'EQRS est basée sur :

- les scénarios et les paramètres d'exposition pertinents associés, définis en fonction des usages et des voies d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel ;
- les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition.

**En première approche, les calculs de risques sanitaires sont réalisés pour chacune des substances et voies d'exposition étudiées prises indépendamment**. Ils sont mis en œuvre à partir d'une grille de calculs adossée à la méthodologie de l'IEM.

Les principales étapes de la démarche EQRS sont rappelées ici :

- l'évaluation de la toxicité qui repose principalement sur la recherche de valeurs toxicologiques de référence (VTR) pertinentes ;

- l'évaluation détaillée de l'exposition des personnes concernées qui permet de calculer la dose journalière d'exposition (DJE) (celle pour la voie d'exposition par ingestion se calcule à partir de six paramètres, tel que présenté dans le Tableau 1) ;
- l'évaluation des incertitudes. Pour la présente étude, l'évaluation des incertitudes est détaillée dans le rapport INERIS [5].

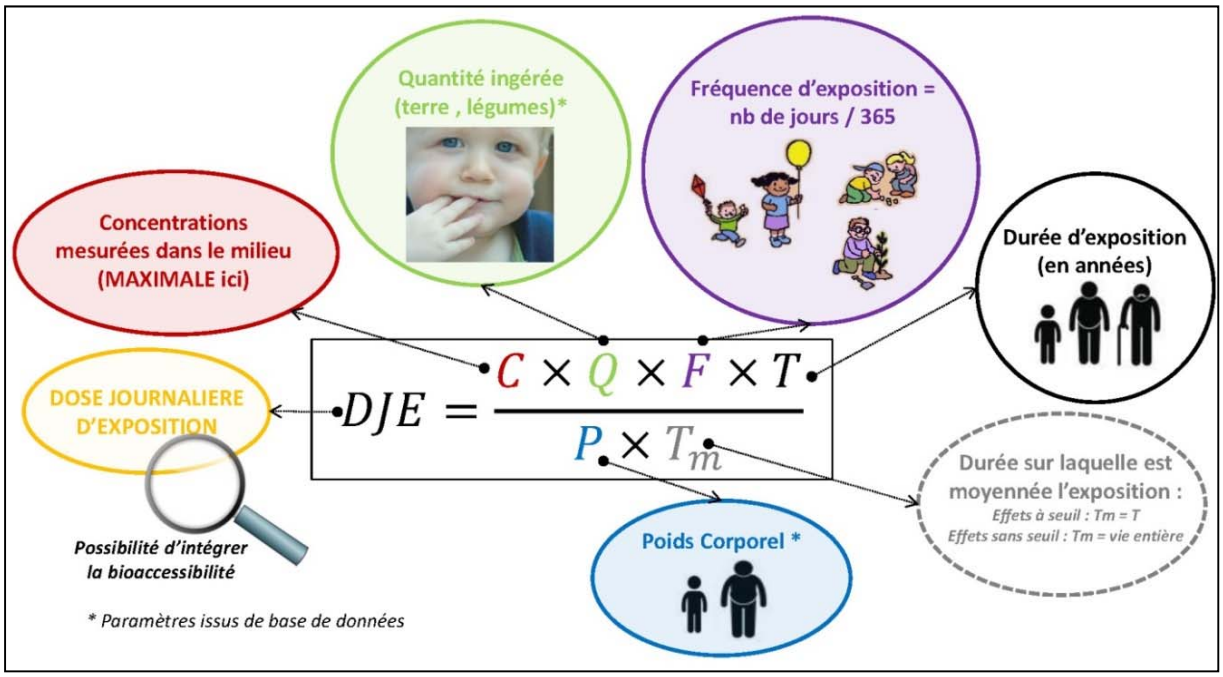



***Tableau 1 – Schéma de principe des paramètres liés au calcul de la dose journalière d'exposition pour la voie d'exposition par ingestion***

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[1] et l'**excès de risque individuel (ERI)** pour les effets sans seuil[2], dont les calculs sont basés sur les VTR et les DJE selon les formules suivantes :

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

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

Les résultats obtenus sont interprétés sur la base des intervalles de gestion des risques associés aux effets à seuil (Quotient de Danger - QD) et aux effets sans seuil (Excès de Risque Individuel - ERI), également définis dans la méthodologie de l'IEM. Ces intervalles de gestion sont présentés dans le Tableau 2.

| Effets à seuil / Effets sans seuil | QD < 0,2 | 0,2 < QD < 5 | QD > 5 |
|---|---|---|---|
| ERI < $10^{-6}$ | Compatible | Zone d'interprétation | Incompatible |
| $10^{-6}$ < ERI < $10^{-4}$ | Zone d'interprétation | Zone d'interprétation | Incompatible |
| ERI > $10^{-4}$ | Incompatible | Incompatible | Incompatible |

***Tableau 2 – Compatibilité des milieux avec leurs usages en fonction des résultats de l'EQRS***

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

[2] 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.

Si les résultats de l'EQRS conduisent à conclure à l'incompatibilité du milieu avec ses usages, alors un plan de gestion est requis.

Dans les cas où les résultats de l'EQRS sont en « zone d'interprétation », une réflexion plus approfondie est nécessaire avant d'engager un plan de gestion. Pour cela, une EQRS réfléchie peut être mise en œuvre. Des mesures simples de gestion peuvent également être proposées.

**Dans le cadre d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires réfléchie (EQRS réfléchie)** et contrairement à l'EQRS réalisée en première approche pour laquelle chacune des substances et voies d'exposition étudiées sont considérées indépendamment, les niveaux de risques sont calculés en pratiquant l'additivité des risques selon les règles de l'art en la matière et en tenant compte des recommandations des instances sanitaires émises au niveau national.

Le cumul des effets entre voies et substances sera traduit selon les règles suivantes :

- pour les effets à seuil : à l'addition des quotients de danger (QD) pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible ;
- pour les effets sans seuil : à l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI).

Dans le cadre d'une EQRS réfléchie, les niveaux de risque de référence permettant de statuer sur la compatibilité ou l'incompatibilité de la qualité des milieux vis-à-vis des usages constatés sont définis comme suit :

- **pour les effets à seuil : le Quotient de Danger (QD) théorique doit être inférieur à 1** ; lorsqu'il est supérieur à 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue ;
- **pour les effets sans seuil : l'Excès de Risques Individuel théorique (ERI) doit être inférieur à $10^{-5}$** (probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées) ; lorsqu'il est supérieur à $10^{-5}$, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

Une fois l'état des milieux défini, il s'agit, sur la base du schéma conceptuel définitif et en toute connaissance de cause, de définir, le cas échéant, les actions appropriées à engager.

# Annexe 2

**Liste des archives exploitées**
**dans le cadre de la phase informative**
**(documents d'archives sur CD joint)**

| Documents | Archives | Date | Auteur | Destinataire | Titre du document |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-AD-02 | Archives départementales du Lot | 16 mars 1908 | Ingénieur du Service Hydraulique | - | Avis de mise en demeure des exploitants miniers et des propriétaires des usines d'acide gallique quant aux déversements volontaires de résidus et effluents contaminés dans la rivière le Célé |
| PLA-AD-03 | Archives départementales du Lot | 25 août 1907 | Riverains de la commune de Figeac | Préfet du Lot | Plainte des riverains concernant les déversements volontaires en rivière de la Société minière et métallurgique du Quercy |
| PLA-AD-05 | Archives départementales du Lot | 3 mars 1908 | Ingénieur du Service Hydraulique | - | Situation et avis de mise en demeure de la Société minière et métallurgique du Quercy |
| PLA-AD-07 | Archives départementales du Lot | 19 juillet 1912 | Ingénieur du Service Hydraulique | - | Situation des 4 usines à l'origine des déversements industriels dans la vallée du Célé en juillet 1912 |
| PLA-AD-09 | Archives départementales du Lot | 22 août 1905 | Société minière et métallurgique du Quercy | Préfet du Lot | Notice explicative relative à l'installation d'une prise d'eau sur la rivière le Célé pour l'alimentation de la laverie de la Curie |
| PLA-AD-17 | Archives départementales du Lot | 9 juin 1914 | Ingénieur des Mines | - | Situation de l'Industrie Minérale dans le Lot en 1913 |
| PLA-AD-22 | Archives départementales du Lot | 26 mai 1921 | Ingénieur des Mines | - | Situation de l'Industrie Minérale dans le Lot en 1920 |
| PLA-AD-27 | Archives départementales du Lot | 17 août 1904 | Ingénieur des Mines | - | Demande d'occupation temporaire de terrains de la Société minière et métallurgique du Quercy pour l'installation d'un câble aérien |
| PLA-AD-28 | Archives départementales du Lot | 26 mai 1904 | Société minière et métallurgique du Quercy | - | Tracé supposé du câble reporté sur fond cadastral |
| PLA-AD-31 | Archives départementales du Lot | 20 avril 1965 | La Dépêche du Midi | - | Assemblée générale de la Société de Pêche |
| PLA-AD-33 | Archives départementales du Lot | 30 novembre 1966 | Gendarmerie Nationale | - | Compte-rendu de la visite suivant immédiatement la rupture de la Digue n°2 |
| PLA-AD-35 | Archives départementales du Lot | 15 juillet 1965 | Préfet du Lot | - | Autorisation à la Société des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne d'installer une usine de concassage et de traitement des minerais au lieu-dit Les Justices |
| PLA-AD-36 | Archives départementales du Lot | 28 juin 1965 | Conseil départemental d'Hygiène | - | 2ème examen de la demande d'installation de la laverie des Justices |
| PLA-AD-37 | Archives départementales du Lot | 24 décembre 1963 | Conseil départemental d'Hygiène | - | 1er examen de la demande d'installation de la laverie des Justices |
| PLA-AD-38 | Archives départementales du Lot | 16 avril 1965 | Ingénieur des Eaux et Forêts | Préfet du Lot | Avis sur l'installation de la laverie des Justices |
| PLA-AD-39 | Archives départementales du Lot | 11 mars 1964 | Société anonymes des mines et fonderies de la Vieille Montagne | Ingénieur des Eaux et Forêts | Pollution des eaux du ruisseau des Carmes attribuable à l'activité minière |
| PLA-AD-40 | Archives départementales du Lot | 19 mars 1964 | Ingénieur des Eaux et Forêts | Préfet du Lot | Pollution des eaux du ruisseau des Carmes attribuable à l'activité minière |
| PLA-AD-41 | Archives départementales du Lot | 14 février 1964 | Ingénieur des Eaux et Forêts | Préfet du Lot | Pollution causée par les eaux de rejets de l'exploitation de Figeac |
| PLA-AD-42 | Archives départementales du Lot | 6 avril 1965 | Ingénieur des Mines | Préfet du Lot | Etude géologique concernant l'installation de la laverie des Justices |
| PLA-AD-43 | Archives départementales du Lot | 13 novembre 1964 | Inspecteur des établissements classés | Préfet du Lot | Confirmation des effets positifs de la Digue n°2 |
| PLA-AD-44 | Archives départementales du Lot | 23 septembre 1963 | Société anonymes des mines et fonderies de la Vieille Montagne | Préfet du Lot | Dossier de demande d'autorisation de laverie des Justices |

| Documents | Archives | Date | Auteur | Destinataire | Titre du document |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-AD-45 | Archives départementales du Lot | - Juin 1963 | Société anonymes des mines et fonderies de la Vieille Montagne | - | Plan des installations de surface projetées au 1/000 |
| PLA-AD-46 | Archives départementales du Lot | - Juin 1963 | Société anonymes des mines et fonderies de la Vieille Montagne | - | Plan des installations de surface projetées au 1/500 |
| PLA-AD-47 | Archives départementales du Lot | 5 décembre 1966 | Sous-Préfet de Figeac | Préfet du Lot | Mesures urgentes suite à la rupture de la Digue n°2 |
| PLA-D-03 | Archives de la DREAL Occitanie | 7 avril 1924 | Ingénieur des TPE | - | Vérification des travaux de mise en sécurité dans le cadre de la renonciation |
| PLA-D-05 | Archives de la DREAL Occitanie | Août 1883 | Joseph Roux, Ingénieur civil des Mines | - | Mémoire sur les travaux réalisés avant 1883 et analyse gîtologique des sites de Combecave et de Fèges |
| PLA-D-08 | Archives de la DREAL Occitanie | 30 mars 1900 | Contrôleur des Mines | - | Visite des travaux de Combecave et d'Herbemol du 30/03/1900 |
| PLA-D-09 | Archives de la DREAL Occitanie | 12 juillet 1901 | Contrôleur des Mines | - | Visite des travaux de Combecave du 12/07/1901 |
| PLA-D-14 | Archives de la DREAL Occitanie | 17 novembre 1923 | Ingénieur des Mines | - | Synthèse complète sur le site minier dans le cadre de la demande de concession par la SQMM |
| PLA-D-21 | Archives de la DREAL Occitanie | 24 octobre 1995 | Bureau of Geological Consultancy SA (BUGECO) | DRIRE Midi-Pyrénées | Etude des sables de laverie des digues n°1 et n°2 en vue de leur valorisation en chantiers publics |
| PLA-D-22 | Archives de la DREAL Occitanie | 20 août 1963 | Ingénieur subdivisionnaire | - | Etude de la demande de concession des Mines pour le permis de Figeac par la Société des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne (SVM) |
| PLA-D-31 | Archives de la DREAL Occitanie | 31 décembre 1966 | Société de la Vieille Montagne | - | Présentation du remblayage des travaux miniers souterrains |
| PLA-D-32 | Archives de la DREAL Occitanie | 19 décembre 1966 | Ingénieur subdivisionnaire | - | Rupture d'une digue retenant des dépôts de stériles de laverie |
| PLA-D-34 | Archives de la DREAL Occitanie | 12 avril 1995 | Bureau of Geological Consultancy SA (BUGECO) | DRIRE Midi-Pyrénées | Analyse chimique des résidus miniers sur les digues n°1 et n°2 et essais de lixiviation |
| PLA-D-39 | Archives de la DREAL Occitanie | 8 mars 2000 | Union Minière | Préfet du Lot | Présentation de la gestion des derniers risques en vue de la renonciation |
| PLA-D-40 | Archives de la DREAL Occitanie | 1 Octobre 2002 | UMICORE | - | Travaux complémentaires prescrits par l'Arrêté préfectoral du 25 février 2002 |
| PLA-D-44 | Archives de la DREAL Occitanie | 4 octobre 2001 | La Semaine du Lot | - | Hypothèses de stockage de résidus nucléaires à Planioles |
| PLA-D-50 | Archives de la DREAL Occitanie | 30 octobre 1914 | Ingénieur des Mines | - | Visite des concessions de Planioles et de Figeac le 30/10/1914 |
| PLA-D-53 | Archives de la DREAL Occitanie | 28 décembre 1911 | Contrôleur des Mines | - | Visite des concessions de Planioles et de Figeac le 28/12/1911 |
| PLA-D-55 | Archives de la DREAL Occitanie | 28 décembre 1908 | Contrôleur des Mines | - | Visite des concessions de Planioles et de Figeac le 28/12/1908 |
| PLA-D-57 | Archives de la DREAL Occitanie | 19 décembre 1906 | Contrôleur des Mines | - | Visite des concessions de Planioles et de Figeac le 19/12/1906 |
| PLA-D-58 | Archives de la DREAL Occitanie | 30 mai 1906 | Ingénieur des Mines | - | Visite de la mine de Fèges le 25/0/1906 |

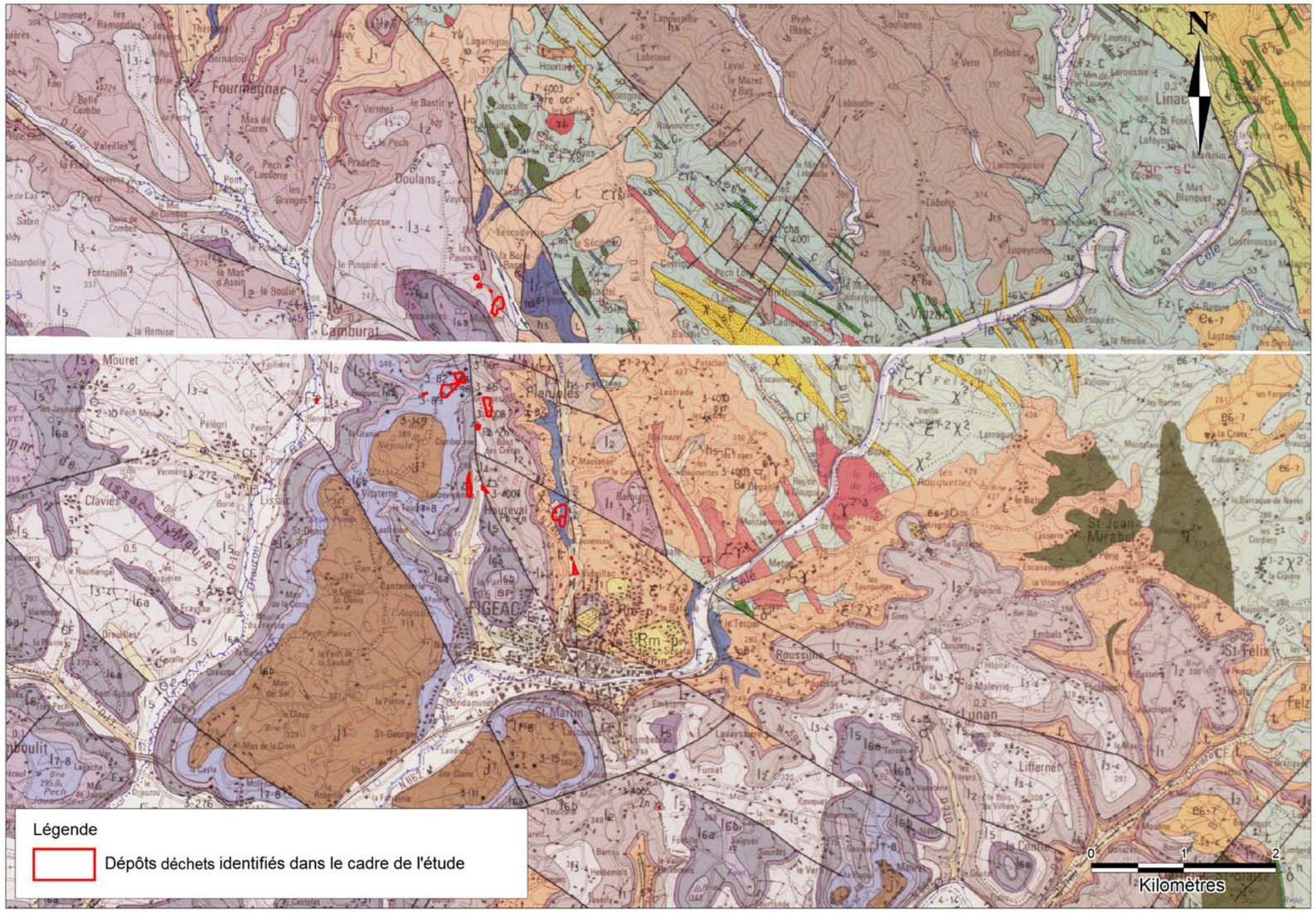
| Documents | Archives | Date | Auteur | Destinataire | Titre du document |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-D-59 | Archives de la DREAL Occitanie | 25 octobre 1905 | Contrôleur des Mines | - | Visite de la mine de Fèges le 25/10/1905 |
| PLA-D-60 | Archives de la DREAL Occitanie | 15 novembre 1904 | Contrôleur des Mines | - | Visite de la mine de Fèges le 15/11/1904 |
| PLA-D-61 | Archives de la DREAL Occitanie | 9 novembre 1903 | Contrôleur des Mines | - | Visite de la mine de Fèges le 9/11/1903 |
| PLA-D-65 | Archives de la DREAL Occitanie | 29 décembre 1899 | Ingénieur des Mines | - | Visite des travaux de recherches entrepris sur les concession de Figeac et de Planioles le 29/12/1899 |
| PLA-D-91 | Archives de la DREAL Occitanie | 11 mai 1966 | - | Ingénieur en Chef des Mines | Inventaire des combustibles liquides utilisés dans les travaux miniers souterrains |
| PLA-D-93 | Archives de la DREAL Occitanie | 19 mai 1967 | Ingénieur des Mines | Préfet du Lot | Conflit provoqué par l'occupation éventuelle de terrains agricoles |
| PLA-D-95 | Archives de la DREAL Occitanie | 11 janvier 1962 | Compagnie Royale Asturienne des Mines (CRAM) | Ingénieur en Chef des Mines | Rapport d'activité sur l'année 1961 |
| PLA-D-100 | Archives de la DREAL Occitanie | 3 décembre 1966 | Dépêche du Midi | - | L'éboulement du crassier de Planioles continue |
| PLA-D-110 | Archives de la DREAL Occitanie | 1 octobre 2001 | UMICORE | - | Déclaration définitif d'arrêt des travaux sur la concession de Planioles<br>DADT |
| PLA-UID-006 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 1 mars 1994 | BRGM SGR Midi-Pyrénées | - | Fiche inventaire sur la concession de Planioles (46) - Extrait d'un rapport sur les concessions minières illimitées |
| PLA-UID-015 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 29 janvier 1999 | DRIRE Midi-Pyrénées | Préfecture du Lot | Note sur l'arrêt des travaux miniers et la renonciation de la concession minière de Planioles |
| PLA-UID-018 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 24 mars 2000 | Union Minière | Préfecture du Lot | Courrier d'information sur les démarches entreprises par Union Minière pour la renonciation à la concession de Planioles |
| PLA-UID-023 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 13 juin 2003 | Sous-Préfecture de Figeac | Maires, DRIRE Midi-Pyrénées, Préfecture du Lot | Compte-rendu de réunion du 5 juin 2003 sur la sécurité du site de la concession minière de Planioles |
| PLA-UID-024 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 1 octobre 2003 | UMICORE | Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie | Demande de renonciation au titre minier concernant la concession de Planioles |
| PLA-UID-031 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 12 septembre 2014 | DREAL Occitanie | Maires | Porter à connaissance de l'étude détaillée des aléas miniers des concessions de Planioles et de Figeac (Lot) - Communes de Camburat, Capdenac, Figeac et Planioles |
| PLA-UID-035 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 15 mars 1979 | Commissariat à l'énergie atomique | SCI du Ségala | Résultats des analyses en métaux effectuées sur des déchets miniers |
| PLA-UID-039 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 29 juillet 1982 | CAPRARO et Cie | - | Demande d'autorisation d'exploiter un dépôt de sable |
| PLA-UID-051 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 12 octobre 1995 | CAPRARO et Cie | DRIRE Midi-Pyrénées | Information sur l'utilisation des sables de Planioles par l'entreprise |
| PLA-UID-052 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 15 octobre 1995 | Bureau of Geological Consultancy SA (BUGECO) | - | Résultats d'analyses chimiques effectuées sur résidus des digues n°1 et n°2 |
| PLA-UID-057 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 4 avril 1997 | Région Midi-Pyrénées - Conseil Régional | Mairie de Planioles | Compte-rendu de la réunion sur les mines de Planioles-Camburat du 17 mars 1997 |
| PLA-UID-065 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 2 avril 1999 | DRIRE Midi-Pyrénées | DRIRE Midi-Pyrénées | Compte-rendu de la réunion sur l'utilisation des sables de Planioles du 1er avril 1999 |

| Documents | Archives | Date | Auteur | Destinataire | Titre du document |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-UID-072 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 26 octobre 1999 | DDE du Lot | M. le Sous-Préfet de Figeac | Avis de la DDE sur le projet de protocole d'accord entre la société civile du SEGALA - Entreprise CAPRARO et le Conseil Général du Lot, la communauté de communes du pays de Figeac, les communes de Figeac, Planioles, et Camburat. |
| PLA-UID-077 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 6 mai 2002 | Sous-Préfecture de Figeac | - | Relevé de conclusions de la réunion tenue à la Sous-Préfecture de Figeac le 30 avril 2002 au sujet des sables de Planioles |
| PLA-UID-080 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 4 août 2006 | DRIRE Midi-Pyrénées | CAPRARO et Cie | Demande d'arrêt de transferts de sables entre les deux digues de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-091 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 27 juillet 2010 | CAPRARO et Cie | DDT du Lot | Courrier de justification du respect de l'arrêté de mise en demeure du 20 janvier 2009 |
| PLA-UID-093 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 2 mai 2012 | CAPRARO et Cie | DREAL Midi-Pyrénées | Bordereau d'activité annuelle des carrières - Année 2011 - Sables de Planioles |
| PLA-UID-095 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 21 décembre 2011 | DREAL Midi-Pyrénées | CAPRARO et Cie | Courrier de demande d'engagement d'un dossier modificatif pour définir les modalités de maintien en place des sables de Planioles |
| PLA-UID-096 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 11 juin 2012 | L'Artifex | DREAL Midi-Pyrénées et CAPRARO et Cie | Compte-rendu de la réunion de présentation de l'avancement de l'étude de remise en état des anciens stériles miniers sur les communes de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-098 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 21 novembre 2012 | - | Maires, SMBRC, CAPRARO et Cie, L'Artifex, DREAL Midi-Pyrénées | Compte-rendu de la réunion du 21 novembre 2012 à la mairie de Camburat - Examen des projets de remise en état des carrières exploitées par la société CAPRARO sur les communes de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-099 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 23 novembre 2012 | Pôle Après-Mines Sud DREAL Languedoc-Roussillon | GEODERIS | Demande d'avis technique sur les conditions de remise en état des dépôts de stériles miniers de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-100 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 27 novembre 2012 | L'Artifex | CAPRARO et Cie | Dossier de modification des conditions de remise en état - Département du Lot - Communes de Camburat et Planioles |
| PLA-UID-104 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 20 septembre 2013 | Préfet du Lot | CAPRARO et Cie | Arrêté portant modification des conditions de remise en état d'une carrière - Société CAPRARO et Cie, communes de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-108 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 17 novembre 2014 | DREAL Midi-Pyrénées | CAPRARO et Cie | Rapport de visite d'inspection du 14 octobre 2014 réalisée sur les deux sites en cours de réhabilitation de Planioles et Camburat |
| PLA-UID-112 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 3 août 2015 | DREAL Midi-Pyrénées | DDT du Lot | Fin d'exploitation de deux haldes de sables de mine sur les communes de Camburat - Rapport d'inspection des installations classées - PV de récolement - Projet d'AP portant levée d'obligation de constitution de garanties financières |
| PLA-UID-122 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 8 octobre 2001 | DRIRE Midi-Pyrénées | UMICORE | Transmission de coupures de presse au sujet de la présence possible de déchets radioactifs dans les terrils ou au fond de la mine de Planioles |
| PLA-UID-125 | Archives de l'Unité Inter-départementale 82-46 | 22 novembre 2001 | UMICORE | Maire de Planioles | Réponse d'UMICORE au sujet de la présence possible de déchets radioactifs à Planioles |

# Annexe 3

**Carte géologique BRGM au 1 / 50 000**

# Carte géologique du secteur de Planioles-Figeac (46)




## Formations éruptives

$\eta^2$bi-ho : Diorites quartziques à biotite et hornblende

$\gamma^3$bi / $\gamma^{2-3}$/ $\gamma^3$ : Granite à grain moyen à biotite ou deux micas

$\eta^2$ : Diorite quartzique

## Roches filoniennes

γ : Lamprophyres (filons métriques à décamétriques de roches généralement sombres, en dykes sécants ou en sills concordants

## Formations métamorphiques

$\xi^{1-(2)}X^2$ : Quartzites feldspathiques sombres à biotite, quartzo-micaschistes feldsphatiques à biotite et grenat

$\xi^2$bi(mu) : Gneiss gris bleuté fins sombres à un ou deux micas

C : Calcaires métamorphiques à amphibole et diopside

Gr : Schistes noirs et quartzites graphiteux

λ : Leptynites roses à beiges, à grain fin, finement rubanées

ζ $\gamma^3$bi / rζ$\gamma^3$ : Orthogneiss roses à biotite (orthogneiss de Figeac) (rubané)

$\delta^{11}$ho : Amphibolites à hornblende

X / $X^2$ : Quartzites clairs (blancs) plus ou moins feldspathiques

## Formations sédimentaires et volcaniques primaires

h5 / h5-r1 : Conglomérats, grès, pélites et argilites, schistes à plantes du Stéphano-Autunien

h$\Sigma^{\beta 2}$ / $\Sigma^{\beta 2}$ : Paléobasaltes alcalins potassiques

## Formations sédimentaires secondaires

t : Trias. Grès, conglomérats, argiles bariolées

l1 : Hettangien inférieur. Dolomites et argilites vertes

l2 : Hettangien supérieur. Calcaires dolomitiques

l3-4 : Sinémurien. Calcaires sublithographiques bleus, quelques passées dolomitiques

l5 : Carixien. Alternance de calcaires et marnes

l6a : Domérien inférieur. Marnes / argiles schisteuses

l6b : Domérien supérieur. Calcaires bioclastiques roux

l7-8 : Toarcien. Marnes grises

j1 : Bajocien. Calcaires oolithiques ou recristallisés

## Formations sédimentaires tertiaires

e6-7 : Eocène supérieur. Sables, argiles rouges, galets, argiles à graviers localement micacées et conglomérats

## Formations superficielles et quaternaires

Fz-C : Alluvions récentes et colluvions issues des versants

Rm-p : Argiles rougeâtres à blocs de quartz

Fz : Alluvions de basse plaine

CF : Colluvions de fonds de vallon

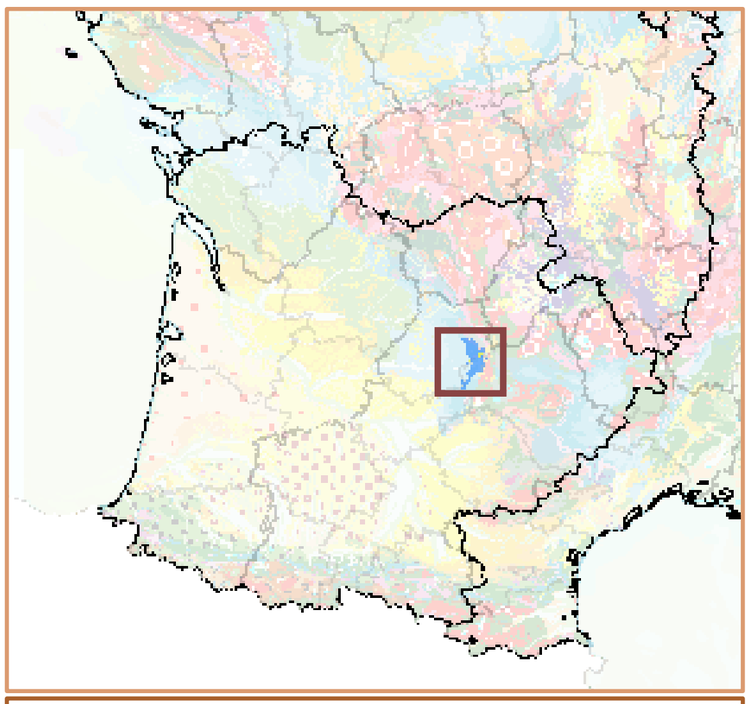
Source : Cartes géologiques BRGM de Lacapelle-Marival (n°834N) et Figeac (n°858N)

# Annexe 4

## Fiches des masses d'eau souterraines

Annexe 4a :
Masse d'eau souterraine FRFG035

Annexe 4b :
Masse d'eau souterraine FRFG007



# Masse d'eau souterraine : 5035 EU Code FRFG035

Nouveau code national (Sandre ve1.1) : FG035

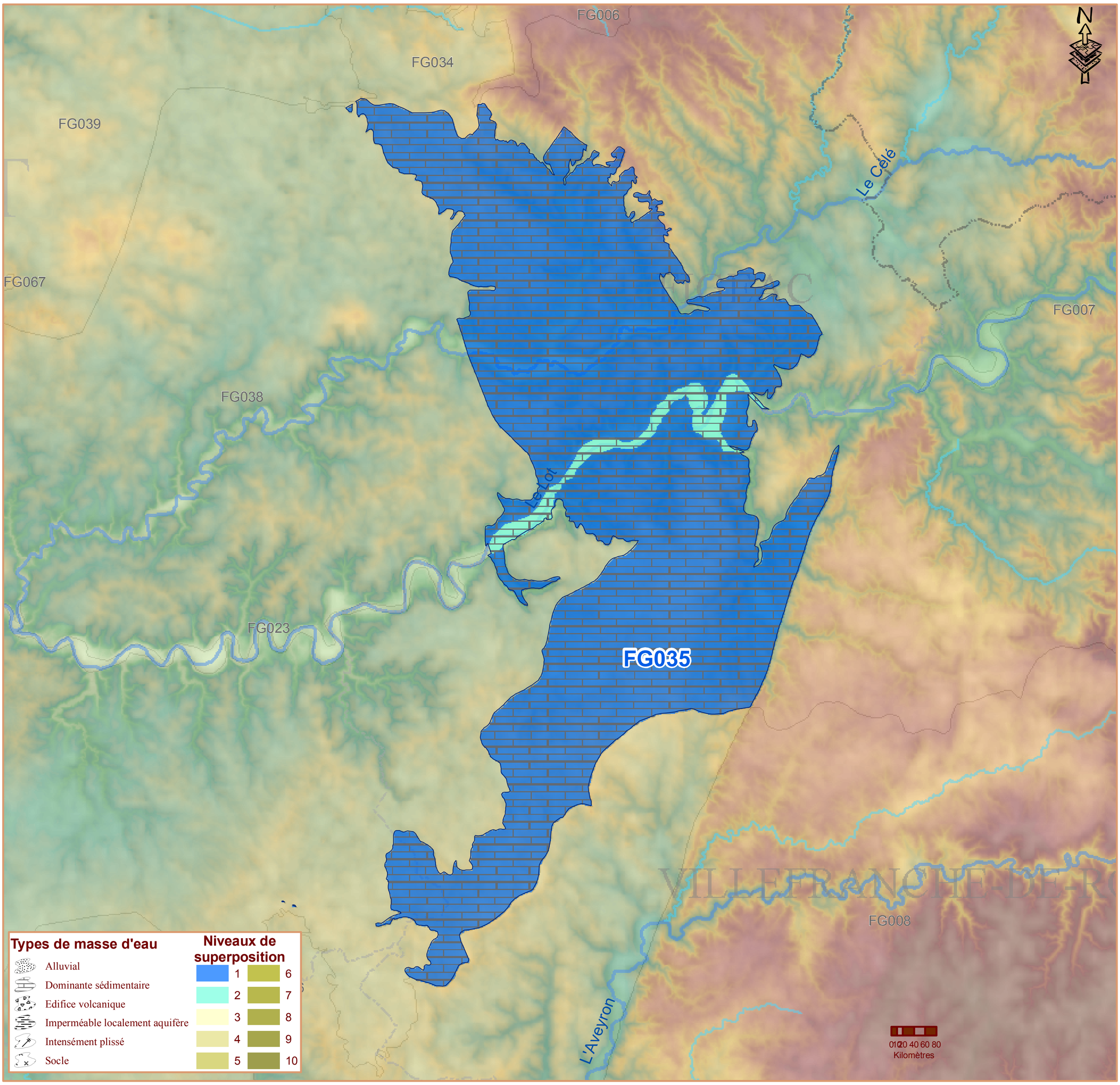
## *Calcaires, dolomies et grés du lias BV du Lot secteur hydro o8*

| Caractéristiques principales | |
|---|---|
| *Type* | Dominante sédimentaire |
| *Ecoulement* | Libre |

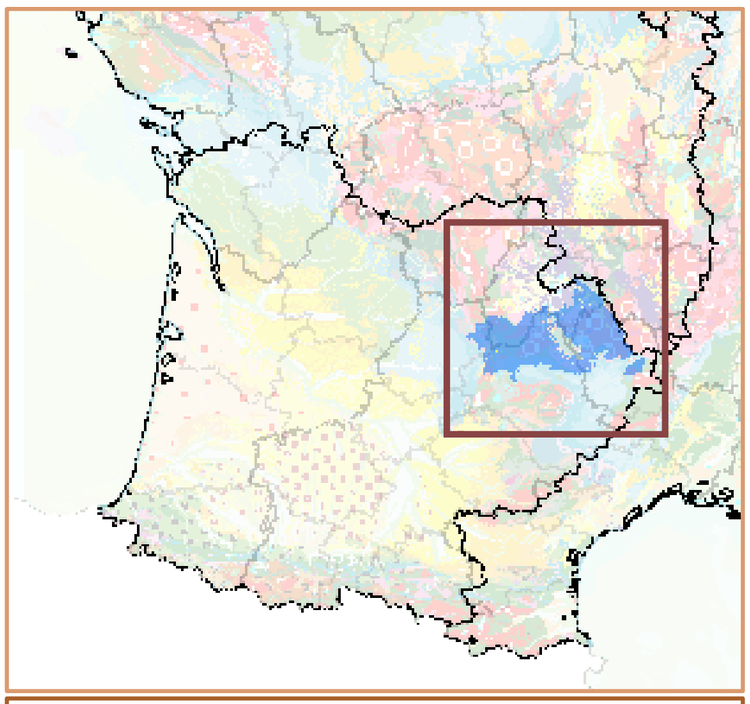
| Caractéristiques secondaires | | Surface en km² | | |
|---|---|---|---|---|
| | | affleurante | sous couverture | totale |
| *Karstique* | Y | | | |
| *Intrusion saline* | N | | | |
| *Entités disjointes* | N | 381 | 12 | 393 |
| *Trans-bassin* | N | *Trans-frontière* | | N |

| *Niveaux de recouvrement* ordres | % |
|---|---|
| 1 | 96.99% |
| 2 | 3.01% |

Eco-Region
Plaines occidentales
District
L'Adour, la Garonne, la Dordogne, la Charente et les cours d'eau




**Commentaires**
559b partiel



# Masse d'eau souterraine : 5007 EU Code FRFG007

Nouveau code national (Sandre ve1.1) : FG007

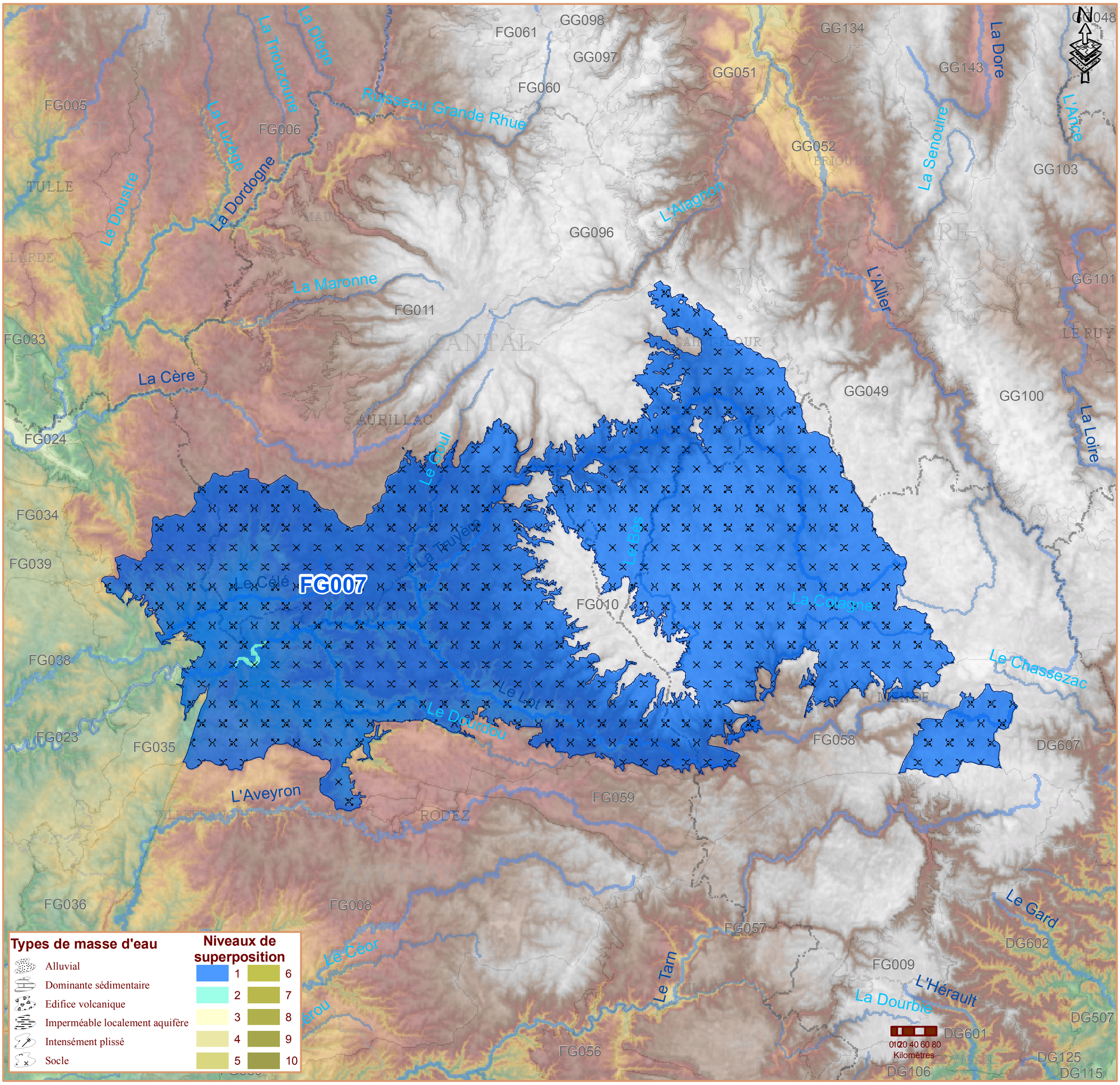
## *Socle BV Lot secteurs hydro o7-o8*

Eco-Region
Hautes terres occidentales
District
L'Adour, la Garonne, la Dordogne, la Charente et les cours d'eau

| Caractéristiques principales | |
|---|---|
| *Type* | Socle |
| *Ecoulement* | Libre |

| Caractéristiques secondaires | | Surface en km² | | |
|---|---|---|---|---|
| *Karstique* | N | affleurante | sous couverture | totale |
| *Intrusion saline* | N | | | |
| *Entités disjointes* | Y | 5415 | 5 | 5420 |
| *Trans-bassin* | N | *Trans-frontière* | | N |

| *Niveaux de recouvrement* ordres | % |
|---|---|
| 1 | 99.90% |
| 2 | 0.10% |




**Commentaires**
607e, 608, 609 partiels

# Annexe 5

## Fiches des entités hydrogéologiques (BDLISA)

Annexe 5a :
Entité hydrogéologique 360AA07 :
Marnes du Pliensbachien au Toarcien du Bassin Aquitain

Annexe 5b :
Entité hydrogéologique 362AA03 :
Calcaires, dolomies et anhydrites de l'Hettangien-Sinémurien du Bassin Aquitain

Annexe 5c :
Entité hydrogéologique 366AA01 : Grès et dolomies du Permo-

Annexe 5d :
Entité hydrogéologique 370AJ04 : Socle du bassin versant du Célé

Code de l'Entité Hydrogéologique locale 360AA07

Nom de l'Entité Hydrogéologique Marnes du Pliensbachien au Toarcien du Bassin aquitain




Caractéristiques de l'entité

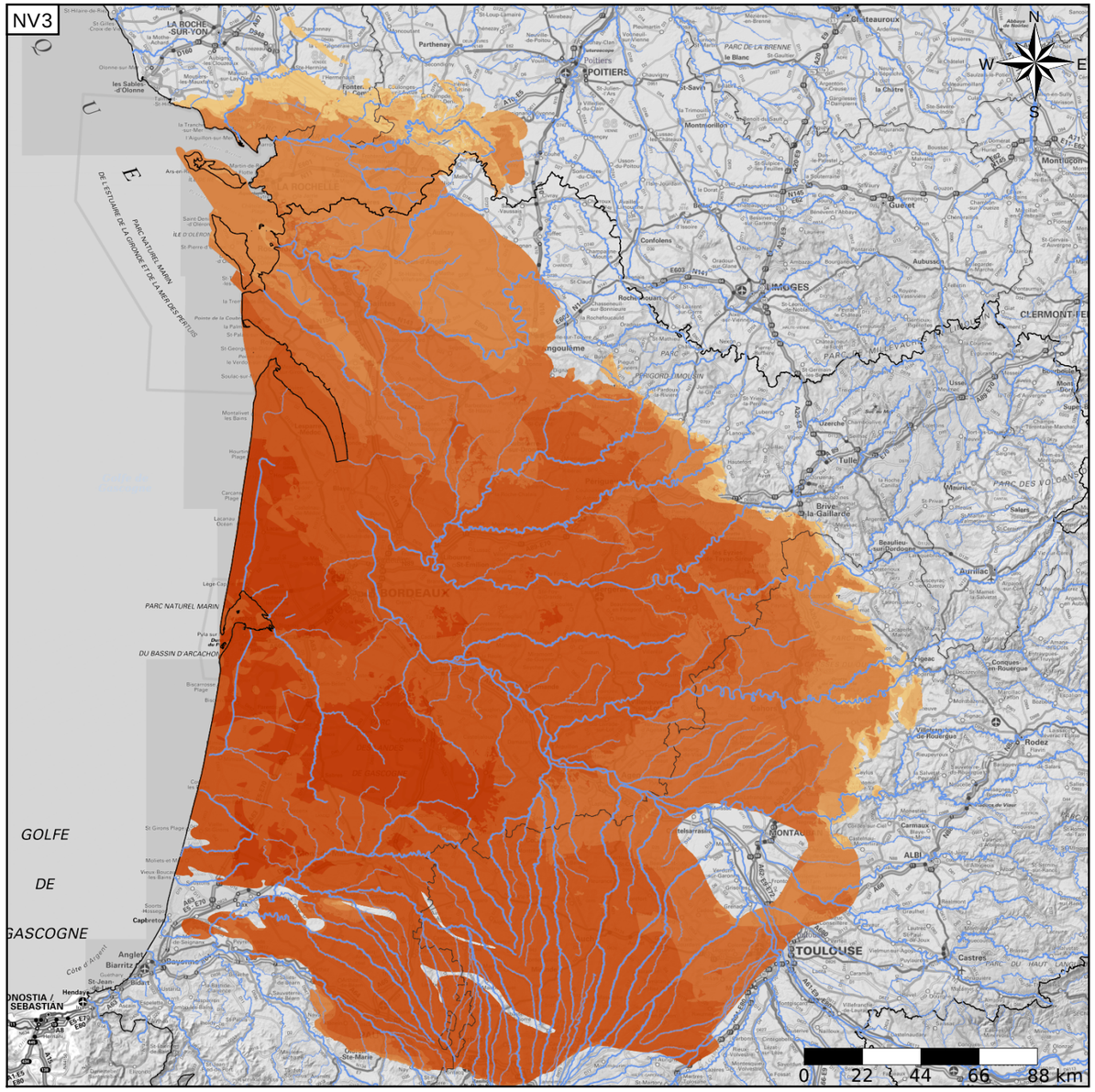
| | | |
|---|---|---|
| Nature : | 7 | Unité imperméable |
| Etat : | 2 | Entité hydrogéologique à nappe libre |
| Thème : | 2 | Sédimentaire |
| Type de milieu : | 1 | Poreux |
| Origine de la construction : | 1 | Carte géologique ou hydrogéologique |

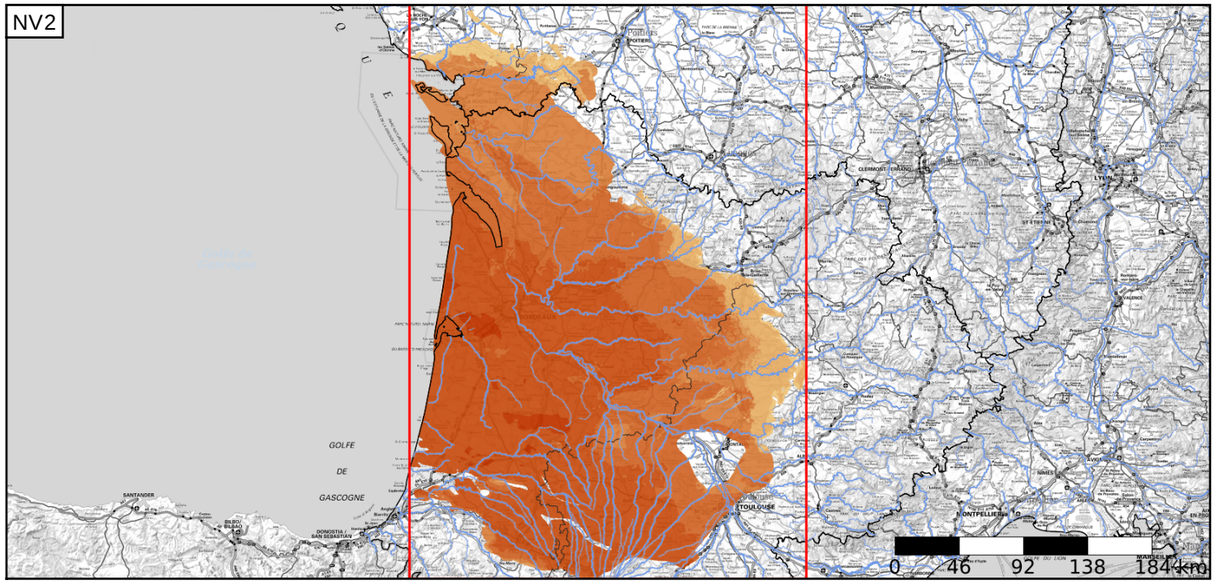
Evolution entre la BDLISA V1 et la V2 :

Type de modification : Entité V2 issue de la division pure d'une entité V1

Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 360AA

Marnes du Pliensbachien au Toarcien du Bassin aquitain



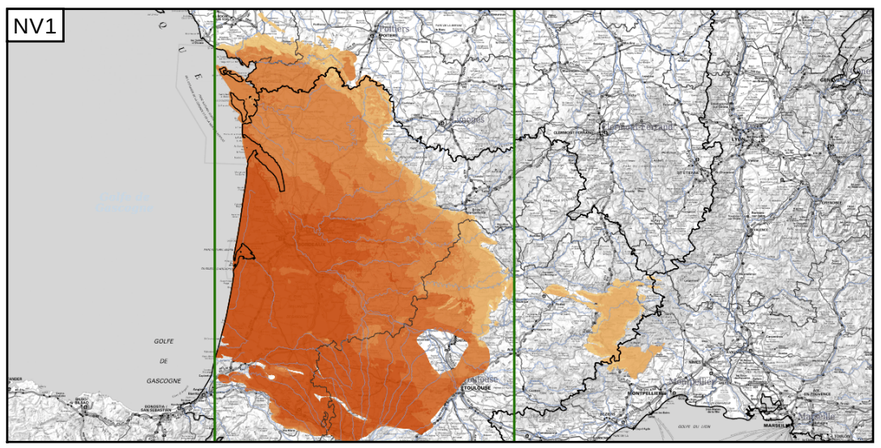




Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 360

Grand domaine hydrogéologique des marnes du Lias supérieur du Bassin aquitain et de ses bordures

Représentation de l'entité

- Ordre 1
- Ordre 2
- Ordre 3
- Ordre 4-5
- Ordre 6-10
- Ordre 11-20
- Ordre 21+




Edition du 05/03/2018
Référentiel BDLISA version 2 - janvier 2018
Source Bibliographique : Rapport BRGM/RP-67489-FR
https://bdlisa.eaufrance.fr/
http://www.sandre.eaufrance.fr

Code de l'Entité Hydrogéologique locale 362AA03

# Nom de l'Entité Hydrogéologique Calcaires, dolomies et anhydrite de l'Hettangien-Sinémurien du Bassin aquitain




## Caractéristiques de l'entité

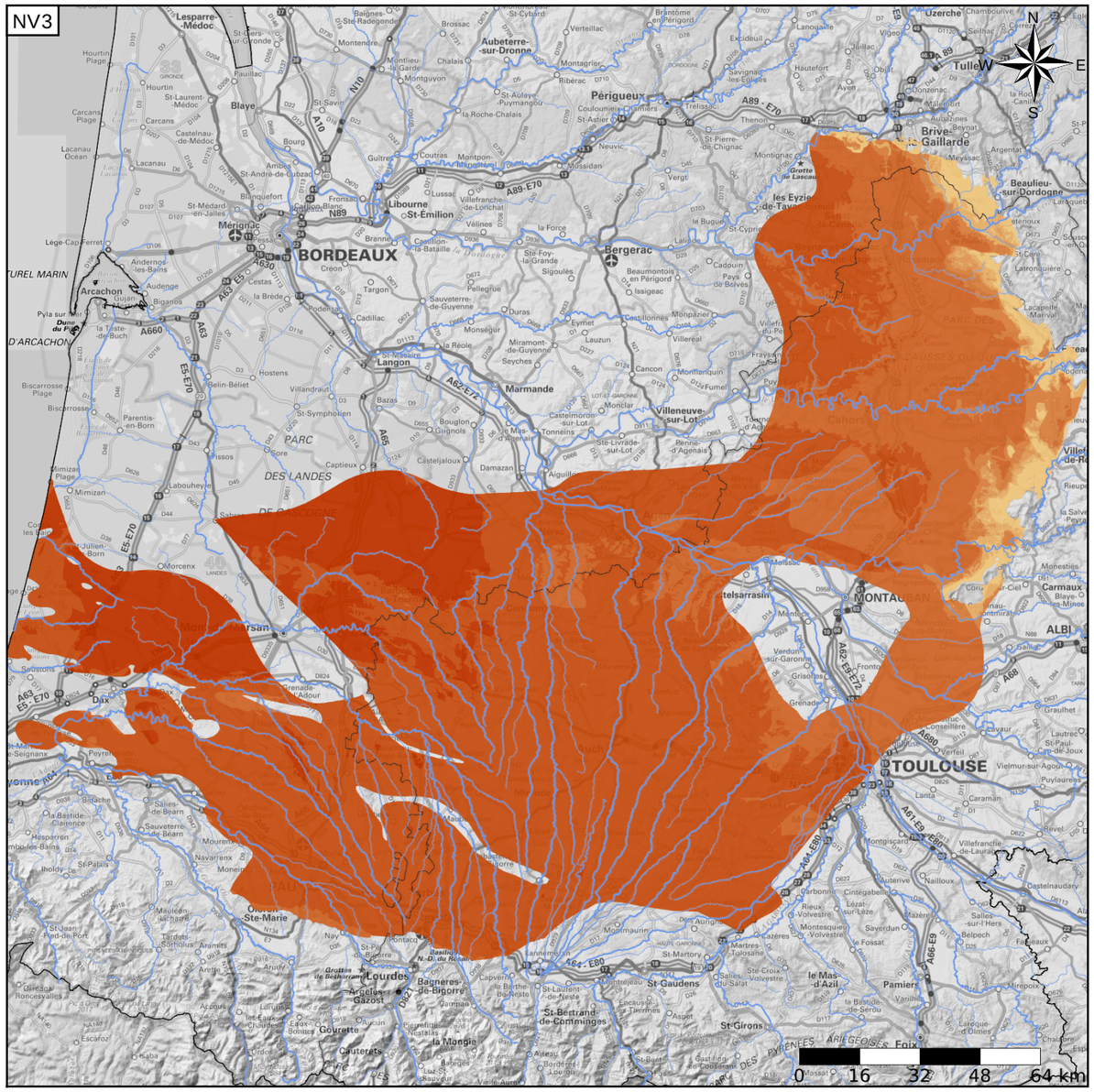
| | | |
|---|---|---|
| Nature : | 5 | Unité aquifère |
| Etat : | 1 | Entité hydrogéologique à nappe captive |
| Thème : | 2 | Sédimentaire |
| Type de milieu : | 8 | Matricielle / karstique |
| Origine de la construction : | 1 | Carte géologique ou hydrogéologique |

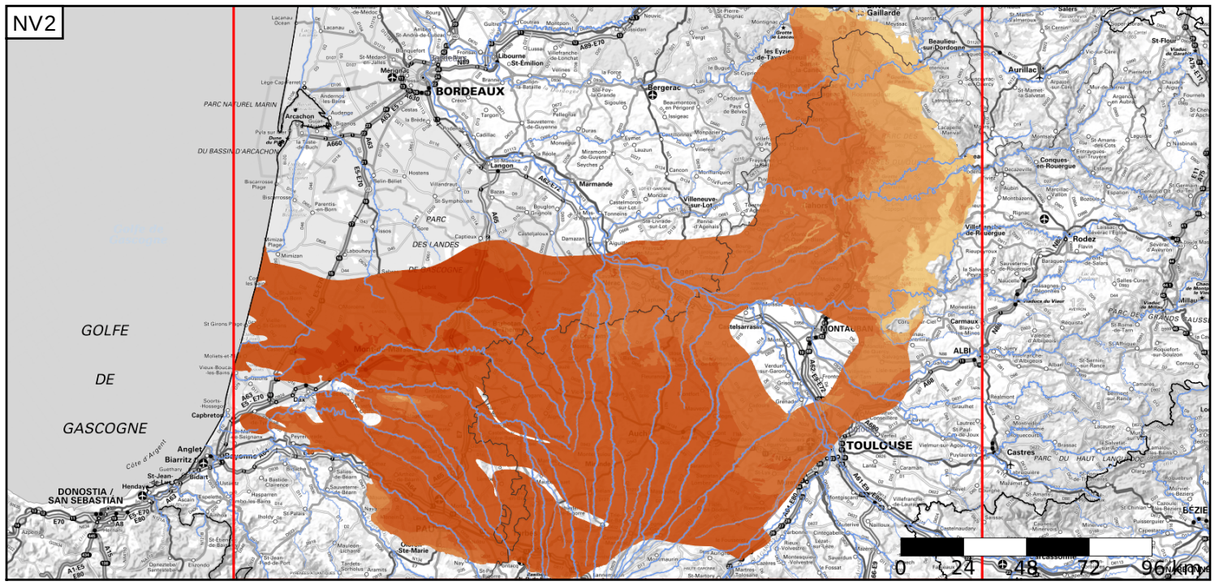
Evolution entre la BDLISA V1 et la V2 :

Type de modification : Aucune modification

Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 362AA

Calcaires, grès, dolomies et anhydrite de l'Infra-Toarcien du sud du Bassin aquitain



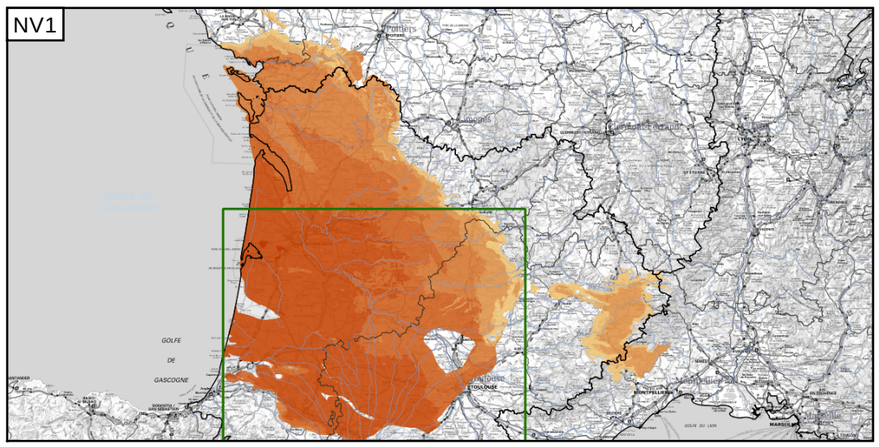




Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 362

Grand système aquifère des calcaires, grès, dolomies et anhydrite de l'Infra-Toarcien du Bassin aquitain et de ses bordures

Représentation de l'entité

- Ordre 1
- Ordre 2
- Ordre 3
- Ordre 4-5
- Ordre 6-10
- Ordre 11-20
- Ordre 21+




Edition du 05/03/2018
Référentiel BDLISA version 2 - janvier 2018
Source Bibliographique : Rapport BRGM/RP-67489-FR
https://bdlisa.eaufrance.fr/
http://www.sandre.eaufrance.fr

# Code de l'Entité Hydrogéologique locale 366AA01

# Nom de l'Entité Hydrogéologique Grès et dolomie du Permo-Trias




## Caractéristiques de l'entité

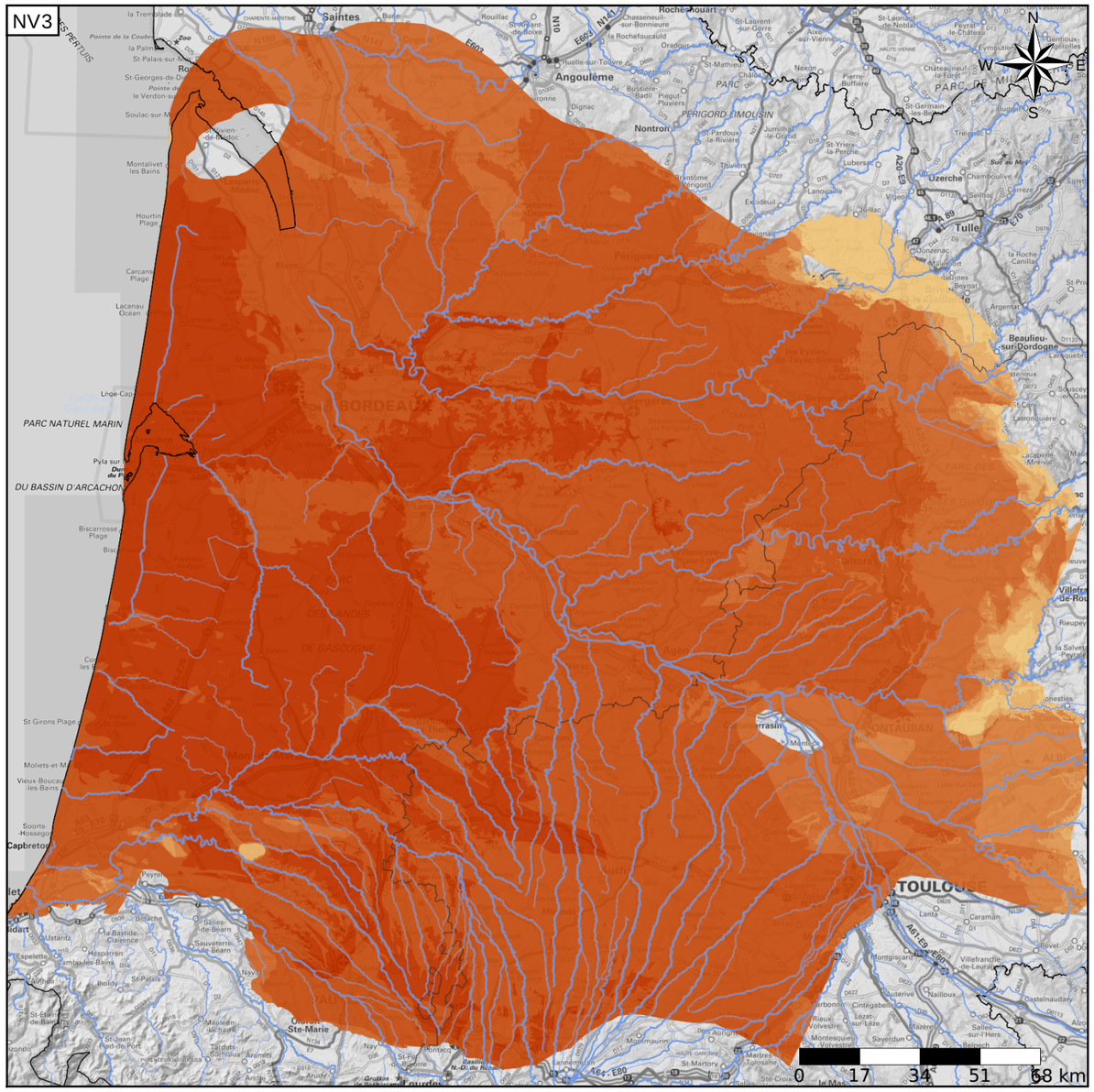
| | | |
|---|---|---|
| Nature : | 6 | Unité semi-perméable |
| Etat : | 1 | Entité hydrogéologique à nappe captive |
| Thème : | 2 | Sédimentaire |
| Type de milieu : | 8 | Matricielle / karstique |
| Origine de la construction : | 1 | Carte géologique ou hydrogéologique |

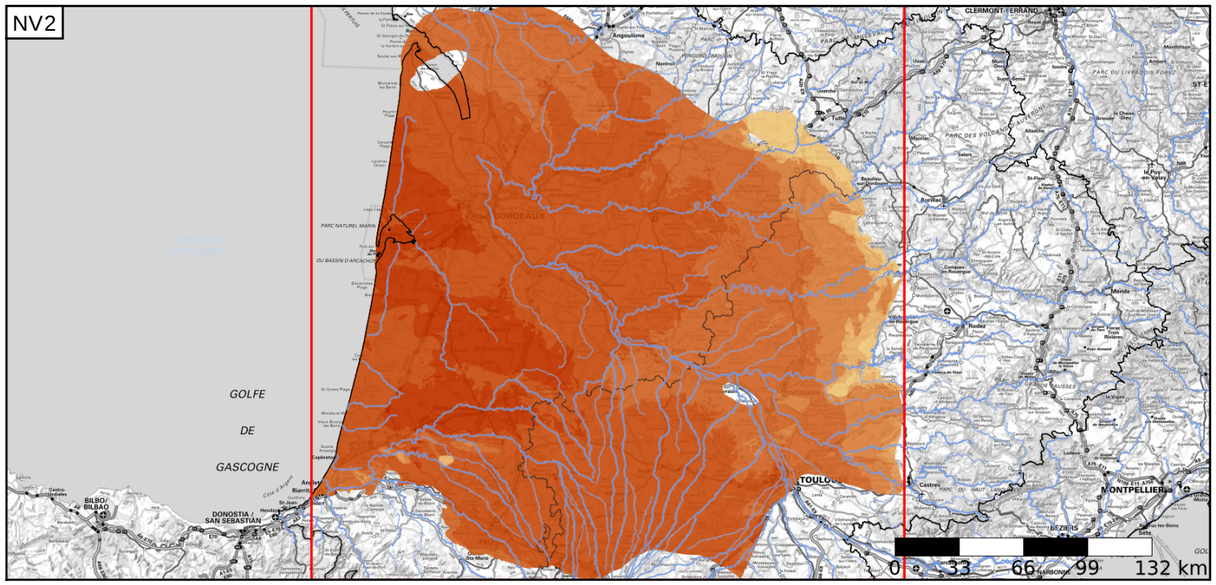
Evolution entre la BDLISA V1 et la V2 :

Type de modification : Aucune modification

Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 366AA

Dolomies, grès et argilites du permo-trias du Bassin aquitain



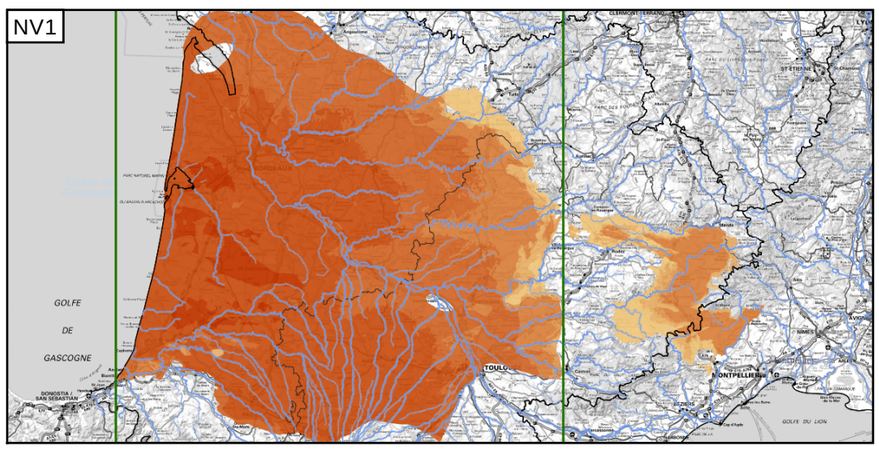




Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 366

Dolomies, grès et argilites du Permo-Trias du Bassin aquitain

Représentation de l'entité

- Ordre 1
- Ordre 2
- Ordre 3
- Ordre 4-5
- Ordre 6-10
- Ordre 11-20
- Ordre 21+




Edition du 05/03/2018
Référentiel BDLISA version 2 - janvier 2018
Source Bibliographique : Rapport BRGM/RP-67489-FR
https://bdlisa.eaufrance.fr/
http://www.sandre.eaufrance.fr

Code de l'Entité Hydrogéologique locale 370AJ04

Nom de l'Entité Hydrogéologique Socle du bassin versant du Célé du confluent du Bervezou (inclus) au confluent du Lot




Caractéristiques de l'entité

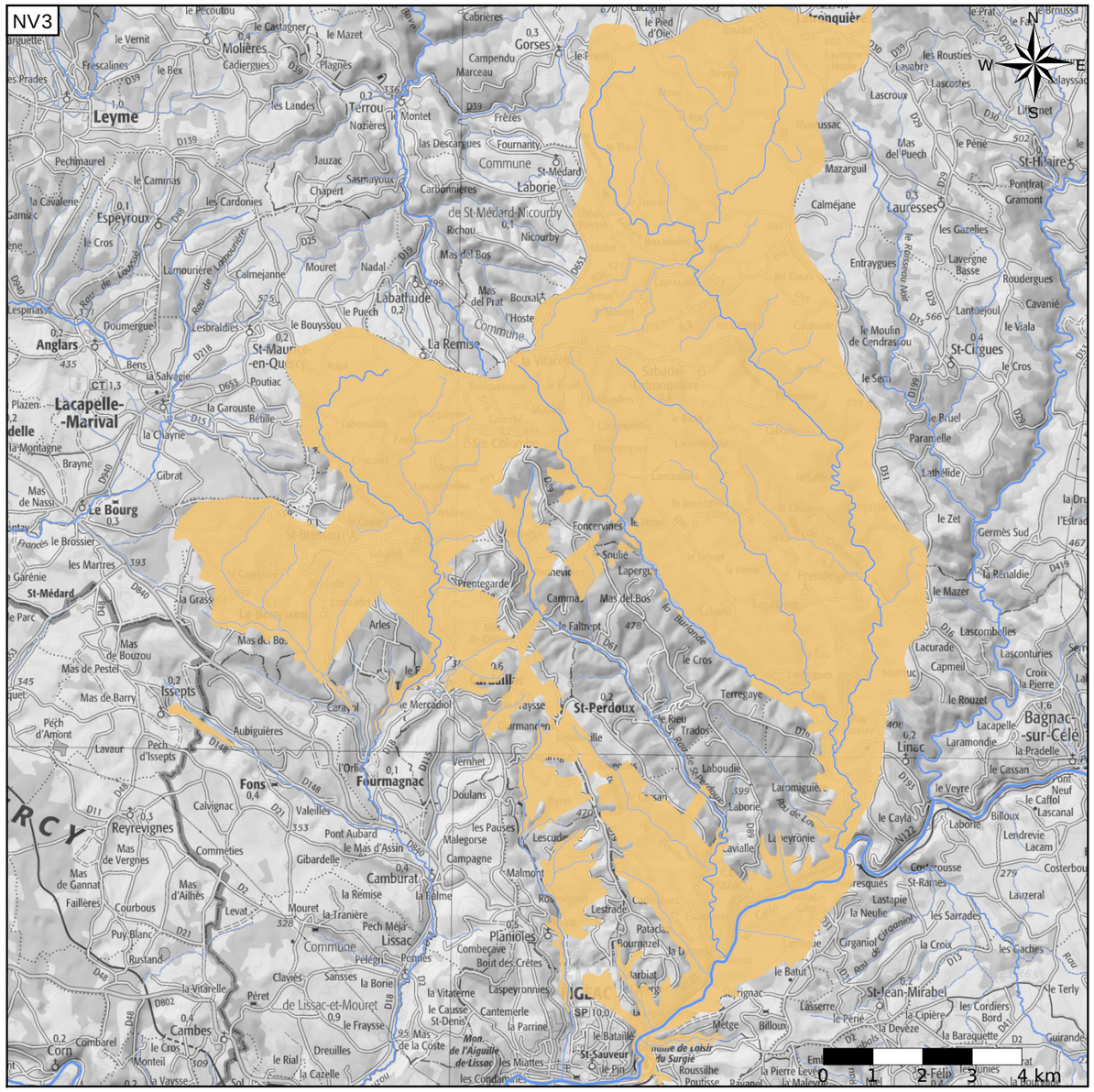
| | | |
|---|---|---|
| Nature : | 6 | Unité semi-perméable |
| Etat : | 2 | Entité hydrogéologique à nappe libre |
| Thème : | 3 | Socle |
| Type de milieu : | 2 | Fissuré |
| Origine de la construction : | 1 | Carte géologique ou hydrogéologique |

Evolution entre la BDLISA V1 et la V2 :

Type de modification : Aucune modification

Est incluse dans l'Entité Hydrogéologique 370AJ

Socle de l'Uhr du Cele


NV3
Leyme
Molières
Gorses
Campendu
Marceau
Terrou
Montet
Nozières
Fournanty
Commune
Laborie
St-Médard
Carbonnières
de St-Médard-Nicourby
Nicourby
Richou
Espeyroux
Pechmaurel
Jauzac
Sasmayoux
Chapert
Cardonies
Caminas
Cavalerie
Cros
Lamourière
Calmejanne
Mouret
Nadal
Labathude
Mas del Bos
Mas del Prat
Bouxal
l'Hoste
Commune
La Remise
Puech
Bouyssou
Doumergue
Lesbraldies
Anglars
Bens
Salvagie
Poutiac
Lacapelle-
-Marival
Garouste
Bétille
Chayrie
Montagne
Brayne
Gibrat
Le Bourg
Mas de Nassi
Brossier
Marres
St-Médard
Grass
Mas de Bouzou
Mas de Pestel
Mas de Barry
Issepts
Pech d'Amont
Pech d'Issepts
Lavaur
Aubiguières
Fons
Fourmagnac
Vernhet
Doulans
Calvignac
Reyrevignes
Pont Aubard
Mas de Vergnes
Commeties
Gibardelle
Camburat
la Remise
la Tranière
Mas de Gannat
Faillères
Courbous
Levat
Puy Blanc
Rustand
Mas d'Ailhès
Malgorse
Campagne
Malmont
Lescudé
Les Pauses
Valeilles
Mouret
Pech Méja
Lissac
Commune
Planioles
Combecave
Bout des Crêtes
Pontes
Péleri
Claves
Sansses
la Borie
la Frayssse
Cambes
Combarel
Monteil
Rial
Dreuilles
la Cazelle
la Vitarelle
Péret
de Lissac-et-Mouret
la Vitaterne
le Causse
St-Denis
Cantemerle
la Parrine
Mon. de l'Aiguille de Lissac
les Miattes
les Condamines
St-Sauveur
le Pin
le Bataille
Roussilhe
Poutisse
Foncervines
Snulie
Lapergt
Prentegarde
Camma
Mas del Bos
le Faltrept
Arles
le Mercadiol
St-Perdoux
le Rieu
Trados
le Cros
Terregaye
Laboudie
Laromiguière
Laborie
Cavalier
Laveyronie
Linac
Lacapelle-Marival
Laramondie
le Cassan
le Veyre
le Cayla
Laborie
Billoux
Lendrevie
Lacam
Costerousse
St-Rames
Lastapie
la Neuffe
Lauzeral
les Sarrades
Cirganiol
la Croix
les Caches
le Batut
St-Jean-Mirabel
la Cipière
les Cordiers
Bord
la Baraquette
le Terly
Guirande
le Serri
le Moulin de Cendras ou
St-Cirgues
le Cros
le Viala
Cavanié
Lantuejoul
Roudergues
Lavergne Basse
Entraygues
les Gazelles
Mazarguil
Calméjane
auresses
Mas del Puech
le Périé
St-Hilaire
Pontfrat
Gramont
Lascroux
Lascostes
les Rousties
Lavabre
le Prat
le Pied d'Orb
le Mazet
Plagnes
Cadiergues
Frescalines
le Vernit
le Bex
les Landes
Nozières
Frèzes
les Descarsues
Jauzac
Chapert
Richou
Mouret
Nadal
Labathude
Puech
Bouyssou
Commune
La Remise
Mas del Prat
Bouxal
l'Hoste
Mas del Bos
Nicourby
Commune
Laborie
St-Médard
Carbonnières
Sasmayoux
Cardonies
Caminas
Cavalerie
Cros
Lamourière
Calmejanne
Espeyroux
Pechmaurel
Jauzac
Chapert
Nozières
Terrou
Montet
Frèzes
les Descarsues
Fournanty
Commune
Laborie
St-Médard
Carbonnières
de St-Médard-Nicourby
Nicourby
Richou
Mas del Bos
Mas del Prat
Bouxal
l'Hoste
Commune
La Remise
Puech
Bouyssou
Doumergue
Lesbraldies
Anglars
Bens
Salvagie
Poutiac
Lacapelle-Marival
Garouste
Bétille
Chayrie
Montagne
Brayne
Gibrat
Le Bourg
Mas de Nassi
Brossier
Marres
St-Médard
Grass
Mas de Bouzou
Mas de Pestel
Mas de Barry
Issepts
Pech d'Amont
Pech d'Issepts
Lavaur
Aubiguières
Fons
Fourmagnac
Vernhet
Doulans
Calvignac
Reyrevignes
Pont Aubard
Mas de Vergnes
Commeties
Gibardelle
Camburat
la Remise
la Tranière
Mas de Gannat
Faillères
Courbous
Levat
Puy Blanc
Rustand
Mas d'Ailhès
Malgorse
Campagne
Malmont
Lescudé
Les Pauses
Valeilles
Mouret
Pech Méja
Lissac
Commune
Planioles
Combecave
Bout des Crêtes
Pontes
Péleri
Claves
Sansses
la Borie
la Frayssse
Cambes
Combarel
Monteil
Rial
Dreuilles
la Cazelle
la Vitarelle
Péret
de Lissac-et-Mouret
la Vitaterne
le Causse
St-Denis
Cantemerle
la Parrine
Mon. de l'Aiguille de Lissac
les Miattes
les Condamines
St-Sauveur
le Pin
le Bataille
Roussilhe
Poutisse
Foncervines
Snulie
Lapergt
Prentegarde
Camma
Mas del Bos
le Faltrept
Arles
le Mercadiol
St-Perdoux
le Rieu
Trados
le Cros
Terregaye
Laboudie
Laromiguière
Laborie
Cavalier
Laveyronie
Linac
Lacapelle-Marival
Laramondie
le Cassan
le Veyre
le Cayla
Laborie
Billoux
Lendrevie
Lacam
Costerousse
St-Rames
Lastapie
la Neuffe
Lauzeral
les Sarrades
Cirganiol
la Croix
les Caches
le Batut
St-Jean-Mirabel
la Cipière
les Cordiers
Bord
la Baraquette
le Terly
Guirande
le Serri
le Moulin de Cendras ou
St-Cirgues
le Cros
le Viala
Cavanié
Lantuejoul
Roudergues
Lavergne Basse
Entraygues
les Gazelles
Mazarguil
Calméjane
auresses
Mas del Puech
le Périé
St-Hilaire
Pontfrat
Gramont
Lascroux
Lascostes
les Rousties
Lavabre
le Prat
le Pied d'Orb
le Mazet
Plagnes
Cadiergues
Frescalines
le Vernit
le Bex
les Landes
Nozières
Frèzes
les Descarsues
Jauzac
Chapert
Richou
Mouret
Nadal
Labathude

# Annexe 6

**Liste des sites BASIAS et BASOL présents dans les communes du secteur de Planioles (www.georisques.gouv.fr) [50] [51]**

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MPY4600590** | **Camburat** | **Mines et Fonderie de zinc de la Vieille Montagne sa (mine de zinc)** | ***n.r.*** | ***n.r.*** | ***n.r.*** | ***n.r.*** | **Emprise secteur** |
| MPY4602666 | Camburat | Marty, Cayrousse Romain (station-service et garage) | Station TOTAL (relais de la Prade) | En activité | G45.21A, G47.30Z | Garages, ateliers, mécanique et soudure, Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603373 | Camburat | Panissier Francis transports (transports publics et marchandises) | *n.r.* | Activité terminée | H49.39 | Autres transports terrestres de voyageurs N.C.A. (gare de bus, tramway, métro et atelier de réparation). | Non localisé |
| MPY4601035 | Cardaillac | Décharge brute | *n.r.* | Activité terminée | E38.11Z | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. déchetterie). | Non localisé |
| MPY4602026 | Cardaillac | STEP | *n.r.* | En activité | E37.00Z | Collecte et traitement des eaux usées (station d'épuration). | Hors emprise secteur |
| MPY4602387 | Cardaillac | Lucien Bonnet (dépôt de ferrailles) | *n.r.* | Activité terminée | E38.31Z | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602388 | Cardaillac | Lucien Bonnet (entretien et réparation mécaniques) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21A, G45.21B, G47.30Z | Garages, ateliers, mécanique et soudure, carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur |
| MPY4603651 | Cardaillac | Décharge | *n.r.* | Inconnu | E38.11Z | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. déchetterie). | Non localisé |
| MPY4600506 | Figeac | Cipière Pierre (entretien et réparation mécanique) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Emprise secteur |
| MPY4600555 | Figeac | Couybes Jean-Marie (D.L.I.) | *n.r.* | Inconnu | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600584 | Figeac | Rudelle Fabre SA, SAFDA Esculie Pierre SA (vente et réparation de matériel agricole, application de peintures, garage automobile) | RENAULT, ELF | En activité | G45.21B, G47.30Z, C28.30Z, G45.21A | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation, garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600588 | Figeac | Contournet Jean (D.L.I.) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600589 | Figeac | Larroque et fils ETS (garage, station-service) | Garage CITROEN | Activité terminée | G45.21A, G47.30Z | Garages, ateliers, mécanique et soudure, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600597 | Figeac | SOCAMAQ SARL, Thedon Pierre, Preault René (station-service, garage automobile) | *n.r.* | Inconnu | G45.21B, G47.30Z, G45.21A | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600656 | Figeac | Explosifs titanite STE DES (dépôt d'explosifs permanent) | *n.r.* | Inconnu | V89.01Z | Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4600688 | Figeac | SYDED, SMIRTOM, Figeac commune (usine d'incinération, centre de transfert et centre de tri) | *n.r.* | En activité | E38.47Z | Usine d'incinération et atelier de combustion de déchets (indépendants ou associés aux cimenteries). | Hors emprise secteur |
| MPY4600700 | Figeac | CHABBAUD SARL, BARDET (distribution d'hydrocarbures) | Station TOTAL | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Emprise secteur |
| MPY4600718 | Figeac | Manufacture des senteurs SARL (fabrication de savons, de parfumes et de produits d'entretien) | *n.r.* | En activité | C20.53Z, C20.4 | Fabrication ou stockage d'huiles essentielles ou de produits destinés aux cosmétiques, fabrication de savons, de produits d'entretien et de parfums. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4600720 | Figeac | Laboratoires SIMON SA (fabrication de produits cosmétiques) | *n.r.* | Activité terminée | C20.42Z, C20.41Z | Fabrication de parfums et de produits pour la toilette, fabrication de savons, détergents et produits d'entretien. | Hors emprise secteur |
| MPY4600868 | Figeac | METRASUR SARL (atelier de traitement et de revêtement des métaux) | *n.r.* | En activité | C25.61Z | Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures). | Hors emprise secteur |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4601071 | Figeac | SMIRTOM Figeac (décharge) | *n.r.* | En activité | E38.11Z | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. déchetterie). | Hors emprise secteur |
| MPY4601220 | Figeac | RATIER SA (fabrication de pièces métalliques, d'hélices en matériaux composites et traitement de surface, dépôt de carburant et de fuel léger) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Hors emprise secteur |
| MPY4601227 | Figeac | Agences clientèle et d'exploitation EDF-GDF Services (ancienne usine à gaz) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4602041 | Figeac | Commune de Figeac (STEP) | *n.r.* | En activité | E37.00Z | Collecte et traitement des eaux usées (station d'épuration). | |
| MPY4602285 | Figeac | Usine à gaz de Figeac (fabrication de gaz) | *n.r.* | Activité terminée | C20.11Z | Fabrication de gaz industriels. | Non localisé |
| MPY4602286 | Figeac | Arnaud Lucien (tannerie) | *n.r.* | Activité terminée | C15.11Z | Apprêt et tannage des cuirs préparation et teinture des fourrures et cuirs (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues). | Non localisé |
| MPY4602287 | Figeac | VINEL (garage, station-service) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A, G47.30Z | Garages, ateliers, mécanique et soudure, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4602288 | Figeac | Bedou JP (fers, quincailleries, ferronnerie, machines agricoles) | *n.r.* | Activité terminée | C25.71Z, C28.30Z | Fabrication de coutellerie, fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation. | Hors emprise secteur |
| MPY4602290 | Figeac | Chartrou Albert (garage) | PEUGEOT | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4602291 | Figeac | Salvy et Fils ETS (fabrication, achat, vente, pose, réparation de tous appareils électriques domestiques ou industriels, d'éclairage, de force motrice ou automobile, garage, station-service) | *n.r.* | Activité terminée | C27.5, G45.21A, C27.11Z, C27.90Z, G47.30Z | Fabrication d'appareils électroménagers (électriques ou non), garages, ateliers, mécanique et soudure, fabrication et réparation de moteurs, génératrices et transformateurs électriques, fabrication d'autres matériels électriques et électromagnétiques (pour moteurs et véhicules ou non), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4602292 | Figeac | Alby Baduel Roques (garage, station-service) | Garage MODERNE | Activité terminée | G47.30Z, G45.21A | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602293 | Figeac | Maury hôtel (station-service) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Non localisé |
| MPY4602294 | Figeac | Granie Eloi (D.L.I.) | *n.r.* | Inconnu | G45.40Z | Commerce et réparation de motocycles et de bicyclettes. | Hors emprise secteur |
| MPY4602295 | Figeac | Abel Roudayre (station-service) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Emprise secteur |
| MPY4602296 | Figeac | Debar (fabrique de pièces d'artifices) | *n.r.* | Inconnu | C20.51Z | Fabrication de produits explosifs et inflammables (allumettes, feux d'artifice, poudre, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4602297 | Figeac | Blanchisserie de Figeac SA (blanchisserie) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602431 | Figeac | DMA SARL (garage) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21B, G45.21A | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Emprise secteur |
| MPY4602432 | Figeac | Bresson Pierre (entretien et réparation de véhicules automobiles, carrosserie) | Garage CITROEN | En activité | G45.21A, G45.21B | Garages, ateliers, mécanique et soudure, carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602433 | Figeac | Tout pour le pneu Pellerin et Fils SARL, Calmejane Michel (entretien et réparation de véhicules automobiles) | Garage du Pont du Pin, Garage PEUGEOT | En activité | G45.21A, C20.17Z, G45.21B | Garages, ateliers, mécanique et soudure, fabrication de caoutchouc synthétique (dont fabrication et/ou dépôt de pneus neufs et rechapage, etc.), carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602434 | Figeac | Carbonnel Serge (atelier de tôlerie et application de peinture) | *n.r.* | Activité terminée | C25.61Z, C25.62B | Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures), mécanique industrielle. | Hors emprise secteur |
| MPY4602435 | Figeac | CCA Chassini Carrosserie automobile (tôlerie, peinture) | *n.r.* | En activité | G45.21B | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4602438 | Figeac | Goutal Patrick (atelier de réparation et d'entretien de matériels de jardinage) | *n.r.* | En activité | C28.30Z | Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602439 | Figeac | Hiecque Bernard (réparation et entretien de véhicules automobiles) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21B, G45.21A | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602440 | Figeac | Garage Jean Jaures SA, Larroque et Fils (entretien et réparation de véhicules) | Garage CITROEN | Activité terminée | G45.21B, G45.21A, G47.30Z | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), garages, ateliers, mécanique et soudure, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602441 | Figeac | Lavayssiere Marcel (fabrication de tôlerie industrielle, carrosserie et peinture) | *n.r.* | En activité | C20.30Z, C25.61Z, C25.1, C29.20Z, G45.21B | Fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants, Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures), fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage, etc.), fabrication de carrosseries et remorques, carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602442 | Figeac | Marty Serge (réparation et entretien de véhicules automobiles) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21B, G45.21A | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.), Garages, ateliers, mécanique et soudure | Hors emprise secteur |
| MPY4602444 | Figeac | Pro Pneu, AUTOSTOC SARL (atelier d'entretien et réparation de véhicules automobiles) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Hors emprise secteur |
| MPY4602445 | Figeac | AUTOSTOC SARL, Delluc (entretien et de réparation de véhicules) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21A, H49.39, G45.21B | Garages, ateliers, mécanique et soudure, autres transports terrestres de voyageurs N.C.A. (gare de bus, tramway, métro et atelier de réparation), carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602446 | Figeac | Reveillac Gérard VAG ETS (atelier d'entretien et de réparation de véhicules) | *n.r.* | En activité | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602447 | Figeac | Roux Dominique (menuiserie, application de vernis) | *n.r.* | En activité | C16.23Z, C16.10B | Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries, imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc. | Hors emprise secteur |
| MPY4602449 | Figeac | SOFTVERT-Lotoquine SARL (fabrique de cartons de loto et de tickets de loterie) | *n.r.* | En activité | C17.1 | Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton. | Hors emprise secteur |
| MPY4602450 | Figeac | Sud-Ouest Soudure SARL (atelier de réparation) | *n.r.* | Activité terminée | C20.52Z, G45.21A | Fabrication et/ou stockage de colles, gélatines, résines synthétiques, gomme, mastic, Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4602451 | Figeac | SNAG PTT (atelier de peinture) | Service National des Ateliers Garages | Activité terminée | C25.61Z | Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures). | Emprise secteur |
| MPY4602452 | Figeac | EURO MECA Industrie STE (usinage de pièces métalliques) | *n.r.* | En activité | C25.62B, C25.9 | Mécanique industrielle, fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602453 | Figeac | Figeac AERO SARL (industrie de l'aéronautique et de l'espace) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Hors emprise secteur |
| MPY4602454 | Figeac | METRASUR SA (traitement de surface) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4602456 | Figeac | Quercy Usinage SARL (usinage de pièces métalliques) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4602457 | Figeac | INTER Sites Usinage SARL (fabrication et entretien de machines destinées à l'usinage sur site) | *n.r.* | En activité | C25.62B, C25.61Z, C28.49Z | Mécanique industrielle, traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures), fabrication d'autres machines-outils. | Hors emprise secteur |
| MPY4602681 | Figeac | ALVEA STE, SOFT SNC (dépôt d'hydrocarbures) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4602683 | Figeac | Delbos Jean-Michel (atelier d'entretien des autocars, D.L.I.) | *n.r.* | En activité | V89.03Z, G45.21A | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602684 | Figeac | Delrieu André, Despeyroux Antoine (dépôt de fuel) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602685 | Figeac | Chabbaud Garage, Gadiot Pierre SARL, Delpech Maurice (garage, station-service) | Concessionnaire FORD | En activité | G47.30Z, G45.21A, G45.21B | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), garages, ateliers, mécanique et soudure, carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4602686 | Figeac | GLEYE (dépôt d'acétylène, de fuel et de gasoil) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602687 | Figeac | Intermarché, Coopérative Ratier, Gardou, Bardet Frères (distribution de carburants) | *n.r.* | En activité | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602688 | Figeac | Roques et Fils SA (station de distribution d'hydrocarbures) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur |
| MPY4602689 | Figeac | SOFIDIS SA (distribution de carburants) | Champion | En activité | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602690 | Figeac | SOFT STE, Vialars SA (station-service) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur |
| MPY4602691 | Figeac | ENAPASF, Demeillers Antoine, Tillet Albert, Baduel Roger (station-service, dépôt de GPL) | Relais des Carmes | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Emprise secteur |
| MPY4602799 | Figeac | Champollion (Lycée d'enseignement professionnel et atelier de chaudronnerie) | *n.r.* | En activité | C25.22Z | Chaudronnerie, tonnellerie. | Emprise secteur |
| MPY4602809 | Figeac | Coopérative agricole Segala-Limargue (dépôt de produits agropharmaceutiques et agricoles) | CASELI | En activité | A01.6 | Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4602831 | Figeac | Bex Jean-Claude (dépôt de carburant) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602834 | Figeac | Gleye Jacques (D.L.I.) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602835 | Figeac | Sercomaens Jeanine, Costes Manuel (atelier de tôlerie et de peinture auto) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Emprise secteur |
| MPY4602836 | Figeac | Figeac Motoculture (réparation de machines agricoles et station-service) | *n.r.* | Activité terminée | C28.30Z, G47.30Z | Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4602937 | Figeac | Barrie Louis (D.L.I.) | *n.r.* | Activité terminée | V89.03Z | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). | Hors emprise secteur |
| MPY4602938 | Figeac | Bessieres Henri, Fages et Bessieres SARL (garage auto et dépôt de carburant) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4602939 | Figeac | Cassan (dépôt de ferraille) | *n.r.* | Inconnu | E38.31Z | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.). | Non localisé |
| MPY4602940 | Figeac | Delluc (dépôt de ferraille) | *n.r.* | Activité terminée | E38.31Z | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603028 | Figeac | PTT (dépôt d'essence) | *n.r.* | En activité | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Emprise secteur |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4603029 | Figeac | Bardet Frères (dépôt d'essence) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603030 | Figeac | Chanut (dépôt d'essence (garage ??)) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603031 | Figeac | Delpech Maurice (garage et station-service) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21A, G47.30Z | Garages, ateliers, mécanique et soudure, commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Emprise secteur |
| MPY4603032 | Figeac | Fourcade René (dépôt d'essence) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603033 | Figeac | Mas Simon (dépôt d'essence) | *n.r.* | Inconnu | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603034 | Figeac | Vayssettes Henri (dépôt d'essence) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603077 | Figeac | Larnaudie (dépôt d'hydrocarbures) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| **MPY4603105** | **Figeac** | **Vieille Montagne STE des Mines et Fonderies de zinc (fonderie de zinc)** | ***n.r.*** | **Activité terminée** | **C24.5** | **Fonderie.** | **Emprise secteur** |
| MPY4603118 | Figeac | SODAL SA (dépôt de carburant) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). | Non localisé |
| MPY4603187 | Figeac | Girardeau SARL (traitement des bois) | *n.r.* | En activité | C16.10B | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc. | Hors emprise secteur |
| MPY4603226 | Figeac | Mas Edmond (garage) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603227 | Figeac | Bourgade Rémi (garage) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603228 | Figeac | Larnaudie André (garage) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Emprise secteur |
| MPY4603263 | Figeac | Lacaze Dominique (imprégnation du bois) | *n.r.* | Activité terminée | C16.10B | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc. | Emprise secteur |
| MPY4603297 | Figeac | Imprimerie offset (imprimerie) | *n.r.* | Activité terminée | C18.1 | Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603323 | Figeac | Ruiz José (mécanique auto) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603325 | Figeac | SOLECUP (valorisation des déchets et maitrise de l'énergie) | *n.r.* | Activité terminée | E38.11Z | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. déchetterie). | Emprise secteur |
| MPY4603343 | Figeac | Bedou atelier ébénisterie (ébénisterie) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |
| MPY4603345 | Figeac | Stores Sud SARL (fabrication d'éléments en métal pour la construction) | *n.r.* | En activité | C25.1 | Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603349 | Figeac | Cassan Michel (cycles et motocycles) | *n.r.* | Activité terminée | G45.40Z | Commerce et réparation de motocycles et de bicyclettes. | Emprise secteur |
| MPY4603357 | Figeac | Figeac Armes SARL (fabrication de munitions) | *n.r.* | Activité terminée | C25.40Z | Fabrication d'armes et de munitions. | Emprise secteur |
| MPY4603360 | Figeac | Mennessier Hervé (ébénisterie) | *n.r.* | Activité terminée | C16.10B | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc. | Emprise secteur |
| MPY4603368 | Figeac | Autoplus Delpech Bousquet (récupération, démolition d'automobiles et vente de pièces détachées d'occasion) | *n.r.* | Activité terminée | E38.31Z | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603382 | Figeac | Laverie-Blanchisserie libre-service (laverie, blanchisserie) | *n.r.* | En activité | S96.01 | Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons. | Emprise secteur |
| MPY4603393 | Figeac | Estival Occasion Pneus (dépôt de pneus, garage) | *n.r.* | Activité terminée | C20.17Z, G45.21A | Fabrication de caoutchouc synthétique (dont fabrication et/ou dépôt de pneus neufs et rechapage, etc.), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Emprise secteur |
| MPY4603395 | Figeac | Fric Francis Yves (fabrication de machines et d'appareils électriques) | *n.r.* | Activité terminée | C27 | Fabrication d'équipements électriques. | Emprise secteur |
| MPY4603407 | Figeac | Bessieres (garage) | *n.r.* | Activité terminée | E38.31Z, G45.21A | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4603409 | Figeac | Fem AERO (sous-traitance électromécanique aéronautique, fabrication de fils et câbles isolés) | *n.r.* | En activité | C25.62B, C26.1, C27.32Z, C27 | Mécanique industrielle, Fabrication de composants et cartes électroniques (actifs ou passifs et condensateurs), Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques, Fabrication d'équipements électriques. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603455 | Figeac | SATRAM SA des travaux métalliques (mécanique générale) | *n.r.* | Inconnu | C25.62B | Mécanique industrielle. | Non localisé |
| MPY4603470 | Figeac | Datay ETSSARL (fabrication d'équipements automobiles) | *n.r.* | Activité terminée | C29.31Z | Fabrication d'équipements électriques et électroniques automobiles. | Non localisé |
| MPY4603471 | Figeac | Dehermann Hardy Garage Transport SARL, Garage des Cordeliers (garage auto et station-service) | *n.r.* | Activité terminée | G47.30Z, G45.21A | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603472 | Figeac | Comptoirs textiles du Quercy, Maison Lacombe et Petit, Blaizeau et Cie successeurs (ennoblissement textile) | *n.r.* | Activité terminée | C13.3 | Ennoblissement textile (teinture, impression, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603487 | Figeac | Agriculture moderne (achat, vente, réparation de tracteurs et machines agricoles) | *n.r.* | Activité terminée | C28.30Z | Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation. | Non localisé |
| MPY4603488 | Figeac | Hydro-pompe automatique (fabrication, achat, vente, réparation de pompes hydrauliques) | *n.r.* | Activité terminée | C28.2 | Fabrication d'autres machines d'usage général (pompe, moteur, turbine, compresseur, robinets, organe mécanique de transmission). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603489 | Figeac | Métallo-houillère et électrique du Gard STA (gisement d'or) | *n.r.* | Inconnu | B08.91Z | Extraction des minéraux chimiques (soufre, sulfate, baryum, etc.) et d'engrais minéraux (phosphate, potasse). | Non localisé |
| MPY4603537 | Figeac | Laroche Alain (atelier de carrosserie, peinture) | *n.r.* | Activité terminée | G45.21B | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603718 | Figeac | EMI Développement (mécanique générale, chaudronnerie, tôlerie) | *n.r.* | En activité | C25.22Z, C25.62B | Chaudronnerie, tonnellerie, mécanique industrielle. | Hors emprise secteur |
| MPY4603720 | Figeac | Gramatoise imprimerie SARL (imprimerie) | *n.r.* | En activité | C18.1 | Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603721 | Figeac | Sandre imprimerie (imprimerie) | *n.r.* | En activité | C18.1 | Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603722 | Figeac | THERABION Laboratoires (fabrication de produits pharmaceutiques de base) | *n.r.* | Inconnu | C21.10Z | Fabrication de produits pharmaceutiques de base et laboratoire de recherche. | Non localisé |
| MPY4603723 | Figeac | GFM Constructions, Constructions métalliques (MECALAIR) (mécanique générale, mécanique de précision) | *n.r.* | En activité | C25.62B, C25.1 | Mécanique industrielle, fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage, etc.). | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603724 | Figeac | MEGA Pub (fabrication d'articles divers en matières plastiques) | *n.r.* | En activité | C20.16Z | Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène, etc.). | Hors emprise secteur |
| MPY4603725 | Figeac | Phlipart Jean-Claude (imprimerie) | *n.r.* | En activité | C18.1 | Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4603726 | Figeac | PIKOASUR (fabrication d'outillage mécanique) | *n.r.* | Inconnu | C25.71Z | Fabrication de coutellerie. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603803 | Figeac | FORZA Auto (entretien et réparations de véhicules automobiles) | *n.r.* | En activité | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur (mais proche Célé) |
| MPY4603804 | Figeac | Delmoly garage (entretien et réparations de véhicules automobiles) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603805 | Figeac | HYDROTECH (fabrication de transmissions hydrauliques et pneumatiques) | *n.r.* | En activité | C28.2 | Fabrication d'autres machines d'usage général (pompe, moteur, turbine, compresseur, robinets, organe mécanique de transmission). | Hors emprise secteur |
| MPY4603806 | Figeac | Montagne Pierre (entretien et réparation de véhicules automobiles) | *n.r.* | En activité | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Emprise secteur |
| MPY4603807 | Figeac | NESTOR Technologies (fabrication de machines et d'équipements de distribution automatique) | *n.r.* | Inconnu | C27.12Z | Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique. | Non localisé |
| MPY4603808 | Figeac | Figeac Pressing (pressing, teinturerie de détail) | *n.r.* | Activité terminée | S96.01 | Blanchisserie-teinturerie (gros ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR), blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons. | Emprise secteur |
| MPY4603809 | Figeac | Gibrat Elec Auto STE d'exploitation des ETS (électricité auto et bobinage, réparation de véhicules automobiles) | *n.r.* | En activité | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Hors emprise secteur |

| Identifiant | Commune | Raison sociale | Nom usuel | Etat d'occupation | Code activité | Libellé d'activité | Localisation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPY4603242 | Lissac-et-Mouret | Bousquet (Garage) | *n.r.* | Inconnu | G45.21A | Garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603350 | Lissac-et-Mouret | Delher André atelier (mécanique de précision, réparation) | *n.r.* | Inconnu | C25.62B | Mécanique industrielle. | Non localisé |
| MPY4603531 | Lissac-et-Mouret | Montal Jean-Claude (dépôt de peinture) | *n.r.* | Inconnu | C20.30Z | Fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants. | Non localisé |
| MPY4603564 | Lissac-et-Mouret | Lafage G (dépôt de véhicules hors d'usage) | *n.r.* | Inconnu | E38.31Z | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto, etc.). | Non localisé |
| MPY4603739 | Lissac-et-Mouret | Froment Gisele (fabrication d'articles en céramiques à usage domestiques ou ornemental) | *n.r.* | Inconnu | C23.4 | Fabrication d'autres produits en céramique et en porcelaine (domestique, sanitaire, isolant, réfractaire, faïence, porcelaine). | Non localisé |
| MPY4602095 | Planioles | Commune de Planioles(STEP) | *n.r.* | En activité | E37.00Z | Collecte et traitement des eaux usées (station d'épuration). | Emprise secteur |
| MPY4602548 | Planioles | Bardet Jean-Luc (atelier de menuiserie, application de vernis, traitement du bois) | *n.r.* | En activité | C16.10B, C16.23Z | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc., fabrication de charpentes et d'autres menuiseries. | Emprise secteur |
| MPY4603184 | Planioles | Falret Jérôme (atelier de menuiserie) | *n.r.* | Activité terminée | C16.10B | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis, etc. | Emprise secteur |
| MPY4603507 | Planioles | Minière et métallurgique du Quercy STE (dépôt d'explosifs) | *n.r.* | Activité terminée | V89.01Z | Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, etc.). | Emprise secteur |
| MPY4602145 | Viazac | Viazac commune (fosse toutes eaux) | *n.r.* | En activité | E37.00Z | Collecte et traitement des eaux usées (station d'épuration). | Hors emprise secteur |
| MPY4603276 | Viazac | Perrin Jean-Pierre (réparation de machines agricoles et voitures de toutes marques) | *n.r.* | Inconnu | C28.30Z, G45.21A | Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs, etc.) et réparation, garages, ateliers, mécanique et soudure. | Non localisé |
| MPY4603497 | Viazac | De Lourtioux Antoine (gisement de cassitérite) | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | *n.r.* | Non localisé |

# Annexe 7

**Carte informative de l'étude environnementale et sanitaire du secteur de Planioles**

**Etude sanitaire et environnementale**
**Secteur de Planioles**

Annexe 7 - Carte informative

- Pylônes de téléphérique
- Tracé supposé des téléphériques
- Bâtiments miniers en ruine
- Cours d'eau
- Plans d'eau
- Emprise de la coulée de résidus de 1966
- Dépôts de déchets miniers
- Position des anciennes laveries
- Secteurs d'investigations
- Limites communales

0 307 250 500
Mètres

# Annexe 8

**Tableau de résultats des mesures pXRF réalisées en 2009 et en 2018 [53] [3]**

| Mesures | Matrice | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Ag_ppm | Au_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Hg_ppm | K_ppm | Mn_ppm | Mo_ppm | Ni_ppm | Rb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | S_ppm | Sr_ppm | Th_ppm | Te_ppm | Ti_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Zr_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-09-RES-01 | RES | 2009 | 1161 | 4139 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 64 | 9242 | | | 1289 | | < LOD | 9 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-02 | RES | 2009 | 641 | 5857 | 44 | < LOD | 78 | | | | | < LOD | | | < LOD | 8499 | | | 1223 | | < LOD | 9 | | | 62 | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-03 | RES | 2009 | 333 | 2385 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 6002 | | | 1037 | | < LOD | 9 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-04 | RES | 2009 | 2188 | 6304 | 41 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 83 | 9535 | | | 1012 | | < LOD | 12 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-05 | RES | 2009 | 394 | 3792 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 5393 | | | 846 | | < LOD | 10 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-06 | RES | 2009 | 435 | 5353 | 32 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 6268 | | | 1194 | | < LOD | 5 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-07 | RES | 2009 | 707 | 7196 | 43 | 33 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 7651 | | | 1133 | | < LOD | 6 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-08 | RES | 2009 | 506 | 3418 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 86 | 5995 | | | 1005 | | < LOD | 11 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-09 | RES | 2009 | 948 | 5000 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 41 | 6671 | | | 1049 | | < LOD | 5 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-10 | RES | 2009 | 624 | 3772 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 54 | 6952 | | | 894 | | < LOD | 10 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-15 | RES | 2009 | 772 | 3652 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 70 | 10860 | | | 1051 | | < LOD | 19 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-17 | RES | 2009 | 719 | 2313 | 29 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 10467 | | | 789 | | < LOD | 13 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-18 | RES | 2009 | 890 | 2048 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 46 | 12220 | | | 842 | | 108 | 12 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-19 | RES | 2009 | 1061 | 1567 | < LOD | 44 | < LOD | | | | | < LOD | | | 145 | 4684 | | | 146 | | < LOD | 75 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-20 | RES | 2009 | 500 | 2800 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 45 | 9252 | | | 900 | | < LOD | 9 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-21 | RES | 2009 | 478 | 1158 | < LOD | 33 | < LOD | | | | | < LOD | | | 65 | 8470 | | | 771 | | < LOD | 16 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-22 | RES | 2009 | 374 | 1296 | < LOD | 28 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 8357 | | | 805 | | < LOD | 11 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-23 | RES | 2009 | 435 | 12017 | 64 | 45 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 10881 | | | 916 | | < LOD | 44 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-24 | RES | 2009 | 280 | 8975 | 46 | 53 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 9449 | | | 797 | | < LOD | 25 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-28 | RES | 2009 | 961 | 7944 | 39 | 86 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 10946 | | | 809 | | < LOD | 28 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-29 | RES | 2009 | 1232 | 31356 | 120 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 16981 | | | 1231 | | < LOD | 25 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-30 | RES | 2009 | 1967 | 54403 | 190 | 67 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 18185 | | | 1445 | | < LOD | 22 | | | < LOD | | 39 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-31 | RES | 2009 | 991 | 15385 | 91 | < LOD | 127 | | | | | < LOD | | | < LOD | 8954 | | | 1098 | | < LOD | 26 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-32 | RES | 2009 | 503 | 16580 | 70 | 49 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 18894 | | | 2229 | | < LOD | 37 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-33 | RES | 2009 | 47 | 5344 | < LOD | 42 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 10579 | | | 1264 | | < LOD | 10 | | | < LOD | | 43 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-34 | RES | 2009 | 25 | 429 | < LOD | 29 | 73 | | | | | < LOD | | | < LOD | 6402 | | | 792 | | < LOD | 9 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-35 | RES | 2009 | 1362 | 17485 | 92 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 13925 | | | 1227 | | < LOD | 19 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-37 | RES | 2009 | 440 | 18709 | 80 | 31 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 7860 | | | 1075 | | < LOD | 16 | | | < LOD | | 24 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-38 | RES | 2009 | 304 | 17497 | 89 | 44 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 9224 | | | 1207 | | 117 | 12 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-39 | RES | 2009 | 52 | 1172 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 3965 | | | 103 | | < LOD | 52 | | | 66 | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-40 | RES | 2009 | 1189 | 20654 | 93 | 62 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 14859 | | | 911 | | 115 | 28 | | | 65 | | 23 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-41 | RES | 2009 | 1224 | 36448 | 141 | 47 | < LOD | | | | | < LOD | | | 78 | 13030 | | | 1245 | | < LOD | 13 | | | < LOD | | 27 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-42 | RES | 2009 | 745 | 25409 | 94 | 68 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 11011 | | | 1022 | | < LOD | 22 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-43 | RES | 2009 | 344 | 11559 | 55 | 27 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 7260 | | | 660 | | < LOD | 24 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-44 | RES | 2009 | 1456 | 24557 | 113 | 69 | 102 | | | | | < LOD | | | < LOD | 30819 | | | 1010 | | < LOD | 21 | | | < LOD | | 24 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-45 | RES | 2009 | 282 | 5775 | 34 | 28 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 8131 | | | 1065 | | < LOD | 9 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-46 | RES | 2009 | 323 | 3513 | 44 | 26 | 77 | | | | | < LOD | | | 53 | 8424 | | | 1077 | | < LOD | 10 | | | 60 | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-47 | RES | 2009 | 307 | 3956 | 28 | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 47 | 7271 | | | 819 | | < LOD | 13 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-48 | RES | 2009 | 59 | 680 | < LOD | < LOD | < LOD | | | | | < LOD | | | 29 | 15580 | | | 776 | | < LOD | 80 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-49 | RES | 2009 | 184 | 4212 | 28 | 32 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 6958 | | | 1123 | | < LOD | 8 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-50 | RES | 2009 | 476 | 21512 | 101 | 66 | 108 | | | | | < LOD | | | < LOD | 9541 | | | 1306 | | 139 | 12 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-51 | RES | 2009 | 2219 | 24570 | 94 | 208 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 38337 | | | 2116 | | < LOD | 58 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-52 | RES | 2009 | 2043 | 13697 | 61 | 75 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 23005 | | | 850 | | < LOD | 41 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-53 | RES | 2009 | 3339 | 43686 | 284 | 110 | 185 | | | | | < LOD | | | < LOD | 28870 | | | 1502 | | < LOD | 25 | | | 88 | | 50 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-54 | RES | 2009 | 528 | 6510 | 35 | 48 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 23367 | | | 868 | | < LOD | 14 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-55 | RES | 2009 | 1130 | 6904 | < LOD | 105 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 20077 | | | 952 | | < LOD | 27 | | | < LOD | | < LOD | | | | | | | |
| PLA-09-RES-56 | RES | 2009 | 3823 | 17097 | 98 | 117 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 16095 | | | 1092 | | < LOD | 29 | | | < LOD | | 22 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-57 | RES | 2009 | 4077 | 37408 | 155 | 105 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 23476 | | | 1361 | | < LOD | 31 | | | < LOD | | 51 | | | | | | | |
| PLA-09-RES-58 | RES | 2009 | 4319 | 33680 | 148 | 93 | < LOD | | | | | < LOD | | | < LOD | 24570 | | | 1008 | | < LOD | 41 | | | < LOD | | 32 | | | | | | | |
| PLA-18-RES-N200 | RES | 2018 | 897 | 7018 | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 282 | 68634 | < LOD | 127 | < LOD | 64 | 49837 | < LOD | 7626 | 1126 | < LOD | 104 | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 103 | < LOD | < LOD | 851 | < LOD | 121 | < LOD | 46 |
| PLA-18-RES-N201 | RES | 2018 | 1729 | 18713 | 72 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 270 | 106459 | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 18359 | < LOD | 5721 | 1260 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | 535 | < LOD | 64 | < LOD | 29 |
| PLA-18-SOL-N202 | SOL | 2018 | 23 | 173 | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | < LOD | 200 | 6512 | < LOD | 279 | < LOD | < LOD | 118770 | < LOD | 13558 | 1758 | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 2175 | < LOD | 321 | < LOD | 105 |
| PLA-18-SED-N518 | SED | 2018 | 21 | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 322 | 6646 | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 13687 | < LOD | 8341 | 370 | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 1826 | < LOD | < LOD | < LOD | 110 |
| PLA-18-SOL-N204 | SOL | 2018 | 62 | 684 | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9379 | < LOD | 142 | < LOD | < LOD | 46020 | < LOD | 10461 | 757 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 1980 | < LOD | 144 | < LOD | 89 |
| PLA-18-SED-N536-BIS | SED | 2018 | 0 | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 24912 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13656 | < LOD | 8680 | 100 | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | 1867 | < LOD | < LOD | < LOD | 58 |
| PLA-18-SED-N542 | SED | 2018 | 0 | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 594 | 4190 | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 11164 | < LOD | 9476 | 336 | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | 2224 | < LOD | < LOD | < LOD | 128 |
| PLA-18-SOL-N207 | SOL | 2018 | 17 | 96 | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | 117 | 27357 | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 23370 | < LOD | 12970 | 292 | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | 2040 | < LOD | 96 | < LOD | 85 |
| PLA-18-SOL-N208 | SOL | 2018 | 36 | 191 | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | 170 | 39070 | < LOD | 86 | < LOD | < LOD | 40056 | < LOD | 16358 | 590 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 120 | < LOD | < LOD | 2192 | < LOD | 111 | < LOD | 92 |
| PLA-18-RES-N209 | RES | 2018 | 407 | 2743 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 243 | 82198 | < LOD | 46 | < LOD | 50 | 7026 | < LOD | 1788 | 746 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | 10 |
| PLA-18-SOL-N210 | SOL | 2018 | 344 | 2132 | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | 352 | 34175 | < LOD | 98 | < LOD | 96 | 46154 | < LOD | 12654 | 1209 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 2180 | < LOD | 101 | < LOD | 126 |
| PLA-18-SOL-N211 | SOL | 2018 | 734 | 3659 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 178 | 83527 | < LOD | 110 | < LOD | 68 | 31939 | < LOD | 9529 | 1044 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 1181 | < LOD | 116 | < LOD | 52 |
| PLA-18-SOL-N212 | SOL | 2018 | 138 | 818 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | < LOD | 334 | 19805 | < LOD | 82 | < LOD | 52 | 38903 | < LOD | 15423 | 931 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 86 | < LOD | < LOD | 3481 | < LOD | 134 | < LOD | 151 |
| PLA-18-SOL-N213 | SOL | 2018 | 16 | 82 | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | 159 | 7346 | < LOD | 90 | < LOD | < LOD | 23518 | < LOD | 16297 | 210 | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 3294 | < LOD | 122 | < LOD | 128 |
| PLA-18-SOL-N214 | SOL | 2018 | 191 | 1112 | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | 315 | 38859 | < LOD | 84 | < LOD | < LOD | 37384 | < LOD | 16977 | 806 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 107 | < LOD | < LOD | 2431 | < LOD | < LOD | < LOD | 116 |
| PLA-18-RES-N215 | RES | 2018 | 789 | 6050 | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 230 | 143882 | < LOD | < LOD | < LOD | 80 | 10580 | < LOD | 3688 | 1244 | < LOD | < LOD | 13 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 12 |
| PLA-18-SOL-N216 | SOL | 2018 | 126 | 662 | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | 342 | 8642 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 51391 | < LOD | 13747 | 1467 | < LOD | < LOD | 69 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 3418 | < LOD | 119 | < LOD | 177 |
| PLA-18-SOL-N217 | SOL | 2018 | 134 | 750 | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | 365 | 10890 | < LOD | 127 | < LOD | 48 | 47974 | < LOD | 15281 | 1089 | < LOD | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | 3742 | < LOD | 143 | < LOD | 198 |
| PLA-18-SOL-N218 | SOL | 2018 | 85 | 747 | < LOD | 95 | < LOD | < LOD | < LOD | 378 | 10334 | < LOD | 119 | < LOD | 52 | 74443 | < LOD | 15625 | 1982 | < LOD | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 3555 | < LOD | 180 | < LOD | 194 |
| PLA-18-SOL-N219 | SOL | 2018 | 216 | 1454 | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | < LOD | 389 | 29499 | < LOD | 96 | < LOD | 58 | 51471 | < LOD | 15802 | 1652 | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 3325 | < LOD | 109 | < LOD | 186 |
| PLA-18-SOL-N220 | SOL | 2018 | 261 | 1471 | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | < LOD | 307 | 44864 | < LOD | 67 | < LOD | 46 | 32584 | < LOD | 12740 | 1059 | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 2661 | < LOD | 121 | < LOD | 154 |
| PLA-18-SOL-N221A | SOL | 2018 | 618 | 5107 | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 89 | 89315 | < LOD | < LOD | < LOD | 84 | 15020 | < LOD | 4982 | 928 | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 677 | < LOD | < LOD | < LOD | 37 |
| PLA-18-SOL-N221B | SOL | 2018 | 54 | 313 | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | 356 | 12495 | < LOD | 89 | < LOD | 43 | 41192 | < LOD | 13767 | 621 | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 3509 | < LOD | 136 | < LOD | 201 |
| PLA-18-SOL-N222 | SOL | 2018 | 648 | 3650 | 20 | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | 190 | 105673 | < LOD | < LOD | < LOD | 89 | 14321 | < LOD | 4070 | 1219 | < LOD | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 353 | < LOD | 49 | < LOD | 21 |
| PLA-18-RES-N340 | RES | 2018 | 47 | 290 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 214 | 107382 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9499 | < LOD | 5752 | 1137 | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | 481 | < LOD | < LOD | < LOD | 34 |
| PLA-18-SOL-N224 | SOL | 2018 | 718 | 4549 | 44 | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | 297 | 128979 | < LOD | 41 | < LOD | 83 | 11384 | < LOD | 3550 | 1396 | < LOD | < LOD | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | 3110 | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 16 |
| PLA-18-SOL-N225 | SOL | 2018 | 59 | 341 | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | 403 | 8472 | < LOD | 104 | < LOD | < LOD | 53492 | < LOD | 14654 | 1112 | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 3571 | < LOD | 123 | < LOD | 186 |
| PLA-18-SOL-N226 | SOL | 2018 | 137 | 697 | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | 282 | 20642 | < LOD | 105 | < LOD | 53 | 33586 | < LOD | 12774 | 517 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | 2324 | < LOD | < LOD | < LOD | 121 |

| Mesures | Matrice | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Ag_ppm | Au_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Hg_ppm | K_ppm | Mn_ppm | Mo_ppm | Ni_ppm | Rb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | S_ppm | Sr_ppm | Th_ppm | Te_ppm | Ti_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Zr_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SED-N227 | SED | 2018 | 461 | 4420 | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | 190 | 93847 | < LOD | < LOD | < LOD | 59 | 14413 | < LOD | 4476 | 1014 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 584 | < LOD | 62 | < LOD | 37 |
| PLA-18-SOL-N228 | SOL | 2018 | 738 | 5691 | 27 | 47 | 52 | < LOD | < LOD | 438 | 113301 | < LOD | 53 | < LOD | 67 | 13332 | < LOD | 5185 | 1074 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 354 | < LOD | < LOD | < LOD | 47 |
| PLA-18-SOL-N229 | SOL | 2018 | 50 | 379 | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | 251 | 12256 | < LOD | 113 | < LOD | 81 | 52014 | < LOD | 15708 | 874 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 2885 | < LOD | 176 | < LOD | 132 |
| PLA-18-SOL-N230 | SOL | 2018 | 495 | 2846 | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | 228 | 111951 | < LOD | 56 | < LOD | 74 | 23697 | < LOD | 6759 | 1075 | < LOD | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | 647 | < LOD | < LOD | < LOD | 62 |
| PLA-18-MUR-N231 | MUR | 2018 | 651 | 5549 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 138731 | < LOD | < LOD | < LOD | 386 | 13002 | < LOD | 4558 | 1437 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | 2628 | 92 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 16 |
| PLA-18-SOL-N223 | SOL | 2018 | 47 | 402 | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17475 | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 22010 | < LOD | 10483 | 309 | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 2824 | < LOD | 110 | < LOD | 123 |
| PLA-18-SOL-N233 | SOL | 2018 | 199 | 1212 | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | 224 | 36969 | < LOD | 59 | < LOD | 44 | 32744 | < LOD | 12367 | 736 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | 2290 | < LOD | 90 | < LOD | 116 |
| PLA-18-SOL-N234 | SOL | 2018 | 538 | 4996 | 16 | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | 143 | 92101 | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 15854 | < LOD | 6118 | 1069 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 704 | < LOD | 63 | < LOD | 34 |
| PLA-18-SOL-N235 | SOL | 2018 | 33 | 169 | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 5823 | < LOD | 92 | < LOD | < LOD | 44889 | < LOD | 16094 | 604 | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 2859 | < LOD | 153 | < LOD | 120 |
| PLA-18-SOL-N236 | SOL | 2018 | 687 | 5805 | 26 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 215 | 135538 | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | 9220 | < LOD | 2542 | 1366 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11 |
| PLA-18-SOL-N237 | SOL | 2018 | 64 | 351 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 259 | 22974 | < LOD | 90 | < LOD | < LOD | 22722 | < LOD | 15344 | 294 | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 2391 | < LOD | 93 | < LOD | 101 |
| PLA-18-SOL-N238 | SOL | 2018 | 19 | 44 | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | 223 | 3342 | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | 29858 | < LOD | 14831 | 231 | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | 3304 | < LOD | 117 | < LOD | 155 |
| PLA-18-SOL-N239 | SOL | 2018 | 327 | 2221 | 19 | 41 | < LOD | < LOD | < LOD | 314 | 45186 | < LOD | 77 | < LOD | 55 | 22875 | < LOD | 8615 | 914 | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 1140 | < LOD | < LOD | < LOD | 85 |
| PLA-18-RES-N504 | RES | 2018 | 876 | 6895 | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 215 | 179224 | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | 11327 | < LOD | 2654 | 1814 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 86 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N240B | SOL | 2018 | 36 | 193 | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | 367 | 5697 | < LOD | 104 | < LOD | < LOD | 35414 | < LOD | 15871 | 428 | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 3215 | < LOD | 121 | < LOD | 165 |
| PLA-18-SOL-N203 | SOL | 2018 | 21 | 95 | < LOD | 90 | < LOD | < LOD | < LOD | 301 | 4906 | < LOD | 282 | < LOD | < LOD | 146510 | < LOD | 15506 | 2200 | < LOD | 111 | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 3316 | < LOD | 334 | < LOD | 147 |
| PLA-18-SOL-N242 | SOL | 2018 | 24 | 101 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 227 | 25569 | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 25895 | < LOD | 13022 | 596 | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 2624 | < LOD | 89 | < LOD | 131 |
| PLA-18-SED-N243 | SED | 2018 | 442 | 4725 | 31 | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | 237 | 128936 | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 12537 | < LOD | 3173 | 1245 | < LOD | < LOD | 10 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 195 | < LOD | < LOD | < LOD | 12 |
| PLA-18-SOL-N244A | SOL | 2018 | 338 | 2186 | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | 271 | 56149 | < LOD | 71 | < LOD | 59 | 25521 | < LOD | 11068 | 787 | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 1837 | < LOD | 82 | < LOD | 117 |
| PLA-18-SOL-N244B | SOL | 2018 | 152 | 826 | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | 223 | 49752 | < LOD | 86 | < LOD | 44 | 30107 | < LOD | 11442 | 580 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | 2098 | < LOD | 97 | < LOD | 131 |
| PLA-18-SOL-N245 | SOL | 2018 | 407 | 2624 | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | 190 | 83818 | < LOD | < LOD | < LOD | 72 | 19952 | < LOD | 7492 | 836 | < LOD | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 969 | < LOD | 88 | < LOD | 73 |
| PLA-18-SOL-N246 | SOL | 2018 | 17 | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 439 | 8629 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 21470 | < LOD | 13391 | 508 | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 3528 | < LOD | 112 | < LOD | 155 |
| PLA-18-SOL-N247 | SOL | 2018 | 123 | 740 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 191 | 35527 | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 24374 | < LOD | 11881 | 634 | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 2403 | < LOD | 122 | < LOD | 107 |
| PLA-18-SOL-N248 | SOL | 2018 | 177 | 1142 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 390 | 30757 | < LOD | 51 | < LOD | 46 | 22236 | < LOD | 9646 | 766 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 1953 | < LOD | < LOD | < LOD | 121 |
| PLA-18-RES-N249 | RES | 2018 | 637 | 3851 | 29 | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | 187 | 139547 | < LOD | 43 | < LOD | 93 | 10116 | < LOD | 3222 | 1175 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11 |
| PLA-18-SOL-N250 | SOL | 2018 | 395 | 2143 | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 247 | 92491 | < LOD | 62 | < LOD | 81 | 18446 | < LOD | 6909 | 1019 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 925 | < LOD | < LOD | < LOD | 64 |
| PLA-18-SOL-N251 | SOL | 2018 | 124 | 662 | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | 232 | 37688 | < LOD | 92 | < LOD | < LOD | 42040 | < LOD | 12606 | 878 | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 2493 | < LOD | 123 | < LOD | 128 |
| PLA-18-SOL-N252 | SOL | 2018 | 60 | 387 | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | 256 | 12035 | < LOD | 105 | < LOD | 45 | 31132 | < LOD | 11105 | 692 | < LOD | < LOD | 69 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 2432 | < LOD | 107 | < LOD | 154 |
| PLA-18-SOL-N253 | SOL | 2018 | 113 | 696 | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | 228 | 19105 | < LOD | 110 | < LOD | < LOD | 30137 | < LOD | 12453 | 515 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 3089 | < LOD | 138 | < LOD | 139 |
| PLA-18-SOL-N254 | SOL | 2018 | 134 | 892 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 246 | 21144 | < LOD | 111 | < LOD | 50 | 32081 | < LOD | 13589 | 838 | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 2885 | < LOD | 98 | < LOD | 167 |
| PLA-18-SOL-N255 | SOL | 2018 | 124 | 886 | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | 334 | 22652 | < LOD | 55 | < LOD | 41 | 24254 | < LOD | 12653 | 633 | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 2714 | < LOD | < LOD | < LOD | 140 |
| PLA-18-RES-N392 | RES | 2018 | 28 | 762 | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | 159 | 151554 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11512 | < LOD | 3788 | 1558 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 239 | < LOD | < LOD | < LOD | 18 |
| PLA-18-SOL-N257 | SOL | 2018 | 90 | 582 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 223 | 17180 | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | 18899 | < LOD | 9827 | 617 | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 2460 | < LOD | 109 | < LOD | 113 |
| PLA-18-SOL-N258 | SOL | 2018 | 51 | 301 | < LOD | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | 271 | 13560 | < LOD | 69 | < LOD | 42 | 34442 | < LOD | 11610 | 815 | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 3300 | < LOD | 111 | < LOD | 186 |
| PLA-18-SOL-N259 | SOL | 2018 | 23 | 61 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 682 | 5019 | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | 26946 | < LOD | 12741 | 540 | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 3035 | < LOD | < LOD | < LOD | 184 |
| PLA-18-RES-N260 | RES | 2018 | 619 | 9042 | 38 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 269 | 161443 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9604 | < LOD | 2456 | 1416 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N261 | RES | 2018 | 1689 | 8183 | 29 | 113 | < LOD | < LOD | < LOD | 412 | 67234 | < LOD | 129 | < LOD | 161 | 35291 | < LOD | 7556 | 1285 | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | 1095 | < LOD | 123 | < LOD | 52 |
| PLA-18-RES-N262 | RES | 2018 | 811 | 8218 | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 238 | 158513 | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | 11471 | < LOD | 2395 | 1514 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N263 | RES | 2018 | 329 | 2335 | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 209 | 167640 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 7955 | < LOD | 2049 | 1324 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N264 | SOL | 2018 | 2222 | 1989 | < LOD | 110 | < LOD | < LOD | < LOD | 237 | 21915 | < LOD | 199 | < LOD | < LOD | 91804 | < LOD | 12998 | 1357 | < LOD | 104 | 52 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 2106 | < LOD | 207 | < LOD | 83 |
| PLA-18-SOL-N265 | SOL | 2018 | 41 | 375 | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | 351 | 15110 | < LOD | 102 | < LOD | < LOD | 56318 | < LOD | 20979 | 695 | < LOD | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 107 | < LOD | < LOD | 3209 | < LOD | 157 | < LOD | 174 |
| PLA-18-SOL-N266 | SOL | 2018 | 34 | 90 | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6783 | < LOD | 223 | < LOD | < LOD | 74961 | < LOD | 10169 | 1056 | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | 1458 | < LOD | 217 | < LOD | 65 |
| PLA-18-SOL-N256 | SOL | 2018 | 28 | 103 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 477 | 6015 | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | 20238 | < LOD | 9810 | 452 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | 2760 | < LOD | 90 | < LOD | 159 |
| PLA-18-SOL-N268 | SOL | 2018 | 29 | 183 | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | 211 | 33033 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 29525 | < LOD | 15171 | 229 | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | 2759 | < LOD | 126 | < LOD | 109 |
| PLA-18-SOL-N267 | SOL | 2018 | 28 | 139 | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9079 | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | 30544 | < LOD | 15326 | 340 | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 2553 | < LOD | 117 | < LOD | 87 |
| PLA-18-SOL-N270 | SOL | 2018 | 115 | 468 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 138 | 5568 | < LOD | 94 | < LOD | < LOD | 21509 | < LOD | 12543 | 324 | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | 4621 | < LOD | 103 | < LOD | 253 |
| PLA-18-SOL-N269 | SOL | 2018 | 28 | 61 | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | 193 | 2991 | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 26264 | < LOD | 12826 | 203 | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 5219 | < LOD | 135 | < LOD | 270 |
| PLA-18-RES-N272 | RES | 2018 | 818 | 8130 | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 254 | 135947 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 12721 | < LOD | 2874 | 1037 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 84 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N273 | SOL | 2018 | 26 | 143 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 3775 | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 20738 | < LOD | 18525 | 364 | < LOD | < LOD | 82 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | 3138 | < LOD | 114 | < LOD | 94 |
| PLA-18-RES-N274 | RES | 2018 | 10207 | 44305 | 177 | 581 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 75258 | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 49019 | < LOD | 7361 | 1459 | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | < LOD | 4696 | 72 | < LOD | < LOD | 804 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N275 | SOL | 2018 | 22 | 96 | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | 106 | 4321 | < LOD | 174 | < LOD | < LOD | 30896 | < LOD | 17792 | 1178 | < LOD | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 2701 | < LOD | 141 | < LOD | 106 |
| PLA-18-SOL-N276 | SOL | 2018 | 183 | 856 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 46311 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 23125 | < LOD | 8363 | 2683 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 942 | < LOD | < LOD | < LOD | 50 |
| PLA-18-SOL-N277 | SOL | 2018 | 135 | 562 | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 27942 | < LOD | 95 | < LOD | < LOD | 36514 | < LOD | 10968 | 3070 | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 1777 | < LOD | 118 | < LOD | 66 |
| PLA-18-SOL-N278 | SOL | 2018 | 677 | 1526 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 175 | 36701 | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 41012 | < LOD | 10920 | 4620 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 1642 | < LOD | < LOD | < LOD | 66 |
| PLA-18-SOL-N279 | SOL | 2018 | 367 | 1027 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 173 | 33927 | < LOD | 103 | < LOD | < LOD | 45173 | < LOD | 9128 | 4867 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 1506 | < LOD | 102 | < LOD | 69 |
| PLA-18-SOL-N280 | SOL | 2018 | 282 | 680 | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | 144 | 25539 | < LOD | 99 | < LOD | < LOD | 49400 | < LOD | 8601 | 6327 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | 1589 | < LOD | < LOD | < LOD | 77 |
| PLA-18-SOL-N281 | SOL | 2018 | 991 | 1466 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 329 | 49858 | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 35921 | < LOD | 8685 | 4317 | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | 1290 | < LOD | < LOD | < LOD | 63 |
| PLA-18-SOL-N282 | SOL | 2018 | 358 | 831 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 305 | 86989 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 19317 | < LOD | 6744 | 2676 | < LOD | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 693 | < LOD | < LOD | < LOD | 38 |
| PLA-18-SOL-N283 | SOL | 2018 | 238 | 903 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 257 | 100940 | < LOD | < LOD | < LOD | 37 | 17586 | < LOD | 5875 | 2442 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 537 | < LOD | < LOD | < LOD | 33 |
| PLA-18-SOL-N284 | SOL | 2018 | 65 | 484 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 90420 | < LOD | < LOD | < LOD | 89 | 7329 | < LOD | 4200 | 980 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | 361 | < LOD | < LOD | < LOD | 16 |
| PLA-18-SOL-N285 | SOL | 2018 | 37 | 221 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 99271 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6743 | < LOD | 4810 | 516 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | 416 | < LOD | < LOD | < LOD | 23 |
| PLA-18-SOL-N205 | SOL | 2018 | 0 | 56 | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11959 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 26349 | < LOD | 14364 | 372 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 2647 | < LOD | 107 | < LOD | 96 |
| PLA-18-SOL-N287 | SOL | 2018 | 42 | 304 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 93385 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6322 | < LOD | 4936 | 509 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 310 | < LOD | < LOD | < LOD | 28 |
| PLA-18-SOL-N288 | SOL | 2018 | 53 | 351 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 121 | 89118 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 8893 | < LOD | 5219 | 809 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 347 | < LOD | < LOD | < LOD | 33 |
| PLA-18-RES-N289 | RES | 2018 | 732 | 5910 | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 156 | 129606 | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | 11337 | < LOD | 2933 | 993 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N290 | SOL | 2018 | 600 | 3901 | 26 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 139 | 121734 | < LOD | 49 | < LOD | 48 | 11267 | < LOD | 3282 | 1069 | < LOD | < LOD | 16 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 15 |
| PLA-18-SOL-N291 | SOL | 2018 | 80 | 411 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 162 | 91826 | < LOD | < LOD | < LOD | 67 | 9389 | < LOD | 5627 | 911 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 499 | < LOD | < LOD | < LOD | 33 |
| PLA-18-SOL-N292 | SOL | 2018 | 63 | 435 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 81724 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6887 | < LOD | 4286 | 682 | < LOD | < LOD | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 384 | < LOD | < LOD | < LOD | 26 |
| PLA-18-SOL-N293 | SOL | 2018 | 73 | 362 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 267 | 79476 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 10982 | < LOD | 6732 | 1100 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 643 | < LOD | < LOD | < LOD | 52 |
| PLA-18-SOL-N294 | SOL | 2018 | 67 | 393 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 184 | 83602 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 12025 | < LOD | 6832 | 1110 | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 779 | < LOD | < LOD | < LOD | 43 |
| PLA-18-SOL-N295 | SOL | 2018 | 36 | 286 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 173 | 93694 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 7693 | < LOD | 5376 | 510 | < LOD | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 379 | < LOD | < LOD | < LOD | 32 |
| PLA-18-SOL-N296 | SOL | 2018 | 31 | 296 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 142 | 107223 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 7826 | < LOD | 5754 | 648 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 430 | < LOD | < LOD | < LOD | 26 |
| PLA-18-SOL-N297 | SOL | 2018 | 115 | 776 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 115 | 111432 | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | 8218 | < LOD | 5347 | 649 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 394 | < LOD | 60 | < LOD | 26 |
| PLA-18-SOL-N298 | SOL | 2018 | 748 | 4287 | 25 | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | 300 | 150688 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 12655 | < LOD | 4293 | 986 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | 235 | < LOD | < LOD | < LOD | 19 |
| PLA-18-SOL-N299 | SOL | 2018 | 307 | 1976 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 309 | 104526 | < LOD | 53 | < LOD | 60 | 14218 | < LOD | 4760 | 841 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 643 | < LOD | < LOD | < LOD | 39 |
| PLA-18-SOL-N300A | SOL | 2018 | 376 | 2837 | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 351 | 106031 | < LOD | 50 | < LOD | 59 | 18787 | < LOD | 4685 | 1034 | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 661 | < LOD | < LOD | < LOD | 45 |
| PLA-18-RES-N300B | RES | 2018 | 506 | 4270 | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 161 | 127845 | < LOD | < LOD | < LOD | 79 | 10221 | < LOD | 2338 | 1296 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17 |

| Mesures | Matrice | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Ag_ppm | Au_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Hg_ppm | K_ppm | Mn_ppm | Mo_ppm | Ni_ppm | Rb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | S_ppm | Sr_ppm | Th_ppm | Te_ppm | Ti_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Zr_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SOL-N301 | SOL | 2018 | 56 | 403 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 139 | 79983 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11913 | < LOD | 3249 | 1491 | < LOD | < LOD | 16 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | 379 | < LOD | < LOD | < LOD | 22 |
| PLA-18-SOL-N302 | SOL | 2018 | 159 | 911 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 124 | 58737 | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 18191 | < LOD | 5452 | 889 | < LOD | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 1228 | < LOD | 94 | < LOD | 43 |
| PLA-18-SOL-N303 | SOL | 2018 | 126 | 653 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 94 | 47424 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 18862 | < LOD | 4992 | 1174 | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | 1565 | < LOD | 92 | < LOD | 48 |
| PLA-18-SOL-N304 | SOL | 2018 | 57 | 324 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 303 | 91660 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 10728 | < LOD | 2855 | 1172 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | 218 | < LOD | < LOD | < LOD | 21 |
| PLA-18-SOL-N305 | SOL | 2018 | 115 | 623 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 560 | 91671 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 15867 | < LOD | 3933 | 2539 | < LOD | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | 502 | < LOD | < LOD | < LOD | 31 |
| PLA-18-SOL-N306 | SOL | 2018 | 60 | 395 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 283 | 102477 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14748 | < LOD | 4929 | 1595 | < LOD | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 569 | < LOD | < LOD | < LOD | 33 |
| PLA-18-SOL-N307 | SOL | 2018 | 79 | 577 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 294 | 91724 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 16670 | < LOD | 4211 | 2034 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 441 | < LOD | < LOD | < LOD | 28 |
| PLA-18-SOL-N308 | SOL | 2018 | 367 | 2446 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 241 | 56796 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 34103 | < LOD | 5605 | 4610 | < LOD | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 938 | < LOD | < LOD | < LOD | 50 |
| PLA-18-SOL-N309 | SOL | 2018 | 113 | 814 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 55610 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17482 | < LOD | 5663 | 2152 | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | 800 | < LOD | < LOD | < LOD | 41 |
| PLA-18-RES-N310 | RES | 2018 | 1470 | 32395 | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70159 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 21203 | < LOD | 5858 | 1534 | < LOD | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | 785 | < LOD | < LOD | < LOD | 20 |
| PLA-18-RES-N311 | RES | 2018 | 965 | 12741 | 42 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 166 | 85819 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 19170 | < LOD | 7358 | 1154 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 1013 | < LOD | < LOD | < LOD | 53 |
| PLA-18-RES-N312 | RES | 2018 | 3778 | 4439 | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6835 | 85851 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17010 | < LOD | 9126 | 2090 | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 121 | < LOD | < LOD | 853 | < LOD | < LOD | < LOD | 46 |
| PLA-18-SOL-N313 | SOL | 2018 | 523 | 3860 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 319 | 73594 | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 34253 | < LOD | 8091 | 4260 | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 1196 | < LOD | < LOD | < LOD | 75 |
| PLA-18-SOL-N314 | SOL | 2018 | 189 | 1313 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 291 | 68117 | < LOD | 55 | < LOD | 45 | 26998 | < LOD | 8659 | 3081 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 1206 | < LOD | 83 | < LOD | 61 |
| PLA-18-SOL-N315 | SOL | 2018 | 303 | 2173 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 153 | 57804 | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | 34023 | < LOD | 8109 | 4824 | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 1353 | < LOD | 81 | < LOD | 71 |
| PLA-18-SOL-N316 | SOL | 2018 | 141 | 907 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 104 | 81113 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 16596 | < LOD | 4467 | 2628 | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 624 | < LOD | < LOD | < LOD | 37 |
| PLA-18-SED-N528 | SED | 2018 | 174 | 2922 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 111 | 44238 | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 26580 | < LOD | 9263 | 715 | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 1739 | < LOD | 143 | < LOD | 92 |
| PLA-18-SOL-N318 | SOL | 2018 | 88 | 426 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 121 | 92270 | < LOD | < LOD | < LOD | 46 | 9799 | < LOD | 5718 | 770 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 465 | < LOD | < LOD | < LOD | 26 |
| PLA-18-SOL-N319 | SOL | 2018 | 555 | 2515 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | < LOD | 110 | 125982 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9981 | < LOD | 4571 | 734 | < LOD | < LOD | 16 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 296 | < LOD | < LOD | < LOD | 21 |
| PLA-18-SOL-N320 | SOL | 2018 | 837 | 7403 | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 308 | 142048 | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | 16730 | < LOD | 2985 | 1201 | < LOD | < LOD | 15 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 18 |
| PLA-18-SOL-N321 | SOL | 2018 | 363 | 2751 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 554 | 94167 | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 21690 | < LOD | 6353 | 1019 | < LOD | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 1117 | < LOD | < LOD | < LOD | 58 |
| PLA-18-SOL-N322 | SOL | 2018 | 582 | 3278 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 291 | 120981 | < LOD | < LOD | < LOD | 76 | 12816 | < LOD | 3615 | 887 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 210 | < LOD | < LOD | < LOD | 24 |
| PLA-18-RES-N323 | RES | 2018 | 747 | 8553 | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 227 | 148293 | < LOD | < LOD | < LOD | 55 | 13742 | < LOD | 3204 | 1148 | < LOD | < LOD | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N324 | SOL | 2018 | 345 | 1502 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 69648 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 18366 | < LOD | 5492 | 2580 | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | 731 | < LOD | < LOD | < LOD | 36 |
| PLA-18-SOL-N325 | SOL | 2018 | 134 | 803 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71412 | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | 15659 | < LOD | 8118 | 1050 | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 88 | < LOD | < LOD | 991 | < LOD | 64 | < LOD | 66 |
| PLA-18-SOL-N326 | SOL | 2018 | 66 | 461 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52522 | < LOD | 74 | < LOD | 97 | 20314 | < LOD | 9106 | 579 | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 157 | < LOD | < LOD | 2110 | < LOD | 76 | < LOD | 177 |
| PLA-18-SOL-N327 | SOL | 2018 | 64 | 324 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 178 | 26069 | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | 29454 | < LOD | 17653 | 775 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 2508 | < LOD | 145 | < LOD | 105 |
| PLA-18-SOL-N328 | SOL | 2018 | 49 | 164 | < LOD | 24 | 33 | < LOD | < LOD | 639 | 6022 | < LOD | 133 | < LOD | < LOD | 34411 | < LOD | 10687 | 1056 | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 69 | < LOD | < LOD | 2827 | < LOD | 99 | < LOD | 185 |
| PLA-18-SOL-N329 | SOL | 2018 | 24 | 185 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 304 | 6456 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 25361 | < LOD | 24204 | 268 | < LOD | < LOD | 110 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 3464 | < LOD | 101 | < LOD | 131 |
| PLA-18-SOL-N330 | SOL | 2018 | 52 | 236 | < LOD | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | 465 | 15428 | < LOD | 199 | < LOD | < LOD | 66706 | < LOD | 16651 | 2961 | < LOD | < LOD | 92 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 3056 | < LOD | 181 | < LOD | 148 |
| PLA-18-SOL-N331 | SOL | 2018 | 101 | 1395 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 119 | 59540 | < LOD | 53 | < LOD | 42 | 29743 | < LOD | 10065 | 1880 | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 1449 | < LOD | < LOD | < LOD | 80 |
| PLA-18-SOL-N332 | SOL | 2018 | 186 | 856 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 151 | 86373 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14529 | < LOD | 5641 | 1696 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 555 | < LOD | < LOD | < LOD | 32 |
| PLA-18-SOL-N333 | SOL | 2018 | 187 | 1304 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 158 | 75251 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 23194 | < LOD | 6999 | 2714 | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 902 | < LOD | < LOD | < LOD | 50 |
| PLA-18-SOL-N334 | SOL | 2018 | 33 | 353 | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | 354 | 4608 | < LOD | 116 | < LOD | < LOD | 45164 | < LOD | 16450 | 992 | < LOD | < LOD | 85 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 3022 | < LOD | 167 | < LOD | 158 |
| PLA-18-RES-N438 | RES | 2018 | 371 | 6741 | 44 | 41 | < LOD | < LOD | < LOD | 297 | 159877 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 10787 | < LOD | 3834 | 1158 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14 |
| PLA-18-SOL-N336 | SOL | 2018 | 547 | 3911 | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 257 | 65854 | < LOD | 179 | < LOD | < LOD | 57216 | < LOD | 9991 | 3318 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 1604 | < LOD | 125 | < LOD | 92 |
| PLA-18-SOL-N337 | SOL | 2018 | 23 | 94 | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | < LOD | 414 | 3339 | < LOD | 120 | < LOD | < LOD | 67978 | < LOD | 17176 | 913 | < LOD | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 2824 | < LOD | 167 | < LOD | 166 |
| PLA-18-SOL-N338 | SOL | 2018 | 235 | 1568 | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | 562 | 13113 | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 66596 | < LOD | 13530 | 4830 | < LOD | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 2774 | < LOD | 167 | < LOD | 154 |
| PLA-18-RES-N426 | RES | 2018 | 268 | 30968 | 109 | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 96862 | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | 14497 | < LOD | 4821 | 1705 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | 319 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N232 | SOL | 2018 | 47 | 250 | < LOD | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | 100 | 12087 | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | 42780 | < LOD | 14874 | 592 | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 3194 | < LOD | 180 | < LOD | 105 |
| PLA-18-RES-N341 | RES | 2018 | 143 | 645 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 458 | 125241 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11547 | < LOD | 6000 | 1406 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | 513 | < LOD | < LOD | < LOD | 35 |
| PLA-18-RES-N342 | RES | 2018 | 139 | 917 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 521 | 155068 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 10448 | < LOD | 6422 | 1518 | < LOD | < LOD | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 408 | < LOD | < LOD | < LOD | 27 |
| PLA-18-RES-N343 | RES | 2018 | 21441 | 123035 | 303 | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 510 | 100537 | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 33526 | < LOD | 4741 | 3979 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | 2950 | 66 | < LOD | < LOD | 408 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N344 | RES | 2018 | 573 | 7529 | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 626 | 90554 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 31535 | < LOD | 7101 | 4195 | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 88 | < LOD | < LOD | 1173 | < LOD | < LOD | < LOD | 74 |
| PLA-18-RES-N345 | RES | 2018 | 1283 | 11354 | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 912 | 61450 | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | 26375 | < LOD | 6237 | 3114 | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | 1056 | < LOD | < LOD | < LOD | 59 |
| PLA-18-SOL-N346 | SOL | 2018 | 79 | 473 | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | 305 | 6046 | < LOD | 107 | < LOD | < LOD | 39855 | < LOD | 15772 | 1157 | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 3246 | < LOD | 151 | < LOD | 167 |
| PLA-18-SOL-N347 | SOL | 2018 | 162 | 1198 | < LOD | 29 | < LOD | < LOD | < LOD | 301 | 4832 | < LOD | 88 | < LOD | < LOD | 33698 | < LOD | 11312 | 1268 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 2729 | < LOD | 97 | < LOD | 163 |
| PLA-18-RES-N348 | RES | 2018 | 7500 | 27847 | 100 | < LOD | 73 | 31 | < LOD | 1381 | 54828 | < LOD | 58 | < LOD | 90 | 35416 | < LOD | 5338 | 1272 | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 85 | < LOD | < LOD | 614 | < LOD | < LOD | < LOD | 45 |
| PLA-18-RES-N349 | RES | 2018 | 6285 | 64428 | 212 | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 3630 | 106478 | < LOD | 93 | < LOD | < LOD | 39226 | < LOD | 6814 | 1936 | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | 2706 | 142 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N350 | RES | 2018 | 6712 | 66496 | 208 | 265 | < LOD | < LOD | < LOD | 1147 | 118501 | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | 47441 | < LOD | 6690 | 2446 | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | 5306 | 103 | < LOD | < LOD | 450 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N351 | RES | 2018 | 95 | 1525 | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | < LOD | 236 | 144931 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 45596 | < LOD | 5195 | 1292 | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 104 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 18 |
| PLA-18-RES-N352 | RES | 2018 | 607 | 25454 | 101 | 439 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 145183 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57513 | < LOD | 4870 | 1679 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 104 | < LOD | < LOD | 344 | < LOD | < LOD | < LOD | 14 |
| PLA-18-SOL-N353 | SOL | 2018 | 27 | 69 | < LOD | 26 | < LOD | < LOD | < LOD | 155 | 12226 | < LOD | 111 | < LOD | < LOD | 39017 | < LOD | 13544 | 674 | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 2444 | < LOD | 138 | < LOD | 106 |
| PLA-18-SOL-N354 | SOL | 2018 | 22 | 80 | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | 126 | 5035 | < LOD | 122 | < LOD | < LOD | 42143 | < LOD | 13465 | 786 | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 2410 | < LOD | 116 | < LOD | 119 |
| PLA-18-SOL-N355 | SOL | 2018 | 27 | 86 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 29817 | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 22607 | < LOD | 12849 | 319 | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 2064 | < LOD | 101 | < LOD | 74 |
| PLA-18-SOL-N356 | SOL | 2018 | 446 | 3541 | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71998 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 24584 | < LOD | 3818 | 984 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 443 | < LOD | < LOD | < LOD | 20 |
| PLA-18-SOL-N357 | SOL | 2018 | 389 | 3833 | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 29753 | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | 30750 | < LOD | 9830 | 896 | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 1767 | < LOD | < LOD | < LOD | 79 |
| PLA-18-SOL-N358 | SOL | 2018 | 54 | 313 | < LOD | 26 | < LOD | < LOD | < LOD | 137 | 4785 | < LOD | 99 | < LOD | < LOD | 39450 | < LOD | 15371 | 643 | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 2975 | < LOD | 126 | < LOD | 148 |
| PLA-18-SOL-N359 | SOL | 2018 | 24 | 152 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 265 | 5006 | < LOD | 109 | < LOD | < LOD | 32940 | < LOD | 14733 | 708 | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 2436 | < LOD | 136 | < LOD | 121 |
| PLA-18-SOL-N206 | SOL | 2018 | 0 | 78 | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | 105 | 46251 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 23773 | < LOD | 13266 | 299 | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 2037 | < LOD | 90 | < LOD | 80 |
| PLA-18-SOL-N286 | SOL | 2018 | 0 | 72 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 192 | 90605 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6956 | < LOD | 5751 | 302 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | 341 | < LOD | < LOD | < LOD | 20 |
| PLA-18-RES-N362 | RES | 2018 | 2086 | 23118 | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1154 | 43058 | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 50162 | < LOD | 7676 | 5471 | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 1496 | < LOD | < LOD | < LOD | 101 |
| PLA-18-SOL-N363 | SOL | 2018 | 1617 | 9963 | 26 | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | 1534 | 63245 | < LOD | 67 | < LOD | 100 | 23871 | < LOD | 4707 | 2600 | < LOD | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | 1054 | < LOD | < LOD | < LOD | 48 |
| PLA-18-SOL-N364 | SOL | 2018 | 2990 | 20387 | 41 | 176 | < LOD | < LOD | < LOD | 4961 | 9494 | < LOD | 89 | < LOD | 79 | 94415 | < LOD | 8466 | 13664 | < LOD | 174 | 92 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 99 | < LOD | < LOD | 2569 | < LOD | 154 | < LOD | 140 |
| PLA-18-SOL-N365 | SOL | 2018 | 2052 | 11814 | 35 | 113 | < LOD | < LOD | < LOD | 4386 | 18268 | < LOD | 84 | < LOD | < LOD | 90225 | < LOD | 9870 | 13590 | < LOD | 113 | 98 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 2426 | < LOD | < LOD | < LOD | 150 |
| PLA-18-SOL-N366 | SOL | 2018 | 712 | 3977 | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | 2403 | 30458 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66838 | < LOD | 9150 | 9691 | < LOD | 119 | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 2063 | < LOD | < LOD | < LOD | 132 |
| PLA-18-SOL-N367 | SOL | 2018 | 522 | 3057 | < LOD | 85 | < LOD | < LOD | < LOD | 809 | 40804 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58690 | < LOD | 8605 | 5937 | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 1787 | < LOD | 79 | < LOD | 92 |
| PLA-18-SOL-N368 | SOL | 2018 | 221 | 1584 | < LOD | 85 | < LOD | < LOD | < LOD | 1534 | 8169 | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 97323 | < LOD | 10148 | 17152 | < LOD | 128 | 103 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 3218 | < LOD | 149 | < LOD | 195 |
| PLA-18-SOL-N369 | SOL | 2018 | 270 | 2104 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 420 | 72533 | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | 26164 | < LOD | 6854 | 3501 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 1083 | < LOD | 79 | < LOD | 56 |
| PLA-18-SOL-N370 | SOL | 2018 | 103 | 877 | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | 593 | 43010 | < LOD | 66 | < LOD | 50 | 63207 | < LOD | 11030 | 9173 | < LOD | < LOD | 85 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 2409 | < LOD | 110 | < LOD | 160 |
| PLA-18-SOL-N371 | SOL | 2018 | 189 | 1317 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 385 | 91932 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 26257 | < LOD | 6606 | 3824 | < LOD | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 1153 | < LOD | < LOD | < LOD | 62 |
| PLA-18-SOL-N372 | SOL | 2018 | 192 | 802 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 475 | 23702 | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 35876 | < LOD | 10756 | 1739 | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 2024 | < LOD | 87 | < LOD | 140 |
| PLA-18-SOL-N373 | SOL | 2018 | 102 | 569 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41944 | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 24810 | < LOD | 9905 | 1050 | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | 1784 | < LOD | < LOD | < LOD | 91 |
| PLA-18-SOL-N374 | SOL | 2018 | 24 | 127 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 185 | 103476 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 18430 | < LOD | 8572 | 850 | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 112 | < LOD | < LOD | 1023 | < LOD | < LOD | < LOD | 73 |
| PLA-18-SOL-N375 | SOL | 2018 | 24 | 222 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 757 | 4439 | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | 19781 | < LOD | 13778 | 394 | < LOD | < LOD | 84 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | 3057 | < LOD | < LOD | < LOD | 194 |
| PLA-18-SOL-N376 | SOL | 2018 | 418 | 2439 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 359 | 61540 | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 22877 | < LOD | 8925 | 2230 | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 1451 | < LOD | < LOD | < LOD | 65 |
| PLA-18-RES-N377 | RES | 2018 | 682 | 26234 | 72 | 104 | < LOD | < LOD | < LOD | 205 | 113461 | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 20397 | < LOD | 9442 | 2141 | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 86 | < LOD | < LOD | 795 | < LOD | < LOD | < LOD | 40 |

| Mesures | Matrice | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Ag_ppm | Au_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Hg_ppm | K_ppm | Mn_ppm | Mo_ppm | Ni_ppm | Rb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | S_ppm | Sr_ppm | Th_ppm | Te_ppm | Ti_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Zr_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-RES-N378 | RES | 2018 | 417 | 15293 | 43 | 152 | < LOD | < LOD | < LOD | 180 | 133200 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 18953 | < LOD | 7518 | 1444 | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 701 | < LOD | < LOD | < LOD | 42 |
| PLA-18-SOL-N379 | SOL | 2018 | 92 | 1165 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 146 | 80623 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11606 | < LOD | 4590 | 1042 | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 582 | < LOD | < LOD | < LOD | 41 |
| PLA-18-RES-N380 | RES | 2018 | 3187 | 91161 | 212 | 125 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 97995 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 33409 | < LOD | 8483 | 3044 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | 4964 | 80 | < LOD | < LOD | 800 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N381 | RES | 2018 | 1251 | 11208 | 30 | 159 | < LOD | < LOD | < LOD | 109 | 116054 | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | 29187 | < LOD | 8752 | 1877 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 896 | < LOD | < LOD | < LOD | 56 |
| PLA-18-SOL-N382 | SOL | 2018 | 193 | 1865 | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | 222 | 43117 | < LOD | 110 | < LOD | < LOD | 46328 | < LOD | 9543 | 3297 | < LOD | 102 | 77 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | 2129 | < LOD | 92 | < LOD | 141 |
| PLA-18-SOL-N383 | SOL | 2018 | 69 | 916 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50752 | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 26518 | < LOD | 8684 | 2232 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 1862 | < LOD | 96 | < LOD | 89 |
| PLA-18-SOL-N384 | SOL | 2018 | 23 | 524 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 101363 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 8008 | < LOD | 5098 | 544 | < LOD | < LOD | 20 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 460 | < LOD | < LOD | < LOD | 31 |
| PLA-18-SOL-N241 | SOL | 2018 | 21 | 71 | < LOD | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | 135 | 28578 | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 24151 | < LOD | 10930 | 499 | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 2322 | < LOD | 81 | < LOD | 127 |
| PLA-18-SOL-N271 | SOL | 2018 | 28 | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 229 | 9106 | < LOD | 95 | < LOD | < LOD | 25746 | < LOD | 15510 | 286 | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 3325 | < LOD | 118 | < LOD | 153 |
| PLA-18-SOL-N387 | SOL | 2018 | 119 | 4488 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 100 | 43999 | < LOD | 84 | < LOD | < LOD | 27461 | < LOD | 11061 | 1201 | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 2012 | < LOD | 93 | < LOD | 88 |
| PLA-18-SOL-N388 | SOL | 2018 | 29 | 185 | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | 261 | 8595 | < LOD | 97 | < LOD | < LOD | 34646 | < LOD | 10559 | 1308 | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | 2599 | < LOD | 114 | < LOD | 161 |
| PLA-18-SOL-N389 | SOL | 2018 | 243 | 6704 | 27 | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | 175 | 23694 | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | 29268 | < LOD | 7757 | 2234 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | 1897 | < LOD | 87 | < LOD | 93 |
| PLA-18-SOL-N390 | SOL | 2018 | 69 | 1854 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 295 | 17629 | < LOD | 99 | < LOD | < LOD | 33412 | < LOD | 10868 | 1384 | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 2282 | < LOD | 112 | < LOD | 136 |
| PLA-18-SED-N519 | SED | 2018 | 20 | 79 | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | 570 | 3504 | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | 16294 | < LOD | 11430 | 243 | < LOD | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 90 | < LOD | < LOD | 3558 | < LOD | 74 | < LOD | 255 |
| PLA-18-SOL-N386 | SOL | 2018 | 28 | 849 | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 121709 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11443 | < LOD | 2983 | 1674 | < LOD | < LOD | 13 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 232 | < LOD | < LOD | < LOD | 29 |
| PLA-18-RES-N393 | RES | 2018 | 30 | 2119 | < LOD | 95 | 31 | < LOD | < LOD | 169 | 158087 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 20499 | < LOD | 3247 | 1547 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13 |
| PLA-18-RES-N394 | RES | 2018 | 4338 | 43768 | 133 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 102546 | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 22026 | < LOD | 9307 | 1262 | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 101 | < LOD | < LOD | 888 | < LOD | < LOD | < LOD | 22 |
| PLA-18-SOL-N395 | SOL | 2018 | 14 | 62 | < LOD | 26 | < LOD | < LOD | < LOD | 201 | 5647 | < LOD | 119 | < LOD | < LOD | 33807 | < LOD | 17309 | 494 | < LOD | 83 | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 2945 | < LOD | 141 | < LOD | 119 |
| PLA-18-SOL-N396 | SOL | 2018 | 18 | 127 | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 12066 | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 24237 | < LOD | 13357 | 360 | < LOD | < LOD | 72 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 2007 | < LOD | 95 | < LOD | 94 |
| PLA-18-SOL-N397 | SOL | 2018 | 33 | 269 | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | 301 | 4015 | < LOD | 135 | < LOD | < LOD | 80332 | < LOD | 16857 | 1000 | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | 3118 | < LOD | 201 | < LOD | 150 |
| PLA-18-SOL-N398 | SOL | 2018 | 64 | 510 | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | 633 | 15566 | < LOD | 103 | < LOD | 58 | 25729 | < LOD | 11719 | 799 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 2771 | < LOD | 102 | < LOD | 150 |
| PLA-18-SOL-N399 | SOL | 2018 | 54 | 1452 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | 218 | 31963 | < LOD | 208 | < LOD | < LOD | 119656 | < LOD | 12764 | 1705 | < LOD | 107 | 45 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | 1791 | < LOD | 254 | < LOD | 103 |
| PLA-18-SOL-N360 | SOL | 2018 | 0 | 81 | < LOD | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 6794 | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | 33484 | < LOD | 16426 | 306 | < LOD | 67 | 73 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 2799 | < LOD | 137 | < LOD | 111 |
| PLA-18-RES-N401 | RES | 2018 | 935 | 21817 | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1001 | 85253 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 16027 | < LOD | 8027 | 1020 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | 554 | < LOD | < LOD | < LOD | 35 |
| PLA-18-RES-N402 | RES | 2018 | 280 | 17535 | 74 | 67 | 31 | < LOD | < LOD | 1159 | 96815 | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 9603 | < LOD | 5936 | 870 | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 308 | < LOD | < LOD | < LOD | 35 |
| PLA-18-RES-N403 | RES | 2018 | 388 | 23939 | 97 | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | 441 | 121399 | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 10078 | < LOD | 3734 | 1290 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 90 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N404 | RES | 2018 | 239 | 5220 | 25 | 52 | < LOD | < LOD | < LOD | 385 | 155819 | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | 10306 | < LOD | 2829 | 1014 | < LOD | < LOD | 11 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 100 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N405 | RES | 2018 | 458 | 6729 | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 262 | 117455 | < LOD | 56 | < LOD | 104 | 10620 | < LOD | 2087 | 1509 | < LOD | < LOD | 16 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 19 |
| PLA-18-SOL-N406 | SOL | 2018 | 61 | 474 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 413 | 61721 | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 10720 | < LOD | 9350 | 308 | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 88 | < LOD | < LOD | 888 | < LOD | < LOD | < LOD | 53 |
| PLA-18-SOL-N407 | SOL | 2018 | 48 | 1653 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 78 | 63691 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11666 | < LOD | 4071 | 396 | < LOD | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 92 | < LOD | < LOD | 944 | < LOD | < LOD | < LOD | 44 |
| PLA-18-RES-N408 | RES | 2018 | 809 | 8231 | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 286 | 127034 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 11321 | < LOD | 3631 | 925 | < LOD | < LOD | 20 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N409 | RES | 2018 | 550 | 39208 | 106 | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 931 | 51693 | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 17220 | < LOD | 6474 | 1601 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 750 | < LOD | 68 | < LOD | 42 |
| PLA-18-RES-N410 | RES | 2018 | 315 | 18784 | 67 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 233 | 123627 | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 10584 | < LOD | 2898 | 1979 | < LOD | < LOD | 13 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N411 | SOL | 2018 | 38 | 97 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 895 | 2294 | < LOD | 78 | < LOD | 37 | 15869 | < LOD | 15746 | 463 | < LOD | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | 3489 | < LOD | 119 | < LOD | 135 |
| PLA-18-RES-N412A | RES | 2018 | 401 | 5148 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 393 | 18937 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13860 | < LOD | 8075 | 552 | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 1675 | < LOD | < LOD | < LOD | 101 |
| PLA-18-RES-N412B | RES | 2018 | 1706 | 29158 | 100 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 548 | 75733 | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 16347 | < LOD | 6216 | 771 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 873 | < LOD | < LOD | < LOD | 48 |
| PLA-18-RES-N412C | RES | 2018 | 570 | 67718 | 134 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 795 | 53163 | < LOD | 94 | < LOD | < LOD | 14020 | < LOD | 4223 | 994 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 499 | < LOD | < LOD | < LOD | 20 |
| PLA-18-RES-N412D | RES | 2018 | 2563 | 59345 | 169 | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 714 | 97660 | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | 17271 | < LOD | 3239 | 1022 | < LOD | < LOD | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | 2838 | 61 | < LOD | < LOD | 230 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N412E | RES | 2018 | 796 | 19180 | 51 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 194 | 86421 | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 11296 | < LOD | 3632 | 825 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 269 | < LOD | < LOD | < LOD | 14 |
| PLA-18-RES-N413 | RES | 2018 | 736 | 17240 | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 500 | 42462 | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 14697 | < LOD | 7301 | 1025 | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 874 | < LOD | < LOD | < LOD | 84 |
| PLA-18-RES-N414 | RES | 2018 | 1848 | 17677 | 91 | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | 471 | 93269 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 16745 | < LOD | 4464 | 1038 | < LOD | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | 380 | < LOD | < LOD | < LOD | 25 |
| PLA-18-SOL-N415 | SOL | 2018 | 72 | 509 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 586 | 4071 | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | 15284 | < LOD | 12880 | 452 | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | 2832 | < LOD | < LOD | < LOD | 138 |
| PLA-18-SOL-N416 | SOL | 2018 | 28 | 169 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 244 | 2533 | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 14608 | < LOD | 12148 | 689 | < LOD | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | 1649 | < LOD | 83 | < LOD | 115 |
| PLA-18-SOL-N417 | SOL | 2018 | 47 | 367 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 654 | 3593 | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 13816 | < LOD | 10981 | 408 | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 2472 | < LOD | < LOD | < LOD | 157 |
| PLA-18-SOL-N418 | SOL | 2018 | 114 | 134 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 812 | 2540 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 9216 | < LOD | 10630 | 250 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | 2142 | < LOD | < LOD | < LOD | 105 |
| PLA-18-RES-N419 | RES | 2018 | 968 | 3053 | 21 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 184 | 152568 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14815 | < LOD | 2879 | 1115 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N420 | RES | 2018 | 1432 | 3442 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 220 | 156328 | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | 12926 | < LOD | 2664 | 1150 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N421 | RES | 2018 | 529 | 3284 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 129 | 144256 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14870 | < LOD | 2996 | 1203 | < LOD | < LOD | 12 | < LOD | < LOD | < LOD | 2475 | 90 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-SOL-N422 | SOL | 2018 | 54 | 360 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 964 | 6094 | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | 19770 | < LOD | 10264 | 954 | < LOD | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 2405 | < LOD | < LOD | < LOD | 150 |
| PLA-18-SOL-N423 | SOL | 2018 | 65 | 326 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56834 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13452 | < LOD | 9814 | 910 | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | 1169 | < LOD | < LOD | < LOD | 58 |
| PLA-18-SOL-N424 | SOL | 2018 | 183 | 2656 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 231 | 111262 | < LOD | 51 | < LOD | 59 | 11345 | < LOD | 5805 | 743 | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 98 | < LOD | < LOD | 744 | < LOD | < LOD | < LOD | 37 |
| PLA-18-SOL-N425 | SOL | 2018 | 201 | 11173 | 29 | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | 162 | 69289 | < LOD | 41 | < LOD | < LOD | 13740 | < LOD | 5731 | 1065 | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 821 | < LOD | < LOD | < LOD | 39 |
| PLA-18-SOL-N339 | SOL | 2018 | 268 | 1860 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 494 | 63083 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39587 | < LOD | 8862 | 4613 | < LOD | 89 | 48 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 1397 | < LOD | < LOD | < LOD | 86 |
| PLA-18-SOL-N427 | SOL | 2018 | 61 | 245 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 666 | 61958 | < LOD | < LOD | < LOD | 38 | 14302 | < LOD | 10878 | 999 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 1294 | < LOD | 65 | < LOD | 80 |
| PLA-18-SOL-N428 | SOL | 2018 | 28 | 168 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 2576 | 7058 | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 14395 | < LOD | 12812 | 918 | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 1866 | < LOD | 84 | < LOD | 115 |
| PLA-18-SOL-N429 | SOL | 2018 | 57 | 382 | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | 10652 | 5909 | < LOD | 92 | < LOD | 92 | 9513 | < LOD | 7914 | 545 | < LOD | < LOD | 42 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 130 | < LOD | < LOD | 925 | < LOD | < LOD | < LOD | 81 |
| PLA-18-RES-N430 | RES | 2018 | 150 | 5240 | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 332 | 101370 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 10304 | < LOD | 6718 | 727 | < LOD | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 516 | < LOD | < LOD | < LOD | 38 |
| PLA-18-SOL-N431 | SOL | 2018 | 43 | 165 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1549 | 3485 | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 15101 | < LOD | 12313 | 338 | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 2823 | < LOD | < LOD | < LOD | 160 |
| PLA-18-SOL-N432 | SOL | 2018 | 53 | 158 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1303 | 2521 | < LOD | 95 | < LOD | < LOD | 17577 | < LOD | 12994 | 411 | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 45 | < LOD | < LOD | 2612 | < LOD | 91 | < LOD | 182 |
| PLA-18-SOL-N433 | SOL | 2018 | 25 | 103 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 255 | 2951 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 9782 | < LOD | 8002 | 290 | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | 2052 | < LOD | < LOD | < LOD | 103 |
| PLA-18-SOL-N434 | SOL | 2018 | 39 | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 690 | 2827 | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 14260 | < LOD | 10612 | 530 | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | 2367 | < LOD | < LOD | < LOD | 147 |
| PLA-18-SOL-N435 | SOL | 2018 | 92 | 302 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 796 | 2570 | < LOD | 135 | < LOD | < LOD | 28012 | < LOD | 12062 | 2765 | < LOD | < LOD | 95 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | 3782 | < LOD | < LOD | < LOD | 224 |
| PLA-18-RES-N436 | RES | 2018 | 441 | 8428 | 22 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 754 | 37590 | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 12991 | < LOD | 6836 | 692 | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 1249 | < LOD | < LOD | < LOD | 104 |
| PLA-18-RES-N437 | RES | 2018 | 921 | 14679 | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 684 | 106319 | < LOD | < LOD | < LOD | 53 | 11067 | < LOD | 3708 | 871 | < LOD | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | 364 | < LOD | < LOD | < LOD | 16 |
| PLA-18-SOL-N335 | SOL | 2018 | 371 | 2625 | 21 | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 507 | 33067 | < LOD | 116 | < LOD | < LOD | 53813 | < LOD | 11046 | 3993 | < LOD | 101 | 69 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | 2033 | < LOD | 103 | < LOD | 122 |
| PLA-18-SOL-N439 | SOL | 2018 | 159 | 2586 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 416 | 45381 | < LOD | 87 | < LOD | 37 | 12018 | < LOD | 10005 | 596 | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 1313 | < LOD | < LOD | < LOD | 87 |
| PLA-18-SOL-N440 | SOL | 2018 | 31 | 97 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 329 | 19745 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 16249 | < LOD | 10274 | 1303 | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39 | < LOD | < LOD | 1378 | < LOD | < LOD | < LOD | 101 |
| PLA-18-SOL-N441 | SOL | 2018 | 30 | 101 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 346 | 6868 | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | 14625 | < LOD | 12344 | 1161 | < LOD | < LOD | 73 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | 2074 | < LOD | 72 | < LOD | 115 |
| PLA-18-RES-N500 | RES | 2018 | 1024 | 7798 | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 344 | 172491 | < LOD | < LOD | < LOD | 62 | 18945 | < LOD | 3689 | 1516 | < LOD | < LOD | 14 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 103 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17 |
| PLA-18-RES-N501 | RES | 2018 | 1091 | 10569 | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 654 | 108843 | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 26814 | < LOD | 7935 | 1030 | < LOD | < LOD | 46 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 132 | < LOD | < LOD | 1331 | < LOD | < LOD | < LOD | 72 |
| PLA-18-SOL-N502 | SOL | 2018 | 71 | 269 | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | 280 | 6355 | < LOD | 129 | < LOD | < LOD | 42741 | < LOD | 14764 | 505 | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 5356 | < LOD | 162 | < LOD | 336 |
| PLA-18-SOL-N503 | SOL | 2018 | 427 | 2549 | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 53363 | < LOD | 74 | < LOD | 97 | 39438 | < LOD | 12866 | 1454 | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 2452 | < LOD | 88 | < LOD | 144 |
| PLA-18-SOL-N240A | SOL | 2018 | 876 | 3493 | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 178 | 117717 | < LOD | < LOD | < LOD | 93 | 11818 | < LOD | 5238 | 1027 | < LOD | < LOD | 19 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 291 | < LOD | < LOD | < LOD | 15 |
| PLA-18-SOL-N505 | SOL | 2018 | 711 | 4238 | 26 | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | 335 | 68599 | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | 51142 | < LOD | 13231 | 1093 | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 1729 | < LOD | 86 | < LOD | 89 |
| PLA-18-RES-N506 | RES | 2018 | 179 | 1105 | < LOD | 93 | < LOD | < LOD | < LOD | 326 | 21223 | < LOD | 98 | < LOD | 75 | 65452 | < LOD | 14916 | 2061 | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 93 | < LOD | < LOD | 3537 | < LOD | 128 | < LOD | 242 |
| PLA-18-SOL-N507 | SOL | 2018 | 234 | 1109 | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | < LOD | 241 | 36874 | < LOD | 105 | < LOD | 52 | 71689 | < LOD | 14909 | 1105 | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 107 | < LOD | < LOD | 2075 | < LOD | 102 | < LOD | 111 |
| PLA-18-SOL-N508 | SOL | 2018 | 57 | 283 | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | 243 | 13248 | < LOD | 76 | < LOD | 58 | 39193 | < LOD | 14982 | 768 | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 2634 | < LOD | 103 | < LOD | 136 |

| Mesures | Matrice | Année | Pb_ppm | Zn_ppm | Cd_ppm | As_ppm | Sb_ppm | Ag_ppm | Au_ppm | Ba_ppm | Ca_ppm | Co_ppm | Cr_ppm | Cs_ppm | Cu_ppm | Fe_ppm | Hg_ppm | K_ppm | Mn_ppm | Mo_ppm | Ni_ppm | Rb_ppm | Sc_ppm | Se_ppm | Sn_ppm | S_ppm | Sr_ppm | Th_ppm | Te_ppm | Ti_ppm | U_ppm | V_ppm | W_ppm | Zr_ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SOL-N509 | SOL | 2018 | 38 | 134 | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | < LOD | 392 | 7200 | < LOD | 116 | < LOD | 60 | 53004 | < LOD | 17949 | 571 | < LOD | < LOD | 101 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 3171 | < LOD | 149 | < LOD | 190 |
| PLA-18-SOL-N391 | SOL | 2018 | 20 | 165 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 121 | 24121 | < LOD | 82 | < LOD | < LOD | 28218 | < LOD | 9678 | 581 | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 1825 | < LOD | 96 | < LOD | 105 |
| PLA-18-RES-N511 | RES | 2018 | 833 | 4782 | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 177 | 164453 | < LOD | 42 | < LOD | 102 | 15126 | < LOD | 5140 | 1448 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 82 | < LOD | < LOD | 322 | < LOD | < LOD | < LOD | 29 |
| PLA-18-RES-N512 | RES | 2018 | 709 | 4311 | 27 | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | 232 | 129558 | < LOD | 47 | < LOD | 98 | 22265 | < LOD | 7916 | 1321 | < LOD | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | 712 | < LOD | 62 | < LOD | 68 |
| PLA-18-SOL-N513 | SOL | 2018 | 22 | 117 | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | < LOD | 305 | 7735 | < LOD | 143 | < LOD | < LOD | 78951 | < LOD | 16000 | 1230 | < LOD | 107 | 94 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 3069 | < LOD | 141 | < LOD | 195 |
| PLA-18-MUR-N514 | MUR | 2018 | 806 | 4650 | 39 | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | 320 | 163728 | < LOD | < LOD | < LOD | 93 | 12371 | < LOD | 4585 | 1541 | < LOD | < LOD | 17 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13 |
| PLA-18-SOL-N515 | SOL | 2018 | 19 | 47 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 462 | 12078 | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 18527 | < LOD | 9684 | 507 | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 2561 | < LOD | < LOD | < LOD | 145 |
| PLA-18-SOL-N516 | SOL | 2018 | 43 | 198 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 111 | 59083 | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 20709 | < LOD | 7608 | 525 | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | 2119 | < LOD | < LOD | < LOD | 120 |
| PLA-18-SOL-N517 | SOL | 2018 | 50 | 406 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 374 | 15640 | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 18808 | < LOD | 8823 | 413 | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 1740 | < LOD | 82 | < LOD | 99 |
| PLA-18-SOL-N385 | SOL | 2018 | 21 | 248 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 75866 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13703 | < LOD | 7966 | 415 | < LOD | < LOD | 35 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 1143 | < LOD | < LOD | < LOD | 48 |
| PLA-18-SOL-N510 | SOL | 2018 | 20 | 130 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 355 | 3651 | < LOD | 58 | < LOD | 51 | 33223 | < LOD | 10922 | 690 | < LOD | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | 3018 | < LOD | 115 | < LOD | 203 |
| PLA-18-SOL-N520 | SOL | 2018 | 28 | 90 | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | 514 | 4124 | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 25093 | < LOD | 11277 | 522 | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 3127 | < LOD | 86 | < LOD | 219 |
| PLA-18-RES-N521 | RES | 2018 | 820 | 32185 | 55 | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | 796 | 67666 | < LOD | 85 | < LOD | 92 | 19547 | < LOD | 7632 | 912 | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | 724 | < LOD | < LOD | < LOD | 44 |
| PLA-18-RES-N522 | RES | 2018 | 860 | 30913 | 80 | 88 | < LOD | < LOD | < LOD | 1465 | 92756 | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 16793 | < LOD | 3922 | 1138 | < LOD | < LOD | 16 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 308 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD |
| PLA-18-RES-N523 | RES | 2018 | 941 | 33822 | 140 | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | 299 | 75819 | < LOD | 74 | < LOD | < LOD | 16354 | < LOD | 6061 | 1816 | < LOD | < LOD | 33 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | 612 | < LOD | < LOD | < LOD | 29 |
| PLA-18-SOL-N524 | SOL | 2018 | 47 | 645 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 372 | 45539 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 13885 | < LOD | 10341 | 1058 | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 1359 | < LOD | < LOD | < LOD | 87 |
| PLA-18-SOL-N525 | SOL | 2018 | 40 | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 737 | 3059 | < LOD | 80 | < LOD | < LOD | 12797 | < LOD | 17048 | 259 | < LOD | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 47 | < LOD | < LOD | 2512 | < LOD | < LOD | < LOD | 133 |
| PLA-18-RES-N526 | RES | 2018 | 905 | 36162 | 85 | 50 | < LOD | < LOD | < LOD | 604 | 56334 | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 14406 | < LOD | 3560 | 1327 | < LOD | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 347 | < LOD | < LOD | < LOD | 22 |
| PLA-18-SOL-N527 | SOL | 2018 | 30 | 232 | < LOD | 18 | < LOD | < LOD | < LOD | 457 | 31149 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 14758 | < LOD | 12750 | 1158 | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 38 | < LOD | < LOD | 1610 | < LOD | < LOD | < LOD | 100 |
| PLA-18-SOL-N317 | SOL | 2018 | 174 | 1023 | < LOD | 28 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 86375 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 17413 | < LOD | 5400 | 1657 | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 622 | < LOD | < LOD | < LOD | 33 |
| PLA-18-RES-N529 | RES | 2018 | 494 | 12451 | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50273 | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 17444 | < LOD | 7584 | 849 | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 53 | < LOD | < LOD | 1044 | < LOD | < LOD | < LOD | 45 |
| PLA-18-SOL-N530 | SOL | 2018 | 36 | 574 | < LOD | 27 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 39975 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 28856 | < LOD | 11702 | 1221 | < LOD | < LOD | 59 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 2359 | < LOD | 120 | < LOD | 101 |
| PLA-18-SOL-N361 | SOL | 2018 | 0 | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 3804 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 16454 | < LOD | 15505 | 210 | < LOD | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 32 | < LOD | < LOD | 3016 | < LOD | 110 | < LOD | 75 |
| PLA-18-SOL-N532 | SOL | 2018 | 592 | 9750 | 22 | 45 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 69658 | < LOD | 79 | < LOD | < LOD | 24072 | < LOD | 8752 | 1827 | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 1351 | < LOD | 75 | < LOD | 66 |
| PLA-18-SOL-N533 | SOL | 2018 | 208 | 1313 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 185 | 46303 | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 31119 | < LOD | 11540 | 701 | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | 1786 | < LOD | 96 | < LOD | 101 |
| PLA-18-SOL-N534 | SOL | 2018 | 65 | 414 | < LOD | 24 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 28314 | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 38522 | < LOD | 12670 | 460 | < LOD | < LOD | 69 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 2123 | < LOD | 102 | < LOD | 119 |
| PLA-18-SOL-N535 | SOL | 2018 | 325 | 2227 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 328 | 57532 | < LOD | 58 | < LOD | 52 | 25695 | < LOD | 9799 | 944 | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 97 | < LOD | < LOD | 1746 | < LOD | 75 | < LOD | 108 |
| PLA-18-SOL-N536 | SOL | 2018 | 35 | 135 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 287 | 12446 | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 34581 | < LOD | 12042 | 534 | < LOD | < LOD | 77 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 234 | < LOD | < LOD | 3255 | < LOD | 117 | < LOD | 164 |
| PLA-18-SOL-N400 | SOL | 2018 | 0 | 89 | < LOD | 25 | < LOD | < LOD | < LOD | 129 | 31547 | < LOD | 109 | < LOD | 51 | 44507 | < LOD | 16096 | 616 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 1883 | < LOD | 156 | < LOD | 84 |
| PLA-18-SOL-N537 | SOL | 2018 | 28 | 83 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 411 | 11638 | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | 35651 | < LOD | 14672 | 741 | < LOD | < LOD | 93 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 118 | < LOD | < LOD | 3260 | < LOD | < LOD | < LOD | 171 |
| PLA-18-SOL-N538 | SOL | 2018 | 78 | 1086 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 33544 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 8175 | < LOD | 7662 | 479 | < LOD | < LOD | 40 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 30 | < LOD | < LOD | 1013 | < LOD | < LOD | < LOD | 51 |
| PLA-18-SOL-N539 | SOL | 2018 | 46 | 206 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 99 | 59264 | < LOD | < LOD | < LOD | 41 | 12320 | < LOD | 10837 | 906 | < LOD | < LOD | 54 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 48 | < LOD | < LOD | 1149 | < LOD | < LOD | < LOD | 83 |
| PLA-18-SOL-N540 | SOL | 2018 | 30 | 101 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 353 | 4624 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 16468 | < LOD | 20320 | 356 | < LOD | < LOD | 134 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 23 | < LOD | < LOD | 2123 | < LOD | 77 | < LOD | 128 |
| PLA-18-SOL-N541 | SOL | 2018 | 20 | 106 | < LOD | 20 | < LOD | < LOD | < LOD | 149 | 4853 | < LOD | 103 | < LOD | < LOD | 46628 | < LOD | 19193 | 711 | < LOD | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 3419 | < LOD | 136 | < LOD | 152 |
| PLA-18-SOL-N531 | SOL | 2018 | 0 | 236 | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | 141 | 19465 | < LOD | 173 | < LOD | < LOD | 53076 | < LOD | 14948 | 1703 | < LOD | 86 | 85 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | 2849 | < LOD | 145 | < LOD | 134 |
| PLA-18-SOL-N543 | SOL | 2018 | 39 | 506 | < LOD | 55 | < LOD | < LOD | < LOD | 262 | 12448 | < LOD | 160 | < LOD | < LOD | 98832 | < LOD | 14419 | 1395 | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 71 | < LOD | < LOD | 2893 | < LOD | 250 | < LOD | 154 |
| PLA-18-SOL-N544 | SOL | 2018 | 32 | 229 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 167 | 49915 | < LOD | 87 | < LOD | 120 | 20285 | < LOD | 10239 | 487 | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 190 | < LOD | < LOD | 2288 | < LOD | < LOD | < LOD | 201 |
| PLA-18-SOL-N545 | SOL | 2018 | 225 | 1718 | < LOD | 34 | < LOD | < LOD | < LOD | 1008 | 37140 | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 54650 | < LOD | 9232 | 8462 | < LOD | < LOD | 86 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 63 | < LOD | < LOD | 2163 | < LOD | < LOD | < LOD | 124 |
| PLA-18-SOL-N546 | SOL | 2018 | 273 | 1928 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | < LOD | 1473 | 13176 | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | 73041 | < LOD | 10737 | 11435 | < LOD | 131 | 98 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 37 | < LOD | < LOD | 2711 | < LOD | 132 | < LOD | 144 |
| PLA-18-SOL-N547 | SOL | 2018 | 441 | 3496 | < LOD | 60 | < LOD | < LOD | < LOD | 2040 | 15160 | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | 89939 | < LOD | 10219 | 14456 | < LOD | 164 | 102 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | 3290 | < LOD | 135 | < LOD | 163 |
| PLA-18-SOL-N548 | SOL | 2018 | 591 | 3487 | < LOD | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | 1808 | 28882 | < LOD | 91 | < LOD | < LOD | 77229 | < LOD | 10312 | 12734 | < LOD | 115 | 86 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 2491 | < LOD | < LOD | < LOD | 146 |
| PLA-18-SOL-N549 | SOL | 2018 | 948 | 4615 | 19 | 89 | < LOD | < LOD | < LOD | 3856 | 30703 | < LOD | 83 | < LOD | < LOD | 82950 | < LOD | 10492 | 12948 | < LOD | 133 | 93 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 68 | < LOD | < LOD | 2352 | < LOD | < LOD | < LOD | 138 |
| PLA-18-SOL-N550 | SOL | 2018 | 165 | 725 | < LOD | 36 | < LOD | < LOD | < LOD | 691 | 116575 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 27444 | < LOD | 7106 | 3754 | < LOD | < LOD | 44 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 93 | < LOD | < LOD | 940 | < LOD | < LOD | < LOD | 65 |
| PLA-18-SOL-N551 | SOL | 2018 | 197 | 870 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | < LOD | 1091 | 34225 | < LOD | 89 | < LOD | < LOD | 59729 | < LOD | 10256 | 9416 | < LOD | 88 | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 57 | < LOD | < LOD | 2209 | < LOD | 161 | < LOD | 121 |
| PLA-18-SOL-N552 | SOL | 2018 | 3174 | 22320 | 97 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1284 | 49966 | < LOD | 67 | < LOD | < LOD | 56001 | < LOD | 9036 | 7491 | < LOD | 121 | 70 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 58 | < LOD | < LOD | 1770 | < LOD | < LOD | < LOD | 106 |
| PLA-18-SOL-N553 | SOL | 2018 | 539 | 4411 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1424 | 40095 | < LOD | 96 | < LOD | < LOD | 48747 | < LOD | 9092 | 7779 | < LOD | < LOD | 78 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 65 | < LOD | < LOD | 2097 | < LOD | 131 | < LOD | 120 |
| PLA-18-SOL-N554 | SOL | 2018 | 550 | 5762 | 25 | 57 | < LOD | < LOD | < LOD | 1527 | 21429 | < LOD | 87 | < LOD | < LOD | 70945 | < LOD | 9469 | 11673 | < LOD | 112 | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 43 | < LOD | < LOD | 2672 | < LOD | < LOD | < LOD | 133 |
| PLA-18-SOL-N555A | SOL | 2018 | 105 | 1706 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1566 | 13549 | < LOD | 49 | < LOD | < LOD | 14828 | < LOD | 13577 | 520 | < LOD | < LOD | 64 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 2170 | < LOD | < LOD | < LOD | 131 |
| PLA-18-SOL-N555B | SOL | 2018 | 95 | 1447 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1394 | 22843 | < LOD | 61 | < LOD | < LOD | 18170 | < LOD | 15314 | 777 | < LOD | < LOD | 81 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 62 | < LOD | < LOD | 2520 | < LOD | < LOD | < LOD | 175 |
| PLA-18-SOL-N556A | SOL | 2018 | 49 | 145 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1672 | 6214 | < LOD | 72 | < LOD | < LOD | 16359 | < LOD | 8523 | 530 | < LOD | < LOD | 76 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 56 | < LOD | < LOD | 1538 | < LOD | 56 | < LOD | 190 |
| PLA-18-SOL-N556B | SOL | 2018 | 43 | 131 | < LOD | < LOD | 31 | < LOD | < LOD | 2389 | 2214 | < LOD | 52 | < LOD | < LOD | 15622 | < LOD | 11291 | 313 | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 50 | < LOD | < LOD | 1999 | < LOD | 87 | < LOD | 157 |
| PLA-18-SOL-N556C | SOL | 2018 | 48 | 153 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 1706 | 2806 | < LOD | 66 | < LOD | < LOD | 18657 | < LOD | 14660 | 417 | < LOD | < LOD | 75 | < LOD | < LOD | < LOD | < LOD | 51 | < LOD | < LOD | 2719 | < LOD | 109 | < LOD | 160 |

# Annexe 9

**Tableaux de résultats d'analyses EUROFINS**
**sur les sols, déchets et sédiments (par secteurs)**

# Secteur de Fèges

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-056 | PLA-18-RES-057 | PLA-18-RES-058 | PLA-18-RES-059 | PLA-18-SOL-060 | PLA-18-SOL-061 | PLA-18-SOL-087 | PLA-18-SOL-111 | PLA-18-SED-055 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Halde Fèges (ouest) | Halde Fèges (nord) | Halde Fèges (sommet proche G17) | Verse V7 nord Fèges | Sol en herbe proche halde V7 (pâture vaches) | Pâture nord Fèges entre clôture et halde V7 | Champ sur la colline | Champ sous téléphérique | Etang Fèges |
| Référence EUROFINS | | | 18E103394-035 | 18E103394-036 | 18E103394-037 | 18E103394-038 | 18E103394-018 | 18E103394-019 | 18E104094-001 | 18E105566-015 | 18E103394-021 |
| Matrice | | | Déchet | Déchet | Déchet | Déchet | Sol | Sol | Sol | Sol | Sédiment |
| Composite | | | Non | Non | Non | Non | 3 | 3 | 3 | 3 | Non |
| Tamisé | | | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | | Non |
| Prélèvement associé | | | | | | | non (pas assez d'herbe) | PLA-18-VEG-090 | PLA-18-VEG-088 | PLA-18-VEG-112 | PLA-18-EAU-085 |
| Date prélèvement | | | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 11/09/2018 | 13/09/2018 | 07/09/2018 |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | 0,1 | | | | | | | | 59,4 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 8,63 | 1,3 | 1,6 | 2,46 | 31,7 | 2,13 | 4,24 | 10,7 | 13,6 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 9,1 | 9 | 8,8 | 9,2 | | | | | |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 22 | 22 | 22 | 22 | | | | | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 18300 | 66200 | 49100 | 45900 | | | | | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 4530 | 4740 | 5480 | 1930 | 5860 | 6060 | 14200 | 15500 | 21900 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 10,2 | 8,95 | 21,2 | 3,1 | 7,03 | 20,9 | 2,45 | 3,94 | 4,03 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 5,9 | 5,34 | 6,83 | <5,01 | <5,29 | 15,3 | <5,00 | <5,06 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 103 | 147 | 125 | 51,6 | 25,5 | 28,8 | 34,1 | 41,3 | 32,1 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 13,9 | 12,6 | 20,5 | 62,1 | 96 | 48,3 | 168 | 72,4 | 235 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 63,5 | 33,1 | 12,6 | 2,51 | 49,7 | 154 | 1,27 | 0,8 | 5,55 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 6,94 | 7,53 | 10,8 | <5,01 | 24,1 | 20,3 | 54,5 | 76,9 | 80,1 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 20,3 | 18,3 | 29,9 | 25,8 | 21 | 21,2 | 16,5 | 24 | 16,2 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 15900 | 16600 | 19400 | 12100 | 18500 | 20400 | 42800 | 50100 | 50700 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 2300 | 2010 | 2260 | 2160 | 1460 | 2080 | 1040 | 807 | 1680 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 26,8 | 28,2 | 39,7 | 14,7 | 17,3 | 15,7 | 38 | 60,1 | 41,5 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 1100 | 716 | 3130 | 35,5 | 697 | 3610 | 26,4 | 36,4 | 104 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 20,2 | 27,1 | 34,1 | 19,4 | 88,9 | 63,7 | 89,7 | 125 | 270 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 26900 | 12400 | 6500 | 637 | 10400 | 41300 | 180 | 189 | 1380 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | | | | | | | 39,1 |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | 6,24 |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | 1,65 |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | 13,8 |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | 17,4 |
| PCB 28 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 52 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 101 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 118 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 138 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 153 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| PCB 180 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | <0,001 |
| SOMME PCB (7) | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | | | | | | | | | | <0,001 |

# Secteur Les Justices 1/2

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-001 | PLA-18-RES-002 | PLA-18-RES-003 | PLA-18-RES-004 | PLA-18-RES-005 | PLA-18-SOL-006 | PLA-18-SED-09 | PLA-18-SED-011 | PLA-19-SED-026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Carreau Les Justices - résidus fins en tas | Carreau Les Justices - Déblais de démolition | Digue 2 au sud-est | Digue 2 à l'ouest | Digue 2 au nord | Champ Itard sud digue 2 (grandes herbes) | Etang E2 | Etang E1 | Etang E1 |
| Référence EUROFINS | | | 18E101497-025 | 18E101497-026 | 18E101497-027 | 18E101497-028 | 18E101497-029 | 18E101497-031 | 18E101497-036 | 18E101497-037 | 19E017336-018 |
| Matrice | | | Déchet | Déchet | Déchet | Déchet | Déchet | Sol | Sédiment | Sédiment | Sédiment |
| Composite | | | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | Non | Non | Non |
| Tamisé | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Prélèvement associé | | | | | | | | PLA-18-VEG-007 | PLA-18-EAU-008 | PLA-18-EAU-010 | PLA-19-EAU-025 |
| Date prélèvement | | | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 04/09/2018 | 07/02/2019 |
| Période | | | | | | | | | Etiage | Etiage | Hautes eaux |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | 0,1 | 99,3 | | 95,8 | | 96,4 | | | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 16,6 | 32 | 3,57 | 31,5 | 10,3 | 28,1 | 14,2 | 9,88 | 10,2 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 8,7 | 8,7 | 8,9 | 9,2 | 9 | | | | |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | | | | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 9290 | 15100 | 22500 | 3290 | 35600 | | | | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | | | | | | | | | 4710 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 10,6 | 12,4 | 6,17 | 1,4 | 6,77 | 1,99 | 1,37 | 1,67 | <1,00 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,29 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 71,3 | 68 | 37,5 | 27 | 32 | 32,6 | 25,3 | 27,5 | 18,9 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 44,2 | 117 | 5,27 | 15,4 | 3,99 | 47,9 | 28,2 | 34,7 | 16,1 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 27,3 | 59,9 | 34,8 | 0,64 | 26,8 | 1,82 | 0,62 | 2,01 | <0,40 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | <5,00 | 23,5 | <5,00 | 12,6 | <5,00 | 31,5 | 14,9 | 18 | 10,8 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 45 | 221 | 36,9 | 18,4 | 37,4 | 18,3 | 14,6 | 20,6 | 15,7 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 21900 | 26300 | 12100 | 29000 | 11100 | 30200 | 31200 | 26700 | 24200 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 1870 | 1760 | 2320 | 614 | 2370 | 546 | 1010 | 652 | 484 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 8,28 | 17,8 | 4,94 | 26,5 | 4,62 | 20,1 | 27,4 | 32,9 | 22,4 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 1220 | 2330 | 1550 | 22,4 | 1660 | 113 | 17,9 | 38,4 | 6,16 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 27,9 | 181 | 9,16 | 43,4 | 8,73 | 104 | 34,6 | 40 | 46,2 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 7810 | 19100 | 10800 | 108 | 8320 | 415 | 1410 | 4780 | 195 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | 58,9 | | 18,8 | | <15,0 | | | | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | 1,6 | | 11,2 | | <4,00 | | | | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | 0,81 | | 2,91 | | <4,00 | | | | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | 14,3 | | 2,7 | | <4,00 | | | | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | 42,2 | | 1,93 | | <4,00 | | | | |
| PCB 28 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 52 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 101 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 118 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 138 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 153 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| PCB 180 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |
| SOMME PCB (7) | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | | | |

# Secteur Les Justices 2/2

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-SED-013 | PLA-18-SOL-014 | PLA-18-RES-016 | PLA-18-SOL-017 | PLA-18-SOL-019 | PLA-18-SOL-021 | PLA-18-SOL-023 | PLA-18-SOL-029 | PLA-18-SOL-032 | PLA-18-SED-036 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Source S1 sous champ coulée | Champ aval digue 2 maisons neuves | Dépôt D1 côté coulée | Champ Itard sous digue 2 (rive gauche) | Champ Itard sous digue 2 (rive droite amont) | Champ Itard sous digue 2 (rive droite aval | Champ à l'est digue 2 (avec étangs) | Champ Rauffet sous petite maison Daynac | Champ Rauffet amont bergerie | Etang E5 (parc à brebis Rauffet) (prise sur bâche) |
| Référence EUROFINS | | | 18E101497-038 | 18E101497-032 | 18E101497-030 | 18E101497-033 | 18E101497-034 | 18E101497-035 | 18E101563-019 | 18E101563-020 | 18E101563-021 | 18E102316-009 |
| Matrice | | | Sédiment | Sol | Déchet | Sol | Sol | Sol | Sol | Sol | Sol | Sédiment |
| Composite | | | Non | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | Non |
| Tamisé | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Prélèvement associé | | | PLA-18-EAU-012 | PLA-18-VEG-015 | | PLA-18-VEG-018 | PLA-18-VEG-020 | PLA-18-VEG-022 | PLA-18-VEG-024 | PLA-18-VEG-030 | PLA-18-VEG-033 | PLA-18-EAU-035 |
| Date prélèvement | | | 04/09/2018 | | | | | | 05/09/2018 | 05/09/2018 | 05/09/2018 | 06/09/2018 |
| Période | | | Etiage | | | | | | | | | Etiage |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | 0,1 | | | | | | | | | 50,1 |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 13,9 | 15,6 | 11,1 | 31,3 | 20,6 | 4,17 | 30,9 | 34,3 | 23,9 | 32,9 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | | | 9,1 | | | | | | | |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | | | 21 | | | | | | | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | | | 5130 | | | | | | | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | | | | | | 7150 | 6070 | 6450 | 2350 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 4,5 | 4,68 | 5,4 | 3,2 | 4,97 | 4,44 | 3,71 | 3,64 | 4,07 | <1,00 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,01 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 80,1 | 72,8 | 42,9 | 60 | 66,2 | 102 | 51,2 | 48,6 | 46,3 | 2,68 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 137 | 61,3 | 6,53 | 73,2 | 53,5 | 88,2 | 155 | 26,6 | 29,1 | 26,6 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 6,89 | 11,4 | 28,6 | 5,36 | 14 | 4,39 | 13,5 | 15 | 17,8 | 1,06 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 53,1 | 34,3 | <5,00 | 34,6 | 37,9 | 57,3 | 21,1 | 17,4 | 20,9 | 5,65 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 50,9 | 64,9 | 59,7 | 40,9 | 53,4 | 45,9 | 52,2 | 50,3 | 53,9 | 7,71 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 57200 | 39400 | 13500 | 47800 | 40600 | 65600 | 34400 | 28200 | 28800 | 5270 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 11300 | 1880 | 2450 | 1660 | 1480 | 2210 | 1620 | 1860 | 1850 | 116 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 109 | 34,3 | 6,13 | 37,2 | 32,6 | 51,5 | 25,5 | 19,3 | 18,8 | 5,29 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 524 | 441 | 1040 | 225 | 670 | 184 | 661 | 604 | 863 | 21,6 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 68,8 | 76,1 | 13 | 84 | 103 | 78,8 | 38,4 | 46,7 | 55 | 39,8 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 3230 | 2330 | 7830 | 1190 | 3410 | 996 | 3520 | 3620 | 4520 | 200 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | | | | | | | | 531 |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | 10 |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | 117 |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | 176 |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | 228 |
| PCB 28 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 52 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 101 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 118 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 138 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 153 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| PCB 180 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | | | | | <0,0011 |
| SOMME PCB (7) | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | | | | | | | | | | | <0,0011 |

# Secteur Bennes et digue n°1

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-068 | PLA-18-SOL-069 | PLA-18-SOL-075 | PLA-18-SOL-073 | PLA-18-SOL-077 | PLA-18-RES-065 | PLA-18-RES-066 | PLA-18-RES-067 | PLA-18-SOL-103 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Dépôt D2 ouest du champ Daynac à Bennes | Champ Luzerne Daynac (partie nord) | Champ Luzerne Daynac (partie sud) | Prairie cultivée par Mme Ducasse | Champ au sud maison Daynac | Digue 1 (flanc ouest) | Digue 1 (pointe sud) | Digue 1 (flanc nord ouest) | Champ à l'est digue 1 |
| Référence EUROFINS | | | 18E103394-045 | 18E103394-020 | 18E103394-015 | 18E103394-014 | 18E103394-016 | 18E103394-042 | 18E103394-043 | 18E103394-044 | 18E104780-002 |
| Matrice | | | Déchet | Sol | Sol | Sol | Sol | Déchet | Déchet | Déchet | Sol |
| Composite | | | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tamisé | | | Non | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Non | |
| Prélèvement associé | | | | PLA-18-VEG-072 | PLA-18-VEG-076 | PLA-18-VEG-074 | PLA-18-VEG-078 | | | | PLA-18-VEG-104 |
| Date prélèvement | | | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 10/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 12/09/2018 |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF ISO 11465 | 0,1 | | | | | 90,6 | 83,6 | 92,3 | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 13,8 | 1,19 | 8,9 | 11,7 | 7,16 | 7,42 | 7 | 2,63 | 21,5 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 9 | | | | | 9,1 | 8,8 | 9 | |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 22 | | | | | 22 | 22 | 22 | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 34300 | | | | | 76700 | 36100 | 73900 | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 2740 | 6750 | 13600 | 6630 | 17600 | 1710 | 1600 | 1010 | 16500 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 5,03 | 4,33 | 3,32 | 4,97 | 3,91 | 9,76 | 11 | 12,8 | 6,85 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,06 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,03 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 45,1 | 41 | 40,1 | 42,3 | 34,1 | 66,2 | 66,5 | 75,3 | 38,3 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 10,2 | 23,3 | 54,6 | 30,5 | 205 | 19,5 | 29,9 | 37,1 | 223 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 22,9 | 16,6 | 7,18 | 19,7 | 8,85 | 20,9 | 43,3 | 34,3 | 5,36 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 6,45 | 16,4 | 37,2 | 13,4 | 36,3 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 89,8 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 94,1 | 77,8 | 47,7 | 92,1 | 48,8 | 37,6 | 50,5 | 45,1 | 33 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 14200 | 19800 | 39000 | 18000 | 37700 | 16600 | 17100 | 18700 | 62300 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 2160 | 1760 | 1510 | 1910 | 1440 | 1710 | 1800 | 1870 | 8040 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 9,28 | 16 | 29,8 | 13,5 | 27,2 | 9,16 | 8,37 | 9,05 | 34,9 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 857 | 627 | 291 | 706 | 309 | 1170 | 1950 | 2140 | 503 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 26,8 | 61,3 | 80,9 | 53,4 | 180 | 13,9 | 10,9 | 15,4 | 110 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 4880 | 3530 | 1520 | 3940 | 1740 | 5870 | 13000 | 10500 | 1560 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | | | | <15,0 | <15,0 | <15,0 | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | <4,00 | <4,00 | <4,00 | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | <4,00 | <4,00 | <4,00 | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | <4,00 | <4,00 | <4,00 | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | <4,00 | <4,00 | <4,00 | |
| PCB 28 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 52 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 101 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 118 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 138 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 153 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| PCB 180 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| SOMME PCB (7) | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | | | | | | | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |

# Secteur Combecave

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-062 | PLA-18-RES-063 | PLA-18-RES-064 | PLA-18-SOL-101 | PLA-18-SOL-107 | PLA-18-RES-108 | PLA-18-SOL-109 | PLA-18-SOL-113 | PLA-18-SOL-114 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Halde Combecave au nord | Halde de Combecave pointe sud | Halde de Combecave milieu | Champs Itard ouest digue 1 | Champ noyers Itard près galerie Weil | Résidus près de Galerie Weil | Prairie vaches à l'ouest halde de Combecave | Champ grand épeautre derrière Maison Lebocq | Champ grand épeautre partie supérieure |
| Référence EUROFINS | | | 18E103394-039 | 18E103394-040 | 18E103394-041 | 18E104780-001 | 18E104780-003 | 18E104780-004 | 18E104780-005 | 18E105566-016 | 18E105566-017 |
| Matrice | | | Déchet | Déchet | Déchet | Sol | Sol | Déchet | Sol | Sol | Sol |
| Composite | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Tamisé | | | Oui | Oui | Oui | Oui | Non | Oui | Non | Oui | Oui |
| Prélèvement associé | | | - | - | - | PLA-18-VEG-102 (herbe) | PLA-18-VEG-106 (herbe) et PLA-18-VEG-105 (noix) | | PLA-18-VEG-110 (herbe) | PLA-18-VEG-115 (grand épeautre) | PLA-18-VEG-115 (grand épeautre) |
| Date prélèvement | | | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 08/09/2018 | 12/09/2018 | 12/09/2018 | 12/09/2018 | 12/09/2018 | 13/09/2018 | 13/09/2018 |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF ISO 11465 | 0,1 | | | 85,9 | | | | | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | <1,00 | 2,04 | 5,66 | 8,2 | 6,26 | 4,4 | 6,65 | 2,26 | 4,3 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 8,9 | 9 | 9 | | | 8,2 | | | |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 22 | 22 | 22 | | | 22 | | | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 55400 | 64200 | 75000 | | | 65800 | | | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 6140 | 5130 | 5400 | 11600 | 12000 | 5060 | 18000 | 25200 | 29400 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 43,4 | 21 | 12,9 | 3,22 | 6,13 | 17,7 | 3,14 | 21,5 | 14,1 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 10,3 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 5,89 | <5,28 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 97,5 | 183 | 145 | 24,9 | 37,3 | 20,2 | 43,8 | 83 | 75,6 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 168 | 174 | 85,6 | 158 | 255 | 1300 | 98,4 | 2310 | 2810 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 164 | 44,3 | 14,3 | 3,51 | 5,93 | 26,5 | 1,26 | 127 | 15,4 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 9,84 | 7,77 | 7,85 | 26,7 | 99 | 10,3 | 71,3 | 36 | 39,4 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 53,4 | 20,3 | 13,1 | 69,8 | 40,9 | 46,5 | 21,1 | 29,1 | 30,3 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 38500 | 42300 | 35300 | 28200 | 50700 | 16700 | 62100 | 70200 | 79000 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 1800 | 1830 | 1610 | 2100 | 5900 | 3660 | 767 | 13000 | 15300 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 17,8 | 21,1 | 13,1 | 19,9 | 32,6 | 12,8 | 51,3 | 37,9 | 40,4 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 8310 | 1980 | 380 | 278 | 277 | 2850 | 38,3 | 3330 | 581 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 42,7 | 25,2 | 29,7 | 98,4 | 131 | 33,8 | 107 | 173 | 209 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 47500 | 12300 | 4090 | 796 | 1760 | 6040 | 155 | 23400 | 3700 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | 19,1 | | | | | | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | 2,71 | | | | | | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | 1,2 | | | | | | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | 2,58 | | | | | | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | 12,6 | | | | | | |

# Secteur Hauteval et La Curie 1/2

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-046 | PLA-18-RES-047 | PLA-18-RES-048 | PLA-18-RES-049 | PLA-18-SED-080 | PLA-18-SOL-095 | PLA-18-RES-050 | PLA-18-RES-051 | PLA-18-RES-052 | PLA-18-RES-053 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Hauteval, 3 bassins de résidus fins | Résidus grossiers Hauteval dans la pente | Résidus grossiers sous maison au bord du tas | Résidus fins secteur aval | Source S12 sous stade de foot, Sédiment dans le fond bassin | Champ latéral Hauteval rive gauche Planioles | Bassin décantation La Curie sous l'ancienne laverie | Berges ruisseau de Planioles (ancien bassin de décantation) au fond | Berges ruisseau de Planioles (ancien bassin de décantation) 70 cm au-dessus du fond | Résidu dans fond de vallée |
| Référence EUROFINS | | | 18E103394-026 | 18E103394-027 | 18E103394-028 | 18E103394-029 | 18E103394-024 | 18E104094-004 | 18E103394-030 | 18E103394-031 | 18E103394-032 | 18E103394-033 |
| Matrice | | | Déchet | Déchet | Déchet | Déchet | Sédiment | Sol | Déchet | Déchet | Déchet | Déchet |
| Composite | | | 3 | 3 | 3 | 3 | Non | 3 | | | | |
| Tamisé | | | non | Non | Non | Non | Non | Non | 3 | Non | Non | 2 |
| Prélèvement associé | | | | | | | PLA-18-EAU-079 | PLA-18-VEG-096 | Non | Non | Non | Non |
| Date prélèvement | | | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 10/09/2018 | 11/09/2018 | | | | |
| Période | | | | | | | Basses eaux | | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 07/09/2018 | 07/09/2018 |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | 0,1 | | | | 80,8 | | | 76,2 | 78,6 | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 3,36 | 1,14 | 7,77 | 4,92 | 7,09 | 6,91 | 4,04 | 4,35 | 12,3 | 6 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 8,8 | 8,8 | 8,9 | 9,1 | | | 8,6 | 8,9 | 8,5 | 8,7 |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 22 | 22 | 22 | 22 | | | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 38400 | 36500 | 21000 | 63500 | | | 29900 | 59100 | 44600 | 13900 |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 6640 | 2070 | 2850 | 2020 | 7580 | 14600 | 3340 | 4300 | 5450 | 5680 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 14,2 | 14,4 | 17,3 | 4,69 | <1,00 | 2,22 | 25 | 22,9 | 19,3 | 12,7 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,00 | 8,17 | 7,75 | <5,00 | <5,00 | <5,14 | 7,63 | 6,89 | 5,54 | 6,54 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 71,7 | 85,3 | 95,3 | 57,5 | 7,19 | 14,1 | 121 | 86 | 73 | 55,3 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 802 | 111 | 171 | 55,1 | 1020 | 1520 | 231 | 124 | 140 | 766 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 67,8 | 146 | 88 | 16,3 | 1,03 | 1,09 | 149 | 136 | 107 | 101 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 16,4 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | 24,5 | 44 | 6,79 | 6,55 | 8,44 | 9,17 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 88 | 10,4 | 13,8 | 121 | 5,93 | 16,6 | 19 | 17,4 | 11,2 | 17 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 17900 | 13800 | 19300 | 11900 | 14100 | 22000 | 20500 | 19000 | 17900 | 17300 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 1200 | 1860 | 1820 | 1990 | 346 | 610 | 2250 | 1700 | 1440 | 2000 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 19,5 | 9,02 | 12,7 | 7,16 | 13,1 | 15,8 | 13,8 | 13,3 | 7,41 | 11,1 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 1050 | 927 | 1200 | 407 | 32,7 | 79,1 | 2710 | 2320 | 2150 | 1270 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 68,4 | 15,1 | 22,9 | 14,4 | 436 | 375 | 32,8 | 34,1 | 161 | 85,4 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 29600 | 52700 | 35900 | 4250 | 253 | 351 | 47200 | 39800 | 35500 | 34200 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | | 48,1 | | | | 298 | 78,8 | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | 14,4 | | | | 21 | 1,21 | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | 7,45 | | | | 107 | 17,7 | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | 12,7 | | | | 145 | 36,3 | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | 13,5 | | | | 25,4 | 23,6 | |
| PCB 28 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 52 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 101 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 118 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 138 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 153 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| PCB 180 | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | 0,001 | | | | <0,01 | | | | | | |
| SOMME PCB (7) | mg/kg M.S. | NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment) | | | | | <0,01 | | | | | | |

# Secteur La Curie 2/2 et sédiments 1/3

| Nom GEODERIS | | | PLA-18-RES-054 | PLA-18-SOL-081 | PLA-18-SED-092 | PLA-19-SED-052 | PLA-18-SED-094 | PLA-19-SED-008 | PLA-19-SED-055 | PLA-18-SED-084 | PLA-19-SED-012 | PLA-18-SED-120 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Résidu fin sur dépôt commune de Figeac | Champ à la Curie en amont bassin de décantation et laverie | Planioles 1 (à sec) amont Fèges | Planioles 2 (aval rejet étang de Fèges) | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | Planioles 4 (aval Hauteval) | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) |
| Référence EUROFINS | | | 18E103394-034 | 18E103394-017 | 18E104094-002 | 19E017336-024 | 18E104094-003 | 19E017336-015 | 19E017336-025 | 18E103394-025 | 19E017336-016 | 18E105566-024 |
| Matrice | | | Déchet | Sol | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment |
| Secteur | | | | | Fèges | Fèges | La Blanquayrie | La Blanquayrie | Hauteval | Entre Hauteval et La Curie | Entre Hauteval et La Curie | Amont hameau La Curie |
| Composite | | | Non | 3 | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Tamisé | | | Non | Non | Oui | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Prélèvement associé | | | | PLA-18-VEG-082 | Ruisseau à sec | | PLA-18-EAU-093 | PLA-19-EAU-007 | PLA-19-EAU-054 | PLA-18-EAU-083 | PLA-19-EAU-011 | PLA-18-EAU-118 |
| Date prélèvement | | | 07/09/2018 | 10/09/2018 | 11/09/2018 | 11/02/2019 | 11/09/2018 | 05/02/2019 | 11/02/2019 | 10/09/2018 | 05/02/2019 | 13/09/2018 |
| Période | | | | | Etiage | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Etiage |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF ISO 11465 | 0,1 | | | | | | | | | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 24,2 | 8,61 | <1,00 | 10,1 | 5,61 | 2,65 | 3,01 | 7,09 | 4,85 | 6,59 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| pH extrait à l'eau | | NF ISO 10390 | | 9,1 | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Température de mesure du pH | °C | NF ISO 10390 | | 22 | | | | | | | | | |
| Carbone Organique Total par Combustion | mg/kg M.S. | NF ISO 10694 | 1000 | 40900 | | | | | | | | | |
| Minéralisation Eau Régale | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 2570 | 15700 | 8840 | 7090 | 8990 | 6120 | 8020 | 7580 | 6220 | 6480 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 11,4 | 3,4 | <1,00 | <1,00 | 1,33 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 1,08 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,00 | <5,27 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 71,7 | 16,2 | 6,79 | 5,89 | 7,09 | 4,38 | 7,43 | 7,19 | 5,7 | 5,82 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 47,5 | 493 | 725 | 340 | 406 | 227 | 660 | 1020 | 607 | 1120 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 33,2 | 1,43 | <0,40 | 1,12 | 0,55 | 0,63 | 1,09 | 1,03 | 0,76 | 3,23 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 5,16 | 26,4 | 15,1 | 14,2 | 15,9 | 22 | 16,7 | 24,5 | 12,8 | 13,2 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 42 | 20,2 | 8,18 | 6,18 | 6,02 | <5,00 | 7,04 | 5,93 | 5,11 | 5,27 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 22800 | 21200 | 14900 | 13700 | 16200 | 10900 | 15000 | 14100 | 14900 | 11600 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 1720 | 1530 | 335 | 191 | 258 | 210 | 370 | 346 | 258 | 306 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 9,44 | 16,5 | 7,82 | 6,92 | 7,09 | 6,32 | 8,38 | 13,1 | 6 | 6,6 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 2080 | 57,9 | 13,2 | 19,4 | 14 | 11,8 | 33,5 | 32,7 | 27,6 | 51,2 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 45,8 | 206 | 451 | 467 | 516 | 336 | 454 | 436 | 326 | 343 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 9450 | 270 | 46 | 312 | 222 | 174 | 285 | 253 | 232 | 872 |
| Indice Hydrocarbures (C10-C40) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | 15 | | | | | | | | | | |
| HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | |
| HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | |
| HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | |
| HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) | | | | | | | | | | | |

# Sédiments 2/3

| Nom GEODERIS | | | PLA-19-SED-057 | PLA-18-SED-117 | PLA-19-SED-058 | PLA-19-SED-020 | PLA-19-SED-045 | PLA-18-SED-071 | PLA-19-SED-030 | PLA-19-SED-069 | PLA-19-SED-032 | PLA-18-SED-070 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nom d'usage | | | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | Ruisseau de Roques 2 | Ruisseau de Roques 3 | Drauzou 1 (amont à Camburat) | Drauzou 1 (amont à Camburat) | Drauzou 2 (aval Bennes) | Affluent Drauzou (amont Drauzou 3) | Drauzou 3 (Lissac) |
| Référence EUROFINS | | | 19E017336-026 | 18E105566-023 | | | 19E017336-023 | 18E103394-023 | 19E017336-019 | 19E017336-033 | 19E017336-020 | 18E103394-022 |
| Matrice | | | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment |
| Secteur | | | Amont hameau La Curie | Nord Figeac | Nord Figeac | Roques | Bennes | Camburat | Camburat | Bennes | Lissac | Lissac |
| Composite | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Tamisé | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| Prélèvement associé | | | PLA-19-EAU-056 | PLA-18-EAU-116 | PLA-19-EAU-059 | PLA-19-EAU-019 | à sec | PLA-18-EAU-037 | PLA-19-EAU-029 | PLA-19-EAU-068 | PLA-19-EAU-031 | PLA-18-EAU-038 |
| Date prélèvement | | | 11/02/2019 | 13/09/2018 | 11/02/2019 | 06/02/2019 | 09/02/2019 | 10/09/2018 | 07/02/2019 | 12/02/2019 | 07/02/2019 | 10/09/2018 |
| Période | | | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Hautes eaux | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Hautes eaux | Hautes eaux | Etiage |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | **LQ** | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | 0,1 | | | | | | | | | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1 | 1,12 | 8,25 | <1,00 | 22 | 2,96 | 1,84 | 5,65 | <1,00 | 31,7 | 5,93 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p | | NF EN 13346 Méthode B | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 4060 | 8670 | 6250 | 2340 | 5020 | 16200 | 13100 | 9390 | 16200 | 14900 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | <1,00 | 1,07 | <1,00 | 3,32 | 4,31 | 1,22 | <1,00 | <1,00 | <1,00 | 1,5 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 4,6 | 6,89 | 7,07 | 34,4 | 38,5 | 3,99 | 3,68 | 3,42 | 9,88 | 4,96 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 1 | 385 | 1010 | 534 | 12,5 | 37 | 382 | 267 | 396 | 352 | 438 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,4 | 1,46 | 3,35 | 2,04 | 18,2 | 26,4 | <0,40 | <0,40 | <0,40 | 2,06 | 0,92 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 9,23 | 16,7 | 13,9 | 6,43 | 14,3 | 24,5 | 22,8 | 17,6 | 29,8 | 21,9 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | <5,00 | 7,08 | 5,88 | 76,2 | 57,5 | 11,8 | 10,7 | 9,13 | 23,4 | 11,6 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 8220 | 14300 | 12500 | 11600 | 24500 | 21400 | 22300 | 16900 | 26500 | 22200 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 196 | 259 | 320 | 1890 | 2300 | 306 | 333 | 248 | 670 | 562 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 1 | 4,47 | 8,27 | 7,15 | 5,06 | 14,7 | 14,1 | 13,7 | 10,7 | 19 | 13,1 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 24 | 51,4 | 53,2 | 511 | 944 | 7,92 | 7,9 | 21,3 | 71,3 | 26,1 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 5 | 229 | 469 | 352 | 26,8 | 57 | 819 | 795 | 533 | 364 | 671 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 5 | 391 | 869 | 588 | 4280 | 8090 | 50,8 | 51,2 | 83,3 | 379 | 168 |

# Sédiments 3/3

| | | | PLA-19-SED-067 | PLA-19-SED-034 | PLA-18-SED-041 | PLA-19-SED-036 | PLA-18-SED-123 | PLA-19-SED-073 | PLA-18-SED-045 | PLA-19-SED-063 | PLA-18-SED-043 | PLA-19-SED-065 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Drauzou 3 (Lissac) | Drauzou 4 | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | Célé 1 (amont) | Célé 1 (amont) | Célé 2 (aval R, de Planioles) | Célé 2 (aval R, de Planioles) | Célé 3 (aval) | Célé 3 (aval) |
| | | | 19E017336-032 | 19E017336-021 | 18E102316-010 | 19E017336-022 | 18E105566-025 | 19E017336-034 | 18E102316-012 | 19E017336-030 | 18E102316-011 | 19E017336-031 |
| | | | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment | Sédiment |
| | | | Lissac | Le Fraysse | "le Drauzou" | "le Drauzou" | Figeac | Figeac | D93 | D93 | Moulin de Béduer | Moulin de Béduer |
| | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| | | | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non | Non |
| | | | PLA-19-EAU-066 | PLA-19-EAU-033 | PLA-18-EAU-040 | PLA-19-EAU-F035 | PLA-18-EAU-122 | PLA-19-EAU-F072 | PLA-18-EAU-044 | PLA-19-EAU-062 | PLA-18-EAU-042 | PLA-19-EAU-064 |
| | | | 12/02/2019 | 07/02/2019 | 06/09/2018 | 07/02/2019 | 13/09/2018 | 12/02/2019 | 06/09/2018 | 12/02/2019 | 06/09/2018 | 12/02/2019 |
| | | | Hautes eaux | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux | Etiage | Hautes eaux |
| **Paramètres** | **Unités** | **Méthode d'analyse** | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % P,B, | NF EN 12880 | | | | | | | | | | |
| Refus pondéral à 2 mm | % P,B, | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | 1,91 | <1,00 | 9,42 | 11,5 | 18,2 | <1,00 | 5,03 | <1,00 | <1,00 | <1,00 |
| Préparation physico-chimique (séchage à 40°C) | | NF ISO 11464 - NF EN 16179 (sol) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p | | NF EN 13346 Méthode B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aluminium (Al) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 10500 | 9260 | 19100 | 14500 | 14400 | 9890 | 12200 | 4640 | 9500 | 6360 |
| Antimoine (Sb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | <1,00 | <1,00 | 1,91 | <1,00 | 1,84 | 1,57 | 1,75 | <1,00 | 1,36 | <1,00 |
| Argent (Ag) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,00 | <5,09 | <5,00 | <5,00 | <5,00 |
| Arsenic (As) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 3,48 | 3,3 | 9,24 | 4,44 | 34,2 | 25,5 | 25,5 | 12,6 | 15,9 | 12,1 |
| Baryum (Ba) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol) | 278 | 311 | 428 | 320 | 199 | 121 | 391 | 237 | 609 | 95,7 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 0,6 | 0,57 | 1,01 | 0,79 | 0,83 | 0,46 | 0,93 | 0,54 | 1,04 | 0,51 |
| Chrome (Cr) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 18,9 | 15,7 | 29,9 | 24,9 | 21,6 | 18,4 | 22,2 | 10,7 | 17,8 | 12,8 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 8,55 | 7,64 | 16,5 | 12,3 | 13,1 | 17,8 | 14,8 | 7,78 | 9,86 | 7,47 |
| Fer (Fe) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 18000 | 17800 | 27000 | 23400 | 23800 | 8950 | 21800 | 12900 | 18800 | 12700 |
| Manganèse (Mn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 271 | 237 | 895 | 344 | 516 | 339 | 536 | 155 | 262 | 207 |
| Nickel (Ni) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 11,5 | 9,14 | 19 | 15,2 | 17 | 14 | 16,8 | 8,19 | 12,3 | 9,58 |
| Plomb (Pb) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 12,8 | 12,4 | 32,2 | 16,9 | 24,6 | 22 | 30,2 | 25,2 | 29,2 | 15,2 |
| Titane (Ti) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 | 626 | 483 | 583 | 790 | 267 | 284 | 290 | 187 | 365 | 229 |
| Zinc (Zn) | mg/kg M.S. | NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B | 113 | 163 | 185 | 145 | 82,5 | 61 | 164 | 110 | 212 | 96,2 |

# Annexe 10

## Carte des teneurs en métaux dans les sols

Annexe 10a :
Carte des teneurs en zinc dans les sols (mg/kg MS)

Annexe 10b :
Carte des teneurs en plomb dans les sols (mg/kg MS)

Annexe 10c :
Carte des teneurs en arsenic dans les sols (mg/kg MS)

Annexe 10d :
Carte des teneurs en cuivre dans les sols (mg/kg MS)

GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)
## Annexe 10a

## Carte des teneurs en zinc des sols (mg/kg MS)

### Légende

Teneurs en zinc sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 79
- 79 - 135
- > 135

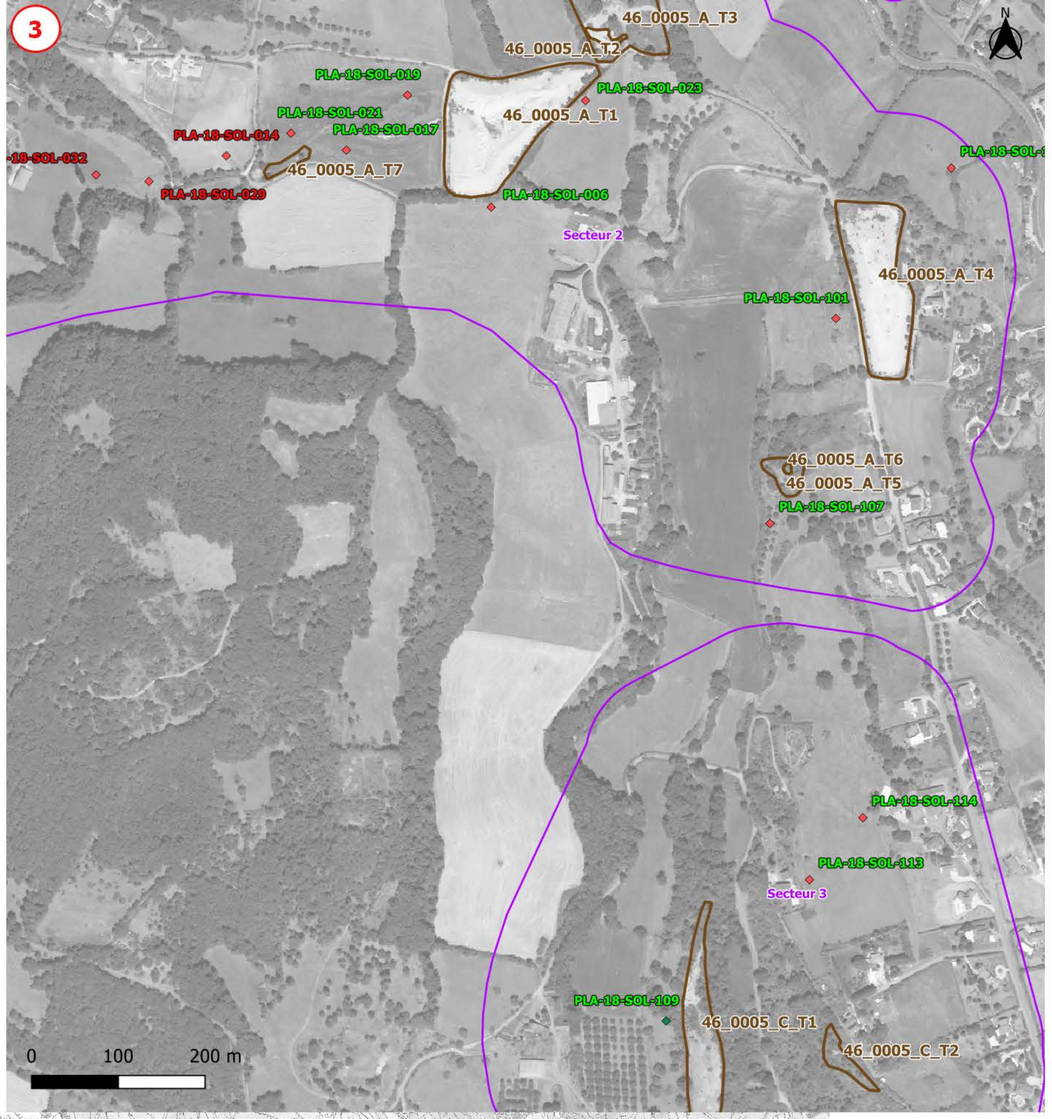
Teneurs en zinc sur lithologie h-t
- 0 - 14
- 14 - 118
- > 118

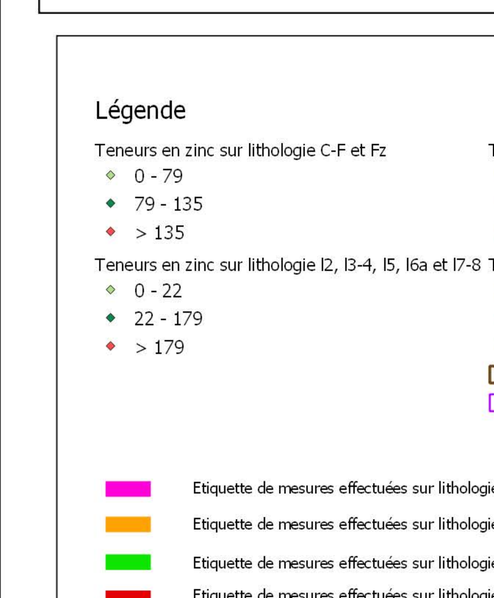
Teneurs en zinc sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 22
- 22 - 179
- > 179

Teneurs en zinc sur lithologie I6b
- 0 - 49
- 49 - 101
- > 101

- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

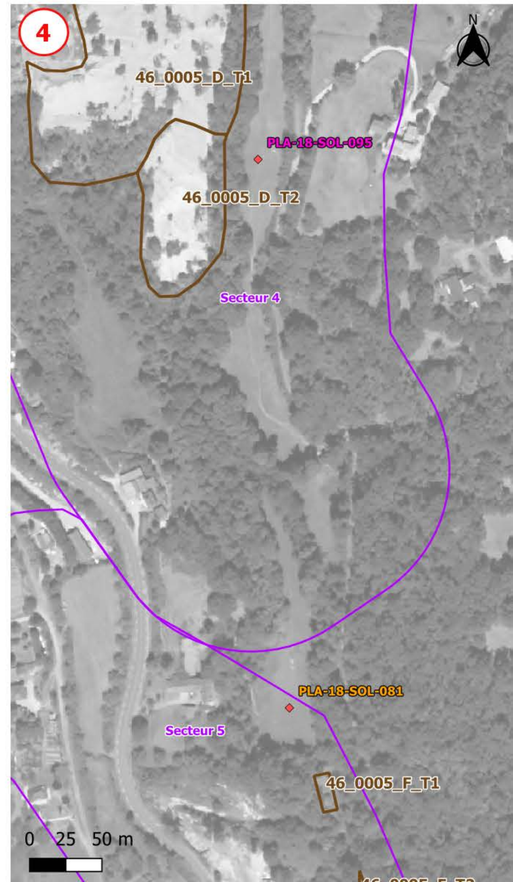








GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 10b

## Carte des teneurs en plomb des sols (mg/kg MS)

### Légende

Teneurs en plomb sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 19
- 19 - 35
- > 35

Teneurs en plomb sur lithologie h-t
- 0 - 11
- 11 - 75
- > 75

Teneurs en plomb sur lithologie l2, l3-4, l5, l6a et l7-8
- 0 - 8
- 8 - 47
- > 47

Teneurs en plomb sur lithologie l6b
- 0 - 19
- 19 - 42
- > 42

Dépôts miniers

Secteurs investigués

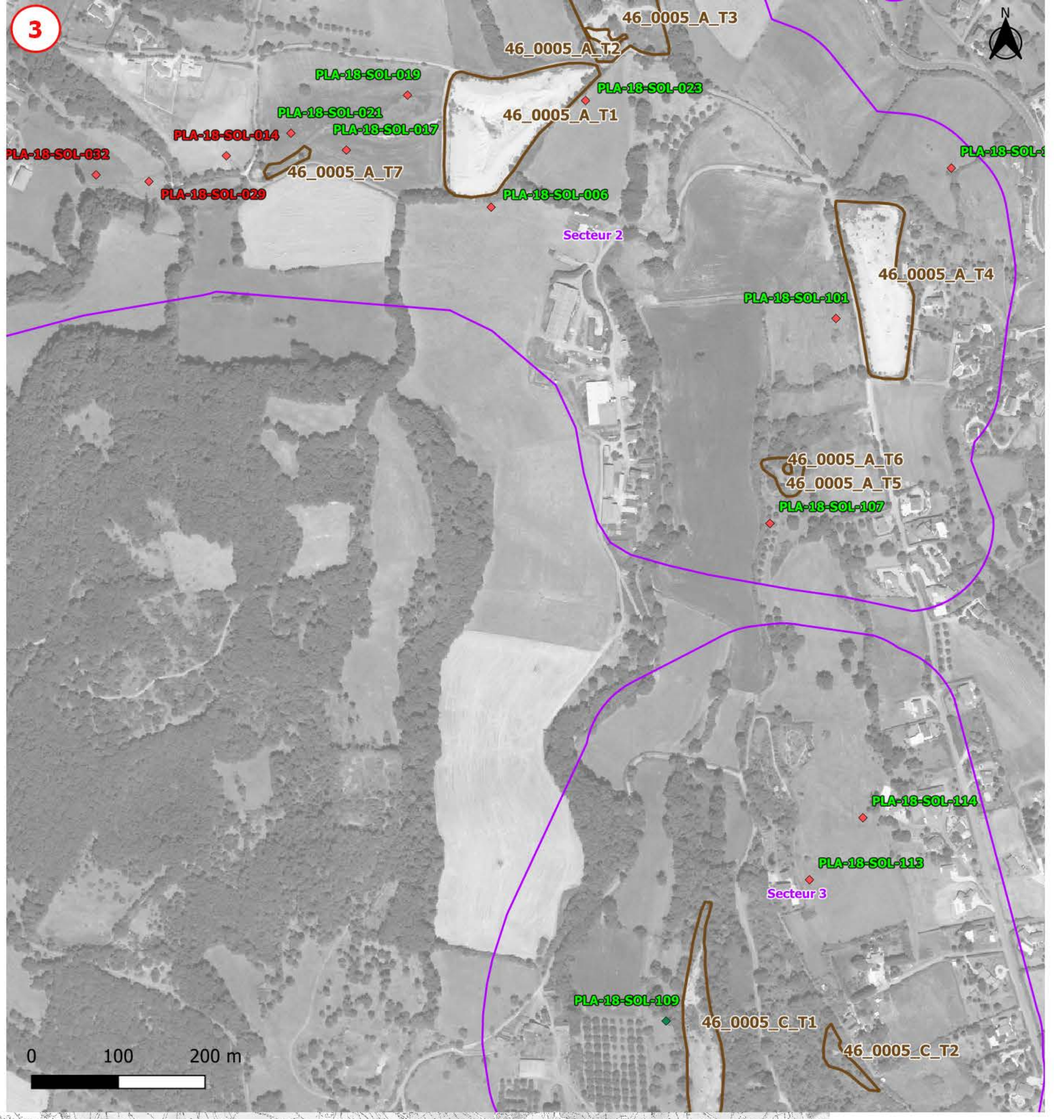
Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t

Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz

Etiquette de mesures effectuées sur lithologies l2, l3-4, l5, l6a et l7-8

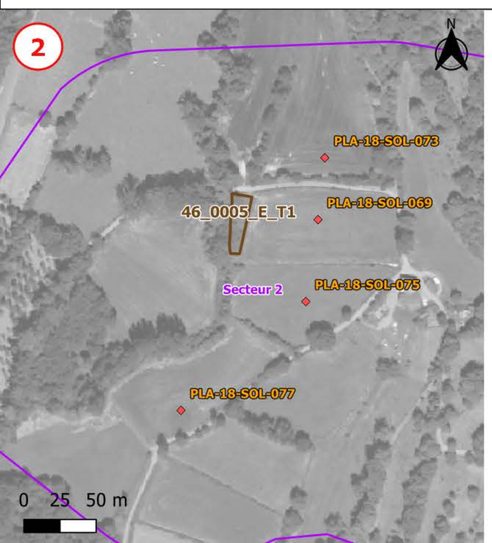
Etiquette de mesures effectuées sur lithologie l6b

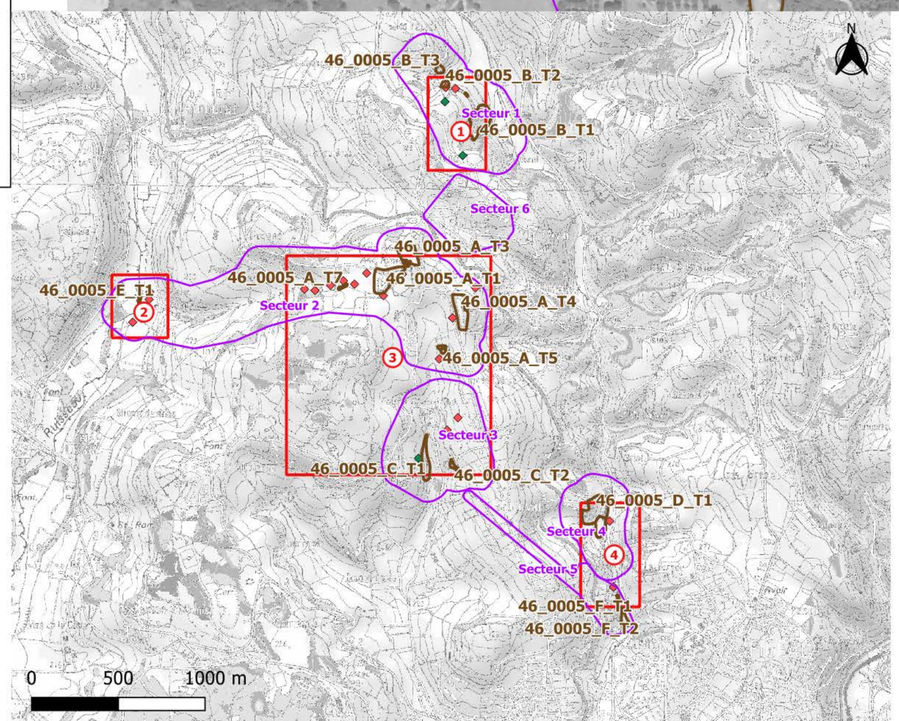
Etiquette de mesures effectuées sur lithologie l1

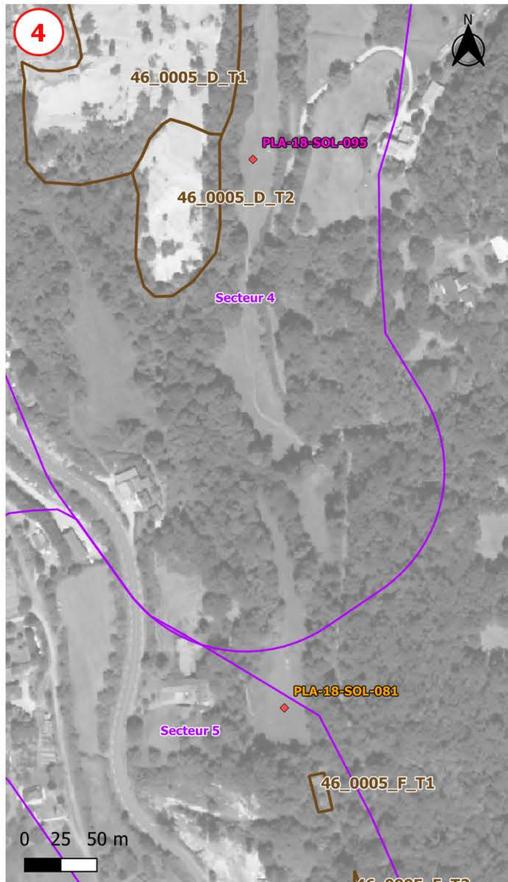








GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 10c

## Carte des teneurs en arsenic des sols (mg/kg MS)

### Légende

Teneurs en arsenic sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 5
- 5 - 34
- > 34

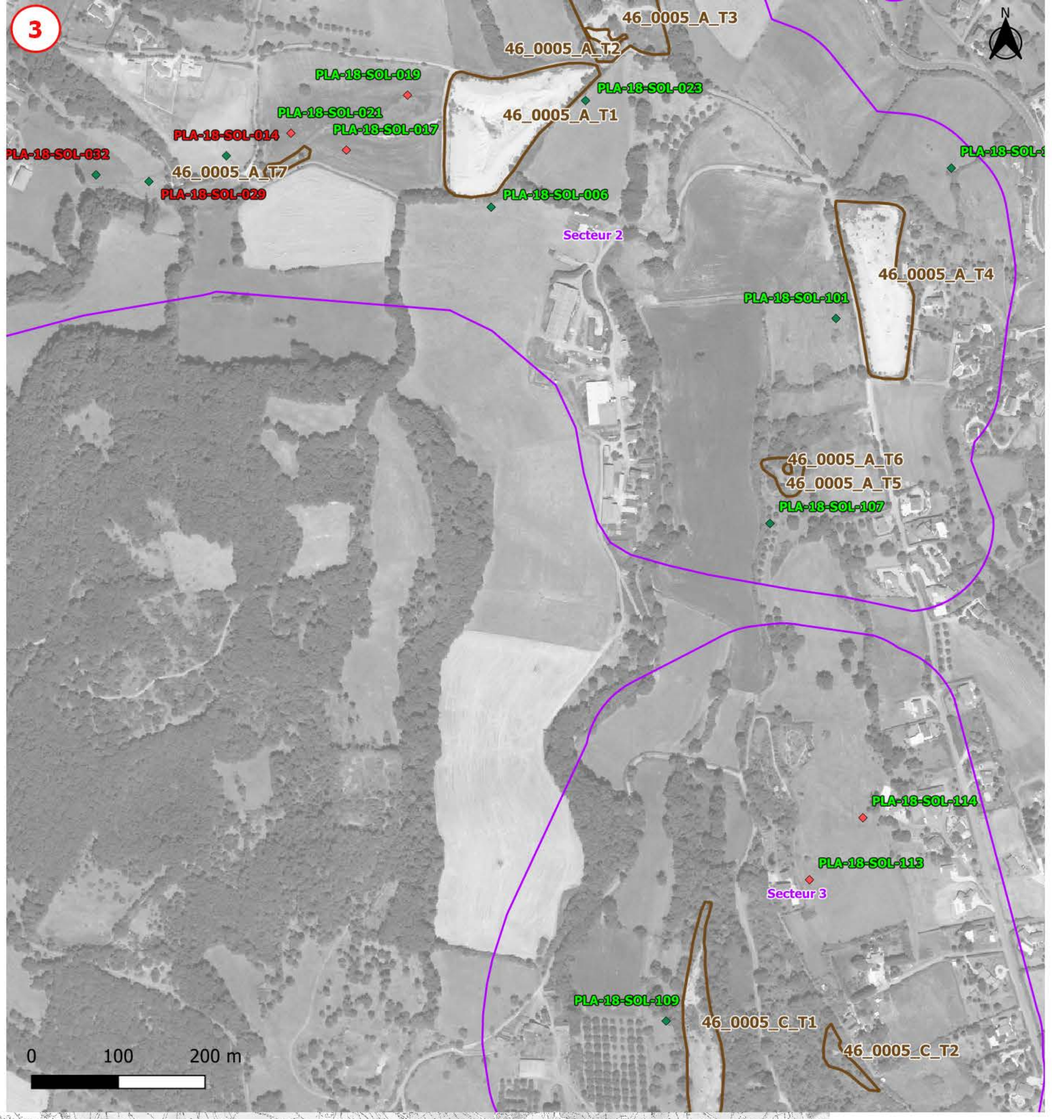
Teneurs en arsenic sur lithologie h-t
- 0 - 3
- 3 - 25
- > 25

Teneurs en arsenic sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 3
- 3 - 53
- > 53

Teneurs en arsenic sur lithologie I6b
- 0 - 29
- 29 - 111
- > 111

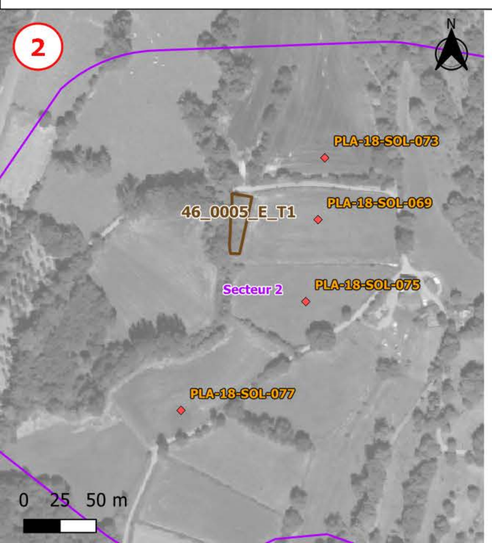
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

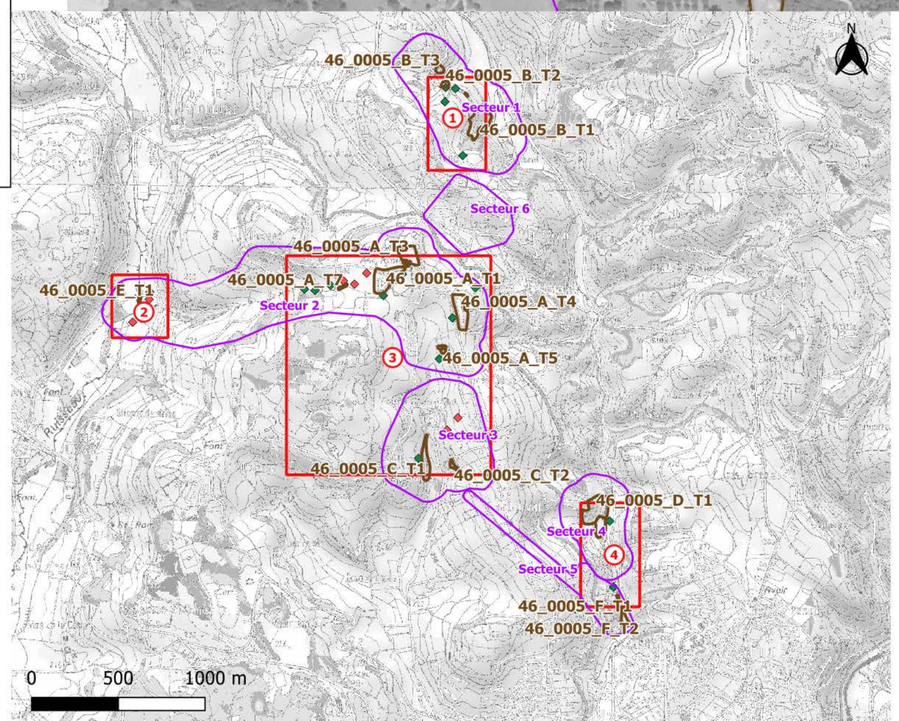
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

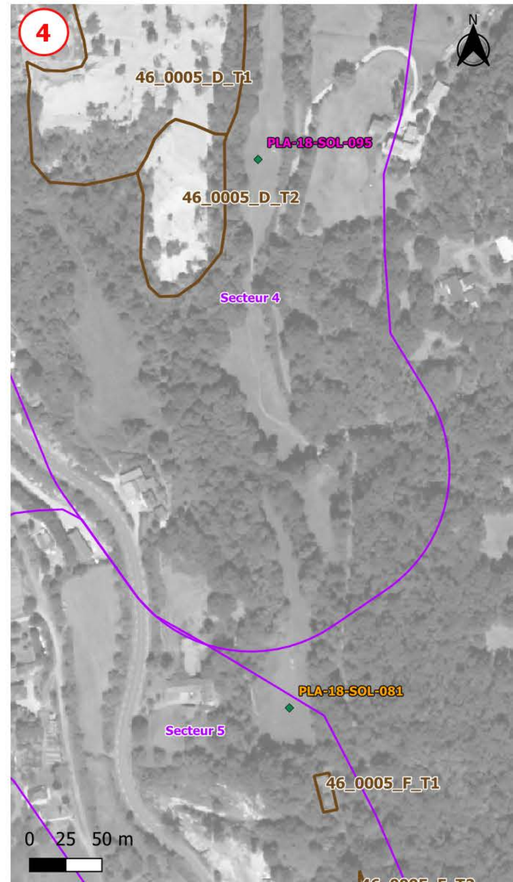








GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)
## Annexe 10d

## Carte des teneurs en cuivre des sols (mg/kg MS)

### Légende

Teneurs en cuivre sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 13
- 13 - 23
- > 23

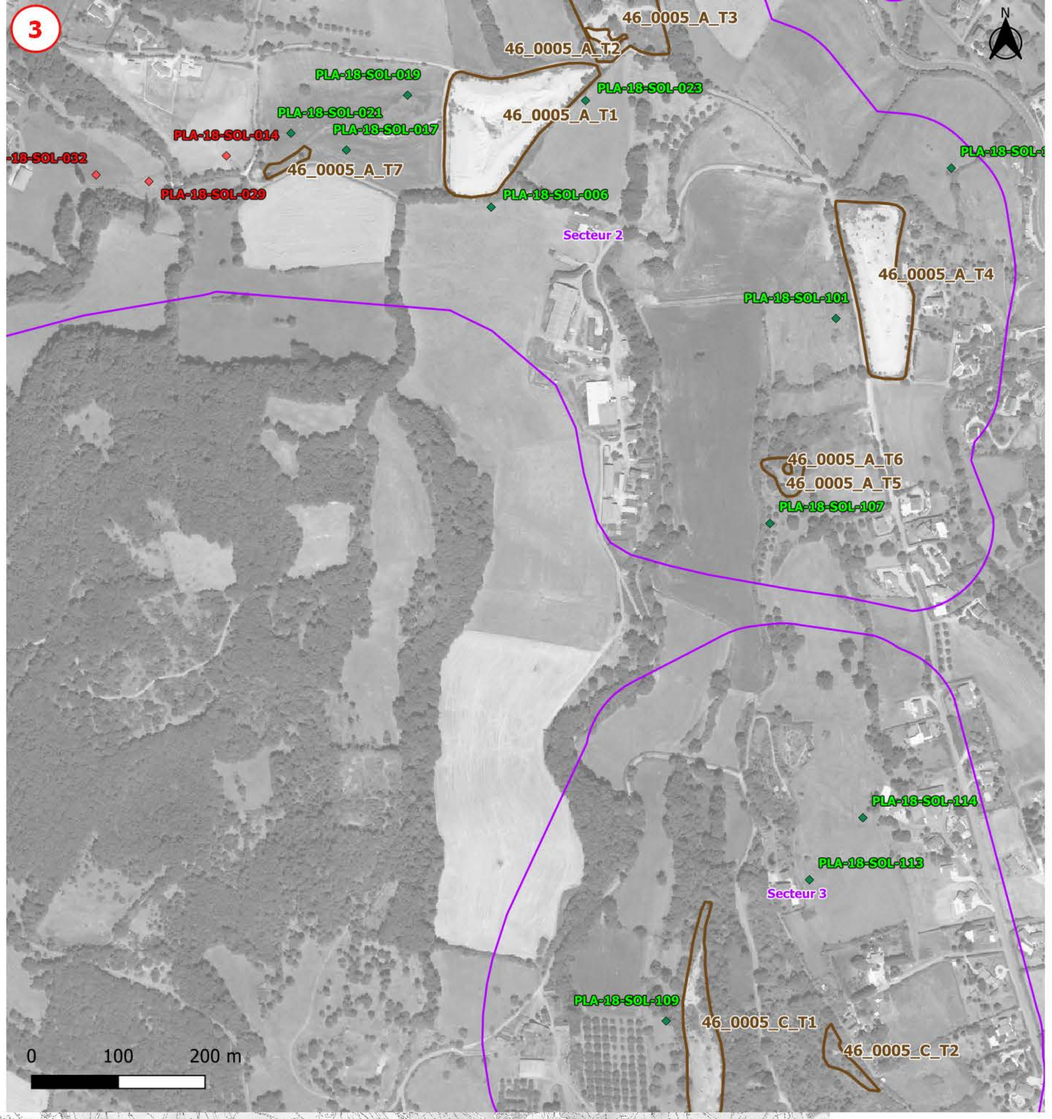
Teneurs en cuivre sur lithologie h-t
- 0 - 11
- 11 - 25
- > 25

Teneurs en cuivre sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 9
- 9 - 188
- > 188

Teneurs en cuivre sur lithologie I6b
- 0 - 16
- 16 - 21
- > 21

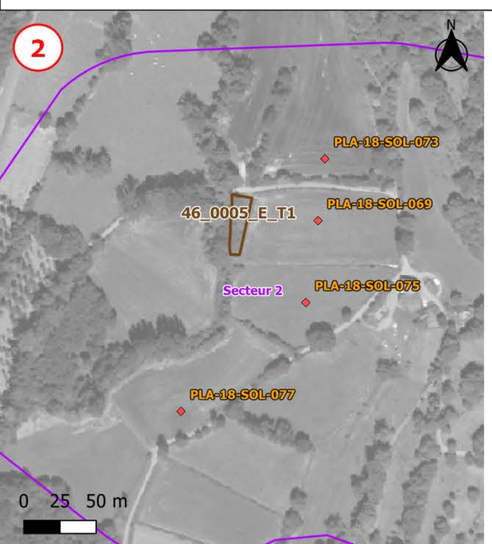
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

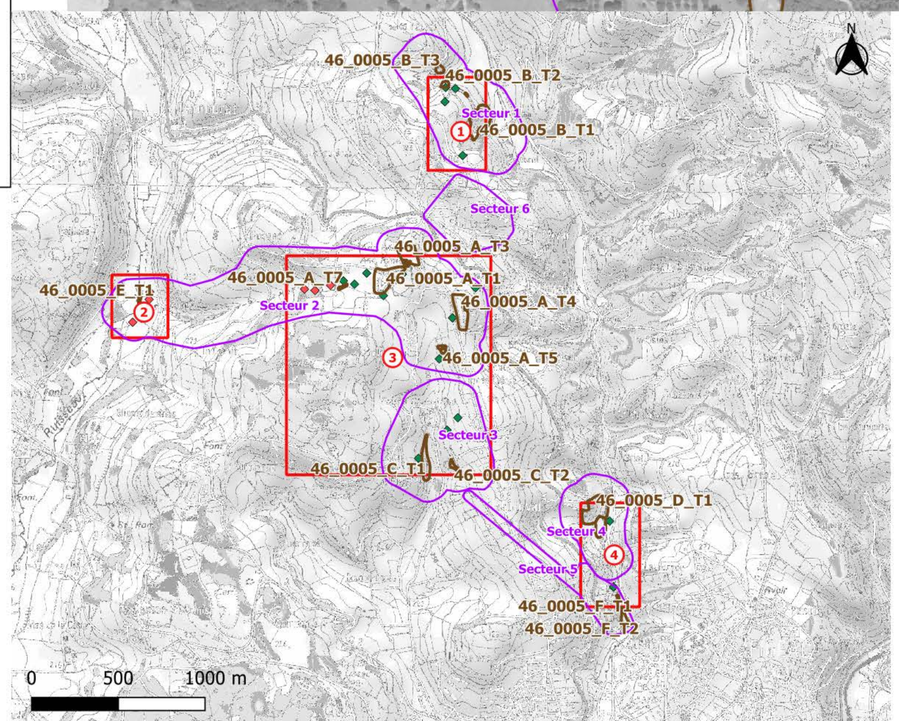
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

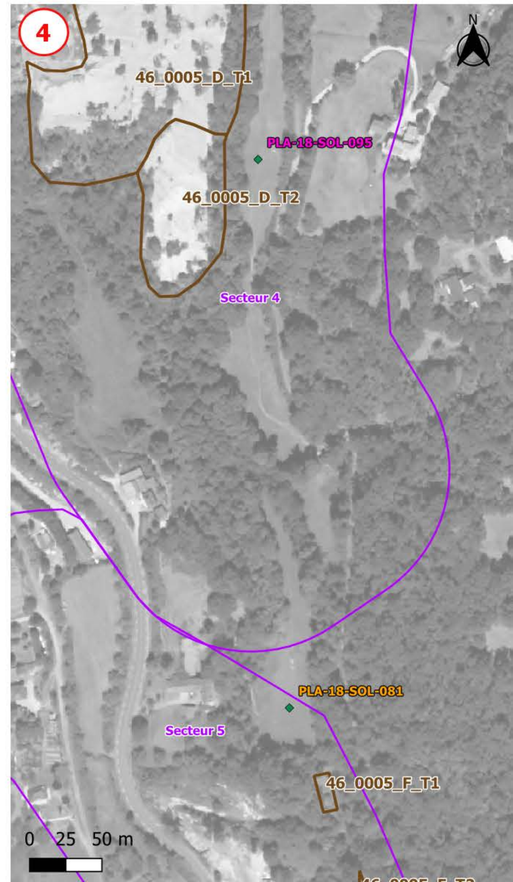








# Annexe 11

**Carte des teneurs en métaux dans les sols mesurées in situ par fluorescence X**

Annexe 11a :
Carte des teneurs en zinc dans les sols mesurées *in situ* par fluorescence X (mg/kg MS)

Annexe 11b :
Carte des teneurs en plomb dans les sols mesurées *in situ* par fluorescence X (mg/kg MS)

Annexe 11c :
Carte des teneurs en arsenic dans les sols mesurées *in situ* par fluorescence X (mg/kg MS)

Annexe 11d :
Carte des teneurs en cuivre dans les sols mesurées I par fluorescence X (mg/kg MS)

GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 11a

Carte des teneurs en zinc mesurées in situ par fluorescence X (mg/kg)

Légende

Teneurs en zinc sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 79
- 79 - 135
- > 135

Teneurs en zinc sur lithologie h-t
- 0 - 14
- 14 - 118
- > 118

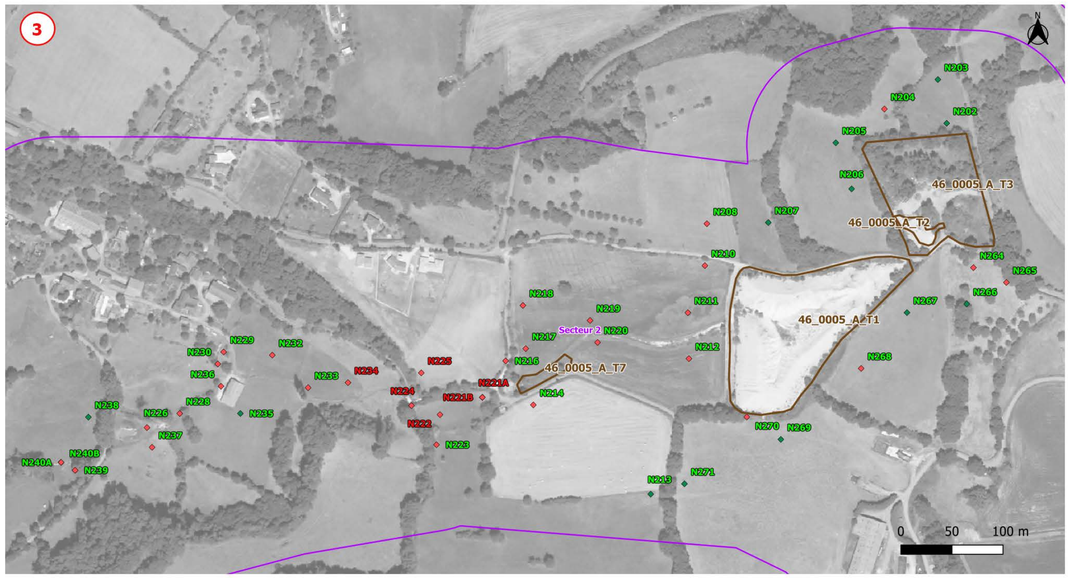
Teneurs en zinc sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 22
- 22 - 179
- > 179

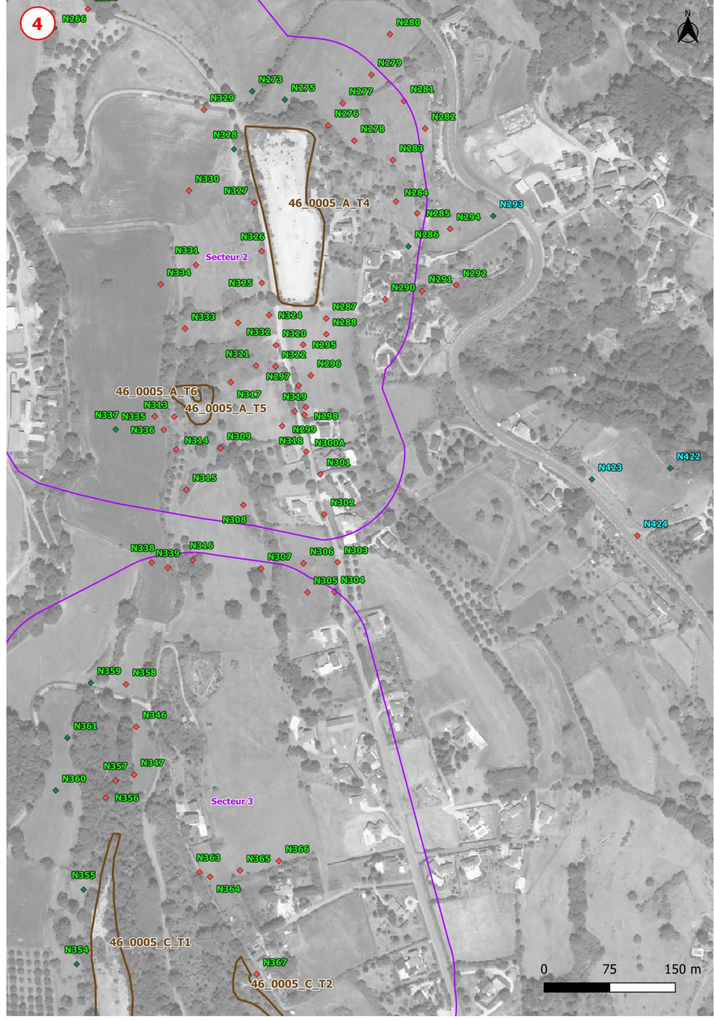
Teneurs en zinc sur lithologie I6b
- 0 - 49
- 49 - 101
- > 101

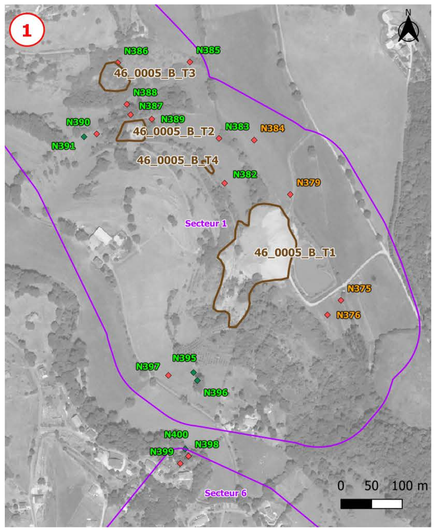
Teneurs en zinc sur lithologie I1
- 0 - 51
- 51 -1582
- > 1582

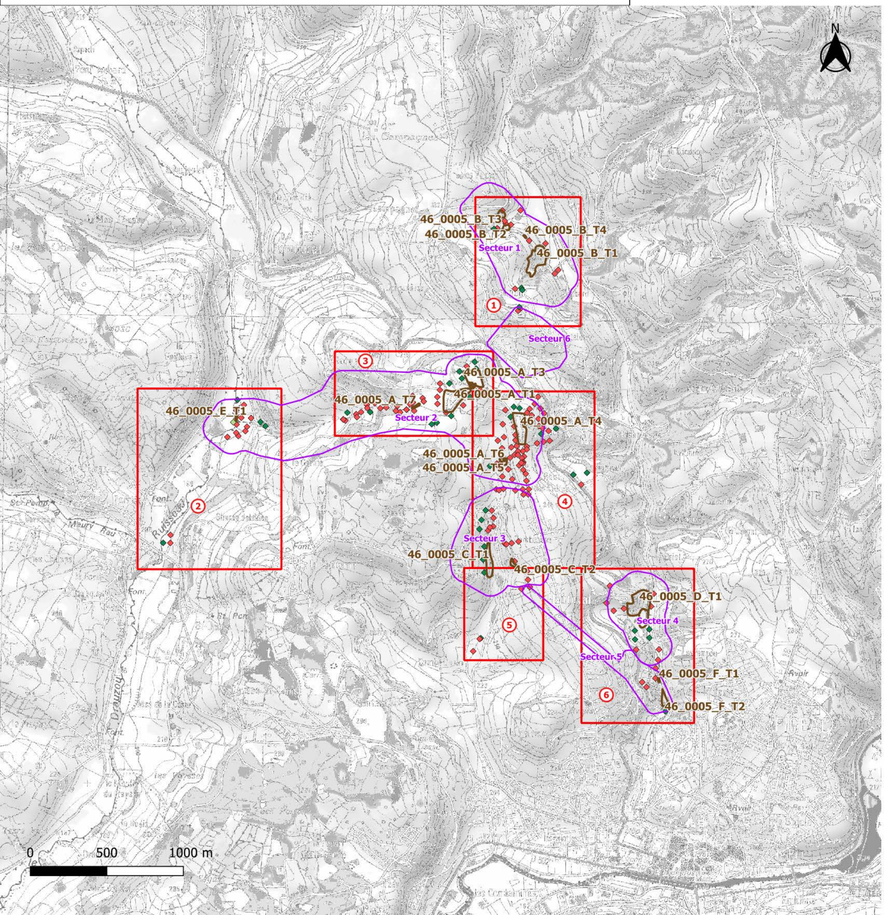
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

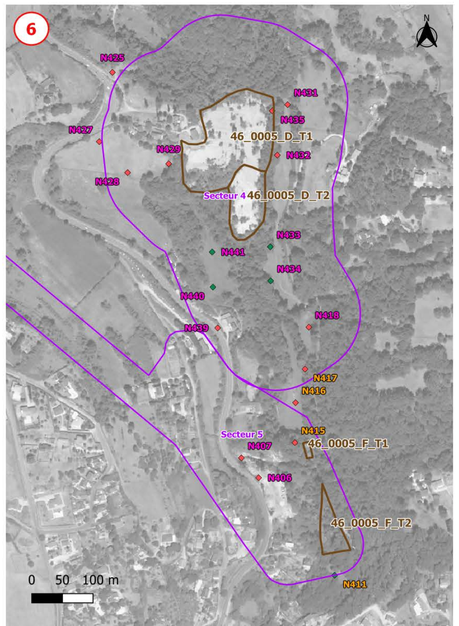
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

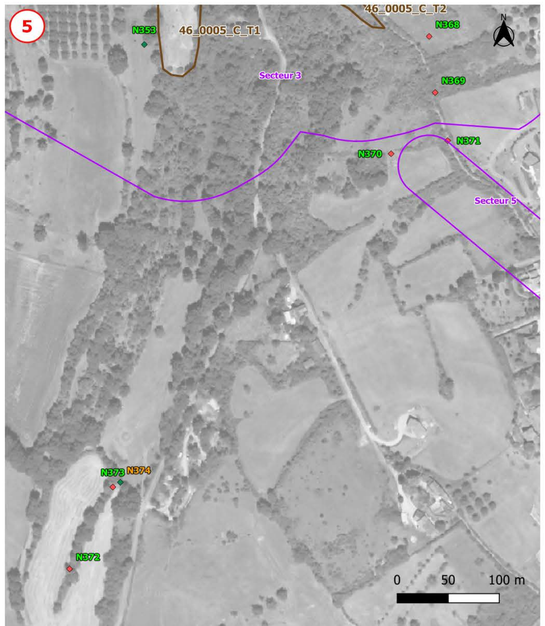


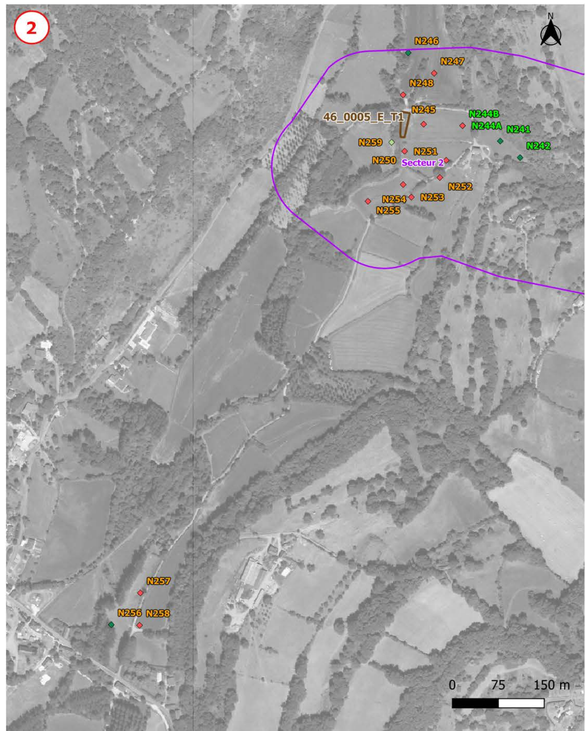



GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 11b

Carte des teneurs en plomb mesurées in situ par fluorescence X (mg/kg)

### Légende

Teneurs en plomb sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 19
- 19 - 35
- > 35

Teneurs en plomb sur lithologie h-t
- 0 - 11
- 11 - 75
- > 75

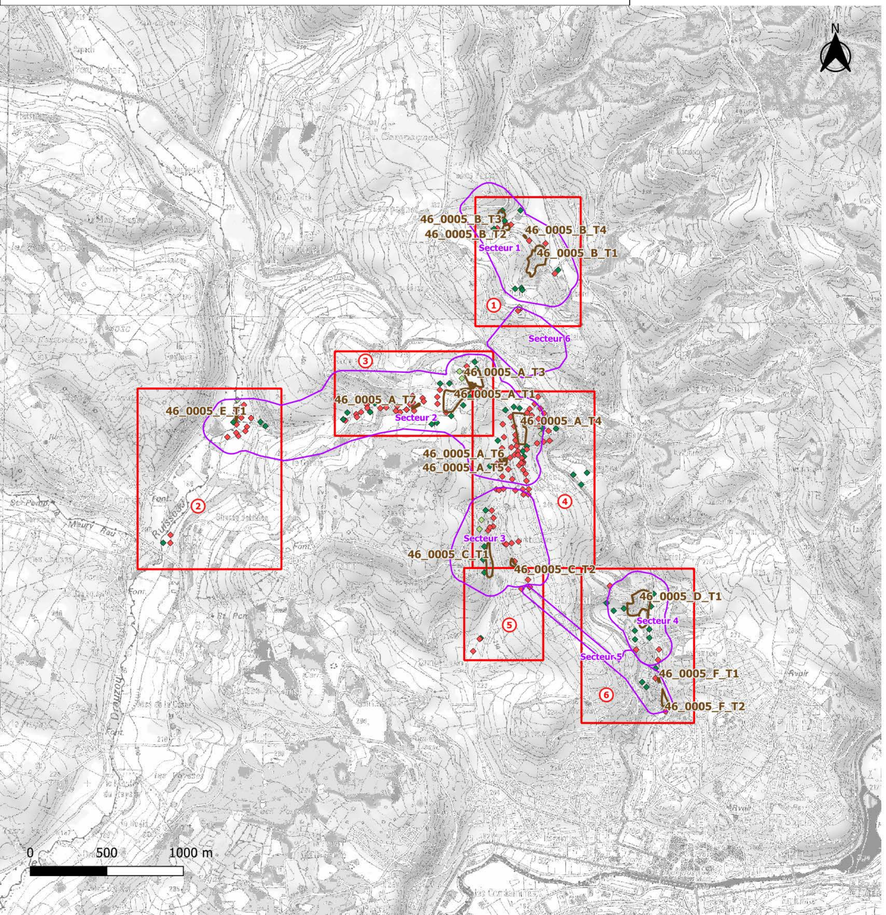
Teneurs en plomb sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 8
- 8 - 47
- > 47

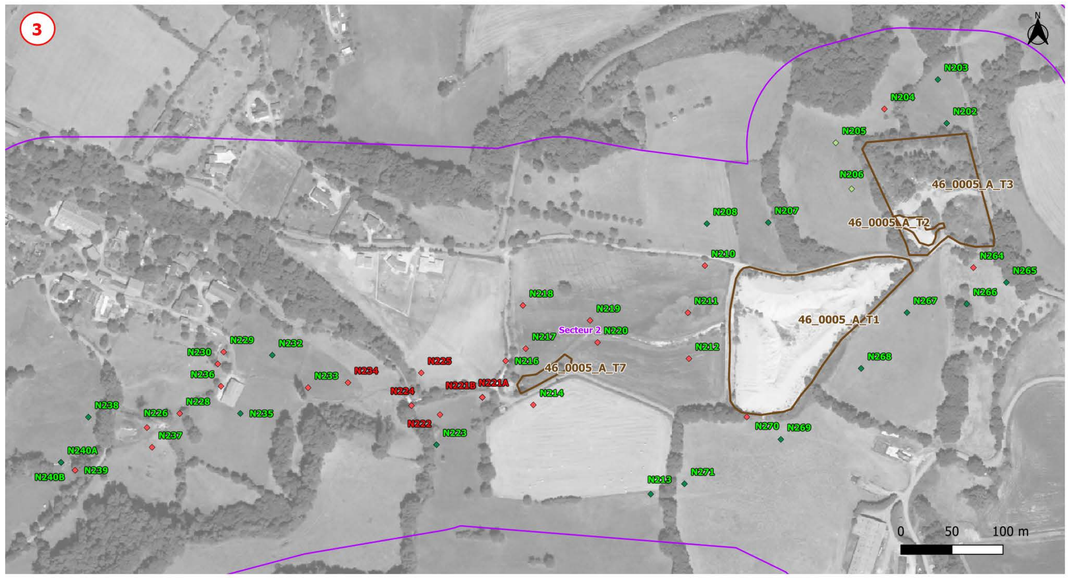
Teneurs en plomb sur lithologie I6b
- 0 - 19
- 19 - 42
- > 42

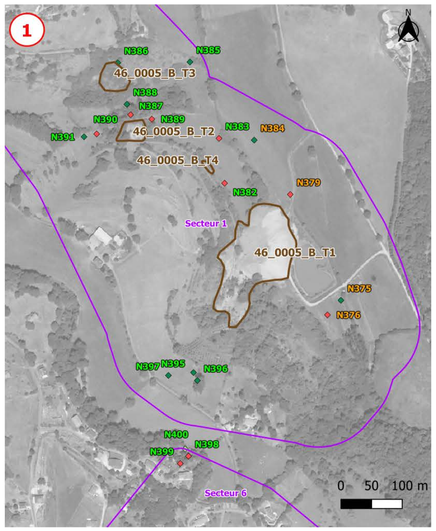
Teneurs en plomb sur lithologie I1
- 0 - 26
- 26 - 467
- > 467

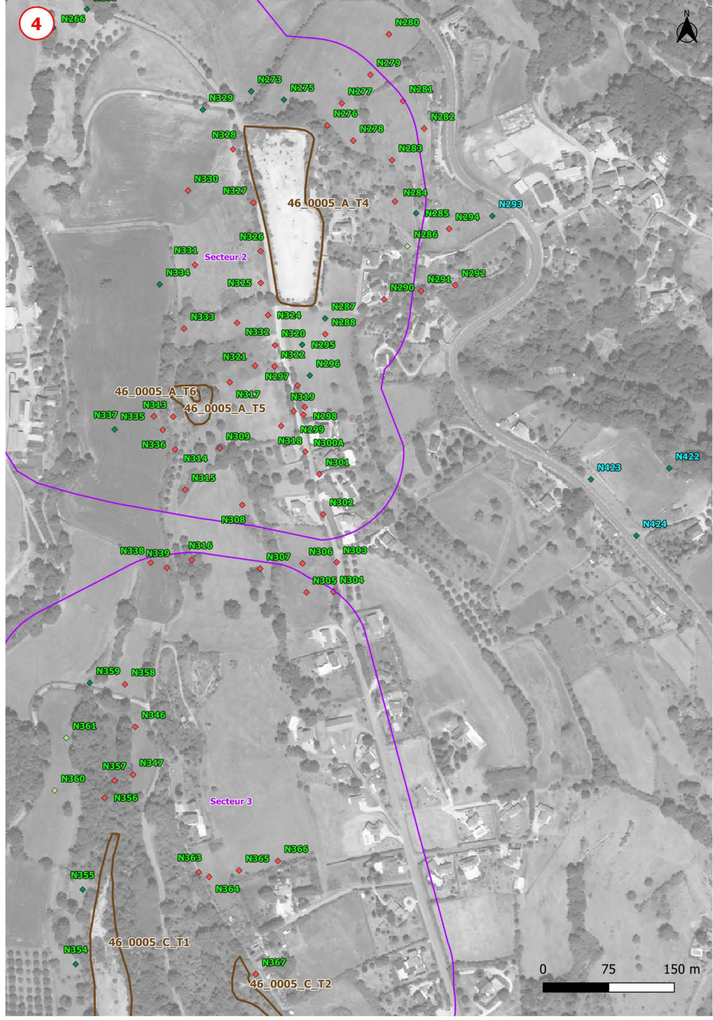
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

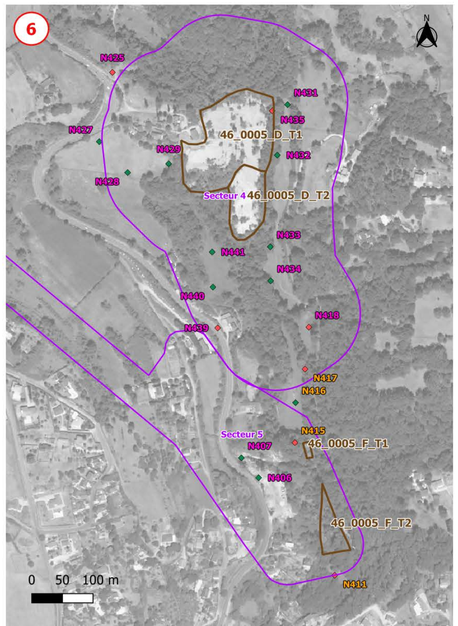
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

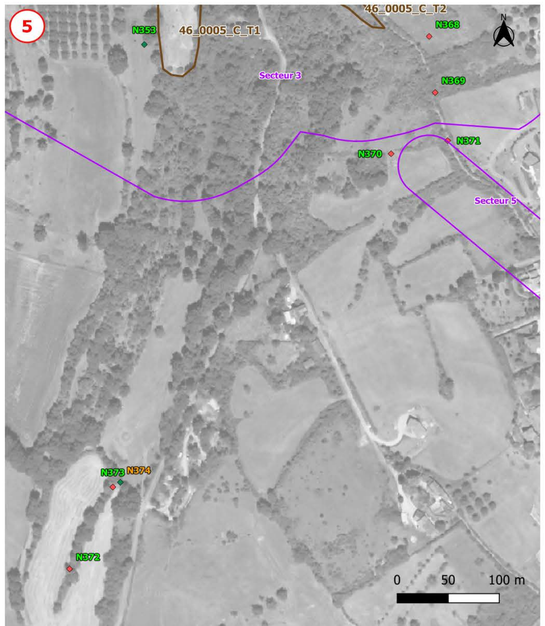





GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 11c

Carte des teneurs en arsenic mesurées in situ par fluorescence X (mg/kg)

### Légende

Teneurs en arsenic sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 5
- 5 - 34
- > 34

Teneurs en arsenic sur lithologie h-t
- 0 - 3
- 3 - 25
- > 25

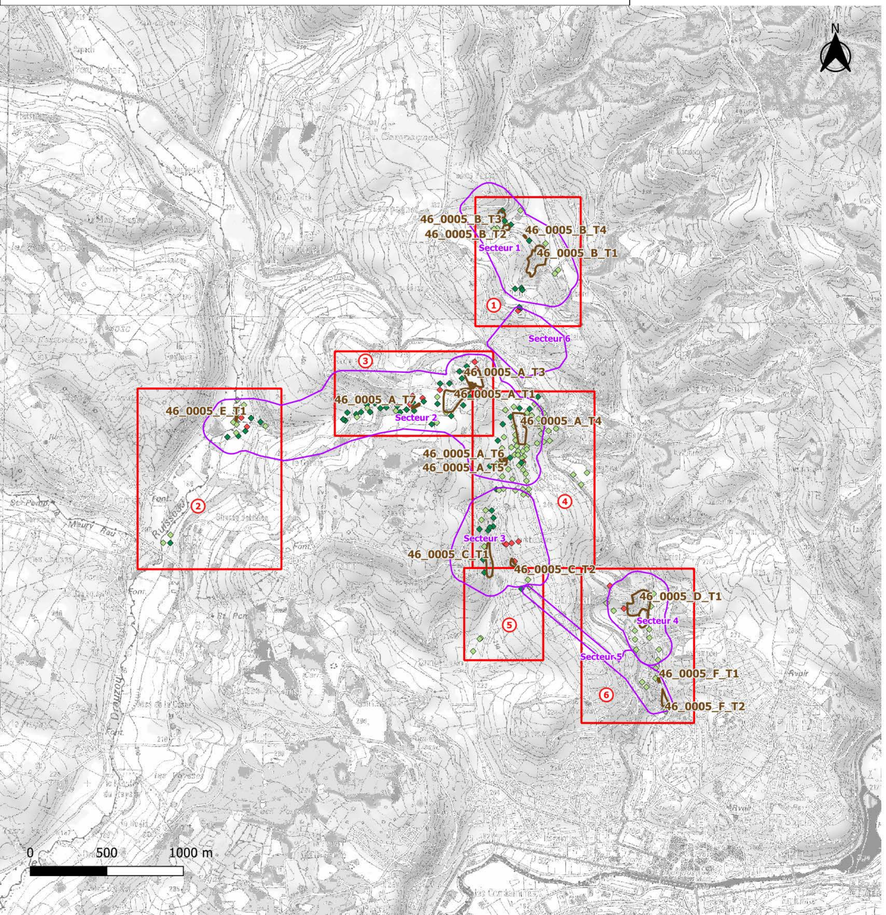
Teneurs en arsenic sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 3
- 3 - 53
- > 53

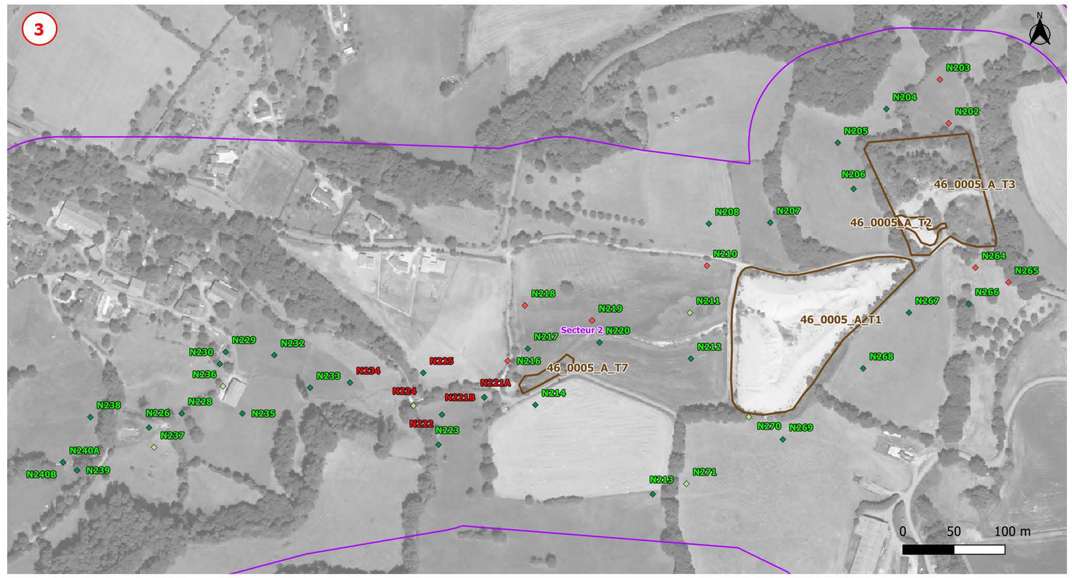
Teneurs en arsenic sur lithologie I6b
- 0 - 29
- 29 - 111
- > 111

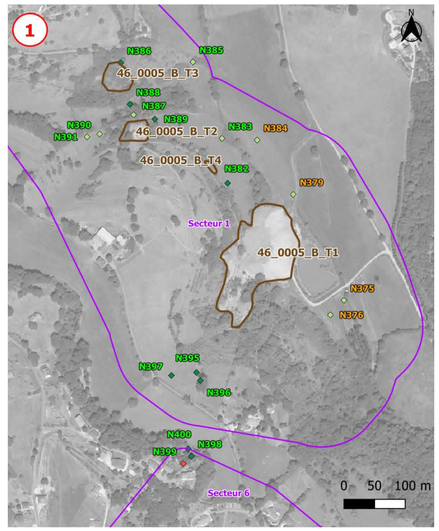
Teneurs en arsenic sur lithologie I1
- 0 - 7
- 7 - 23
- > 23

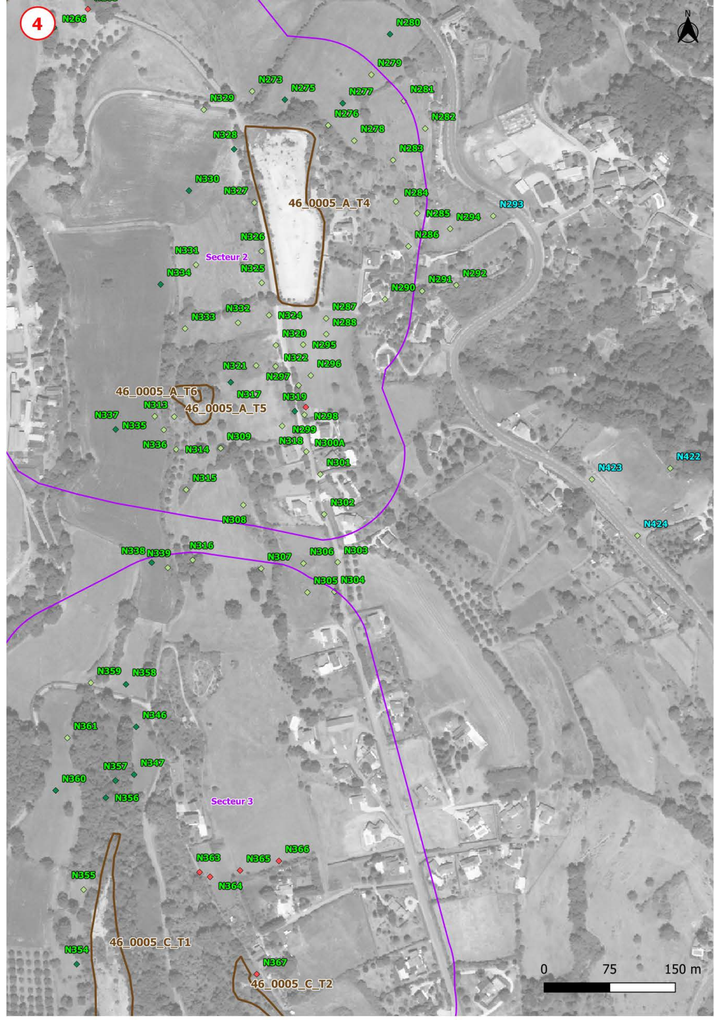
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

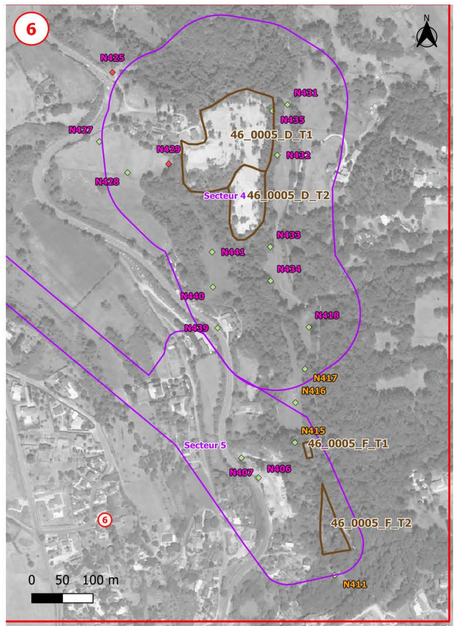
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

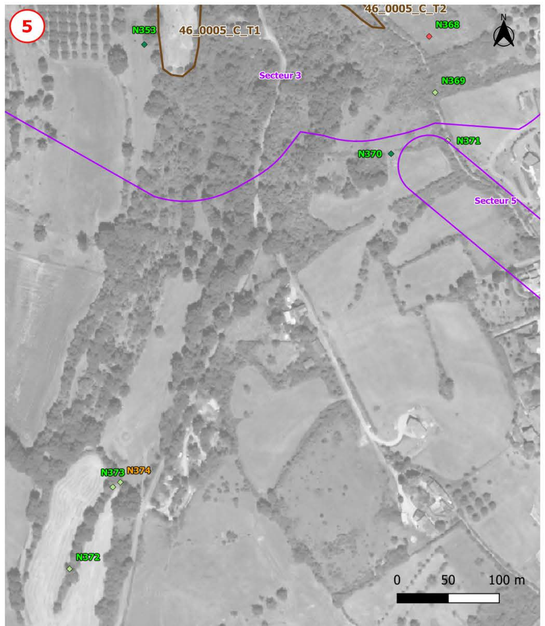


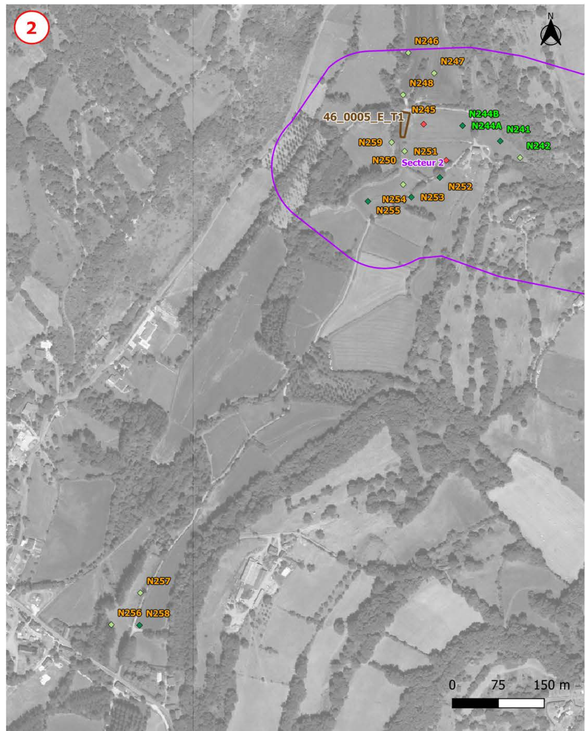



GEODERIS

# Etude sanitaire et environnementale du secteur de Planioles (46)

## Annexe 11d

Carte des teneurs en cuivre mesurées in situ par fluorescence X (mg/kg)

### Légende

Teneurs en cuivre sur lithologie C-F et Fz
- 0 - 13
- 13 - 23
- > 23

Teneurs en cuivre sur lithologie h-t
- 0 - 11
- 11 - 25
- > 25

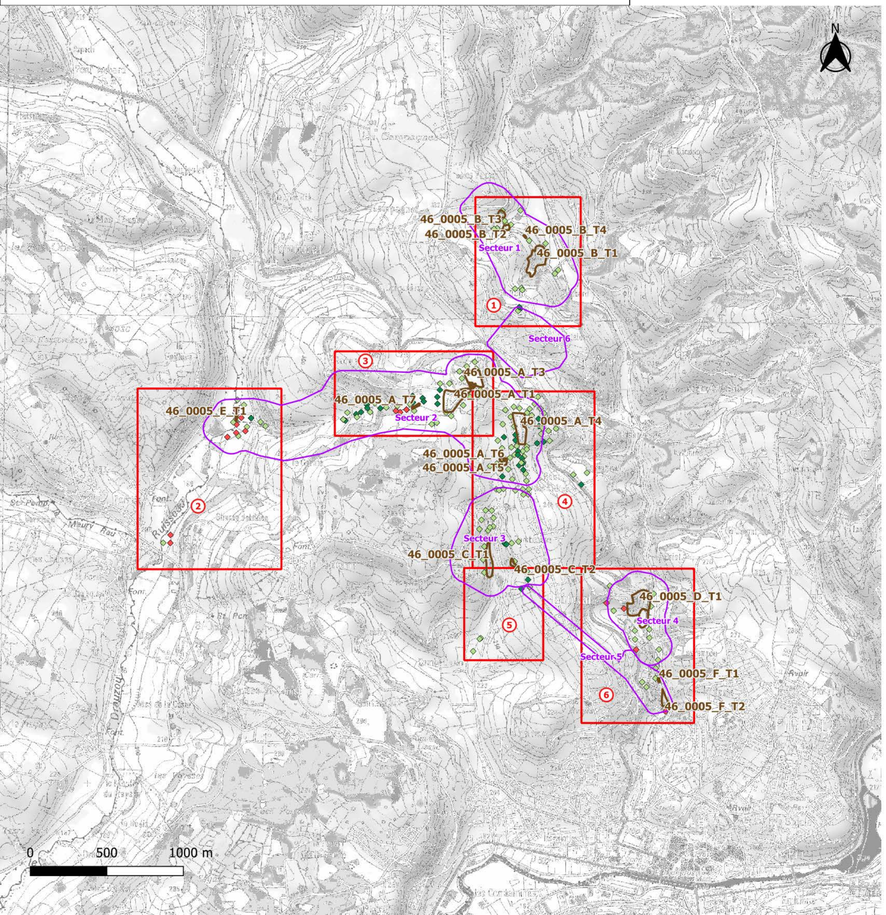
Teneurs en cuivre sur lithologie I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- 0 - 9
- 9 - 188
- > 188

Teneurs en cuivre sur lithologie I6b
- 0 - 16
- 16 - 21
- > 21

Teneurs en cuivre sur lithologie I1
- 0 - 10
- 10 - 78
- > 78

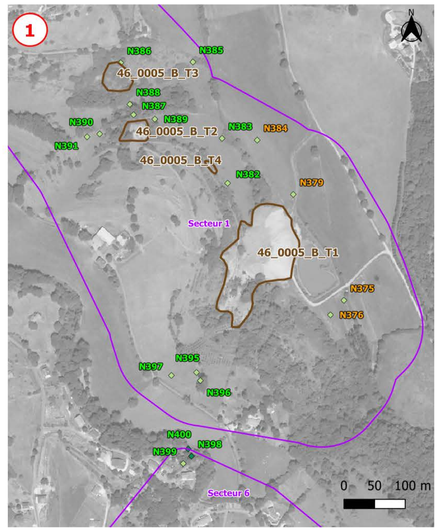
- Dépôts miniers
- Secteurs investigués

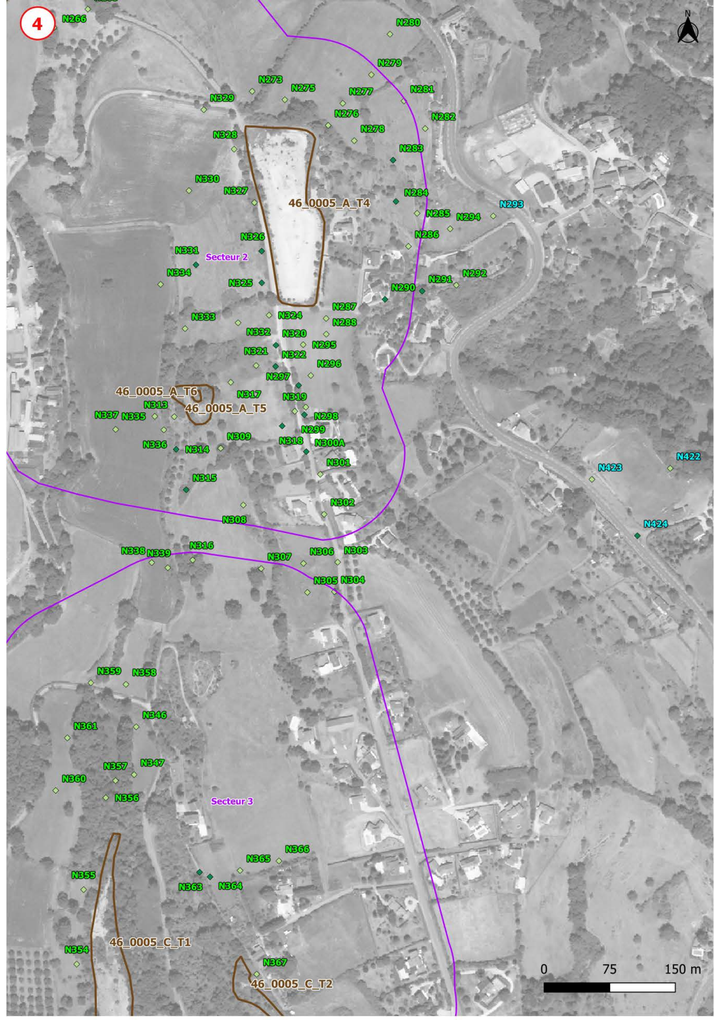
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie h-t
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies C-F et Fz
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologies I2, I3-4, I5, I6a et I7-8
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I6b
- Etiquette de mesures effectuées sur lithologie I1

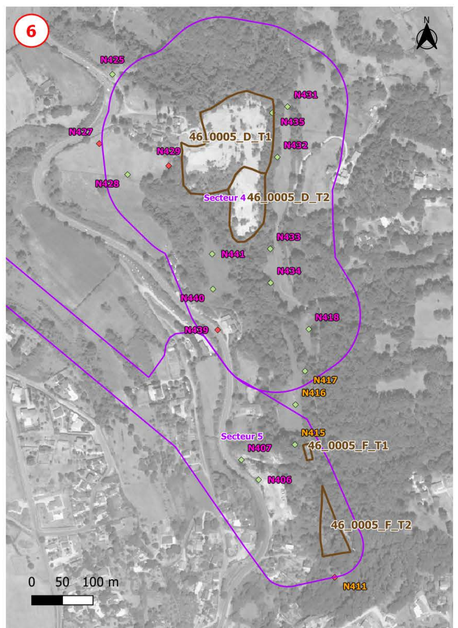


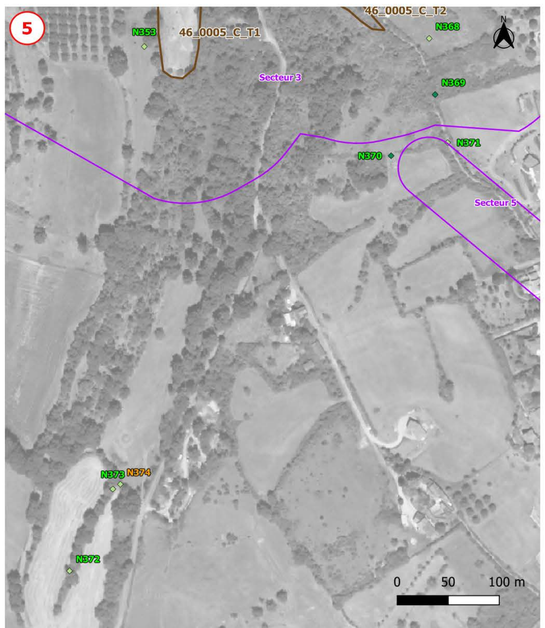


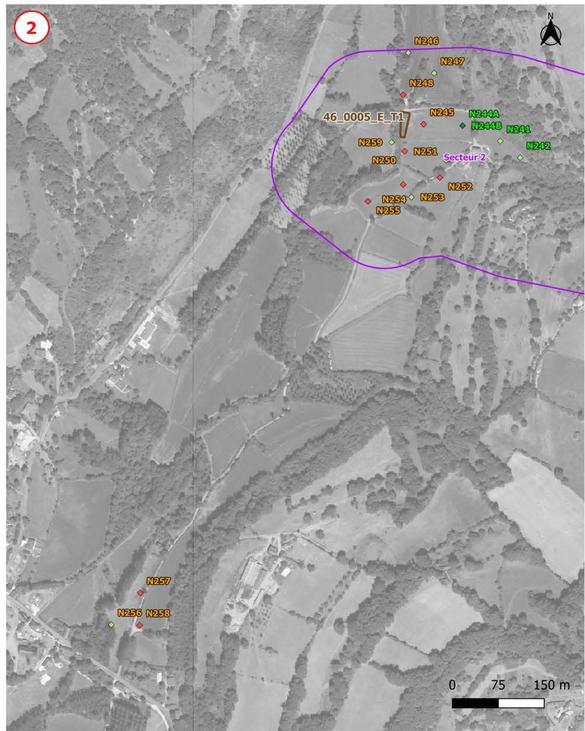




# Annexe 12

**Carte des points de prélèvements d'eaux souterraines et superficielles**

Annexe 12a :
Carte des points de prélèvements d'eaux souterraines et superficielles - partie nord

Annexe 12b :
Carte des points de prélèvements d'eaux souterraines et superficielles - partie sud

GEODERIS

**Etude sanitaire et environnementale**
**Secteur de Planioles**

Annexe 12a - Carte des prélèvements d'eaux superficielles et souterraines - Partie Nord

- Prélèvement d'eau de surface
- Source
- Puits privé
- Forage d'eau
- Emergence minière
- Pylônes de téléphérique
- Tracé supposé des téléphériques
- Bâtiments miniers en ruine
- Cours d'eau
- Plans d'eau
- Emprise de la coulée de résidus de 1966
- Dépôts de résidus miniers
- Position des anciennes laveries
- Secteurs d'investigations
- Limites communales

Drauzou 1
Puits PP10
Source S25
Source S11
Planioles 1
Puits PP3
Etang E4
Galerie G17
Source S10
Planioles 2
Source S16
Puits PP5
Source S3
Puits PP6
Etang E5
Source S5
Roques 3
Roques 2
Source S4
Source S1
Source S2
Roques 1
Etang E7
Source S14
Etang E3
Etang E1
Etang E2
Laverie Les Justices
Source S8
Puits PP7
Puits PP1
Puits PP2
Sortie buse S13
Puits PP8
Source S12
Planioles 3
Drauzou 2
Source S6
Affl t Drauzou
Drauzou 3
Source S15
Forage Eau F1
Galerie G19
Source S9
Puits PP4
Source S23
Source S24
Source S21
Source S7
Source S19
Bassin E6
Planioles 4
Resurg rouille
Planioles 5
Source S20
Planioles 6
Resurg rouille
Planioles 7
Forage Eau F2
Drauzou 4
Source S17
Source S18
Source S22 St-G
CAMBURAT
LISSAC-ET-MOURET
PLANIOLES
FIGEAC

0 250 500
Mètres

GEODERIS

**Etude sanitaire et environnementale**
**Secteur de Planioles**

Annexe 12b - Carte des prélèvements d'eaux superficielles et souterraines - Partie Sud

- Prélèvement d'eau de surface
- Source
- Puits privé
- Forage d'eau
- Emergence minière
- Pylônes de téléphérique
- Tracé supposé des téléphériques
- Bâtiments miniers en ruine
- Cours d'eau
- Plans d'eau
- Emprise de la coulée de résidus de 1966
- Dépôts de résidus miniers
- Position des anciennes laveries
- Secteurs d'investigations
- Limites communales

LISSAC-ET-MOURET

FIGEAC

Drauzou 3
Drauzou 4
Drauzou 5
Célé 1
Célé 2
Célé 3
Source S15
Source S17
Source S18
Source S22 St-G
Galerie G19
Source S9
Puits PP4
Source S23
Source S24
Source S21
Source S7
Source S19
Bassin E6
Planioles 4
Resurg rouille
Planioles 5
Planioles 6
Planioles 7
Source S20
Puits PP9
Forage Eau F2
Ruisseau de Planioles

Lissac
St-Denis
le Causse St-Denis
la Vitaterne
Lespeyronnes
Hauteval
Caniac
Lasfraisie
Combe Dorée
la Rosière
la Rode
la Parrine
Cantemerle
Aiguille de Lissac Mon.
Centre Équestre
Nayrac
la Santa
le Cayrol
le Grial
Barbiat
Panafé
FIGEAC
le Bataille
le Ségala
le Pin
Maison de Retr.
Embiane
St-Martin
Lascombes
Tombebiau
le Cingle Haut
Rocantin
Aiguille du Cingle Mon.
la Toulzane
Zone Artisan.
l'Aiguille
la Flèche
Malaret
Balajou
Ste-Claire
Zone Industr. la Farrayrie
Bois de Palhasse (ouverture prévue en 2010)
Londieu
l'Official
le Cingle Bas
les Condamines
la Pintre
St-Georges
le Causse
le Cloup
le Castanial
Puy-de-Corn
les Curades
Más de la Croix
le Cayla
Molénat
Stand de Tir
la Robertie
Régagnade
Caniac Rnes
Cent-d'Eau
Grillères
St-Cirgue
la Vigayrie
Paricou
Sabatié
la Morne en Construction
Bennes
Filsac
Trémont
Etempes
Sourdane
le Sug
Buffan
Taverly
Herbemols
le Vallon d'Herbemols
Barrou
Tombebiau
Rocantin
Lascombes
Ayrens
le Moulin de Merlançon
Castelet
le Moulin de Béduer
le Gué d'Astie
la Bijonie
Mas d'Irrene
Mas de Balestie
le Boucle
Mas de Jouante
Mas de Sudre
Lagache
Ver
Aucival
Font Aubar
Très Pech
le Grézoul
Pech Jouanade
le Drauzou
Jacoumar
le Fraysse
les Taupières
la Cazelle
Terre Fort
le Moulin du Fraysse
la Badie
les Vaysses
Pech Parrot
le Pech de la Saubié
Mas del Sol
le Ségala
la Pintre
les Champs
la Borie
le Bousquet
Mas de la Coste
Carr.
Egl. Rnée
St. Pomp.
Font.
Fontaine
Lavoir
Rvoir
Stade
Lycée
Coll.
Gym.
Hop.
Mon.
Poste Gaz
Poste Électr.
Gare
Pyl.
P. de Vue
Couv.
Us.
Ste Epur
Chât. d'Eau
Borne
Ecl.
Rge
Cazelle
Route en Construction
Puits
Font.
Rau de Célé
Rau de Sceu
Ruisseau de Planioles
Maury Rau
Ruisseau de Drauzou
D 802
D 662
D 822
D 19
D 18
D 93
D 41
D 2
RN 122
RN 194
RN 342
0 250 500
le Mètres

# Annexe 13

**Tableaux de résultats des analyses EUROFINS effectuées sur les eaux souterraines (en µg/l)**

| Paramètres | | | | | | | Titre Alcalimétrique simple (TA) | Titre Alcalimétrique complet (TAC) | Carbonates | Hydrogénocarbonates | Nitrates | Azote nitrique | Chlorures | Sulfates | Orthophosphates | Carbone Organique par oxydation | Aluminium (Al) | Fer (Fe) | Magnésium dissous | Potassium (K) soluble | Sodium soluble | Zinc (Zn) | Antimoine (Sb) | Argent (Ag) | Arsenic (As) | Baryum (Ba) | Cadmium (Cd) | Chrome (Cr) | Cuivre (Cu) | Manganèse (Mn) | Nickel (Ni) | Plomb (Pb) | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | SOMME PCB (7) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | | | | | | | °F | °F | mg CO3/l | mg HCO3/l | mg NO3/l | mg N-NO3/l | mg/l | mg/l | mg PO4/l | mg C/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| N° CAS | | | | | | | | | 3812-32-6 | 71-52-3 | 84145-82-4 | 84145-82-4 | 16887-00-6 | 14808-79-8 | | | 7429-90-5 | 7439-89-6 | 7439-95-4 | 7440-09-7 | 7440-23-5 | 7440-66-6 | 7440-36-0 | 7440-22-4 | 7440-38-2 | 7440-39-3 | 7440-43-9 | 7440-47-3 | 7440-50-8 | 7439-96-5 | 7440-02-0 | 7439-92-1 | | | | | | 7012-37-5 | 35693-99-3 | 37680-73-2 | 31508-00-6 | 35065-28-2 | 35065-27-1 | 35065-29-3 | |
| Incertitude à la LQ | | | | | | | 0.05 | 0.3 | | | 0.35 | 0.35 | 0.3 | 0.2 | 0.35 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.35 | 0.25 | 0.3 | 0.25 | 0.25 | 0.15 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.25 | 0.25 | 0.2 | | | | | | 0.3 | 0.4 | 0.32 | 0.31 | 0.31 | 0.27 | 0.22 | |
| Méthode d'analyse | | | | | | | NF EN ISO 9963-1 | NF EN ISO 9963-1 | NF EN ISO 9963-1 | NF EN ISO 9963-1 | NF ISO 15923-1 | NF ISO 15923-1 | NF ISO 15923-1 | NF ISO 15923-1 | NF ISO 15923-1 | NF EN 1484 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 11885 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 17294-2 | NF EN ISO 9377-2 | NF EN ISO 9377-2 | NF EN ISO 9377-2 | NF EN ISO 9377-2 | NF EN ISO 9377-2 | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne | Méthode interne |
| Limites de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine µg/l)) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LQ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 200 | | | | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 20 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 0.5 | 0.03 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| Nom d'usage | Nom GEODERIS | Référence EUROFINS | Prélèvement associé | Date prélèvement | Période | pH | Conductivité (µS/cm) | Eh (mV) | Température (°C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emergence minière G17 | PLA-18-EAU-091 | 18E1040I04-038 | - | 11/09/2018 | Etiage brut | 7.5 | 871 | 218 | 12.8 | <2.00 | 29.6 | <24.0 | 312 | 4.25 | 0.96 | 12.5 | 191 | <0.10 | 2 | <0.05 | <0.01 | 40.9 | 10.4 | 6.09 | 4340 | 1.49 | <0.50 | 1.6 | 24.2 | 3.56 | <0.50 | 1.37 | 4.96 | 8.2 | 3.88 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Emergence minière G17 | PLA-18-EAU-F091 | 18E1040I04-039 | - | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 4550 | 1.41 | <0.50 | 1.25 | 24.7 | 2.96 | <0.50 | 0.86 | 6.3 | 8 | 2.33 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Emergence minière G17 | PLA-19-EAU-004 | 19E0143260-004 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.36 | 827 | 36 | 12.54 | <2.00 | 27.4 | <24.0 | 286 | 6.45 | 1.46 | 12.5 | 206 | <0.10 | 1.7 | <0.05 | 0.02 | 42 | 8.64 | 5.35 | 5250 | 1.39 | <0.50 | 0.65 | 22.6 | 3.52 | <0.50 | 0.57 | 2.45 | 7.9 | 4.02 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Emergence minière G17 | PLA-19-EAU-F004 | 19E0143260-014 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 5210 | 1.38 | <0.50 | 0.66 | 22.7 | 3.45 | <0.50 | <0.50 | 1.19 | 7.6 | 3.15 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Galerie minière G19 | PLA-19-EAU-043 | 19E0160510-007 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.74 | 488 | -0.9 | 10.41 | | | | | | | | | | | 0.18 | 0.4 | | | | 1500 | 2.56 | <0.50 | 4.07 | 41.4 | 1.78 | <0.50 | 3.24 | 51.7 | 4.6 | 22.8 | | | | | | | | | | | | |
| Galerie minière G19 | PLA-19-EAU-F043 | 19E0160510-017 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.02 | | | | 580 | 2.52 | <0.50 | 1.98 | 38.3 | 0.29 | <0.50 | 1.83 | 23.2 | 4.3 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP1 | PLA-18-EAU-099 | 18E104780-051 | - | 12/09/2018 | Etiage brut | 7.6 | 792 | 190 | 19.3 | <2.00 | 35.5 | <24.0 | 385 | 2.24 | 0.51 | 4.83 | 98.3 | <0.10 | 1.4 | <0.05 | <0.01 | 34.4 | 2.8 | 5.42 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.52 | 11.3 | <0.20 | <0.50 | 0.62 | 11.7 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP1 | PLA-18-EAU-F099 | 18E104780-054 | - | 12/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.57 | 11.8 | <0.20 | <0.50 | 0.76 | 2.38 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP1 | PLA-19-EAU-040 | 19E0160510-004 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.29 | 774 | -1.1 | 10.16 | <2.00 | 33.8 | <24.0 | 364 | 11.4 | 2.58 | 3.8 | 95.9 | <0.10 | 2.1 | 0.05 | 0.05 | 31.6 | 2.12 | 4.28 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.36 | 8.87 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6.32 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP1 | PLA-19-EAU-F040 | 19E0160510-014 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.27 | 9.18 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP2 | PLA-18-EAU-098 | 18E104780-050 | - | 12/09/2018 | Etiage brut | 7.3 | 1003 | 70 | 16 | <2.00 | 40.1 | <24.0 | 440 | 1.82 | 0.41 | 21.9 | 144 | 0.15 | 3.7 | <0.05 | 0.13 | 25.7 | 8.53 | 11.3 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.61 | 47.9 | <0.20 | <0.50 | 0.86 | 137 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP2 | PLA-18-EAU-F098 | 18E104780-053 | - | 12/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.08 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.47 | 48.6 | <0.20 | <0.50 | 0.7 | 138 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP2 | PLA-19-EAU-039 | 19E0160510-003 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.14 | 917 | -1.8 | 9.9 | <2.00 | 33.9 | <24.0 | 364 | 16.7 | 3.76 | 23.8 | 136 | <0.10 | 3.3 | <0.05 | 0.02 | 22 | 7.69 | 11.3 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.5 | 43 | <0.20 | <0.50 | 23.2 | 11.3 | <2.00 | 1.46 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP2 | PLA-19-EAU-F039 | 19E0160510-013 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.48 | 41.9 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6.76 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP3 | PLA-18-EAU-086 | 18E1040I04-044 | - | 11/09/2018 | Etiage brut | 7.4 | 510 | 215 | 14.4 | <2.00 | 26 | <24.0 | 269 | 2.77 | 0.63 | 5.83 | 21.2 | <0.10 | 0.8 | <0.05 | 0.01 | 24.8 | 2.54 | 4.86 | 580 | 0.29 | <0.50 | 1.21 | 269 | 1.35 | <0.50 | 6.41 | 10.6 | <2.00 | 0.54 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 6.41 | <0.01 | <0.07 |
| Puits PP3 | PLA-18-EAU-F086 | 18E1040I04-045 | - | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 570 | 0.31 | <0.50 | 0.98 | 261 | 1.23 | <0.50 | 4.5 | 11.5 | <2.00 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Puits PP3 | PLA-19-EAU-001 | 19E0143260-001 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.48 | 423 | 63.3 | 9.97 | <2.00 | 20.9 | <24.0 | 206 | 9.28 | 2.1 | 6.5 | 14.4 | <0.10 | 1.9 | <0.05 | 0.01 | 20.1 | 1.84 | 3.63 | 70 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 193 | 0.27 | 0.52 | 3.41 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP3 | PLA-19-EAU-F001 | 19E0143260-011 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 60 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 203 | 0.25 | 0.52 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP4 | PLA-19-EAU-022 | 19E0143810-009 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.43 | 643 | -16 | 14.2 | <2.00 | 32.9 | <24.0 | 352 | 29 | 6.54 | 13.2 | 12.1 | <0.10 | 1.4 | <0.05 | 1 | 35.4 | 3.45 | 8.42 | 420 | <0.20 | <0.50 | 0.82 | 584 | 0.34 | <0.50 | 19.4 | 225 | <2.00 | 3.79 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 19.4 | <0.01 | <0.07 |
| Puits PP4 | PLA-19-EAU-F022 | 19E0143810-020 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.74 | | | | 330 | <0.20 | <0.50 | 0.68 | 581 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 203 | <2.00 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| Puits PP5 | PLA-18-EAU-027 | 18E1015630-047 | - | 05/09/2018 | Etiage brut | 7.3 | 767 | 167 | 19.2 | <2.00 | 35.2 | <24.0 | 381 | 7.54 | 1.7 | 13.4 | 58.1 | <0.10 | <0.5 | <0.05 | 0.01 | 19.8 | 1.77 | 6.57 | < 20 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 399 | <0.20 | <0.50 | 6.33 | 31.6 | <2.00 | 0.81 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP5 | PLA-18-EAU-F027 | 18E1015630-046 | - | 05/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 35.1 | <24.0 | 379 | 7.27 | 1.64 | 13.2 | 57 | <0.10 | 1 | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 400 | <0.20 | <0.50 | 7.52 | 8.66 | <2.00 | 0.68 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP5 | PLA-19-EAU-015 | 19E0143810-003 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.11 | 778 | 31.1 | 10.98 | <2.00 | 37.2 | <24.0 | 405 | 15 | 3.39 | 13.3 | 54.2 | <0.10 | 1.2 | <0.05 | 0.02 | 20.3 | 2.54 | 6.41 | 50 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 5.49 | <0.20 | <0.50 | 28.2 | 1.74 | <2.00 | 2.54 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP5 | PLA-19-EAU-F015 | 19E0143810-014 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.01 | | | | 30 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 5.4 | <0.20 | <0.50 | 6.06 | 1.82 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP6 | PLA-18-EAU-028 | 18E1015630-049 | - | 05/09/2018 | Etiage brut | 7.6 | 820 | 213 | 19.6 | <2.00 | 34.2 | <24.0 | 368 | 10.2 | 2.31 | 22.4 | 83.6 | <0.10 | 2.6 | <0.05 | 0.21 | 21.8 | 2.05 | 10.1 | 50 | <0.20 | <0.50 | 1.88 | 18.4 | 0.32 | <0.50 | 2.34 | 464 | <2.00 | 8.6 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP6 | PLA-18-EAU-F028 | 18E1015630-048 | - | 05/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 33.9 | <24.0 | 365 | 9.58 | 2.16 | 22.4 | 82.9 | <0.10 | 1.7 | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.19 | 13.8 | <0.20 | <0.50 | 1.94 | 322 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP6 | PLA-19-EAU-070 | 19E017336-005 | - | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.2 | 888 | -4.4 | 11.9 | <2.00 | 34.7 | <24.0 | 374 | 22.3 | 5.03 | 20.7 | 120 | <0.10 | 3.8 | <0.05 | 0.05 | 25.2 | 1.63 | 9.45 | 40 | <0.20 | <0.50 | 0.35 | 13.7 | <0.20 | <0.50 | 0.92 | 10.9 | <2.00 | 3.47 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP6 | PLA-19-EAU-F070 | 19E017336-012 | - | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 30 | <0.20 | <0.50 | 0.24 | 13.2 | <0.20 | <0.50 | 0.61 | 1.4 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP7 | PLA-18-EAU-100 | 18E104780-052 | - | 12/09/2018 | Etiage brut | 7.7 | 506 | 130 | 18.6 | <2.00 | 23.2 | <24.0 | 235 | 13.9 | 3.13 | 5.99 | 9.32 | <0.10 | 8.9 | <0.05 | 0.29 | 9.78 | 16 | 2.28 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.37 | 13.7 | <0.20 | <0.50 | 0.73 | 155 | 2.4 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP7 | PLA-18-EAU-F100 | 18E104780-055 | - | 12/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.98 | 12.8 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 144 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP7 | PLA-19-EAU-037 | 19E0160510-001 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.22 | 896 | -3.1 | 8.45 | <2.00 | 24.4 | <24.0 | 249 | 20.7 | 4.67 | 10.3 | 243 | 0.19 | 4.4 | 0.06 | 0.08 | 34.5 | 5.35 | 6.85 | 140 | <0.20 | <0.50 | 1.37 | 21.4 | <0.20 | <0.50 | 1.29 | 11.1 | <2.00 | 0.78 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP7 | PLA-19-EAU-F037 | 19E0160510-011 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.18 | 22.2 | <0.20 | <0.50 | 1.17 | 3.67 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP8 | PLA-19-EAU-050 | 19E016488-003 | - | 11/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.05 | 330 | -1.5 | 10.47 | <2.00 | 16.7 | <24.0 | 154 | 2.91 | 0.66 | 3.47 | 6.12 | 0.5 | 10 | <0.05 | 0.08 | 11.7 | 5.56 | 2.07 | 30 | 0.48 | <0.50 | 1.08 | 60.1 | <0.20 | <0.50 | 34.9 | 2.18 | <2.00 | 5.59 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP8 | PLA-19-EAU-F050 | 19E016488-010 | - | 11/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.03 | | | | 30 | 0.48 | <0.50 | 0.93 | 58.3 | <0.20 | <0.50 | 32.3 | 0.91 | <2.00 | 2.59 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP9 | PLA-19-EAU-077 | 19E017956-003 | - | 13/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.41 | 655 | -8.1 | 11.93 | <2.00 | 31 | <24.0 | 329 | 14.8 | 3.34 | 8.5 | 38.4 | 2.41 | 5 | 0.13 | 0.07 | 8.4 | 87.2 | 8.2 | < 20 | 0.33 | <0.50 | 4.03 | 48.7 | <0.20 | <0.50 | 3.25 | 1.05 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Puits PP9 | PLA-19-EAU-F077 | 19E017956-007 | - | 13/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.01 | | | | < 20 | 0.35 | <0.50 | 3.98 | 48.3 | <0.20 | <0.50 | 3.28 | 0.56 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Forage F2 | PLA-19-EAU-074 | 19E017336-007 | - | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 6.86 | 329 | -2.7 | 10.24 | <2.00 | 12.2 | <24.0 | 101 | 24.2 | 5.46 | 15.3 | 8.08 | <0.10 | 1.5 | <0.05 | 0.05 | 17 | 3.33 | 6.37 | 320 | 0.26 | <0.50 | 1.31 | 395 | <0.20 | 1.72 | 66.2 | 3.24 | 8.2 | 3.37 | | | | | | | | | | | | |
| Forage F2 | PLA-19-EAU-F074 | 19E017336-014 | - | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 450 | 0.21 | <0.50 | 0.8 | 387 | <0.20 | <0.50 | 93.5 | 1.62 | 8.8 | 0.98 | | | | | | | | | | | | |
| Source S1 | PLA-18-EAU-012 | 18E101074-003 | PLA-18-SED-013 | 04/09/2018 | Etiage brut | 6.7 | 1766 | 202 | 16.1 | <2.00 | 36.5 | <24.0 | 396 | 3.83 | 0.87 | 5.84 | 718 | <0.10 | | 0.07 | 0.09 | 88 | 4.38 | 7.51 | 590 | <0.20 | <0.50 | 0.84 | 22.2 | 0.48 | <0.50 | 1.06 | 49.8 | 2.1 | 4.27 | | | | | | | | | | | | |
| Source S1 | PLA-18-EAU-F012 | 18E101497-048 | PLA-18-SED-013 | 04/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 550 | <0.20 | <0.50 | 0.57 | 21.7 | 0.32 | <0.50 | 0.64 | 31.7 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S1 | PLA-19-EAU-013 | 19E0143810-001 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.06 | 1073 | 34.8 | 11.98 | <2.00 | 30.4 | <24.0 | 322 | 12.5 | 2.81 | 5.17 | 376 | <0.10 | 4.1 | <0.05 | 0.03 | 40.3 | 2.93 | 4.75 | 530 | <0.20 | <0.50 | 0.52 | 16.8 | 0.25 | <0.50 | 0.92 | 6.83 | <2.00 | 0.58 | | | | | | | | | | | | |
| Source S1 | PLA-19-EAU-F013 | 19E0143810-012 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 520 | <0.20 | <0.50 | 0.44 | 16.8 | 0.23 | <0.50 | 0.92 | 3.5 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S3 | PLA-18-EAU-025 | 18E101563-043 | - | 05/09/2018 | Etiage brut | 7.0 | 1158 | -24 | 16.4 | <2.00 | 54.7 | <24.0 | 618 | 2.8 | 0.63 | 40.4 | 49.2 | <0.10 | 3.8 | <0.05 | 1.1 | 26 | 10.7 | 24.7 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.5 | 17.4 | <0.20 | 0.85 | 0.51 | 1490 | 5.3 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S3 | PLA-18-EAU-F025 | 18E101563-042 | - | 05/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | <2.00 | 54.8 | <24.0 | 620 | 2.98 | 0.67 | 40.3 | 49.6 | 0.13 | 3.4 | <0.05 | 0.45 | 43 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 1.05 | 16 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 1540 | 6.6 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S3 | PLA-19-EAU-017 | 19E0143810-005 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.13 | 632 | 23.8 | 9.17 | <2.00 | 28.5 | <24.0 | 298 | 18.4 | 4.15 | 12.5 | 37 | 0.32 | 2.8 | <0.05 | 0.22 | 10.2 | 5.97 | 12.8 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.98 | 9.01 | <0.20 | 15.2 | 1.52 | 19 | 19 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S3 | PLA-19-EAU-F017 | 19E0143810-016 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.02 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.95 | 11.5 | <0.20 | 0.8 | 0.65 | 9.88 | 3.7 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S4 | PLA-18-EAU-031 | 18E101563-051 | - | 05/09/2018 | Etiage brut | 8.0 | 923 | 230 | 18.4 | <2.00 | 32.6 | <24.0 | 349 | 35.7 | 8.07 | 37.7 | 107 | <0.10 | 2.3 | <0.05 | 0.02 | 23.6 | 3.04 | 15.9 | 20 | <0.20 | <0.50 | 1.09 | 21.2 | <0.20 | <0.50 | 0.78 | 3.63 | <2.00 | 1.24 | | | | | | | | | | | | |
| Source S4 | PLA-18-EAU-F031 | 18E101563-050 | - | 05/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 32.5 | <24.0 | 347 | 36.3 | 8.19 | 37.1 | 106 | <0.10 | 1.5 | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | 0.24 | <0.50 | 0.92 | 21.5 | <0.20 | <0.50 | 0.68 | 2.07 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S4 | PLA-19-EAU-016 | 19E0143810-004 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.4 | 834 | 37.8 | 9.19 | <2.00 | 30.1 | <24.0 | 318 | 16.2 | 3.66 | 10.5 | 169 | <0.10 | 2.8 | <0.05 | 0.08 | 23.9 | 2.98 | 8.13 | 150 | 0.23 | <0.50 | 0.62 | 21.7 | 0.36 | <0.50 | 4.28 | 11.9 | <2.00 | 3.54 | | | | | | | | | | | | |
| Source S4 | PLA-19-EAU-F016 | 19E0143810-015 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 140 | 0.23 | <0.50 | 0.41 | 20.3 | 0.3 | <0.50 | 1.29 | 3.8 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S5 | PLA-19-EAU-044 | 19E0160510-008 | - | 09/02/2019 | Hautes eaux brut | 6.7 | 720 | 0.1 | 11.07 | <2.00 | 28.3 | <24.0 | 296 | 12.6 | 2.83 | 12.3 | 96.1 | <0.10 | 2.9 | 0.05 | 0.04 | 19.1 | 5.48 | 6 | 30 | <0.20 | <0.50 | 0.39 | 12.7 | <0.20 | <0.50 | 0.84 | 2.37 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S5 | PLA-19-EAU-F044 | 19E0160510-018 | - | 09/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 30 | <0.20 | <0.50 | 0.44 | 12.6 | <0.20 | <0.50 | 1.23 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S6 | PLA-19-EAU-024 | 19E0143810-010 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.57 | 567 | 27.4 | 12.78 | <2.00 | 27.7 | <24.0 | 289 | 14.1 | 3.18 | 10.8 | 15.5 | 0.16 | 2.5 | <0.05 | 0.03 | 14.3 | 2.87 | 3.95 | 40 | <0.20 | <0.50 | 0.43 | 14.2 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 2.39 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S6 | PLA-19-EAU-F024 | 19E0143810-021 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.61 | 15.5 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S7 | PLA-19-EAU-046 | 19E0160510-009 | - | 09/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.23 | 1139 | 26.1 | 9.8 | <2.00 | 43.2 | <24.0 | 478 | 1.05 | 0.24 | 38.7 | 181 | <0.10 | 2.2 | <0.05 | <0.01 | 55.8 | 1.98 | 16.1 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.22 | 66.9 | <0.20 | <0.50 | 0.9 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S7 | PLA-19-EAU-F046 | 19E0160510-019 | - | 09/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 70.3 | <0.20 | <0.50 | 1.08 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S8 | PLA-19-EAU-038 | 19E0160510-002 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.67 | 753 | -1.5 | 7.17 | <2.00 | 26.8 | <24.0 | 278 | 31.5 | 7.11 | 19.5 | 100 | 0.23 | 2.8 | <0.05 | <0.01 | 14.8 | 3.98 | 8.13 | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.88 | 18.9 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 0.88 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S8 | PLA-19-EAU-F038 | 19E0160510-012 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | < 20 | <0.20 | <0.50 | 0.87 | 20.4 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 0.7 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S9 | PLA-19-EAU-042 | 19E0160510-006 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.66 | 300 | -1.2 | 8.74 | <2.00 | 24.2 | <24.0 | 247 | 43.9 | 9.92 | 7.37 | 36.9 | <0.10 | 2.4 | 0.11 | 0.08 | 20.5 | 2.34 | 3.45 | 140 | <0.20 | <0.50 | 0.52 | 209 | 0.74 | <0.50 | 0.76 | 33.2 | <2.00 | 9.24 | | | | | | | | | | | | |
| Source S9 | PLA-19-EAU-F042 | 19E0160510-016 | - | 08/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 20 | 0.27 | <0.50 | 0.22 | 207 | 0.39 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S10 | PLA-19-EAU-005 | 19E0143260-005 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.02 | 515 | 55.5 | 10.13 | <2.00 | 25.1 | <24.0 | 257 | 4.57 | 1.03 | 4.22 | 33.9 | <0.10 | 1.7 | <0.05 | 0.02 | 9.25 | 1.67 | 3.93 | 40 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 7.68 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 1.99 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S10 | PLA-19-EAU-F005 | 19E0143260-015 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | <0.01 | | | | 30 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 7.67 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S11 | PLA-18-EAU-089 | 18E104094-036 | - | 11/09/2018 | Etiage brut | 7.7 | 634 | 165 | 14.9 | <2.00 | 32.6 | <24.0 | 348 | <1.00 | <0.20 | 6 | 40.7 | <0.10 | 1.3 | <0.05 | 0.15 | 36.1 | 2.48 | 2.69 | 80 | <0.20 | <0.50 | 1.12 | 40.9 | 0.22 | <0.50 | <0.50 | 93.8 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S11 | PLA-18-EAU-F089 | 18E104094-037 | - | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.01 | | | | 50 | <0.20 | <0.50 | 0.38 | 40.7 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 95.7 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S11 | PLA-19-EAU-003 | 19E0143260-003 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.31 | 579 | 56.8 | 10.75 | <2.00 | 29 | <24.0 | 305 | 11 | 2.49 | 9.83 | 17 | 0.11 | 3.1 | <0.05 | 0.01 | 19.4 | 5.01 | 3.61 | 30 | <0.20 | <0.50 | 0.37 | 22.9 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 1.44 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S11 | PLA-19-EAU-F003 | 19E0143260-013 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | 0.02 | | | | 30 | <0.20 | <0.50 | 0.37 | 23 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | |
| Source S12 | PLA-18-EAU-079 | 18E103394-046 | PLA-18-SED-080 | 10/09/2018 | Etiage brut | 7.3 | 719 | 160 | 12.7 | <2.00 | 34.6 | <24.0 | 373 | 17.8 | 4.03 | 16.4 | 31.7 | <0.10 | 0.82 | <0.05 | <0.01 | 36.6 | 2.05 | 7.57 | < 20 | 0.35 | <0.50 | 220 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | 

# Annexe 14

**Tableaux de résultats des analyses EUROFINS**
**effectuées sur les eaux superficielles (plans d'eau) (en µg/l)**

| Nom GEODERIS | Nom d'usage | Référence EUROFINS | Prélèvement associé | Date prélèvement | Période | pH | Cond. (µS/cm) | Eh (mV) | Température (°C) | Titre Alcalimétrique simple (TA) | Titre Alcalimétrique complet (TAC) | Carbonates | Hydrogénocarbonates | Nitrates | Azote nitrique | Chlorures | Sulfates | Orthophosphates | Carbone Organique par oxydation | Aluminium (Al) | Calcium (Ca) soluble | Fer (Fe) | Magnésium dissous | Potassium (K) soluble | Sodium soluble | Zinc (Zn) | Antimoine (Sb) | Argent (Ag) | Arsenic (As) | Baryum (Ba) | Cadmium (Cd) | Chrome (Cr) | Cuivre (Cu) | Manganèse (Mn) | Nickel (Ni) | Plomb (Pb) | Indice Hydrocarbures (C10-C40) | HCT (nC10 - nC16) (Calcul) | HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) | HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) | HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 118 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | SOMME PCB (7) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | LQ | 2 | 2 | | | 1 | 0.2 | 1 | 5 | 0.1 | 0.5 | 0.05 | 1 | 0.01 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 20 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 0.5 | 0.03 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | |
| VALEURS en µg/l | | | | | | | | | ANSES abreuvement | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 500 | | | 60 | | 10 | | 1000 | 10 | | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | SEQ-Eau abreuvement | | | | | | | | | | | | | | | | | 5000 | | | 50 | | 5 | 50 | 500 | | 50 | 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | NQE | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.8 | 113 | | 0.83 | | MA 0,08 / CMA 0,45 | 3.4 | 1 | | 4 | MA 1,2 / CMA 14 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-19-EAU-025 | Etang E1 | 19E014944-001 | PLA-19-SED-026 | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.72 | 1029 | 19.6 | 7.1 | <2.00 | 15.6 | <24.0 | 141 | 1.05 | 0.24 | 3 | 158 | <0.10 | 6.5 | 0.11 | 85.8 | 0.08 | 24.1 | 4.09 | 2.91 | 1160 | 0.34 | <0.50 | 0.87 | 12.1 | <0.20 | <0.50 | 3.34 | **15** | 3.8 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-F025 | Etang E1 | 19E014944-008 | PLA-19-SED-026 | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.06 | | | | 560 | 0.31 | <0.50 | 0.92 | 12.9 | <0.20 | <0.50 | 3.43 | **16.2** | 3.7 | 0.73 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-010 | Etang E1 | 18E101074-002 | PLA-18-SED-011 | 04/09/2018 | Etiage brut | 8.6 | 1395 | 198 | 22.2 | <2.00 | 9.2 | <24.0 | 63 | <1.00 | <0.20 | 2.3 | 730 | <0.10 | | 0.07 | 218 | 0.12 | 88.4 | 6.45 | 6.97 | 30 | <0.20 | <0.50 | 1.42 | 13.2 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **121** | 2.9 | <0.50 | | | | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-F010 | Etang E1 | 18E101497-046 | PLA-18-SED-011 | 04/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.5 | 15.2 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **77.4** | 2.9 | <0.50 | | | | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-027 | Etang E2 | 19E014944-002 | - | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.91 | 1441 | 1.4 | 6.59 | <2.00 | 12.4 | <24.0 | 102 | 1.16 | 0.26 | 5.54 | 780 | <0.10 | 5.9 | 0.08 | 231 | 0.08 | 69.4 | 5.24 | 4.9 | 310 | <0.20 | <0.50 | 0.62 | 10.9 | <0.20 | <0.50 | 0.71 | **35.3** | 2.4 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-F027 | Etang E2 | 19E014944-009 | - | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | 270 | <0.20 | <0.50 | 0.53 | 11 | <0.20 | <0.50 | 0.65 | **34.8** | 2.3 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-008 | Etang E2 | 18E101074-001 | PLA-18-SED-009 | 04/09/2018 | Etiage brut | 8.4 | 1304 | 210 | 22.2 | <2.00 | 5.3 | <24.0 | 15.7 | <1.00 | <0.20 | 1.55 | 697 | <0.10 | | <0.05 | 200 | 0.05 | 81.1 | 5.82 | 5.53 | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.35 | 11.3 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **41** | <2.00 | <0.50 | | | | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-F008 | Etang E2 | 18E101497-044 | PLA-18-SED-009 | 04/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.52 | 8.41 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **32.1** | <2.00 | <0.50 | | | | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-028 | Etang E3 sur digue 2 | 19E014944-003 | - | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.26 | 49 | 0.1 | 6.88 | <2.00 | 5.5 | <24.0 | 17.9 | <1.00 | <0.20 | 1.3 | <5.00 | <0.10 | 2.7 | 0.24 | 18.7 | 0.27 | 3 | 1.29 | 0.54 | 410 | 0.46 | <0.50 | 1.86 | 36.1 | 1.04 | <0.50 | 6.55 | **20.8** | <2.00 | 53.5 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-F028 | Etang E3 sur digue 2 | 19E014944-010 | - | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.01 | | | | 80 | 0.37 | <0.50 | 0.51 | 34.5 | 0.62 | <0.50 | 2.88 | 5.02 | <2.00 | 4.36 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-002 | Etang E4 Fèges | 19E014326-002 | | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.52 | 476 | 63.2 | 8.5 | <2.00 | 19.3 | <24.0 | 187 | 10.6 | 2.4 | 6.19 | 8.78 | <0.10 | 2 | <0.05 | 49.4 | 0.02 | 18 | 1.77 | 3.71 | 150 | <0.20 | <0.50 | 0.29 | 208 | 0.54 | 0.61 | <0.50 | 1.18 | <2.00 | 0.66 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-F002 | Etang E4 Fèges | 19E014326-012 | | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | 140 | <0.20 | <0.50 | <0.20 | 212 | 0.56 | 0.58 | <0.50 | <0.50 | <2.00 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-085 | Etang E4 Fèges | 18E104094-034 | PLA-18-SED-055 | 11/09/2018 | Etiage brut | 8.5 | 510 | 246 | 20.7 | <2.00 | 16.1 | <24.0 | 148 | <1.00 | <0.20 | 8.88 | 109 | <0.10 | 5.2 | 0.28 | 53.6 | 0.51 | 31.4 | 4.49 | 6.24 | 60 | 0.87 | <0.50 | 4.05 | 137 | 0.27 | <0.50 | <0.50 | **47** | <2.00 | 7.36 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-F085 | Etang E4 Fèges | 18E104094-035 | | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.05 | | | | <20 | 0.84 | <0.50 | 3.22 | 131 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 9.36 | <2.00 | 0.98 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-018 | Etang E5 (parc à brebis Rauffet) | 19E014381-006 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.91 | 724 | 16.3 | 7.89 | <2.00 | 31.6 | <24.0 | 337 | 10.2 | 2.3 | 19.7 | 42.3 | <0.10 | 3.9 | <0.05 | 96.6 | 0.02 | 15.9 | 17.6 | 8.45 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.42 | 11.6 | <0.20 | <0.50 | 1.27 | 5.34 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-19-EAU-F018 | Etang E5 (parc à brebis Rauffet) | 19E014381-017 | - | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.53 | 11.8 | <0.20 | <0.50 | 1.34 | 3.35 | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-18-EAU-035 | Etang E5 (parc à brebis Rauffet) | 18E102316-014 | PLA-18-SED-036 | 06/09/2018 | Etiage brut | 8.1 | 700 | -200 | 17.0 | <2.00 | 10.6 | <24.0 | 80.2 | 3.74 | 0.84 | 26.8 | 209 | <0.10 | 38 | 0.06 | 75.9 | 0.15 | 25.1 | 30.8 | 12.2 | <20 | 0.39 | <0.50 | 7.49 | 24.5 | <0.20 | <0.50 | 3.4 | **41.8** | 4 | 0.7 | 0.033 | <0.008 | 0.009 | 0.013 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-F035 | Etang E5 (parc à brebis Rauffet) | 18E102316-013 | PLA-18-SED-037 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 10.2 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.07 | | | | | 0.44 | <0.50 | 7.38 | 24.3 | <0.20 | <0.50 | 2.93 | **36** | 4 | <0.50 | 0.169 | 0.098 | 0.045 | 0.018 | 0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-009 | Bassin E6 Hauteval | 19E014326-008 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.69 | 623 | 53.8 | 9.75 | <2.00 | 29.2 | <24.0 | 307 | 11.9 | 2.69 | 13 | 31.3 | <0.10 | 1.9 | <0.05 | 75.5 | 0.02 | 29.7 | 1.46 | 6.21 | 50 | <0.20 | <0.50 | 0.23 | 364 | <0.20 | 0.71 | <0.50 | **23** | <2.00 | 0.6 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-19-EAU-F009 | Bassin E6 Hauteval | 19E014326-018 | - | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.21 | 362 | <0.20 | 0.95 | <0.50 | **12.6** | <2.00 | <0.50 | <0.03 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.008 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.07 |
| PLA-18-EAU-097 | Bassin E6 Hauteval | 18E104094-042 | - | 11/09/2018 | Etiage brut | 7.9 | 675 | 185 | 17.0 | <2.00 | 31.8 | <24.0 | 340 | 6.05 | 1.37 | 10.9 | 50.4 | <0.10 | 2.3 | <0.05 | 88.4 | <0.01 | 35.6 | 3.01 | 6.16 | 50 | <0.20 | <0.50 | 1.19 | 372 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **28.6** | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-18-EAU-F097 | Bassin E6 Hauteval | 18E104094-043 | - | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | 40 | <0.20 | <0.50 | 1.3 | 373 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | **17.9** | <2.00 | <0.50 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-18-EAU-034 | Etang E7 sous digue 2 | PLA-18-EAU-034 | | 05/09/2018 | Etiage brut | 8.0 | 2980 | 187 | 21.0 | <2.00 | 20.5 | <24.0 | 201 | <1.00 | <0.20 | 2.3 | 1990 | <0.10 | 4.9 | <0.05 | 593 | 0.05 | 126 | 6.18 | 7.12 | 3730 | 0.62 | 0.93 | 0.73 | 17.2 | 0.44 | <0.50 | 1 | **48** | 20.1 | 3.51 | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-18-EAU-F034 | Etang E7 sous digue 2 | 18E101563-052 | | 05/09/2018 | Etiage filtré | | | | | <2.00 | 20.4 | <24.0 | 200 | <1.00 | <0.20 | 2.53 | 1980 | <0.10 | 3.7 | <0.05 | | <0.01 | | | | 3760 | 0.66 | <0.50 | 0.73 | 17.4 | 0.21 | <0.50 | 0.86 | **45.5** | 21.3 | 0.9 | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Etiage | 1.2 | Cas où la NQE est inférieure à la LQ | **5.6** | En gras souligné : Cas où la valeur de l'ANSES abreuvement est dépassée |
| Hautes eaux | 3.4 | Cas où la concentration dépasse la NQE | 6.7 | En rouge : Cas où la valeur du SEQ-Eau abreuvement est dépassée |

# Annexe 15

**Tableaux de résultats des analyses EUROFINS**
**effectuées sur les eaux superficielles (cours d'eau) (en µg/l)**

| Nom GEODERIS | Nom d'usage | Référence EUROFINS | Secteur | Prélèvement associé | Date prélèvement | Période | pH | Cond. (µS/cm) | Eh (mV) | Temp. (°C) | Titre Alcalimétrique simple (TA) | Titre Alcalimétrique complet (TAC) | Carbonates | Hydrogénocarbonates | Nitrates | Azote nitrique | Chlorures | Sulfates | Orthophosphates | Carbone Organique par oxydation | Aluminium (Al) | Calcium (Ca) soluble | Fer (Fe) | Magnésium dissous (Mg) | Potassium (K) soluble | Sodium soluble | Zinc (Zn) | Antimoine (Sb) | Argent (Ag) | Arsenic (As) | Baryum (Ba) | Cadmium (Cd) | Chrome (Cr) | Cuivre (Cu) | Manganèse (Mn) | Nickel (Ni) | Plomb (Pb) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VALEURS en µg/l | | | | | | | | | | LQ | 2 | 2 | | | 1 | 0.2 | 1 | 5 | 0.1 | 0.5 | 0.05 | 1 | 0.01 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 20 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2 | 0.5 |
| | | | | | | | | | | NQE | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.8 | 113 | | 0.83 | | MA 0,08 / CMA 0,45 | 3.4 | 1 | | 4 | MA 1,2 / CMA 14 |
| PLA-19-EAU-019 | Ruisseau de Roques 3 | 19E014381-007 | sous Roques | PLA-19-SED-020 | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.45 | 860 | 31.7 | 10.39 | <2.00 | 30.6 | <24.0 | 324 | 20.9 | 4.73 | 9.47 | 199 | <0.10 | 3.3 | <0.05 | 146 | 0.03 | 27.1 | 2.85 | 6.05 | 120 | <0.20 | <0.50 | 0.93 | 17.9 | 0.27 | <0.50 | 1.35 | 3.34 | <2.00 | 3.22 |
| PLA-19-EAU-F019 | Ruisseau de Roques 3 | 19E014381-018 | sous Roques | PLA-19-SED-020 | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | 120 | <0.20 | <0.50 | 0.9 | 18 | 0.23 | <0.50 | 1.48 | 0.86 | <2.00 | 1.34 |
| PLA-19-EAU-006 | Planioles 1 | 19E014326-006 | Les Pauses | | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.85 | 85 | 83.3 | 7.64 | <2.00 | 4 | <23.8 | 0 | 7.22 | 1.63 | 5.63 | 5.48 | <0.10 | 2.7 | 0.15 | 10.7 | 0.09 | 4.22 | 1.82 | 3.28 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.34 | 238 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6.35 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F006 | Planioles 1 | 19E014326-016 | Les Pauses | | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | 0.08 | | 0.04 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.26 | 227 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 1.33 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-051 | Planioles 2 (aval rejet étang de Fèges) | 19E016488-004 | Laubard | PLA-19-SED-052 | 11/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.77 | 269 | -5.5 | 8.51 | <2.00 | 11.5 | <24.0 | 91.6 | 6.72 | 1.52 | 6.24 | 14.8 | <0.10 | 4.3 | 0.1 | 32.8 | 0.15 | 11.8 | 2.13 | 3.22 | 170 | <0.20 | <0.50 | 0.42 | 209 | 0.36 | <0.50 | <0.50 | 29 | <2.00 | 0.89 |
| PLA-19-EAU-F051 | Planioles 2 (aval rejet étang de Fèges) | 19E016488-011 | Laubard | PLA-19-SED-052 | 11/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | 150 | <0.20 | <0.50 | 0.3 | 202 | 0.27 | <0.50 | <0.50 | 11.8 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-007 | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | 19E014326-007 | La Blanquayrie | PLA-19-SED-008 | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.93 | 152 | 71 | 8.13 | <2.00 | 8.5 | <24.0 | 54.3 | 7.91 | 1.79 | 6.7 | 10.6 | <0.10 | 3.1 | 0.15 | 22.8 | 0.11 | 8.56 | 2.01 | 3.73 | 80 | <0.20 | <0.50 | 0.36 | 218 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 11.7 | <2.00 | 0.52 |
| PLA-19-EAU-F007 | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | 19E014326-017 | La Blanquayrie | PLA-19-SED-008 | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | 0.05 | | 0.04 | | | | 70 | <0.20 | <0.50 | 0.31 | 213 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 5.05 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-093 | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | 18E104094-040 | La Blanquayrie | PLA-18-SED-094 | 11/09/2018 | Etiage brut | 8.1 | 253 | 250 | 18.1 | <2.00 | 11.6 | <24.0 | 93 | 1.96 | 0.44 | 8.92 | 7.94 | <0.10 | 2.5 | <0.05 | 27.7 | 0.16 | 10.9 | 3.08 | 6.05 | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.59 | 280 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 8.46 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-F093 | Planioles 3 (amont La Blanquayrie) | 18E104094-041 | La Blanquayrie | PLA-18-SED-094 | 11/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.07 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.83 | 274 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 5.42 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-054 | Planioles 4 (aval Hauteval) | 19E016488-005 | Hauteval | PLA-19-SED-055 | 11/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.2 | 280 | -3.8 | 8.35 | <2.00 | 11.8 | <24.0 | 95.2 | 7.07 | 1.6 | 7.99 | 14.7 | <0.10 | 6.6 | 0.12 | 32.1 | 0.11 | 12.3 | 2.57 | 4.76 | 70 | <0.20 | <0.50 | 0.64 | 333 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 21.7 | <2.00 | 2.58 |
| PLA-19-EAU-F054 | Planioles 4 (aval Hauteval) | 19E016488-012 | Hauteval | PLA-19-SED-055 | 11/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | 60 | <0.20 | <0.50 | 0.54 | 320 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 16.3 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-011 | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | 19E014326-010 | Entre Hauteval et La Curie | PLA-19-SED-012 | 05/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.04 | 260 | 59.4 | 8.06 | <2.00 | 10.9 | <24.0 | 84.5 | 8.5 | 1.92 | 7.5 | 14.4 | <0.10 | 3 | 0.14 | 28.9 | 0.14 | 11.3 | 2.18 | 4.09 | 90 | <0.20 | <0.50 | 0.63 | 338 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 16.6 | <2.00 | 1.83 |
| PLA-19-EAU-F011 | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | 19E014326-020 | Entre Hauteval et La Curie | PLA-19-SED-012 | 05/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | 50 | 0.21 | <0.50 | 0.47 | 315 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 8.47 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-083 | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | 18E103394-048 | Entre Hauteval et La Curie | PLA-18-SED-084 | 10/09/2018 | Etiage brut | 8.4 | 469 | 225 | 17.2 | <2.00 | 22.3 | <24.0 | 223 | 5.28 | 1.19 | 13.3 | 18.6 | 0.15 | 2.7 | 0.07 | 53.1 | 0.17 | 22.7 | 4.33 | 6.7 | <20 | 0.38 | <0.50 | | 699 | <0.20 | <0.50 | 0.59 | 19.4 | <2.00 | 1.74 |
| PLA-18-EAU-F083 | Planioles 5 (au gué, aval Hauteval amont Curie) | 18E103394-049 | Entre Hauteval et La Curie | PLA-18-SED-084 | 10/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | <20 | 0.4 | <0.50 | | 702 | <0.20 | <0.50 | 0.53 | 20.4 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-056 | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) | 19E016488-006 | Amont hameau La Curie | PLA-19-SED-057 | 11/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.22 | 297 | -1.1 | 8.39 | <2.00 | 12.5 | <24.0 | 104 | 7.18 | 1.62 | 8.24 | 16.9 | <0.10 | 6 | 0.09 | 34.5 | 0.1 | 13.1 | 2.55 | 4.87 | 80 | <0.20 | <0.50 | 0.57 | 335 | <0.20 | <0.50 | 0.59 | 22.1 | <2.00 | 1.86 |
| PLA-19-EAU-F056 | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) | 19E016488-013 | Amont hameau La Curie | PLA-19-SED-057 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | 60 | <0.20 | <0.50 | 0.54 | 348 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 15.7 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-118 | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) | 18E105566-030 | Amont hameau La Curie | PLA-18-SED-120 | 13/09/2018 | Etiage brut | 8.3 | 476 | 210 | 17.6 | <2.00 | 22.7 | <24.0 | 228 | 4.21 | 0.95 | 12.5 | 22.7 | 0.11 | 2.7 | 0.07 | 52.4 | 0.2 | 23.7 | 4.06 | 6.91 | 50 | 0.47 | <0.50 | 2.15 | 803 | 0.26 | <0.50 | 0.77 | 46.5 | <2.00 | 4.93 |
| PLA-18-EAU-F118 | Planioles 6 (aval barrage, champ bambou) | 18E105566-031 | Amont hameau La Curie | PLA-18-SED-120 | 13/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | 30 | 0.47 | <0.50 | 1.86 | 790 | <0.20 | <0.50 | 2.47 | 18 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-058 | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | 19E016488-007 | La Curie | PLA-19-SED-059 | 11/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.23 | 298 | -2.7 | 8.31 | <2.00 | 12.6 | <24.0 | 104 | 7.36 | 1.66 | 8.27 | 17.5 | | 3.3 | 0.19 | 34.7 | 0.14 | 13.1 | 2.56 | 4.9 | 80 | <0.20 | <0.50 | 0.68 | 345 | <0.20 | <0.50 | 0.56 | 23.8 | <2.00 | 1.89 |
| PLA-19-EAU-F058 | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | 19E016488-014 | La Curie | PLA-19-SED-059 | 11/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.05 | | | | 60 | 0.2 | <0.50 | 0.57 | 325 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 16.9 | <2.00 | 0.64 |
| PLA-18-EAU-116 | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | 18E105566-028 | Nord Figeac | PLA-18-SED-117 | 13/09/2018 | Etiage brut | 8.6 | 477 | 150 | 18 | <2.00 | 23.1 | <24.0 | 232 | 3.86 | 0.87 | 12.8 | 22.7 | 0.13 | 2.5 | <0.05 | 56.9 | 0.09 | 25.6 | 4.39 | 7.63 | 30 | 0.47 | <0.50 | 1.63 | 783 | <0.20 | <0.50 | 0.88 | 13.5 | <2.00 | 1.51 |
| PLA-18-EAU-F116 | Planioles 7 (aire de jeux La Curie) | 18E105566-029 | Nord Figeac | PLA-18-SED-117 | 13/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | 20 | 0.48 | <0.50 | 1.45 | 753 | <0.20 | <0.50 | 0.71 | 10.9 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-119 | Source ferrugineuse aval Planioles 9 | 18E105566-032 | Amont hameau La Curie | | 13/09/2018 | Etiage brut | 7.2 | 852 | -100 | 17.7 | <2.00 | 31.2 | <24.0 | 332 | 1.52 | 0.34 | 17 | 62.4 | <0.10 | 4.8 | 0.17 | 73.4 | 9.43 | 32.6 | 3.69 | 8.15 | 220 | <0.20 | <0.50 | 12.1 | 483 | 1.05 | <0.50 | 1.98 | 795 | <2.00 | 14.3 |
| PLA-18-EAU-F119 | Source ferrugineuse aval Planioles 9 | 18E105566-033 | Amont hameau La Curie | | 13/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 2.29 | | | | 80 | <0.20 | <0.50 | 5.24 | 324 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 805 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-019 | Ruisseau de Roques 2 | 19E014381-007 | Roques | PLA-19-SED-020 | 06/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.45 | 860 | 31.7 | 10.39 | <2.00 | 30.6 | <24.0 | 324 | 20.9 | 4.73 | 9.47 | 199 | <0.10 | 3.3 | <0.05 | 146 | 0.03 | 27.1 | 2.85 | 6.05 | 120 | <0.20 | <0.50 | 0.93 | 17.9 | 0.27 | <0.50 | 1.35 | 3.34 | <2.00 | 3.22 |
| PLA-19-EAU-F019 | Ruisseau de Roques 2 | 19E014381-018 | Roques | PLA-19-SED-020 | 06/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | 120 | <0.20 | <0.50 | 0.9 | 18 | 0.23 | <0.50 | 1.48 | 0.86 | <2.00 | 1.34 |
| PLA-19-EAU-029 | Drauzou 1 (amont à Camburat) | 19E014944-004 | Camburat | PLA-19-SED-030 | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.1 | 254 | 2.8 | 8 | <2.00 | 11.1 | <24.0 | 86.6 | 10.2 | 2.29 | 6.85 | 8.13 | <0.10 | 1.9 | 0.16 | 31.2 | 0.15 | 10.8 | 1.95 | 4.39 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.37 | 131 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 12.7 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F029 | Drauzou 1 (amont à Camburat) | 19E014944-011 | Camburat | PLA-19-SED-030 | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.01 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.29 | 127 | <0.20 | 0.61 | <0.50 | 4.01 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-037 | Drauzou 1 (amont à Camburat) | 18E102316-016 | Camburat | PLA-18-SED-071 | 06/09/2018 | Etiage brut | 8.2 | 245 | 153 | 15.4 | <2.00 | 10.1 | <24.0 | 73.8 | 11.3 | 2.55 | 7.79 | 6.86 | 0.12 | 4.2 | 0.41 | 27.6 | 0.53 | 10.1 | 2.8 | 6.33 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.9 | 121 | <0.20 | 0.54 | 1.59 | 65.1 | <2.00 | 1.28 |
| PLA-18-EAU-F037 | Drauzou 1 (amont à Camburat) | 18E102316-015 | Camburat | PLA-18-SED-071 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 10.1 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | | <0.20 | <0.50 | 0.49 | 98.7 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6.31 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-068 | Drauzou 2 (aval Bennes) | 19E017336-004 | Bennes | PLA-19-SED-069 | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.13 | 322 | 10.9 | 6.95 | <2.00 | 14.6 | <24.0 | 129 | 12.3 | 2.77 | 7.12 | 11.4 | <0.10 | 2.4 | 0.07 | 39 | 0.08 | 13.6 | 1.57 | 5.05 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.34 | 156 | <0.20 | <0.50 | 0.67 | 9.79 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F068 | Drauzou 2 (aval Bennes) | 19E017336-011 | Bennes | PLA-19-SED-069 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.29 | 146 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 4.63 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-031 | Affluent Drauzou (amont Drauzon 3) | 19E014944-005 | Lissac | PLA-19-SED-032 | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.86 | 606 | 14.3 | 8.8 | <2.00 | 33.2 | <24.0 | 356 | 4.42 | 1 | 6.55 | 12.9 | <0.10 | 3.4 | <0.05 | 90.9 | 0.05 | 28.6 | 0.86 | 4.07 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.27 | 111 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 15.7 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F031 | Affluent Drauzou (amont Drauzon 3) | 19E014944-012 | Lissac | PLA-19-SED-032 | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.26 | 110 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 15.2 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-066 | Drauzou 3 (Lissac) | 19E017336-003 | Lissac | PLA-19-SED-067 | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.15 | 318 | -4.4 | 6.33 | <2.00 | 14.6 | <24.0 | 129 | 11.3 | 2.55 | 7.33 | 11 | <0.10 | 1.9 | 0.11 | 39.2 | 0.14 | 13.7 | 1.61 | 5.18 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.34 | 155 | <0.20 | <0.50 | 0.77 | 19 | <2.00 | 0.67 |
| PLA-19-EAU-F066 | Drauzou 3 (Lissac) | 19E017336-010 | Lissac | PLA-19-SED-067 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.29 | 151 | <0.20 | <0.50 | 1.09 | 6.39 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-038 | Drauzou 3 (Lissac) | 18E102316-018 | Lissac | PLA-18-SED-070 | 06/09/2018 | Etiage brut | 8.1 | 315 | 183 | 15.2 | <2.00 | 13.9 | <24.0 | 120 | 10.2 | 2.31 | 7.7 | 8.17 | <0.10 | 3.4 | 0.23 | 37.2 | 0.23 | 13.5 | 2.73 | 5.98 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.61 | 125 | <0.20 | <0.50 | 0.99 | 27.1 | <2.00 | 0.61 |
| PLA-18-EAU-F038 | Drauzou 3 (Lissac) | 18E102316-017 | Lissac | PLA-18-SED-070 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 14.1 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | | <0.20 | <0.50 | 0.4 | 125 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 4.12 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-033 | Drauzou 4 | 19E014944-006 | Le Fraysse | PLA-19-SED-034 | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.1 | 361 | 12.1 | 8.7 | <2.00 | 17.6 | <24.0 | 165 | 12.6 | 2.84 | 7.43 | 20.4 | <0.10 | 1.9 | 0.13 | 54.5 | 0.12 | 15.2 | 2.28 | 4.55 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.36 | 128 | <0.20 | <0.50 | 0.54 | 15.9 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F033 | Drauzou 4 | 19E014944-013 | Le Fraysse | PLA-19-SED-034 | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.33 | 130 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 5.27 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-035 | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | 19E014944-007 | "le Drauzou" | PLA-19-SED-036 | 07/02/2019 | Hautes eaux brut | 8.1 | 376 | 30.3 | 8.82 | <2.00 | 17.1 | <24.0 | 160 | 11.9 | 2.68 | 7.86 | 21.4 | <0.10 | 2.2 | 0.11 | 55.1 | 0.13 | 15.2 | 2.23 | 4.47 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.39 | 135 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 14.8 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F035 | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | 19E014944-014 | "le Drauzou" | PLA-19-SED-036 | 07/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | <0.01 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.3 | 135 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 5.75 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-040 | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | 18E102316-022 | "le Drauzou" | PLA-18-SED-041 | 06/09/2018 | Etiage brut | 8.3 | 451 | 156 | 16 | <2.00 | 16.8 | <24.0 | 156 | 9.55 | 2.16 | 8.44 | 63.3 | <0.10 | 2.8 | 0.14 | 58.7 | 0.13 | 18.3 | 2.76 | 6 | <20 | <0.20 | <0.50 | 0.6 | 123 | <0.20 | <0.50 | 0.76 | 21.6 | <2.00 | 0.58 |
| PLA-18-EAU-F040 | Drauzou 5 (aval Lissac lieu-dit Le Drauzou) | 18E102316-021 | "le Drauzou" | PLA-18-SED-041 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 16.9 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.02 | | | | | <0.20 | <0.50 | 0.4 | 132 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 10.9 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-072 | Célé 1 (amont) | 19E017336-006 | Figeac pont médiéval | PLA-19-SED-073 | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.81 | 104 | 5.8 | 5.85 | <2.00 | 2.4 | <5.16 | 0 | 13.2 | 2.98 | 7.4 | 5.83 | <0.10 | 2.2 | 0.09 | 7.9 | 0.11 | 3.22 | 1.57 | 4.65 | 30 | <0.20 | <0.50 | 1.99 | 51.8 | <0.20 | <0.50 | 0.65 | 14 | <2.00 | 0.53 |
| PLA-19-EAU-F072 | Célé 1 (amont) | 19E017336-013 | Figeac pont médiéval | PLA-19-SED-073 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.59 | 50.5 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 7.69 | <2.00 | 2.43 |
| PLA-18-EAU-122 | Célé 1 (amont) | 18E105566-036 | Figeac pont médiéval | PLA-18-SED-123 | 13/09/2018 | Etiage brut | 7.9 | 105 | 227 | 18.8 | <2.00 | 3 | <11.6 | 0 | 8.68 | 1.96 | 8.39 | <5.00 | <0.10 | 1.9 | 0.08 | 7.1 | 0.22 | 3.07 | 2 | 6.17 | <20 | <0.20 | <0.50 | 6.97 | 51.4 | <0.20 | <0.50 | 0.67 | 23 | <2.00 | 0.61 |
| PLA-18-EAU-F122 | Célé 1 (amont) | 18E105566-037 | Figeac pont médiéval | PLA-18-SED-123 | 13/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.1 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 6.28 | 49.9 | <0.20 | <0.50 | 0.58 | 17 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-062 | Célé 2 (sous pont D93) | 19E017336-001 | Pont D93 | PLA-19-SED-063 | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.6 | 116 | 6.3 | 5.96 | <2.00 | 3.1 | <13.0 | 0 | 13.1 | 2.97 | 7.59 | 6.82 | <0.10 | 2.3 | 0.08 | 9.6 | 0.11 | 3.56 | 1.52 | 4.7 | <20 | <0.20 | <0.50 | 2.07 | 58 | <0.20 | <0.50 | 0.63 | 12.5 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F062 | Célé 2 (sous pont D93) | 19E017336-008 | Pont D93 | PLA-19-SED-063 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.03 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.71 | 56 | <0.20 | <0.50 | 0.56 | 7.31 | <2.00 | 0.75 |
| PLA-18-EAU-044 | Célé 2 (sous pont D93) | 18E102316-026 | Pont D93 | PLA-18-SED-045 | 06/09/2018 | Etiage brut | 7.6 | 135 | 248 | 17.9 | <2.00 | 4 | <23.9 | 0 | 7.96 | 1.8 | 9.15 | <5.00 | 0.34 | 2.6 | 0.16 | 11.9 | 0.22 | 3.55 | 2.42 | 6.64 | <20 | 0.2 | <0.50 | 4.97 | 46.4 | <0.20 | <0.50 | 1.43 | 26.3 | <2.00 | 0.85 |
| PLA-18-EAU-F044 | Célé 2 (sous pont D93) | 18E102316-025 | Pont D93 | PLA-18-SED-045 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 4.3 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.08 | | | | | 0.2 | <0.50 | 3.77 | 47.1 | <0.20 | <0.50 | 0.7 | 9.89 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-064 | Célé 3 (aval R, de Planioles) | 19E017336-002 | Moulin de Béduer | PLA-19-SED-065 | 12/02/2019 | Hautes eaux brut | 7.69 | 156 | -7.1 | 6.15 | <2.00 | 4.7 | <24.0 | 7.93 | 12.9 | 2.92 | 7.6 | 9.83 | <0.10 | 3 | 0.09 | 15.1 | 0.11 | 5.01 | 1.59 | 4.82 | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.95 | 64.6 | <0.20 | <0.50 | 0.59 | 13.6 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-F064 | Célé 3 (aval R, de Planioles) | 19E017336-009 | Moulin de Béduer | PLA-19-SED-065 | 12/02/2019 | Hautes eaux filtré | | | | | | | | | | | | | | | <0.05 | | 0.04 | | | | <20 | <0.20 | <0.50 | 1.55 | 64 | <0.20 | <0.50 | 0.5 | 7.44 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-18-EAU-042 | Célé 3 (aval R, de Planioles) | 18E102316-024 | Moulin de Béduer | PLA-18-SED-043 | 06/09/2018 | Etiage brut | 8.1 | 175 | 140 | 17.9 | <2.00 | 5.5 | <24.0 | 18.4 | 7.94 | 6 | 9.38 | 11.3 | 0.19 | 2.8 | 0.14 | 17.7 | 0.23 | 5.5 | 2.36 | 6.5 | <20 | <0.20 | <0.50 | 4.42 | 59.2 | <0.20 | <0.50 | 1.06 | 35.6 | <2.00 | 0.85 |
| PLA-18-EAU-F042 | Célé 3 (aval R, de Planioles) | 18E102316-023 | Moulin de Béduer | PLA-18-SED-043 | 06/09/2018 | Etiage filtré | | | | | | 5.6 | | | | | | | | | <0.05 | | 0.08 | | | | | <0.20 | <0.50 | 3.42 | 59.8 | <0.20 | <0.50 | 0.67 | 10.5 | <2.00 | <0.50 |

| | | |
|---|---|---|
| Etiage | 1.23 | Cas où la NQE est inférieure à la LQ |
| Hautes eaux | 3.5 | Cas où la concentration dépasse la NQE |

# Annexe 16

**Fiches sanitaires par foyers / sites [5]**

### 7.3.3.1 CAMBURAT

#### 7.3.3.1.1 FOYER CAMB1

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB1 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | Section B, numéros 642 et 639 | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, sans potager. Couple sans enfant qui venait d'emménager.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. A noter la présence d'enfants lors de la visite destinée à identifier les usages. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER CAMB1

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP1, PLA-18-SAN-SP2 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SP1 | NA | 4,03 | <5.12 | 101 | 46,4 | 5,55 | 29 | 70,5 | 53500 | 1160 | 66 | 213 | 34,4 | 1310 |
| PLA-18-SAN-SP2 | NA | 2,83 | <5.19 | 73 | 57 | 1,22 | 40,5 | 36,4 | 45700 | 1030 | 52,2 | 58,5 | 63,1 | 212 |
| Maximum | **-** | **4,03** | **-** | **101** | **57** | **5,55** | **40,5** | **70,5** | **53500** | **1160** | **66** | **213** | **63,1** | **1310** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT.<br><br>A noter que pour l'un des deux échantillons, PLA-18-SAN-SP1 (composite : 4 prises), la concentration en plomb est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Concernant cet échantillon, il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT. |

### 7.3.3.1.2 FOYER CAMB2

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB2 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | Section B numéro 613 | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, sans potager, verger dont pruniers le long de la route. Couple avec 2 enfants (1,5 et 3 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence d'enfants, la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (enfant) | 365 jours / an |

# FOYER CAMB2

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| Prune | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,1 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP3 | Sol brun argilo-limoneux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP3 | NA | 1,85 | <5.00 | 33,5 | 81,3 | 0,68 | 24,2 | 21,4 | 31700 | 807 | 29,7 | 22,8 | 86,7 | 101 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG1-POM, PLA-18-SAN-VEG2-PRU |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG1-POM | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |
| PLA-18-SAN-VEG2-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,3 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG1-POM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG2-PRU | | | | | |

| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG1-POM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG2-PRU | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

Les teneurs dans les sols et les végétaux ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT et sont inférieures aux seuils réglementaires pour les végétaux.

#### 7.3.3.1.3 FOYER CAMB3

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB3 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéro 612** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, sans potager, verger dont pruniers le long de la route. Couple avec 2 enfants (9 et 10 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence d'enfants, la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger(adulte) | 365 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (enfant) | 365 jours / an |

# FOYER CAMB3

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| Prune | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,1 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP4 | Sol brun argilo-limoneux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP4 | NA | 1,62 | <5.00 | 32 | 46,3 | 0,65 | 23,2 | 22,2 | 35100 | 783 | 32,7 | 21,8 | 37,2 | 112 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG3-PRUPLA-18-SAN-VEG4-POM, PLA-18-SAN-VEG5-PRU |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG3-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1 |
| PLA-18-SAN-VEG4-POM | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |
| PLA-18-SAN-VEG5-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 0,7 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG3-PRU | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG4-POM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG5-PRU | | | | | |

| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG3-PRU | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG4-POM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG5-PRU | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

### POINTS DE VIGILANCE

Les teneurs dans les sols et les végétaux ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT et sont inférieures aux seuils réglementaires pour les végétaux.

### 7.3.3.1.4 FOYER CAMB4

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB4 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéros 638 et 651** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Couple avec 2 enfants (2 et 6 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence d'enfants, la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
| <br> |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (enfant) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 52 jours / an |

# FOYER CAMB4

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT — SOL - Couche géologique I7-8

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

### Gamme indicative ELT — VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8

| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| Potiron | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Pomme de terre | <0.2 | <0.05 | 0,018 | <0.05 | 1,9 |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,50 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP5, PLA-18-SAN-SP6, PLA-18-SAN-SP7 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP5 | NA | 2,37 | <5.00 | 34,9 | 704 | 1,5 | 31,4 | 84,9 | 29300 | 1220 | 29,3 | 99 | 273 | 248 |
| PLA-18-SAN-SP6 | NA | 4,49 | <5.00 | 88,2 | 74,7 | 5,36 | 39,3 | 64,5 | 52100 | 1330 | 63,6 | 247 | 65,9 | 1290 |
| PLA-18-SAN-SP7 | NA | 3,81 | <5.00 | 86,8 | 88,9 | 5,12 | 47,6 | 50,5 | 55300 | 1960 | 52,2 | 176 | 107 | 988 |
| Maximum | - | **4,49** | **0** | **88,2** | **704** | **5,36** | **47,6** | **84,9** | **55300** | **1960** | **63,6** | **247** | **273** | **1290** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Générique enfant | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfant 2 ans | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfant 6 ans | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adulte | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ1 | | | | | | | | | | Terre végétale brune | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn | |
| PLA-18-SAN-SJ1 | NA | 1,79 | <5.00 | 56,8 | 91,7 | 0,48 | 25 | 26,6 | 26100 | 731 | 18,9 | 33,8 | 125 | 120 | |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfant 2 ans | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfant 6 ans | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG6-POT, PLA-18-SAN-VEG7-PDT, PLA-18-SAN-VEG8-TOM, PLA-18-SAN-VEG9-TOC |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG6-POT | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 2,3 |
| PLA-18-SAN-VEG7-PDT | <0.2 | 0,05 | 0,006 | <0.05 | 3 |
| PLA-18-SAN-VEG8-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 1,3 |
| PLA-18-SAN-VEG9-TOC | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,9 |

| *Légende* | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
|---|---|
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD oral adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG6-POT | | | | | 2,99E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG7-PDT | | 2,29E-02 | | | |
| PLA-18-SAN-VEG8-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG9-TOC | | | | | |
| **QD oral enfant 2 ans** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG6-POT | | | | | 6,18E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG7-PDT | | 1,16E-01 | | | |
| PLA-18-SAN-VEG8-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG9-TOC | | | | | |

| QD oral enfant 6 ans | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG6-POT | | | | | 7,11E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG7-PDT | | 7,18E-02 | | | |
| PLA-18-SAN-VEG8-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG9-TOC | | | | | |
| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG6-POT | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG7-PDT | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG8-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG9-TOC | | | | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les calculs réalisés au regard de l'absence d'ELT pour le potiron ou au dépassement de l'ELT pour la pomme de terre (0,05 mg/kg au lieu de < 0,05 mg/kg) montrent une compatibilité avec leur consommation. Les valeurs réglementaires ne sont pas dépassées.

Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT.

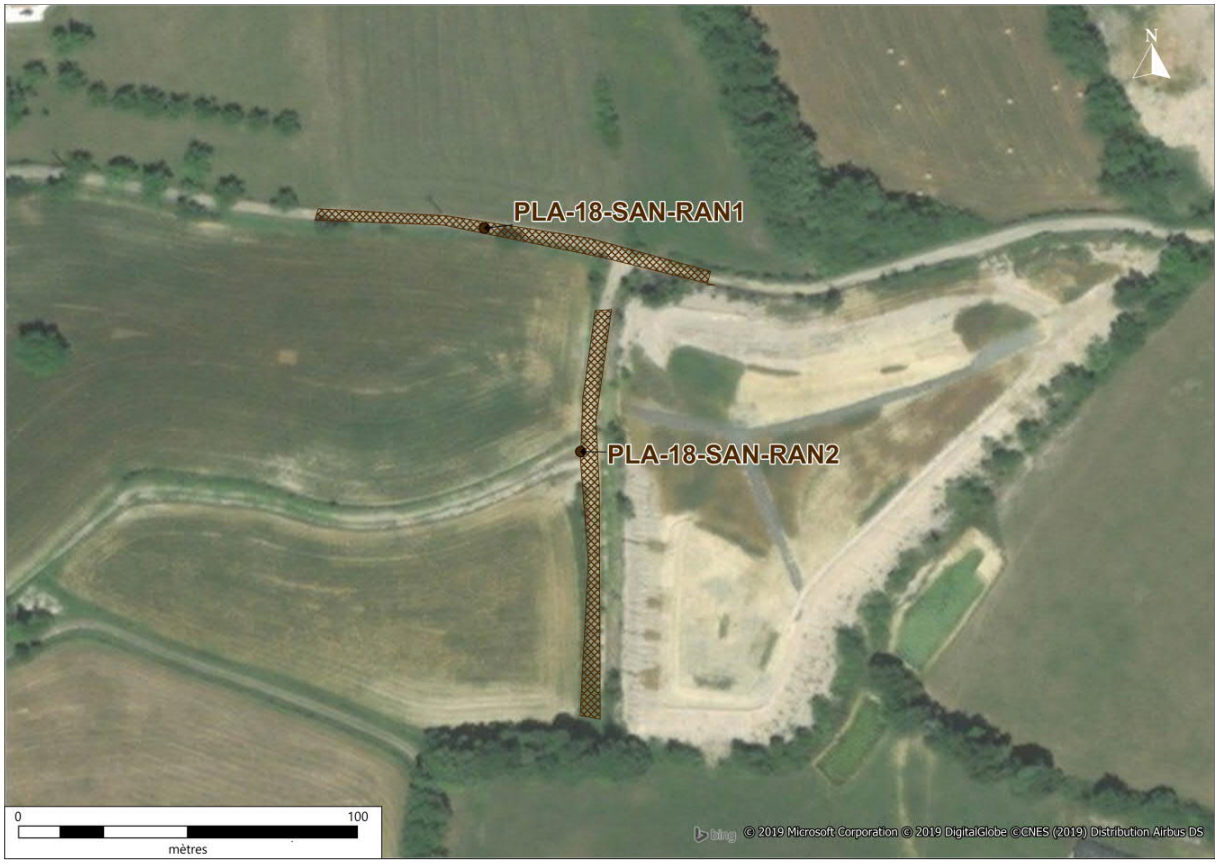
A noter pour deux échantillons de sols, PLA-18-SAN-SP6 et PLA-18-SAN-SP7, une concentration en plomb supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Concernant cet échantillon, il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT.

### 7.3.3.1.5 SITE CAMB5

| FREQUENTATION DU CHEMIN DEVANT LA DIGUE N°2 CAMB5 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Chemin rural de Roques à Figeac (PLA-18-SAN-RAN1)**<br>**Section B numéro 646 (PLA-18-SAN-RAN2)** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Sentier longeant la face sud de la digue n°2 où les eaux de drainage sont collectées dans un fossé (l'eau est ensuite drainée gravitairement vers un champ voisin).<br>Site intégré à la démarche compte-tenu de la présence de randonneurs, promeneurs, la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (adulte) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 1-3 ans) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 3-6 ans) | 1 jour / an |

# SITE CAMB5

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-RAN1, PLA-18-SAN-RAN2 | | | | | | | Sol sableux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-RAN1 | NA | 5,12 | <5.00 | 37,6 | 76 | 23,7 | 6,14 | 26,8 | 13700 | 1810 | 5,85 | 930 | 52 | 7970 |
| PLA-18-SAN-RAN2 | NA | 5,86 | <5.00 | 45,3 | 61,2 | 34,2 | 5,41 | 33 | 14700 | 2220 | 7,32 | 1120 | 24,6 | 10700 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-RAN1 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 1,28E-04 | | | | | | 2,87E-03 | | 5,17E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | | | | | 1,32E-03 | | | | | | 2,97E-02 | | 5,34E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | | | | | 9,22E-04 | | | | | | 2,07E-02 | | 3,72E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 3,14E-08 | | |
| PLA-18-SAN-RAN2 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 1,85E-04 | | | | | | 3,46E-03 | | 6,94E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | | | | | 1,91E-03 | | | | | | 3,57E-02 | | 7,17E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | | | | | 1,33E-03 | | | | | | 2,49E-02 | | 5,00E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 3,78E-08 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en plomb dans les sols sont supérieures à l'ELT et au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

L'Ineris a observé lors d'un épisode pluvieux en mai 2018 l'entrainement de résidus miniers dans le chemin où l'échantillon PLA-18-SAN-RAN1 a été prélevé.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

Mise en place de panneaux informatifs.

**Mesures de gestion à long terme**

Supprimer l'exposition en limitant l'accès aux zones les plus contaminées

Compte-tenu des observations faites, le drainage des eaux météoriques ruisselant vers le système existant en partie ouest de la digue n°2 serait à étudier.

### 7.3.3.1.6 FOYER CAMB6

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB6 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéros 377, 410a, 413 et 414** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager, cave sous la maison (sur le trajet de la coulée survenue en 1966 suite à la rupture de la digue n°2). Couple avec 1 enfant (12 ans).<br>Foyer intégré à la démarche considérant principalement la rupture de digue survenue en 1966 (parvenue jusqu'à cette habitation avant d'atteindre le Drauzou). | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Activités dans une cave (adulte) | 52 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 52 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (enfant) | 365 jours / an |
| | Activités dans une cave (enfant de 12 ans) | 52 jours / an |

| | | |
|---|---|---|
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 3 : Activités dans une cave (enfant) | 52 jours / an |

## FOYER CAMB6

### CARTE DE SITUATION




### ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I3-4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme de terre | <0.2 | <0.05 | 0,018 | <0.05 | 1,9 |
| Blanc de poireau | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Vert de poireau | | | | | |
| Choux | | | | | |
| Aubergine | | | | | |
| Potiron | | | | | |

### JARDIN D'AGREMENT

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP11, PLA-18-SAN-SP12, PLA-18-SAN-SP13 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP11 | 17200 | 1,83 | <5.00 | 20,9 | 69,8 | 1,2 | 35,4 | 21,6 | 17300 | 1000 | 29,5 | 33 | 55 | 158 |
| PLA-18-SAN-SP12 | 12800 | 1,83 | <5.00 | 25,2 | 73,8 | 3,18 | 32,7 | 28,8 | 32100 | 837 | 26 | 110 | 60,8 | 590 |
| PLA-18-SAN-SP13 | 10500 | 1,83 | <5.00 | 16,3 | 239 | 3,2 | 23,4 | 40,3 | 23200 | 617 | 17,4 | 116 | 135 | 671 |
| Maximum | **17200** | **1,83** | **-** | **25,2** | **239** | **3,2** | **35,4** | **40,3** | **32100** | **1000** | **29,5** | **116** | **135** | **671** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

# POTAGER

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ3 | | | | | | | Terre végétale sablo-argileuse | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ3 | 10800 | <1.00 | <5.00 | 10,6 | 79,7 | <0.40 | 22,6 | 22,1 | 17000 | 543 | 19 | 23,1 | 36,7 | 63,1 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

# CAVE

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-CAV1 | | | | | | | Sol sableux brun clair à foncé, présence de petits gravillons | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-CAV1 | 7930 | 4,01 | <5.00 | 33,1 | 519 | 10,7 | 19,3 | 84,9 | 11900 | 1230 | 15,9 | 453 | 57,4 | 1690 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 3,01E-03 | | | | | | 7,28E-02 | | |
| | Enfant 12 ans | | | | | | 4,49E-03 | | | | | | 1,09E-01 | | |
| | Enfant générique | | | | | | 3,11E-02 | | | | | | 7,52E-01 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 7,96E-07 | | |
| | Générique (52 jours/an) | | | | | | | | | | | | 7,96E-07 | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | | | |
| | | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | | | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas de mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Enfant 12 ans | |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$= **0,78** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| | |
|---|---|
| Végétaux | PLA-18-VEG11-PDT, PLA-18-VEG12-POIBL, PLA-18-VEG13-POIVERT, PLA-18-VEG14-CHO, PLA-18-VEG15-AUB, PLA-18-VEG16-POT |

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG11-PDT | <0.2 | <0.05 | 0,025 | <0.05 | 3,5 |
| PLA-18-VEG12-POIBL | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 7,3 |
| PLA-18-VEG13-POIVERT | <0.2 | <0.05 | 0,009 | 0,05 | 5,2 |
| PLA-18-VEG14-CHO | <0.2 | <0.05 | 0,019 | <0.05 | 6 |
| PLA-18-VEG15-AUB | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 2,1 |
| PLA-18-VEG16-POT | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 3,1 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG11-PDT | | | | | 2,40E-03 |
| PLA-18-VEG12-POIBL | | | 1,66E-03 | | 2,07E-03 |
| PLA-18-VEG13-POIVERT | | | 2,13E-03 | 6,76E-03 | 1,48E-03 |
| PLA-18-VEG14-CHO | | | 4,50E-03 | | 1,70E-03 |
| PLA-18-VEG15-AUB | | | | | 2,73E-03 |
| PLA-18-VEG16-POT | | | | | 4,04E-03 |
| **QD enfant 12 ans** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG11-PDT | | | | | 3,58E-03 |
| PLA-18-VEG12-POIBL | | | 1,24E-03 | | 1,55E-03 |
| PLA-18-VEG13-POIVERT | | | 1,59E-03 | 5,04E-03 | 1,10E-03 |
| PLA-18-VEG14-CHO | | | 3,35E-03 | | 1,27E-03 |
| PLA-18-VEG15-AUB | | | | | 2,60E-03 |
| PLA-18-VEG16-POT | | | | | 3,83E-03 |
| **ERI oral – Vie entière** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG11-PDT | | | | | |
| PLA-18-VEG12-POIBL | | | | | |
| PLA-18-VEG13-POIVERT | | | | 4,07E-08 | |
| PLA-18-VEG14-CHO | | | | | |
| PLA-18-VEG15-AUB | | | | | |
| PLA-18-VEG16-POT | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.<br><br>L'état des milieux concernant la cave est compatible dans le cadre d'un scénario générique n°3 (pour les enfants de 1-3 ans résidents 52 j/an). Néanmoins, au sein de cette cave, traversée par la coulée de boue de 1966 (rupture de la digue n°2) la concentration en plomb (453 mg/kg) est supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».<br><br>Pour les sols (hors cave), les concentrations en plomb sont parfois supérieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Il convient de noter également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT. |
| **RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)** |
| Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques. |

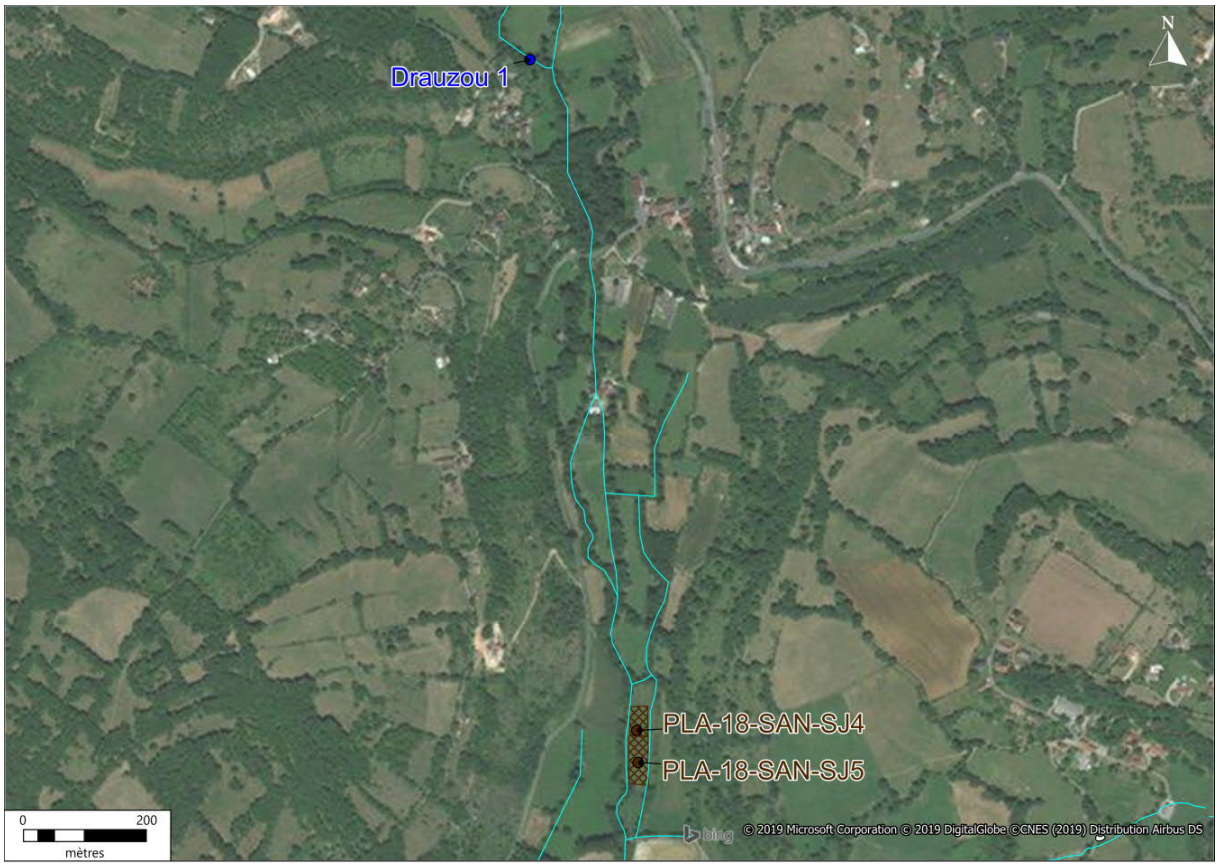
### 7.3.3.1.7 SITE CAMB7

| FREQUENTATION DU SITE CAMB7 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéros 439, 440 et 522**<br>**Ruisseau de Drauzou** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Activité de maraichage, une partie sous serres. Production commercialisée via AMAP (association pour le maintien d'une agriculture paysanne) et paniers vendus par internet.<br>Site intégré à la démarche considérant la vente de la production et la proximité de la zone impactée par la rupture de digue survenue en 1966 (parvenue jusqu'à l'habitation voisine avant d'atteindre le Drauzou). | | |
| Photographies | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion d'eau : ruisseau du Drauzou | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |

# SITE CAMB7

## CARTE DE SITUATION



## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique Fz-C | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1138 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique Fz | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme de terre | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Tomate | | | | | |
| Courgette | | | | | |
| Potiron | | | | | |
| Carotte | | | | | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ4, PLA-18-SAN-SJ5 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ4 | 25100 | 2,13 | <5.00 | 12,8 | 543 | <0.40 | 37,4 | 25,4 | 18600 | 817 | 22,8 | 12,9 | 591 | 73,8 |
| PLA-18-SAN-SJ5 | 26700 | 2,57 | <5.00 | 12,7 | 542 | 0,4 | 38,9 | 31,2 | 36400 | 932 | 23,6 | 16,7 | 493 | 84,3 |
| Maximum | **26700** | **2,57** | - | **12,8** | **543** | - | **38,9** | **31,2** | **36400** | **932** | **23,6** | **16,7** | **591** | **84,3** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,04E-04 | | | 1,93 E-03 | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | 1,95E-04 | | | 1,24 E-03 | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG17-PDT, PLA-18-VEG18-TOM, PLA-18-VEG19-COU, PLA-18-VEG20-POT, PLA-18-VEG21-CAR |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG17-PDT | <0.2 | <0.05 | 0,021 | <0.05 | 4 |
| PLA-18-VEG18-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,008 | <0.05 | 0,9 |
| PLA-18-VEG19-COU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 2,3 |
| PLA-18-VEG20-POT | <0.2 | <0.05 | 0,011 | <0.05 | 3,6 |
| PLA-18-VEG21-CAR | <0.2 | <0.05 | 0,016 | 0,06 | 4,9 |

| *Légende* | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG17-PDT | | | 1,20E-02 | | 2,75E-03 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG18-TOM | | | 8,68E-03 | | 1,17E-03 |
| PLA-18-VEG19-COU | | | | | 2,99E-03 |
| PLA-18-VEG20-POT | | | 1,19E-02 | | 4,69E-03 |
| PLA-18-VEG21-CAR | | | 1,89E-03 | 4,06E-03 | 6,96E-04 |
| ERI oral | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG17-PDT | | | | | |
| PLA-18-VEG18-TOM | | | | | |
| PLA-18-VEG19-COU | | | | | |
| PLA-18-VEG20-POT | | | | | |
| PLA-18-VEG21-CAR | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## EAUX DE SURFACE

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-18-EAU-037 (sept. 2018) | 0,41 | 0,530 | 10,1 | <0.02 | <0.20 | <0.50 | 0,9 | 121 | <0.20 | 0,54 | 1,59 | 65,1 | <2.00 | 1,28 |
| PLA-19-EAU-029 (fév. 2019) | 0,16 | 0,150 | 10,8 | <0.02 | <0.20 | <0.50 | 0,37 | 131 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 12,7 | <2.00 | <0.50 |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les deux échantillons de sols (SJ) dépassent l'ELT pour l'antimoine et le baryum. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est à noter pour les végétaux. A noter l'absence d'ELT pour les végétaux de cette couche (Fz, CF, Fz-C). Les calculs menés suite à ces constats indiquent une compatibilité des usages avec la qualité des milieux.

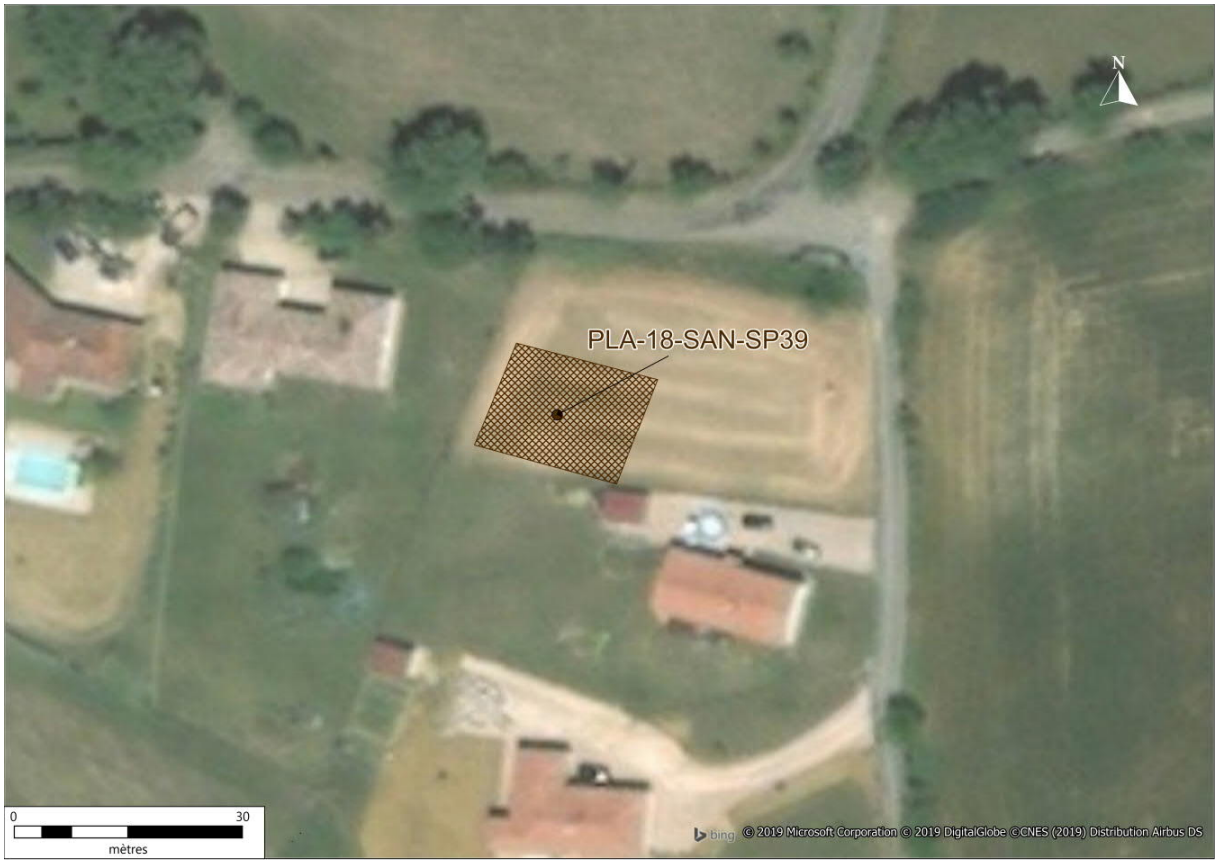
Pour les eaux de surface employées pour arroser les cultures (prélevées sur le Drauzou), les valeurs limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (annexe I - 11 janvier 2007) ne sont pas dépassées pour les métaux et métalloïdes traceurs de l'activité minière sur la zone d'étude (cadmium, plomb, zinc), toutefois, les seuils sont dépassés pour l'aluminium et le fer sur l'échantillon prélevé par GEODERIS en période d'étiage (septembre 2018).

### 7.3.3.1.8 FOYER CAMB8

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB8 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéro 640** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation (construction récente) avec jardin d'agrément. Couple avec 2 enfants (âges non connus). Personne non rencontrée lors de la première visite sur site (début de la construction de l'habitation), croisée rapidement en septembre 2018 (autorisation signée avant de continuer travaux).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER CAMB8

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP39 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP39 | 15300 | 3,56 | <5.00 | 89,4 | 58 | 2,5 | 38 | 55,9 | 55500 | 1160 | 68,5 | 90,4 | 51,5 | 419 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT, elles sont inférieures aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». |

### 7.3.3.1.9 FOYER CAMB9

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB9 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéros 85, 635 et 636** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager et verger. Couple avec 1 enfant (âge non connu). Personne non rencontrée lors de la première visite sur site en juin 2018 (autorisation signée).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER CAMB9

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP40, PLA-18-SAN-SP41 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SP40 | 20400 | 3,93 | <5.02 | 109 | 150 | 2,36 | 56,2 | 63,8 | 73700 | 1830 | 73,4 | 70 | 81,9 | 492 |
| PLA-18-SAN-SP41 | 18400 | 4,2 | <5.00 | 110 | 150 | 2,44 | 127 | 65 | 77500 | 2060 | 82,1 | 76,1 | 124 | 400 |
| Maximum | **20400** | **4,2** | **-** | **110** | **150** | **2,44** | **127** | **65** | **77500** | **2060** | **82,1** | **76,1** | **124** | **492** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ21 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ21 | 20900 | 6,14 | <5.06 | 158 | 168 | 2,75 | 185 | 49,8 | 96900 | 2760 | 117 | 84,9 | 125 | 450 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 3,55E-02 | | | 3,74E-03 | | | | 4,23E-03 | | | |
| | Générique enfant | | | | 1,65E+00 | | | 1,74E-01 | | | | 1,97E-01 | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 4,90E-05 | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | 2,20E-04 | | | | | | | | | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **2,0** |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **4,9E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Générique | Pas mise en œuvre car ERI (As) >$10^{-4}$ |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux concernant le potager n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits.

Pour le potager, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en arsenic (158 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de jardinage dans le potager ne sont pas compatibles avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein du potager est non compatible avec la qualité du sol.

A noter qu'en l'absence de fruits et légumes matures lors de la campagne de septembre 2018, aucun échantillon de végétaux n'a pu être analysé.

Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Les résultats obtenus sur l'échantillon du sol potager (arsenic, chrome, nickel) amènent l'Ineris à recommander d'engager une réflexion autour d'un plan de gestion dédié. L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.1.10 FOYER CAMB10

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB10 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéro 628** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément. Personne seule.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°2, et considérant la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER CAMB10

## CARTE DE SITUATION




| ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I7-8 | | | | | | | |
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |
| JARDIN D'AGREMENT | | | | | | | | | | | | | | |
| PRELEVEMENTS | | | | | | | | | | | | | | |
| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP34 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP34 | 12600 | 1,76 | <5.21 | 47 | 86,8 | 1,19 | 28 | 36,1 | 42200 | 789 | 48,7 | 31,9 | 77,7 | 193 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |
| CALCULS D'IEM | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT, elles sont inférieures aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». |

### 7.3.3.1.11 FOYER CAMB11

| FREQUENTATION DU FOYER CAMB11 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **CAMBURAT** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéro 112 (PLA-18-SAN-CAV2)**<br>**Chemin communal (PLA-18-SAN-RAN9)** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Bâtiment en cours de rénovation, destiné à la location. Une activité de jardinage a été considérée pour tenir compte de la location prévue par le propriétaire.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu principalement de la rupture de digue survenue en 1966. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un futur jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Activités dans une cave (adulte) | 52 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : Activités dans une cave (enfant) | 52 jours / an |

# FOYER CAMB11

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

SOL - Couche géologique l6b

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| l6b | 61392 | <10 | <0,2 | 84 | 232 | <2 | 208 | 14 | 129398 | 1643 | 87 | 49 | 3536 | 111 |

### JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

Sols de surface — PLA-18-SAN-RAN9 — Sol sableux, argilo-limoneux

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-RAN9 | 2260 | 3,58 | <5.00 | 42,9 | 21,9 | 20 | 7,59 | 73,6 | 14600 | 1940 | 8,91 | 805 | 29,8 | 5230 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 2,72E-04 | | | | 2,53E-02 | | 2,39E-04 | | | | 5,82E-01 | | 7,94E-03 |
| | Générique enfant | | 2,81E-03 | | | | 2,61E-01 | | 2,47E-03 | | | | 6,01E+00 | | 8,20E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 6,36E-06 | | |

*Légende*

| | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI) | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **0,62** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| | Sans seuil : Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **6,4E-06** |

## CAVE

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-CAV2 | Sol sableux clair, présence de petits gravillons |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-CAV2 | 5690 | 4,23 | <5.00 | 49,9 | 63,6 | 16,9 | 21,2 | 53,9 | 27200 | 1840 | 18,8 | 604 | 56,2 | 3440 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 7,13E-05 | | | | 4,75E-03 | | 3,90E-05 | | | | 9,70E-02 | | 1,16E-03 |
| | Générique enfant | | 7,37E-04 | | | | 4,91E-02 | | 4,03E-04 | | | | 1,00E+00 | | 1,20E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,06E-06 | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI) | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **1,1** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,1E-06** |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est non compatible avec les usages futurs prévus par le propriétaire.

Les risques sanitaires associés à l'ingestion de sol pour de futurs locataires sont directement supérieurs aux valeurs repères (ELT et seuils d'alerte) en raison notamment des concentrations en plomb (800 mg/kg sur le chemin et 604 mg/kg dans la cave). Au regard de ces teneurs, les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an) le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol, de même que les activités dans la cave (52 j/an).

La concentration en plomb au droit du jardin d'agrément et de la cave sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)

¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*

¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*

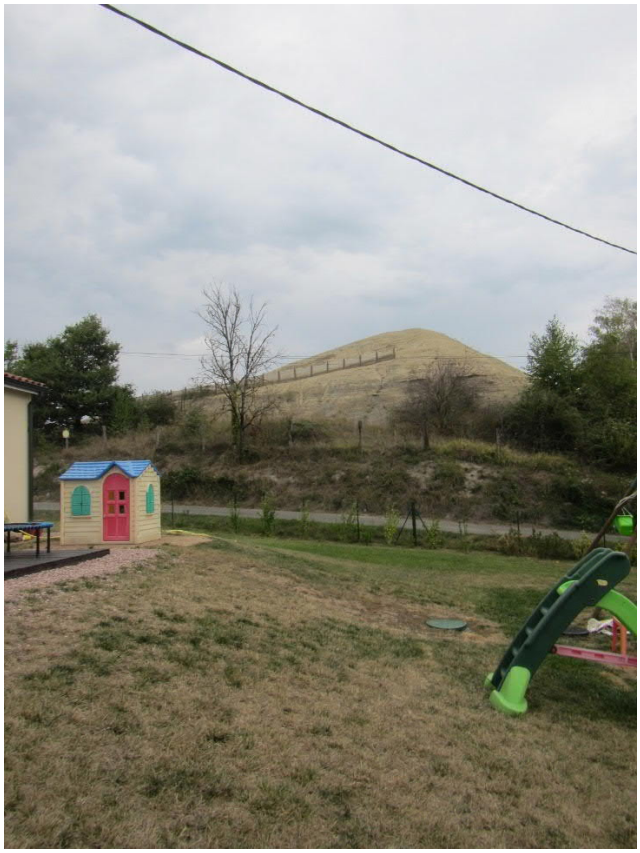
¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*

**Mesures de gestion à long terme**

- ne pas mettre en place un jardin d'agrément, un potager à proximité du chemin
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

### 7.3.3.2 FIGEAC

#### 7.3.3.2.1 FOYER FIG1

| FREQUENTATION DU FOYER FIG1 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 1446** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation (location) avec jardin d'agrément, potager. Couple avec 3 enfants (20 mois, 4 et 7 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence d'enfants et de la proximité avec la digue n°1, de traces de résidus (cf. ruissellement) observées sur la route d'accès après une période pluvieuse. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 52 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (enfant) | 365 jours / an |

# FOYER FIG1

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP15, PLA-18-SAN-SP16 | | | | | | | Sol sablo-limoneux clair avec cailloux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP15 | 3890 | 2,16 | <5.00 | 15,9 | 99,5 | 3,02 | 9,5 | 32,9 | 12300 | 1360 | 8,23 | 160 | 37,1 | 777 |
| PLA-18-SAN-SP16 | 6660 | 4,26 | <5.00 | 24,5 | 165 | 6,55 | 12,7 | 96,2 | 17200 | 1850 | 11,2 | 383 | 21,6 | 1550 |
| Maximum | **6660** | **4,26** | **0** | **24,5** | **165** | **6,55** | **12,7** | **96,2** | **17200** | **1850** | **11,2** | **383** | **37,1** | **1550** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | | | | | 2,77E-01 | | |
| | Enfant 20 mois | | | | | | | | | | | | 4,67E+00 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Enfant 4 ans | | | | | | | | | | | | 1,99E+00 | | |
| | Enfant 7 ans | | | | | | | | | | | | 1,24E+00 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 3,03E-06 | | |

| | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

*Légende*

| | |
|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte — $QD_{adulte}$ = **0,28** |
| | A seuil : Enfant 20 mois — $QD_{enfant}$ = **4,7** |
| | A seuil : Enfant 4 ans — $QD_{enfant}$ = **2,0** |
| | A seuil : Enfant 7 ans — $QD_{enfant}$ = **1,2** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte — $ERI_{actuel}$ = **3,03E-06** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ7 | Terre végétale sableuse |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ7 | 5810 | 1,78 | <5.00 | 11,4 | 117 | 1,4 | 18,2 | 36,7 | 12800 | 1360 | 9,68 | 66,4 | 20,6 | 371 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG25-TOM |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG25-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,008 | <0.05 | 1,7 |

*Légende*
- *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT*
- *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006*

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG25-TOM | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | |

| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG25-TOM | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux pour le potager et la tomate prélevée est compatible avec les usages qui en sont faits.

L'état des milieux investigués est non compatible dans le cas du jardin d'agrément. En effet, l'évaluation des risques approfondie a permis de conclure à la non-compatibilité des usages concernant le jardin d'agrément en lien avec la présence effective d'enfants en bas âges.

La concentration en plomb dans l'échantillon de sol PLA-18-SAN-SP16 est supérieure à l'ELT et au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- compte tenu de la fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- ne pas mettre en place un jardin d'agrément, un potager à proximité du chemin
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

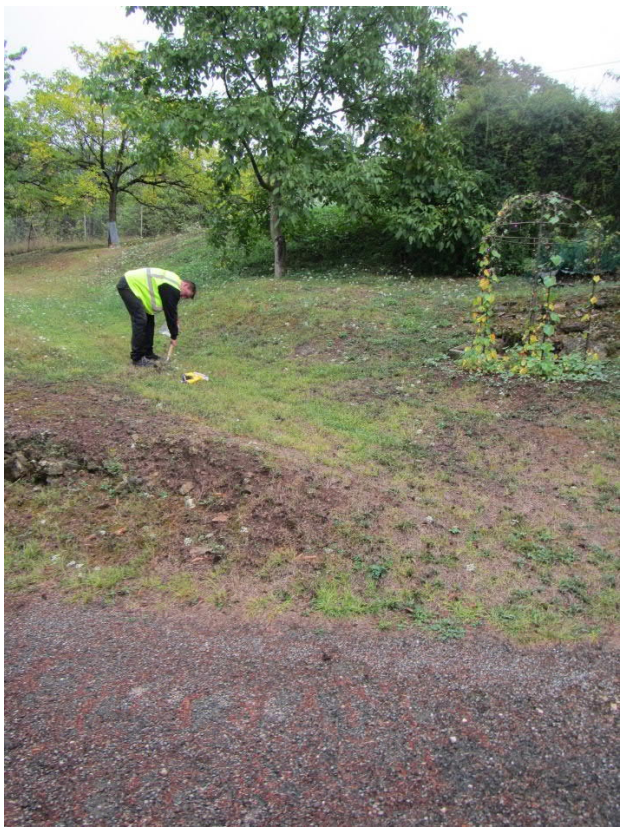
L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants à mobiliser et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mettre au jour des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.2 FOYER FIG2

| FREQUENTATION DU FOYER FIG2 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **FIGEAC** |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéros 866 et 867** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager occupée par un couple. Ancien magasin et remise en lien avec l'activité minière (constat de 1901)<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de l'activité minière qui a eu lieu et de la proximité avec le terril de Combecave. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG2

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOL - Couche géologique I3-4 | | | | | | | | | | | | | | |
| mg/kg MS | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

### Gamme indicative ELT

| VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |
| Vert de poireau | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Aubergine | | | | | |
| Blanc de poireau | | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP20, PLA-18-SAN-SP21 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SP20 | 11300 | 21,5 | <5.13 | 51,6 | 1560 | 127 | 19,7 | 26,9 | 36000 | 6390 | 17,7 | 3740 | 109 | 26500 |
| PLA-18-SAN-SP21 | 28600 | 26,3 | <5.00 | 109 | 3190 | 73,6 | 41,7 | 38 | 76500 | 13600 | 41,5 | 3830 | 154 | 17700 |
| Maximum | **28600** | **26,3** | **0** | **109** | **3190** | **127** | **41,7** | **38** | **76500** | **13600** | **41,5** | **3830** | **154** | **26500** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 2,00E-03 | | | 7,26E-03 | 1,61E-01 | | | | 4,42E-02 | | 2,77E+00 | | 4,02E-02 |
| | Générique enfant | | 2,06E-02 | | | 7,50E-02 | 1,66E+00 | | | | 4,57E-01 | | 2,86E+01 | | 4,16E-01 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 3,03E-05 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$= **3,02** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 5 |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **3,0E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ11, PLA-18-SAN-SJ12 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ11 | 13500 | 7,99 | <5.00 | 32,3 | 1230 | 37,9 | 23,1 | 84,5 | 33500 | 5590 | 19,6 | 1290 | 89,7 | 8790 |
| PLA-18-SAN-SJ12 | 15000 | 14 | <5.42 | 40,2 | 817 | 87,8 | 25,5 | 60,5 | 37300 | 6040 | 20,4 | 2530 | 97,2 | 17200 |
| Maximum | **15000** | **14** | - | **40,2** | **1230** | **87,8** | **25,5** | **84,5** | **37300** | **6040** | **20,4** | **2530** | **97,2** | **17200** |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 2,36E-04 | | | 6,22E-04 | 2,47E-02 | | | | | | 4,06E-01 | | 5,80E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | 4,44E-06 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 4,44E-06 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 2,00E-05 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **0,44** |
| A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **20** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **4,4E-06** |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Générique | Somme des $ERI_{générique}$= **2,0E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG28-TOM, PLA-18-SAN-VEG29-POIBL, PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT, PLA-18-SAN-VEG31-AUB |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG28-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,053 | <0.05 | 2,6 |
| PLA-18-SAN-VEG29-POIBL | <0.2 | <0.05 | 0,51 | 0,18 | 25 |
| PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT | 1 | <0.05 | 0,52 | 0,56 | 32 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG31-AUB | <0.2 | <0.05 | 0,3 | <0.05 | 3,6 |
| *Légende* | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* | | | | |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* | | | | |

## CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG28-TOM | | | 5,75E-02 | | |
| PLA-18-SAN-VEG29-POIBL | | | 1,21E-01 | 2,44E-02 | 7,10E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT | 1,70E-02 | | 1,23E-01 | 7,58E-02 | 9,09E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG31-AUB | | | 3,26E-01 | | 4,69E-03 |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG28-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG29-POIBL | | | | 1,46E-07 | |
| PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT | | | | 4,55E-07 | |
| PLA-18-SAN-VEG31-AUB | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{aubergine}$ = **0,33** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Pour toutes les zones investiguées, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en cadmium (maximum : 127 mg/kg), plomb (maximum : 3830 mg/kg) et zinc (maximum : 26500 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les concentrations de l'ensemble des échantillons de sols (SP et SJ) sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Concernant les végétaux, les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT et/ou aux valeurs réglementaires. Les calculs conduits montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (réenvol de poussières, transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.3 FOYER FIG3

| FREQUENTATION DU FOYER FIG3 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 1502** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation (en construction). Couple habitant actuellement sur Camburat.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG3

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP22, PLA-18-SAN-SP23 | Remblais et sol argilo-limoneux (SP22), Sol sablo-limoneux clair (SP23) |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP22 | 14600 | 2,94 | <5.19 | 22,5 | 689 | 1,65 | 21,5 | 27,6 | 29100 | 2430 | 18,4 | 88,4 | 276 | 399 |
| PLA-18-SAN-SP23 | 2770 | 8,17 | <5.00 | 57,8 | 88,9 | 16,2 | 6,22 | 56,7 | 17000 | 1610 | 8,42 | 798 | 51,7 | 4480 |
| Maximum | **14600** | **8,17** | - | **57,8** | **689** | **16,2** | **21,5** | **56,7** | **29100** | **2430** | **18,4** | **798** | **276** | **4480** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 2,05E-02 | | | | | | 5,77E-01 | | 6,80E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | 2,12E-01 | | | | | | 5,96E+00 | | 7,03E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 6,31E-06 | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **0,60** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ = **6,3E-06** |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison notamment des concentrations en plomb (maximum : 798 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Sur l'échantillon PLA-18-SAN-SP23, sablo-limoneux clair, les concentrations en cadmium, plomb et zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, la teneur de 798 mg/kg est supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

### 7.3.3.2.4 FOYER FIG4

| FREQUENTATION DU FOYER FIG4 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **FIGEAC** |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 1813** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager et verger. Couple gardant 1 enfant plusieurs fois dans la semaine (4 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence d'un puits potentiellement en lien avec l'activité minière et de la proximité avec le terril de Combecave. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans le potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant en visite) | 156 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant en visite) | 52 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (enfant en visite) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion d'eau : puits de particulier | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |

## FOYER FIG4

### CARTE DE SITUATION




### ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme de terre | <0.2 | <0.05 | 0,018 | <0.05 | 1,9 |
| Tomate | <0,2 | <0,05 | 0,007 | <0,05 | 1,5 |
| Pèche de vigne | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |

### JARDIN D'AGREMENT

#### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP24, PLA-18-SAN-SP25 | Sol brun argilo-limoneux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP24 | 22300 | 9,95 | <5.26 | 76,3 | 1110 | 17,8 | 30,2 | 27 | 52700 | 8810 | 27,8 | 1140 | 127 | 5700 |
| PLA-18-SAN-SP25 | 25300 | 13,4 | <5.33 | 93,1 | 1090 | 26,6 | 39,4 | 28,7 | 63100 | 10700 | 35,4 | 2180 | 113 | 9680 |
| Maximum | **25300** | **13,4** | - | **93,1** | **1110** | **26,6** | **39,4** | **28,7** | **63100** | **10700** | **35,4** | **2180** | **127** | **9680** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 1,02E-03 | | | 2,53E-03 | 3,36E-02 | | | | 3,48E-02 | | 1,58E+00 | | 1,47E-02 |
| | Enfant 3-6 ans en visite | | 4,88E-03 | | | 1,21E-02 | 1,61E-01 | | | | 1,67E-01 | | 7,56E+00 | | 7,05E-02 |
| | Générique enfant | | 1,05E-02 | | | 2,61E-02 | 3,48E-01 | | | | 3,60E-01 | | 1,63E+01 | | 1,52E-01 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,72E-05 | | |
| | Enfant 3-6 ans en visite | | | | | | | | | | | | 1,15E-05 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **1,7** |
| A seuil : Enfant 3-6 ans en visite | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,72E-05** |
| Sans seuil : Enfant 3-6 ans en visite | Somme des $ERI_{visite}$ = **1,15E-05** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ13 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ13 | 19500 | 6,98 | <5.18 | 56,3 | 1290 | 4,53 | 23,5 | 33,9 | 49000 | 8980 | 24,9 | 312 | 120 | 987 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | 6,53E-04 | | | | | | | | | |
| | Enfant 3-6 ans en visite | | | | | 4,70E-03 | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | 3,03E-02 | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfant 3-6 ans en visite | | | | | | | | | | | | | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG32-PDT, PLA-18-SAN-VEG33-TOM, PLA-18-SAN-VEG34-PECV |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG32-PDT | <0.2 | <0.05 | 0,033 | 0,08 | 4,6 |
| PLA-18-SAN-VEG33-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,011 | <0.05 | 2,3 |
| PLA-18-SAN-VEG34-PECV | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,9 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

| CALCULS D'IEM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG32-PDT | | | 1,89E-02 | 2,62E-02 | 3,16E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG33-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG34-PECV | | | | | |
| QD enfant en visite | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG32-PDT | | | 5,92E-02 | 8,20E-02 | 9,91E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG33-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG34-PECV | | | | | |
| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG32-PDT | | | | 1,88E-07 | |
| PLA-18-SAN-VEG33-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG34-PECV | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## EAUX SOUTERRAINES

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-19-EAU-022 (fév. 2019) | <0,05 | 1 | 35,4 | 0,42 | <0,20 | <0,50 | 0,82 | 584 | 0,34 | <0,50 | 19,4 | 225 | <2,00 | 3,79 |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec l'usage du jardin d'agrément. L'état des milieux est compatible pour ce qui concerne les autres usages constatés (potager, végétaux).

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation en raison des concentrations en plomb (maximum : 2180 mg/kg) dans les sols superficiels au droit du jardin d'agrément. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (adultes et enfants de 3-6 ans en visite).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les concentrations de l'ensemble des échantillons de sols (SP et SJ) sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Au droit du jardin potager, les activités de jardinage sont compatibles avec la qualité des sols. Les concentrations en cadmium, plomb et zinc de la pomme de terre dépassent l'ELT, sans que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées. Les calculs conduits pour les végétaux montrent *in fine* une compatibilité avec leur consommation.

Pour les eaux souterraines employées pour arroser le jardin d'agrément, le potager et remplir partiellement la piscine, les valeurs limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (annexe I - 11 janvier 2007) ne sont pas dépassées pour les métaux et métalloïdes traceurs de l'activité minière sur la zone d'étude (cadmium, plomb, zinc), toutefois, les seuils sont dépassés pour le fer et le manganèse sur l'échantillon prélevé par GEODERIS en période de hautes eaux présumées (fév. 2019).

**RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)**

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants à mobiliser et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mettre au jour des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.5 FOYER FIG5

| FREQUENTATION DU FOYER FIG5 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 172** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager et verger. Couple avec 1 enfant adulte. Ancienne cantine en lien avec l'activité minière.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de l'activité minière qui a eu lieu et de la proximité avec le terril de Combecave. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans le potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG5

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |
| Aubergine | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| Betterave | <0.2 | <0.05 | 0,013 | <0.05 | 3,70 |
| Prune | <0.2 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 1,10 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP26 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP26 | 22200 | 14,1 | <5.25 | 168 | 2160 | 13,4 | 40,7 | 42,5 | 71300 | 11100 | 36,8 | 902 | 113 | 4310 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 1,07E-03 | | 1,70E-01 | 4,92E-03 | 1,69E-02 | | | | 3,61E-02 | | 6,52E-01 | | 6,54E-03 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Générique enfant | | 1,11E-02 | | 1,76E+00 | 5,08E-02 | 1,75E-01 | | | | 3,73E-01 | | 6,74E+00 | | 6,76E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 2,34E-04 | | | | | | | | 7,13E-06 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **0,89** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Pas mise en œuvre car ERI (As) > $10^{-4}$ |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ14 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ14 | 15100 | 5,79 | <5.00 | 72,1 | 1320 | 5,5 | 29 | 62,1 | 40800 | 5770 | 23,8 | 320 | 86,5 | 1540 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | 6,68E-04 | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | 3,11E-02 | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG35-TOM, PLA-18-SAN-VEG36-AUB, PLA-18-SAN-VEG37-BET, PLA-18-SAN-VEG38-PRU |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG35-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,01 | <0.05 | 1,6 |
| PLA-18-SAN-VEG36-AUB | <0.2 | <0.05 | 0,028 | <0.05 | 1,5 |
| PLA-18-SAN-VEG37-BET | <0.2 | <0.05 | 0,026 | <0.05 | 5,4 |
| PLA-18-SAN-VEG38-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,7 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG35-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG36-AUB | | | 3,04E-02 | | 1,95E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG37-BET | | | 3,08E-03 | | |
| PLA-18-SAN-VEG38-PRU | | | | | |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG35-TOM | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG36-AUB | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG37-BET | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG38-PRU | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec l'usage du jardin d'agrément. L'état des milieux est compatible pour ce qui concerne les autres usages (potager, végétaux).

Les risques sanitaires associés à l'activité dans le jardin d'agrément sont directement supérieurs aux valeurs repères en raison des concentrations en arsenic (168 mg/kg). Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (adultes).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur, au sein du jardin d'agrément, est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les concentrations de l'ensemble des échantillons de sols (SP et SJ) sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Au droit du jardin potager, les activités de jardinage sont compatibles avec la qualité des sols. Pour les végétaux, l'ELT est dépassé pour ce qui concerne la betterave tandis que l'absence d'ELT conduit à mettre en œuvre des calculs pour l'aubergine. Les valeurs réglementaires ne sont pas dépassées pour les végétaux échantillonnés et les calculs de risques conduits montrent in fine une compatibilité avec la consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

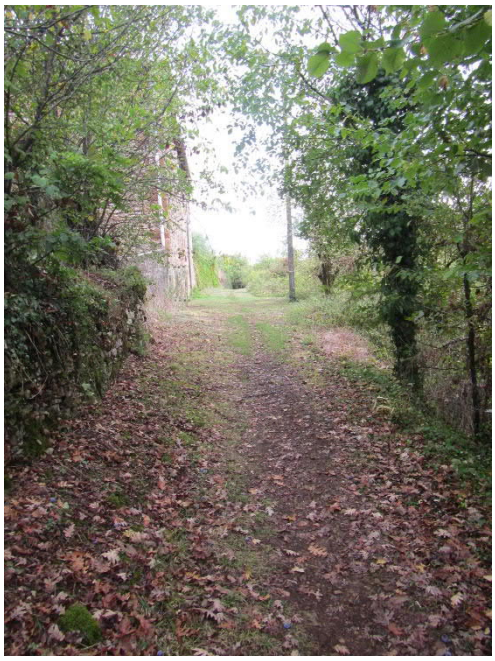
- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.6 SITE FIG6

| FREQUENTATION DU SITE FIG6 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Chemin communal** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Sentier longeant la face sud du foyer Fig5 (utilisé pour relier Fig2 avec magasin et remise)<br>Site intégré à la démarche compte-tenu de l'activité minière qui a eu lieu et de la proximité avec le terril de Combecave. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (adulte) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 1-3 ans) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 3-6 ans) | 1 jour / an |

# SITE FIG6

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

SOL - Couche géologique I2, I3-4, I5, I6a, I7-8

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-RAN3 | | | | | | | Sol brun | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-RAN3 | 13000 | 14,6 | <5.19 | 88,9 | 1550 | 21,7 | 28,8 | 50,5 | 43200 | 7150 | 23,2 | 1790 | 120 | 7780 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-RAN3 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 4,73E-06 | | | 1,51E-05 | 1,17E-04 | | | | | | 5,53E-03 | | 5,05E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | 4,89E-05 | | | 1,56E-04 | 1,21E-03 | | | | | | 5,71E-02 | | 5,21E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | 3,41E-05 | | | 1,09E-04 | 8,44E-04 | | | | | | 3,98E-02 | | 3,63E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 6,04E-08 | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en plomb (1790 mg/kg) sont supérieures à l'ELT et au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

A noter que la compatibilité ici indiquée est fortement liée au temps d'exposition retenu. Au regard des teneurs observées, notamment en plomb (1790 mg/kg), l'Ineris a recherché la fréquentation aboutissant à une incompatibilité, celle-ci est de 20 j/an pour une enfant de 1-3 ans.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

Mise en place de panneaux informatifs.

**Mesures de gestion à long terme**

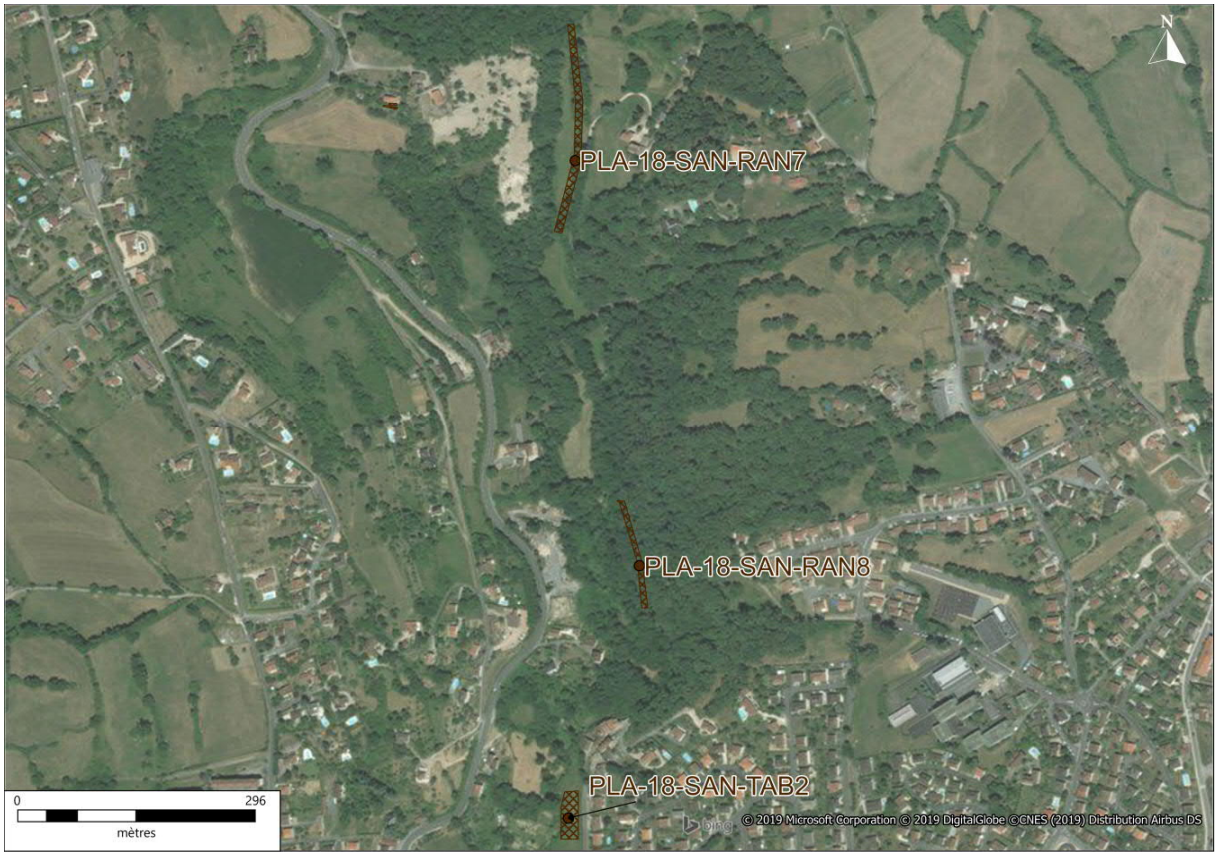
Supprimer l'exposition en limitant l'accès aux zones les plus contaminées

### 7.3.3.2.7 SITE FIG7

| FREQUENTATION DU SITE FIG7 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section G numéro 1 (PLA-18-SAN-RAN7)**<br>**Section G numéro 192 (PLA-18-SAN-RAN8)**<br>**Section G numéro 627 (PLA-18-SAN-TAB2)** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Partie sud du GR6 au sein de la zone d'étude avec aire de jeux pour enfant et tables de pique-nique.<br>Site intégré à la démarche compte-tenu des usages (randonnée, promenade ou pique-nique) et de la proximité avec le terril de Hauteval, La Curie. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (adulte) | 52 jours / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (enfant 1-3 ans) | 52 jours / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (enfant 3-6 ans) | 52 jours / an |

# SITE FIG7

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

SOL - Couche géologique Fz, CF, Fz-C

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1137 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

### JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

Sols de surface — PLA-18-SAN-RAN7, PLA-18-SAN-RAN8, PLA-18-SAN-TAB2 — Sol brun

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-RAN7 | 7450 | 2,2 | <5.50 | 33,4 | 655 | 6,25 | 42,5 | 15,2 | 15900 | 378 | 17,1 | 74,8 | 170 | 1850 |
| PLA-18-SAN-RAN8 | 9660 | 2,3 | <5.02 | 13,8 | 2030 | 2,59 | 35,4 | 18,4 | 15300 | 392 | 13,3 | 83,2 | 219 | 657 |
| PLA-18-SAN-TAB2 | 15700 | 3,38 | <5.00 | 14,9 | 1620 | 2,58 | 27,3 | 20,9 | 24400 | 786 | 14,1 | 88,5 | 455 | 626 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-RAN7 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,71E-05 | | | 3,31E-04 | 1,76E-03 | | | | | | 1,20E-02 | | 6,24E-04 |
| | Enfant 1-3 ans | | 3,83E-04 | | | 3,42E-03 | 1,82E-02 | | | | | | 1,24E-01 | | 6,45E-03 |
| | Enfant 3-6 ans | | 2,67E-04 | | | 2,39E-03 | 1,26E-02 | | | | | | 8,65E-02 | | 4,49E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,31E-07 | | |
| PLA-18-SAN-RAN8 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,88E-05 | | | 1,03E-03 | 7,28E-04 | | | | | | 1,34E-02 | | 2,22E-04 |
| | Enfant 1-3 ans | | 4,01E-04 | | | 1,06E-02 | 7,52E-03 | | | | | | 1,38E-01 | | 2,29E-03 |
| | Enfant 3-6 ans | | 2,79E-04 | | | 7,39E-03 | 5,24E-03 | | | | | | 9,62E-02 | | 1,60E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,46E-07 | | |
| PLA-18-SAN-TAB2 | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| QD oral | Adulte | | 5,70E-05 | | | 8,20E-04 | 7,25E-04 | | | | | | 1,42E-02 | | 2,11E-04 |
| | Enfant 1-3 ans | | 5,89E-04 | | | 8,47E-03 | 7,49E-03 | | | | | | 1,47E-01 | | 2,18E-03 |
| | Enfant 3-6 ans | | 4,10E-04 | | | 5,90E-03 | 5,22E-03 | | | | | | 1,02E-01 | | 1,52E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,55E-07 | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en certains éléments dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT mais les calculs menés concluent à la compatibilité des usages avec la qualité des milieux.

### 7.3.3.2.8 FOYER FIG8

| FREQUENTATION DU FOYER FIG8 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 93** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager et verger. Couple gardant 1 enfant pendant les vacances (6 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Hauteval. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans le potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant en visite) | 80 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin potager/verger (enfant en visite) | 80 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (enfant en visite) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG8

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique t | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique h-t | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| Figue | | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP27 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP27 | 11500 | 2,4 | <5.00 | 14,3 | 469 | 1,03 | 14,3 | 28,4 | 18200 | 2210 | 14 | 55,3 | 75,1 | 144 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 1,45E-02 | | 1,30E-03 | | 9,24E-05 | 1,04E-02 | 7,19E-03 | 2,28E-03 | | | 2,19E-04 |
| | Enfant 6-11 ans en visite | | | | 2,21E-02 | | 1,99E-03 | | 1,41E-04 | 1,58E-02 | 1,10E-02 | 3,47E-03 | | | 3,34E-04 |
| | Générique enfant | | | | 1,50E-01 | | 1,35E-02 | | 9,54E-04 | 1,07E-01 | 7,43E-02 | 2,35E-02 | | | 2,26E-03 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 1,99E-05 | | | | | | | | | | |
| | Enfant 6-11 ans en visite | | | | 6,82E-06 | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Enfant 6-11 ans en visite | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **2,0E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |
| | Sans seuil : Enfant en visite | Somme des $ERI_{visite}$ = **6,8E-06** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ15 | | | | | | | | | Terre végétale brune | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ15 | 10800 | 2,52 | <5.00 | 15,6 | 1130 | 1,03 | 14,4 | 55,4 | 16400 | 1880 | 13,7 | 68,4 | 137 | 186 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 3,51E-03 | | 2,89E-04 | | 4,00E-05 | 2,07E-03 | 1,36E-03 | 4,95E-04 | | | 6,27E-05 |
| | Enfant 6-11 ans en visite | | | | 2,41E-02 | | 1,99E-03 | | 2,75E-04 | 1,42E-02 | 9,33E-03 | 3,40E-03 | | | 4,31E-04 |
| | Générique enfant | | | | 1,63E-01 | | 1,35E-02 | | 1,86E-03 | 9,64E-02 | 6,32E-02 | 2,30E-02 | | | 2,92E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 4,83E-06 | | | | | | | | | | |
| | Enfant en visite | | | | 7,44E-06 | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | 2,18E-05 | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Enfant 6-11 ans en visite | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **4,8E-06** |
| | Sans seuil : Enfant en visite | Somme des $ERI_{acutel}$ = **7,4E-06** |
| | Sans seuil : Enfant - Générique | Somme des $ERI_{actuel}$ = **2,2E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| | |
|---|---|
| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG39-FIG, PLA-18-SAN-VEG40-TOM |

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG39-FIG | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,1 |
| PLA-18-SAN-VEG40-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,005 | <0.05 | 1,2 |

| Légende | |
|---|---|
| | Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT |
| | Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006 |

## CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG39-FIG | | | | | 8,33E-04 |
| PLA-18-SAN-VEG40-TOM | | | 5,43E-03 | | 1,56E-03 |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG39-FIG | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG40-TOM | | | | | |
| **QD enfant en visite** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG39-FIG | | | | | 1,15E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG40-TOM | | | 7,74E-03 | | 2,23E-03 |
| **ERI oral enfant en visite** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG39-FIG | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG40-TOM | | | | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| A seuil : Enfant en visite | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Non concerné |
| Sans seuil : Enfant en visite | Non concerné |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui sont faits des sols. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation en raison des concentrations en arsenic (maximum 15,6 mg/kg) dans les sols superficiels (jardin d'agrément et potager). L'approfondissement de la démarche EQRS indique que les sols ne sont pas compatibles avec les activités en extérieur (adultes et enfant de 6-11 ans en visite).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur (jardin d'agrément et potager) est non compatible avec la qualité du sol.

Les teneurs dans les sols présentent également une dégradation par rapport à l'ELT pour certains éléments dont le cadmium et le zinc. Les teneurs en plomb restent inférieures aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Il en va de même pour le sol du jardin potager.

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants à mobiliser et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mettre au jour des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.9 FOYER FIG9

| FREQUENTATION DU FOYER FIG9 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 80** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager, verger. Personne seule.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Hauteval. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG9

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL – Couche géologique t | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique h-t | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Blanc de poireau | | | | | |
| Vert de poireau | | | | | |
| Figue | | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP28 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP28 | 9070 | 4,81 | <5.00 | 48,3 | 2020 | 14,1 | 20,9 | 105 | 17900 | 996 | 14,8 | 250 | 119 | 3910 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 4,89E-02 | | 1,78E-02 | | 3,41E-04 | 1,02E-02 | 3,24E-03 | 2,41E-03 | 1,81E-01 | | 5,93E-03 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Générique enfant | | | | 5,05E-01 | | 1,84E-01 | | 3,53E-03 | 1,05E-01 | 3,35E-02 | 2,49 E-02 | 1,87E +00 | | 6,13E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 6,74E-05 | | | | | | | | 1,98E-06 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **2,8** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ =**6,9E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ16 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ16 | 9930 | 5,77 | <5.00 | 51,9 | 2360 | 2,87 | 13,7 | 157 | 15800 | 1230 | 12,1 | 103 | 81,4 | 675 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 1,17E-02 | | 8,07E-04 | | 1,13E-04 | 2,00E-03 | 8,89E-04 | 4,37 E-04 | 1,65E-02 | | 2,28E-04 |
| | Générique enfant | | | | 5,43E-01 | | 3,75E-02 | | 5,28E-03 | 9,29E-02 | 4,13E-02 | 2,03 E-02 | 7,69E-01 | | 1,06E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 1,61E-05 | | | | | | | | 1,81E-07 | | |
| | Générique | | | | 7,24E-05 | | | | | | | | 8,14E-07 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **1,5** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,6E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |
| Sans seuil : Enfant - Générique | Somme des $ERI_{générique}$ = **7,3E-05** et des $ERI_{totaux}$ > **$10^{-5}$** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG41-TOM, PLA-18-SAN-VEG42-POIBL, PLA-18-SAN-VEG43-POIVERT, PLA-18-SAN-VEG44-FIG |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG41-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,6 |
| PLA-18-SAN-VEG42-POIBL | <0.2 | <0.05 | 0,019 | <0.05 | 3,2 |
| PLA-18-SAN-VEG43-POIVERT | <0.2 | 0,22 | 0,015 | 0,3 | 4 |
| PLA-18-SAN-VEG44-FIG | <0.2 | <0.05 | 0,014 | <0.05 | 1,5 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

| CALCULS D'IEM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG41-TOM | | | 7,60E-03 | | 2,08E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG42-POIBL | | | 4,50E-03 | | 9,09E-04 |
| PLA-18-SAN-VEG43-POIVERT | | 4,17E-02 | 3,55E-03 | 4,06E-02 | 1,14E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG44-FIG | | | 8,84E-03 | | 1,14E-03 |
| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG41-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG42-POIBL | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG43-POIVERT | | | | 2,44E-07 | |
| PLA-18-SAN-VEG44-FIG | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui sont faits des sols. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en arsenic et/ou en plomb dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS confirme l'incompatibilité entre les sols et les usages (adultes).

Dans le cadre de deux scénarios génériques, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur, dans le jardin d'agrément et le potager, est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT dans le jardin d'agrément. Pour le plomb, les concentrations de l'ensemble des échantillons de sols (jardin d'agrément et le potager) sont supérieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution

- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants à mobiliser et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mettre au jour des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.10 FOYER FIG10

| FREQUENTATION DU FOYER FIG10 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 78** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Personne seule.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de sa situation, sur le terril de Hauteval. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG10

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL – Couche géologique h-t | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique h-t | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP29 | Sol sablo-limoneux clair avec cailloux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP29 | 3520 | 12,8 | 9,55 | 82 | 202 | 160 | 6,98 | 29 | 14400 | 1790 | 10,7 | 1200 | 21,1 | 50000 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | 1,60E-03 | 9,71E-04 | 8,70E-04 | 8,30E-02 | 4,60E-04 | 2,02E-01 | 6,36E-04 | 9,43E-05 | 8,20E-03 | 5,82E-03 | 1,74E-03 | 8,67E-01 | | 7,59E-02 |
| | Générique enfant | 1,66E-02 | 1,00E-02 | 8,99E-03 | 8,57E-01 | 4,75E-03 | 2,09E+00 | 6,57E-03 | 9,75E-04 | 8,47E-02 | 6,02E-02 | 1,80E-02 | 8,96E+00 | | 7,84E-01 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 1,14E-04 | | | | | | | | 9,48E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **1,2** et $QD_{totaux}$= **1,3** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Pas mise en œuvre car ERI (As) >$10^{-4}$ |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ17 | | | | | | | Terre sableuse | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ17 | 9770 | 3,97 | <5.00 | 31,7 | 3170 | 12,5 | 14,8 | 89,8 | 14000 | 1450 | 10,5 | 175 | 70,6 | 3150 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 7,13E-03 | | 3,51E-03 | | 6,49E-05 | 1,77E-03 | 1,05E-03 | 3,79E-04 | 2,81E-02 | | 1,06E-03 |
| | Générique enfant | | | | 3,31E-01 | | 1,63E-01 | | 3,02E-03 | 8,23E-02 | 4,87E-02 | 1,76E-02 | 1,31E+00 | | 4,94E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 9,82E-06 | | | | | | | | 3,07E-07 | | |
| | Générique | | | | 4,42E-05 | | | | | | | | 1,38E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **2,0** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,0E-05** et des $QD_{totaux}$ > $10^{-5}$ |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Générique | Somme des $ERI_{générique}$ =**4,6E-05** et des $QD_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG45-TOM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG45-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,03 | <0.05 | 2,9 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT*

*Légende* — *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006*

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG45-TOM | | | **3,26E-02** | | **3,78E-03** |
| ERI oral | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG45-TOM | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui sont faits des sols. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Les risques sanitaires liés aux activités de jardinage (agrément ou potager) sont directement supérieurs aux valeurs repères en raison des concentrations en arsenic (82 mg/kg). Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (adultes).

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation en raison des concentrations en plomb notamment (maximum : 1200 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations en plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium (maximum : 160 mg/kg), le plomb (maximum : 1200 mg/kg) et le zinc (maximum : 50000 mg/kg) sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, le seuil d'alerte de 100 mg/kg est dépassé dans le jardin potager, tandis que le seuil d'alerte de 300 mg/kg est quant à lui dépassé dans le jardin d'agrément (cf. seuils établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion »).

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants de moins de 3 ans, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants à mobiliser et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mettre au jour des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.11 FOYER FIG11

| FREQUENTATION DU FOYER FIG11 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéros 1442 et 2011** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG11

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL – Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |
| Pêche | 0,2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP31 | Sol sablo-limoneux clair |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP31 | 5740 | 1,89 | <5.00 | 14,1 | 191 | 1,73 | 12,5 | 36 | 15000 | 1700 | 12,1 | 92,2 | 46,8 | 372 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *Non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ18 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ18 | 4690 | 1,03 | <5.00 | 11,1 | 127 | 1,09 | 11,1 | 58,3 | 11600 | 934 | 10,2 | 51,7 | 41,4 | 233 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *Non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG47-TOM, PLA-18-SAN-VEG46-PEC |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG47-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 1,5 |
| PLA-18-SAN-VEG46-PEC | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 1 |

| *Légende* | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG47-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG46-PEC | | | 3,79E-03 | | 7,58E-04 |

| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG47-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG46-PEC | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les teneurs ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT concernant les sols.

Le dépassement de l'ELT d'un échantillon (pêche) pour le cadmium conduit à la mise en œuvre d'un calcul montrant une compatibilité avec leur consommation. Les seuils réglementaires sont respectés.

### 7.3.3.2.12 FOYER FIG12

| FREQUENTATION DU FOYER FIG12 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 1548** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de sa situation, proche de la digue n°1 et de la digue n°2. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG12

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL – Couche géologique I6b | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I6b | 61392 | <10 | <0,2 | 84 | 232 | <2 | 208 | 14 | 129398 | 1643 | 87 | 49 | 3537 | 111 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique I6b | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Betterave | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| Tomate | | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP33 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP33 | 6950 | 3,32 | <5.00 | 27,3 | 533 | 3,86 | 20,7 | 33,6 | 30900 | 3630 | 20,5 | 149 | 63 | 807 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 2,52E-04 | | | 1,21E-03 | 4,88E-03 | | 1,09E-04 | | 1,18E-02 | | 1,08E-01 | | 1,22E-03 |
| | Générique enfant | | 2,60E-03 | | | 1,25E-02 | 5,04E-02 | | 1,13E-03 | | 1,22E-01 | | 1,11E+00 | | 1,27E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,18E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **1,3** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,2E-06** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ19 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ19 | 11800 | 4,82 | <5.42 | 66,6 | 291 | 10,5 | 74,4 | 113 | 54400 | 1480 | 57,8 | 326 | 119 | 2290 |

| | |
|---|---|
| *Légende* | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 8,13E-05 | | | | 2,95E-03 | | 8,17E-05 | | | | 5,24E-02 | | 7,72E-04 |
| | Générique enfant | | 3,78E-03 | | | | 1,37E-01 | | 3,80E-03 | | | | 2,43E+00 | | 3,59E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 5,72E-07 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 2,58E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **2,6** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | Sans seuil : Enfant - Générique | Somme des $ERI_{générique}$ = **2,6E-06** et des $ERI_{totaux}$ = **3,8E-06** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG48-BET, PLA-18-SAN-VEG49-TOM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG48-BET | <0.2 | <0.05 | 0,098 | <0.05 | 15 |
| PLA-18-SAN-VEG49-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,011 | <0.05 | 1,4 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG48-BET | | | 1,16E-02 | | 2,13E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG49-TOM | | | 1,19E-02 | | 1,82E-03 |
| ERI oral | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG48-BET | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG49-TOM | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui sont faits des sols. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation en raison des concentrations en plomb notamment (maximum : 326 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, la concentration dans le jardin n'agrément est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». La concentration en plomb dépasse le seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans le jardin potager.

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

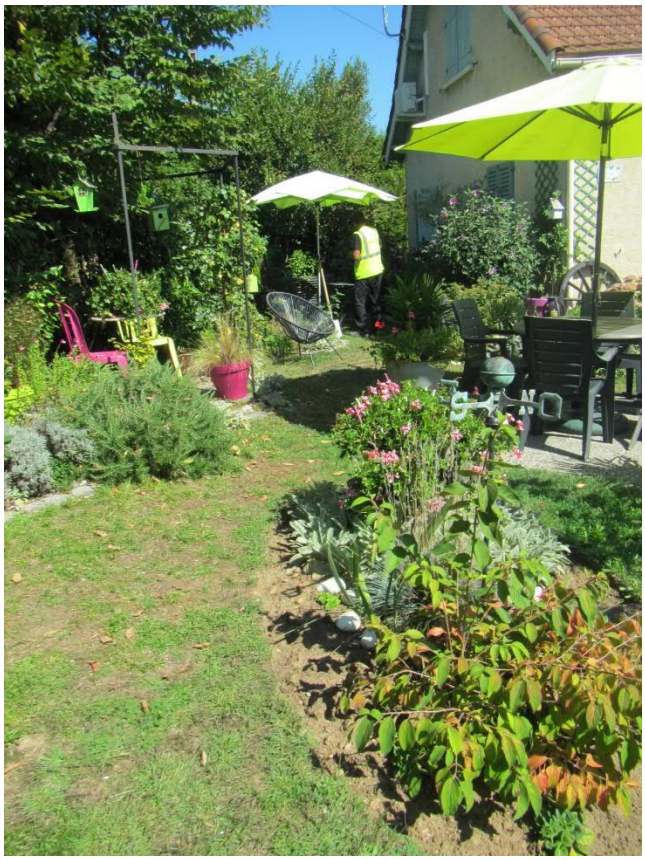
- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.13 FOYER FIG13

| FREQUENTATION DU FOYER FIG13 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 822** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, verger. Personne seule.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec La Curie (ancienne laverie). | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG13

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique t | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

| Gamme indicative ELT | VEGETAUX - Couche géologique t | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pomme | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP35, PLA-18-SAN-SP36 | Sol sableux, argilo-limoneux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP35 | 11400 | 2,44 | <5.00 | 17,9 | 463 | 4,41 | 27,6 | 35,4 | 19200 | 980 | 13,8 | 64,1 | 170 | 1260 |
| PLA-18-SAN-SP36 | 11700 | 3,06 | <5.00 | 22,5 | 988 | 5,64 | 19,8 | 28,8 | 22700 | 864 | 14,1 | 114 | 207 | 1700 |
| Maximum | **11700** | **3,06** | **-** | **22,5** | **988** | **5,64** | **27,6** | **35,4** | **22700** | **980** | **14,1** | **114** | **207** | **1700** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 2,28E-02 | | 7,13E-03 | | 1,15E-04 | 1,29E-02 | 3,19E-03 | 2,29E-03 | 8,24E-02 | | 2,58E-03 |
| | Générique enfant | | | | 2,35E-01 | | 7,37E-02 | | 1,19E-03 | 1,33E-01 | 3,29E-02 | 2,37E-02 | 8,51E-01 | | 2,67E-02 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 3,14E-05 | | | | | | | | 9,01E-07 | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **1,4** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **3,2E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| | |
|---|---|
| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG50-POM |

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG50-POM | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG50-POM | *Concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire* | | | | |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG50-POM | *Concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire* | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison de la concentration en arsenic pour l'échantillon PLA-18-SAN-SP36 (22,5 mg/kg). L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (adultes).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, l'échantillon PLA-18-SAN-SP36 montre une teneur de 114 mg/kg, supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*

- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution

- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.14 FOYER FIG14

| FREQUENTATION DU FOYER FIG14 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 2013** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation (construction récente) avec jardin d'agrément. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec La Curie (ancienne laverie). | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG14

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOL - Couche géologique t | | | | | | | | | | | | | | |
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP37 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP37 | 16100 | 3,41 | <5.02 | 34,1 | 837 | 16,7 | 31,4 | 45,9 | 32600 | 1910 | 22,5 | 162 | 288 | 5110 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 3,45E-02 | | 2,11E-02 | 2,86E-03 | 1,49E-04 | 1,86E-02 | 6,21E-03 | 3,66E-03 | 1,17E-01 | | 7,76E-03 |
| | Générique enfant | | | | 3,57E-01 | | 2,18E-01 | 2,95E-02 | 1,54E-03 | 1,92E-01 | 6,42E-02 | 3,78E-02 | 1,21E+00 | | 8,01E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 4,76E-05 | | | | | | | | 1,28E-06 | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **2,2** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **4,9E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison de la concentration en arsenic et plomb. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (adultes).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium (16,7 mg/kg) , le plomb (162 mg/kg) et le zinc (5110 mg/kg) sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, la teneur est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.15 FOYER FIG15

| FREQUENTATION DU FOYER FIG15 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **FIGEAC** |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéros 755 et 823** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager et verger. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec La Curie (ancienne laverie). | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG15

## CARTE DE SITUATION




## JARDIN D'AGREMENT

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL – Couche géologique t et CF | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1137 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP59, PLA-18-SAN-SP60 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP59 (Couche géologique h-t) | 11500 | 5,17 | <5.00 | 24,9 | 642 | 3,34 | 13,5 | 56,5 | 17700 | 1880 | 12,4 | 102 | 85,5 | 846 |
| PLA-18-SAN-SP60 (Couche géologique Fz, CF, Fz-C) | 13100 | 4,57 | <5.00 | 27 | 1800 | 2,64 | 19,3 | 57,7 | 20000 | 1330 | 14,4 | 121 | 217 | 690 |
| Maximum | 13100 | 4,57 | - | 24,9 | 1800 | 3,34 | 19,3 | 57,7 | 17700 | 1880 | 12,4 | 121 | 217 | 846 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,47E-04 | | 2,52E-02 | 4,10E-03 | 4,22E-03 | | 1,88E-04 | 1,01E-02 | 6,11E-03 | 2,02E-03 | 8,75E-02 | | 1,28E-03 |
| | Générique enfant | | 3,58E-03 | | 2,60E-01 | 4,23E-02 | 4,37E-02 | | 1,94E-03 | 1,04E-01 | 6,32E-02 | 2,08E-02 | 9,04E-01 | | 1,33E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 3,47E-05 | | | | | | | | 9,56E-07 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$ = **1,5** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **3,6E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## POTAGER

### GAMME INDICATIVE ELT

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOL – Couche géologique t | | | | | | | | | | | | | | |
| mg/kg MS | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| h-t | 40752 | 10 | <0,2 | <20 | 4850 | <2 | 20 | 7 | 7694 | <100 | <10 | 51 | 1559 | 26 |

### PRELEVEMENTS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ28 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ28 | 13800 | 4,88 | <6.20 | 18,8 | 1090 | 2,47 | 17,8 | 51,4 | 18300 | 1970 | 14 | 80 | 100 | 526 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | 4,23E-03 | | 6,94E-04 | | 3,71E-05 | 2,31E-03 | 1,42E-03 | 5,06E-04 | 1,28E-02 | | 1,77E-04 |
| | Générique enfant | | | | 1,97E-01 | | 3,23E-02 | | 1,73E-03 | 1,08E-01 | 6,62E-02 | 2,35E-02 | 5,97E-01 | | 8,25E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 5,83E-06 | | | | | | | | 1,40E-07 | | |
| | Générique | | | | 2,62E-05 | | | | | | | | 6,32E-07 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme des $QD_{enfant}$= **1,0** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$= **6,0E-06** |
| | Sans seuil : Enfant - Générique | Somme des $ERI_{générique}$= **2,7E-05** et des $ERI_{totaux}$ > $10^{-5}$ |

## VEGETAUX

### Gamme indicative ELT

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VEGETAUX - Couche géologique t | | | | | |
| mg/kg MF | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| Tomate | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| Pomme | | | | | |

### PRELEVEMENTS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG70-TOM, PLA-18-SAN-VEG71-POM | | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG70-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 1,1 |
| PLA-18-SAN-VEG71-POM | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT*

| | |
|---|---|
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

## CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG70-TOM | | | 6,51E-03 | | 1,43E-03 |
| PLA-18-SAN-VEG71-POM | | | | | |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-VEG70-TOM | | | | | |
| PLA-18-SAN-VEG71-POM | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## EAUX SOUTERRAINES

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-18-SAN-ESO1 (sept. 2018) | <0.05 | <0.01 | 45,1 | 0,32 | 0,45 | <0.50 | 0,66 | 84,5 | <0.20 | <0.50 | 2,06 | 26,5 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-074 (fév. 2019) | <0,05 | <0,01 | 49,3 | 0,7 | 0,27 | <0,50 | 0,29 | 78,2 | 0,24 | <0,50 | 0,65 | 1,17 | <2,00 | <0,50 |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits. Seule la consommation de végétaux est acceptable.

Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison de la concentration en arsenic (maximum : 24,9 mg/kg). L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés.

Dans le cadre de scénarios génériques, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur (jardin d'agrément et potager), est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les teneurs dans le jardin d'agrément sont supérieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, les teneurs en zinc et en cadmium conduisent à mener un calcul bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées. Les calculs conduits montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

Pour les eaux souterraines employées pour arroser le jardin d'agrément, le potager, les valeurs limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (annexe I - 11 janvier 2007) ne sont pas dépassées pour les métaux et métalloïdes traceurs de l'activité minière sur la zone d'étude (cadmium, plomb, zinc).

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements

- limiter le transfert (transfert racinaire)

¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*

¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*

¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*

- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution

- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.16 FOYER FIG16

| FREQUENTATION DU FOYER FIG16 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéros 1646 et 1647** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, verger. Couple avec 2 enfants (adolescents). Lors de la campagne de septembre 2018, ce foyer a été investigué (bien que non retenu initialement) à la demande de GEODERIS suite au constat fait sur la qualité des sols à proximité (cf. champs au sud).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de l'activité minière qui a eu lieu à proximité (ancien magasin et remise). | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (enfant) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER FIG16

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| GAMME INDICATIVE ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Figue | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SP61, PLA-18-SAN-SP62, PLA-18-SAN-SP63, PLA-18-SAN-SP64, PLA-18-SAN-SP65 | Sol brun argilo-limoneux |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP61 | 13600 | 11,1 | <5.00 | 78 | 2300 | 6,72 | 19,3 | 22,4 | 46000 | 8070 | 21 | 748 | 126 | 2390 |
| PLA-18-SAN-SP62 | 23100 | 17,5 | <5.34 | 110 | 3490 | 11,3 | 29,7 | 27,1 | 71900 | 13300 | 32,6 | 1020 | 162 | 3760 |
| PLA-18-SAN-SP63 | 21300 | 13,4 | <5.00 | 97,7 | 2420 | 9,97 | 27,9 | 26,7 | 55800 | 12500 | 30 | 653 | 158 | 2870 |
| PLA-18-SAN-SP64 | 16700 | 10,4 | <5.00 | 74,5 | 1900 | 5,28 | 21,8 | 23,6 | 48300 | 8230 | 24,1 | 484 | 110 | 1630 |
| PLA-18-SAN-SP65 | 13600 | 5,43 | <5.00 | 44,5 | 1250 | 2,53 | 18,6 | 17,9 | 30800 | 3860 | 15,4 | 210 | 214 | 644 |
| Maximum | 23100 | 17,5 | - | 110 | 3490 | 11,3 | 29,7 | 27,1 | 71900 | 13300 | 32,6 | 1020 | 214 | 3760 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 1,33E-03 | | | 7,95E-03 | 1,43E-02 | | | | 4,33E-02 | | 7,37E-01 | | 5,71E-03 |
| | Enfant 6-11 ans | | 5,93E-03 | | | 3,55E-02 | 6,38E-02 | | | | 1,93E-01 | | 3,29E+00 | | 2,55E-02 |
| | Enfant 11-15 ans | | 1,98E-03 | | | 1,19E-02 | 2,13E-02 | | | | 6,45E-02 | | 1,10E+00 | | 8,51E-03 |
| | Générique enfant | | 1,37E-02 | | | 8,21E-02 | 1,48E-01 | | | | 4,47E-01 | | 7,62E+00 | | 5,90E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 8,06E-06 | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$= **0,81** |
| A seuil : Enfant 6-11 ans | Somme des $QD_{enfant}$= **3,6** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| A seuil : Enfant 11-15 ans | Somme des $QD_{enfant}$= **1,2** et des $QD_{totaux}$ > 1 |
| A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) > 1 |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$= **8,1E-06** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG72-FIG |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG72-FIG | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

## CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-VEG72-FIG | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | | | 4,42E-03 | | 1,14E-03 |
| QD enfant 6-11 ans | | | 6,10E-03 | | 1,57E-03 |
| QD enfant 11-15 ans | | | 3,42E-03 | | 1,57E-03 |
| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG72-FIG | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | |
|---|---|
| A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **5,6E-03** |
| A seuil : Enfant 6-11 ans | Somme des $QD_{enfant}$ = **7,7E-03** |
| A seuil : Enfant 11-15 ans | Somme des $QD_{enfant}$ = **5,0E-03** |
| Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Non concerné |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués n'est pas compatible avec les usages qui en sont faits. Seule la consommation de végétaux (figue) est acceptable.

Pour toutes les zones investiguées, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en plomb (maximum : 1020 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. Les activités de loisirs en extérieur ne sont pas compatibles avec la qualité du sol (pour les enfants).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.

Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le cadmium, le plomb et le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les concentrations de l'ensemble des échantillons sont supérieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Quatre échantillons sur cinq (à proximité du champ jouxtant le foyer au sud) dépassent le seuil de 300 mg/kg.

Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées, des calculs sont conduits et montrent in fine une compatibilité avec leur consommation.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.2.17 SITE FIG17

| FREQUENTATION DU SITE FIG17 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 1531** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Jardin potager communal, identifié par GEODERIS en février 2019.<br>Site intégré à la démarche compte-tenu de la présence de La Curie (ancienne laverie) en amont du cours d'eau utilisé pour l'arrosage du potager. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion d'eau : ruisseau de Planioles | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |

# SITE FIG17

## CARTE DE SITUATION




## EAUX DE SURFACE

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-18-EAU-116 (sept. 2018) | <0.05 | 0,090 | 25,6 | 0,03 | 0,47 | <0.50 | 1,63 | 783 | <0.20 | <0.50 | 0,88 | 13,5 | <2.00 | 1,51 |
| PLA-19-EAU-058 (fév. 2019) | 0,19 | 0,140 | 13,1 | 0,08 | <0.20 | <0.50 | 0,68 | 345 | <0.20 | <0.50 | 0,56 | 23,8 | <2.00 | 1,89 |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

Considérant un prélèvement réalisé par GEODERIS en amont de la prise d'eau de ce jardin potager identifié en février 2019 (réf. Planioles 7/ PLA-18-EAU-058 et PLA-18-EAU-116), il apparaît que les concentrations en métaux et métalloïdes sont inférieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable. Ceci ne préjuge pas de la potabilité de cette eau (car d'autres paramètres sont à contrôler). Aucun échantillonnage de sols, de végétaux n'a été mené à ce stade.

### 7.3.3.2.18 FOYER FIG18

| FREQUENTATION DU FOYER FIG18 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **FIGEAC** | |
| Parcelle cadastrale | **Ruisseau de Planioles (PLA-19-EAU-006)**<br>**Section F numéro 1531 (PLA-19-EAU-058)** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Personne isolée en bordure du jardin potager communal (tente en rive droite du ruisseau de Planioles).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence de La Curie (ancienne laverie) en amont du cours d'eau utilisé pour la consommation humaine. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion d'eau | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |

# FOYER FIG18

## CARTE DE SITUATION




## EAUX DE SURFACE

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-19-EAU-006 (fév. 2019) | 0,15 | 0,090 | 4,22 | <0.02 | <0.20 | <0.50 | 0,34 | 238 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6,35 | <2.00 | <0.50 |
| PLA-19-EAU-058 (fév. 2019) | 0,19 | 0,140 | 13,1 | 0,08 | <0.20 | <0.50 | 0,68 | 345 | <0.20 | <0.50 | 0,56 | 23,8 | <2.00 | 1,89 |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs réglementaires de l'eau potable* | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

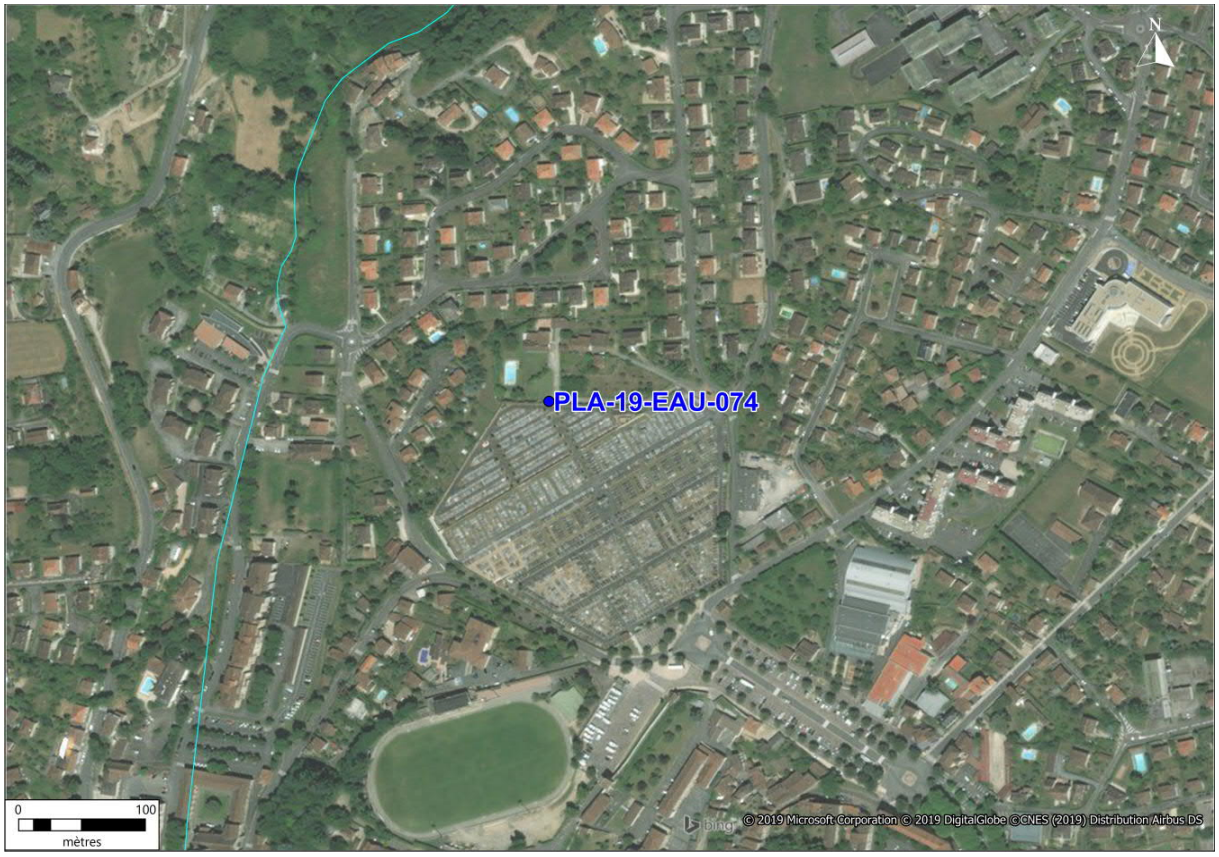
Considérant deux prélèvements réalisés par GEODERIS à la même période (février 2019), l'un en amont (réf. Planioles 1/PLA-19-EAU-006) et l'autre en aval (réf. Planioles 7/PLA-19-EAU-058), il apparaît que les concentrations des métaux et métalloïdes sont inférieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable. A noter toutefois un enrichissement en plomb et en zinc entre l'amont et l'aval du ruisseau de Planioles. Ceci ne préjuge pas de la potabilité de cette eau (car d'autres paramètres sont à contrôler).

### 7.3.3.2.19 FOYER FIG19

| FREQUENTATION DU FOYER FIG19 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **FIGEAC** |
| Parcelle cadastrale | **Section AD numéro 96a** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Forage identifié par GEODERIS en février 2019. L'eau est utilisée pour le remplissage partiel de la piscine et l'arrosage (potager et fleurs).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence de La Curie (ancienne laverie) en amont du cours d'eau utilisé notamment pour arroser le potager. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |
|  |  |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion d'eau : puits de particulier (forage) |
| Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires | |

# FOYER FIG19

## CARTE DE SITUATION




## EAUX SOUTERRAINES

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-19-EAU-074 (fév. 2019) | <0,05 | 0,05 | 17 | 0,32 | 0,26 | <0,50 | 1,31 | 395 | <0,20 | 1,72 | 66,2 | 3,24 | 8,2 | 3,37 |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs réglementaires de l'eau potable* | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

Considérant un prélèvement réalisé par GEODERIS en février 2019 (réf. F2/PLA-19-EAU-074), il apparaît que les concentrations en métaux et métalloïdes sont inférieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable. Ceci ne préjuge pas de la potabilité de cette eau (car d'autres paramètres sont à contrôler).

### 7.3.3.2.20 FOYER FIG20

| FREQUENTATION DU FOYER FIG20 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **FIGEAC** |
| Parcelle cadastrale | **Section F numéro 714** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Source identifiée par GEODERIS en février 2019. L'eau alimente une citerne utilisée dans une ferme pour la boisson, l'abreuvage de vaches.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la présence de La Curie (ancienne laverie) en amont du cours d'eau utilisé pour la consommation humaine. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |
|  |  |

| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion d'eau : source | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |
|---|---|---|

# FOYER FIG20

## CARTE DE SITUATION




## EAUX SOUTERRAINES

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-19-EAU-075 (fév. 2019) | <0,05 | <0,01 | 10 | <0,02 | <0,20 | <0,50 | 0,4 | 10,2 | <0,20 | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <2,00 | <0,50 |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

Considérant un prélèvement réalisé par GEODERIS (réf. Source S23/PLA-19-EAU-075), il apparaît que les concentrations en métaux et métalloïdes, en lien avec l'activité minière, sont inférieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable. Ceci ne préjuge pas de la potabilité de cette eau (car d'autres paramètres sont à contrôler).

### 7.3.3.3 PLANIOLES

#### 7.3.3.3.1 FOYER PLA1

| FREQUENTATION DU FOYER PLA1 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 297b** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation (en construction), jardin d'agrément et potager. Couple habitant actuellement PLA 2.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA1

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VEGETAUX - Couche géologique I2 | |
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,50 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP8 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP8 | NA | 5,24 | <5.00 | 38,1 | 343 | 4,29 | 26,1 | 132 | 30300 | 6030 | 17,4 | 768 | 51,2 | 1670 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | 4,29E-04 | | | | 5,55E-01 | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | 4,44E-03 | | | | 5,74E+00 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 6,07E-06 | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **0,56** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$= **6,1E-06** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | PLA-18-SAN-SJ2 | Terre végétale brune |
|---|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ2 | - | 5,66 | <5.00 | 40,2 | 425 | 4,43 | 31,1 | 185 | 42000 | 8400 | 20,3 | 753 | 56,3 | 1640 |

*Légende* — *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques*

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | 1,34E-04 | | | | 1,21E-01 | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | 6,22E-03 | | | | 5,62E+00 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,32E-06 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 5,95E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulter}$= **0,12** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,3E-06** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Générique | Somme des $ERI_{générique}$= **6,0E-06** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG10-TOM |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG10-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 2,3 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG10-TOM | *Non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | |

| ERI oral | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG10-TOM | *Non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

Pour le jardin d'agrément et le potager, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en plomb (respectivement 768 et 753 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés. Ces activités sont donc compatibles avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein du jardin d'agrément et du potager est non compatible avec la qualité du sol.

Les teneurs dans les sols présentent également une dégradation par rapport à l'ELT pour le cuivre et le plomb. Les teneurs en plomb sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion » (pour jardin d'agrément et jardin potager).

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

#### 7.3.3.3.2 FOYER PLA2

| FREQUENTATION DU FOYER PLA2 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéros 1075 et 1079b** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation, jardin d'agrément. Couple habitant en fin de construction PLA 1.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA2

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

SOL - Couche géologique I2

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

Sols de surface | PLA-18-SAN-SP9, PLA-18-SAN-SP10 | Sol brun argilo-limoneux

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP9 | NA | 7,3 | <5.00 | 42,8 | 373 | 4,29 | 45 | 124 | 39600 | 7180 | 22,8 | 1320 | 88,8 | 1650 |
| PLA-18-SAN-SP10 | NA | 9,08 | <5.00 | 30,4 | 163 | 3,61 | 37,4 | 44,2 | 35100 | 4860 | 19,9 | 1470 | 63,5 | 1200 |
| Maximum | - | 9 | - | 43 | 373 | 4 | 45 | 124 | 39600 | 7180 | 23 | 1470 | 89 | 1650 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | 4,03E-04 | | | | 1,06E+00 | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | 4,17E-03 | | | | 1,10E+01 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,16E-05 | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* | |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme des $QD_{adulte}$ = **1,1** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car QD (Pb) >5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte - Actuel | Somme des $ERI_{actuel}$= **1,2E-05** |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est non compatible avec les usages qui en sont faits.

Pour le jardin d'agrément, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en plomb (maximum 1470 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques sont dépassés. L'activité est donc non compatible avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein du jardin d'agrément est non compatible avec la qualité du sol.

Les teneurs dans les sols présentent également une dégradation par rapport à l'ELT pour le cuivre et le plomb. Les teneurs en plomb sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

Un plan de gestion est à mettre en œuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements
- limiter le transfert (transfert racinaire)
  - ¤ *maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés*
  - ¤ *préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).*
  - ¤ *éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)*
- en cas de fréquentation permanente par de jeunes enfants, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert soit en maintenant la couverture végétale des sols (éviter les sols nus) et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé), soit en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé

**Mesures de gestion à long terme**

- supprimer ou maîtriser les sources de pollution
- couper la voie de transfert en recouvrant le sol notamment par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile

L'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne et la plus économiquement acceptable semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec un filet avertisseur puis de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche.

### 7.3.3.3.3 FOYER PLA3

| FREQUENTATION DU FOYER PLA3 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 692** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager, verger. Couple gardant 1 enfant le week-end (1 an).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant en visite) | 104 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (enfant en visite) | 104 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA3

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT — SOL - Couche géologique I2

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

### GAMME INDICATIVE ELT — VEGETAUX - Couche géologique I2

| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,50 |
| Prune | <0.2 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 1,10 |
| Potiron | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

Sols de surface — PLA-18-SAN-SP14 — Sol argilo-calcaire

| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SP14 | 6800 | 2,41 | <5.06 | 18,8 | 202 | 1,42 | 11,5 | 74,7 | 16700 | 2370 | 12,9 | 149 | 52,7 | 482 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| ERI oral Vie entière | Actuel | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ6 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ6 | 7080 | 2,68 | <5.00 | 15 | 244 | 1,29 | 12,1 | 74,3 | 9660 | 2010 | 11,8 | 135 | 25,2 | 457 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG22-TOM, PLA-18-VEG23-PRU, PLA-18-VEG24-POT |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG22-TOM | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,5 |
| PLA-18-VEG23-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 0,9 |
| PLA-18-VEG24-POT | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |

| *Légende* | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
|---|---|
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG22-TOM | | | | | |
| PLA-18-VEG23-PRU | | | | | |
| PLA-18-VEG24-POT | | | | | 1,56E-03 |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG22-TOM | | | | | |
| PLA-18-VEG23-PRU | | | | | |
| PLA-18-VEG24-POT | | | | | |
| **QD enfant en visite** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG22-TOM | | | | | |
| PLA-18-VEG23-PRU | | | | | |
| PLA-18-VEG24-POT | | | | | 9,19E-04 |
| **ERI oral** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG22-TOM | | | | | |
| PLA-18-VEG23-PRU | | | | | |
| PLA-18-VEG24-POT | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |

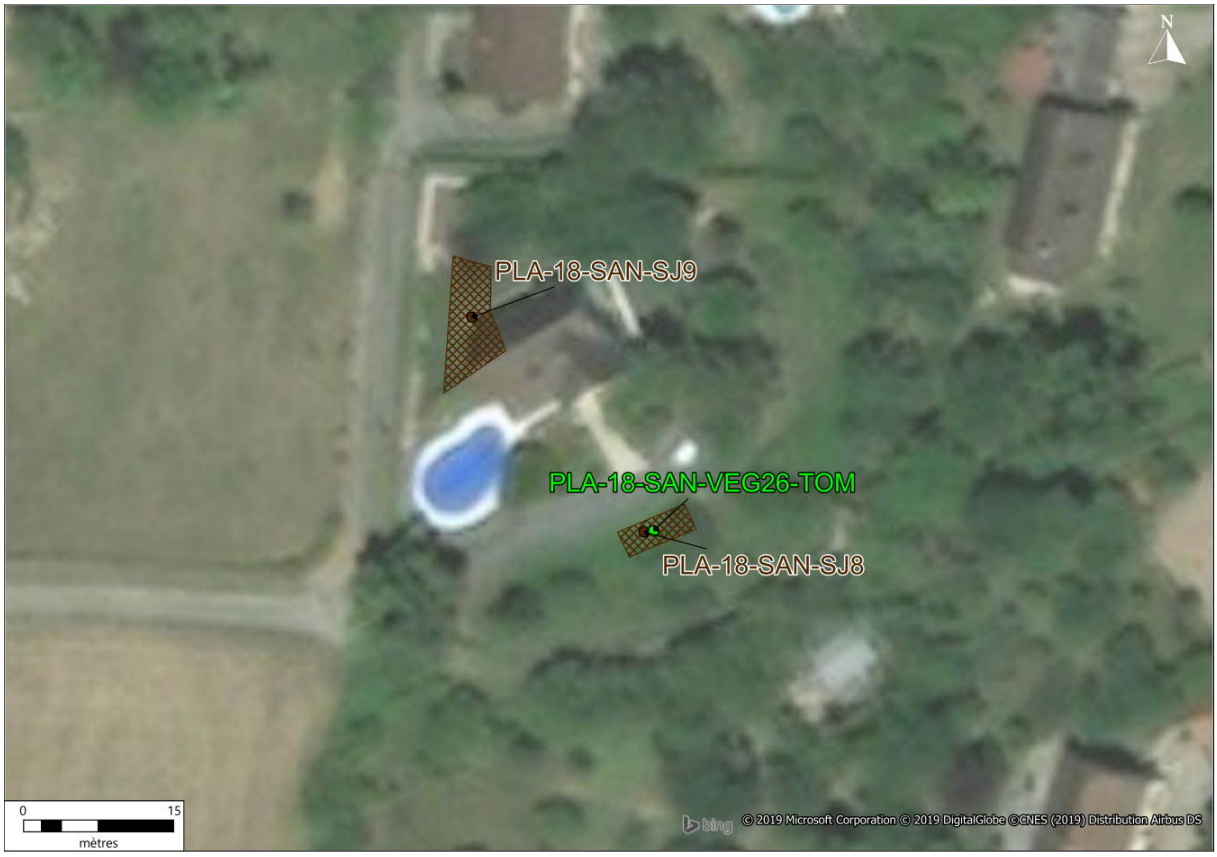
| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT.<br><br>A noter que la concentration en plomb est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».Il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT.<br><br>Les calculs réalisés au regard de l'absence d'ELT pour le potiron montrent une compatibilité avec leur consommation. Les valeurs réglementaires ne sont pas dépassées. |

#### 7.3.3.3.4 FOYER PLA4

| FREQUENTATION DU FOYER PLA4 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéros 304 et 679** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, deux potagers. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA4

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | VEGETAUX - Couche géologique I2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | | As | | Cd | | Pb | | Zn | |
| Tomate | <0.2 | | <0.05 | | 0,007 | | <0.05 | | 1,50 | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ8, PLA-18-SAN-SJ9 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ8 | 16 700 | 2,1 | <5.00 | 32,3 | 690 | 1,99 | 26,5 | 32,4 | 27 400 | 1 110 | 17,6 | 110 | 322 | 417 |
| PLA-18-SAN-SJ9 | 12 800 | 4,39 | <5.00 | 38,2 | 471 | 4 | 23,4 | 30,5 | 28 000 | 1 100 | 20,3 | 419 | 89 | 1 300 |
| Maximum | 16 700 | 4,39 | 0 | 38,2 | 690 | 4 | 26,5 | 32,4 | 28 000 | 1 110 | 20,3 | 419 | 322 | 1 300 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | | | | | 6,73E-02 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | 3,13E+00 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 7,36E-07 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 3,31E-06 | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme $QD_{enfant}$ = **3,1** et $QD_{totaux}$ > **1** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ : Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux<br>Somme des $ERI_{générique}$ = **3,3E-06** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG26-TOM |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-VEG26-TOM | <0,2 | <0,05 | 0,013 | <0,05 | 1,5 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | | | | | |
| ERI oral | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

Pour le potager, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en plomb (maximum 419 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés. Ces activités sont donc compatibles avec la qualité du sol.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein du jardin potager est non compatible avec la qualité du sol.

Les teneurs en plomb sont supérieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg voire au seuil de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Concernant le seuil de 100 mg/kg, celui-ci est également dépassé pour l'ELT.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

### 7.3.3.3.5 FOYER PLA5

| FREQUENTATION DU FOYER PLA5 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **PLANIOLES** |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéros 708 et 709** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de sa proximité immédiate avec la digue n°1, de traces de résidus (cf. ruissellement) observées sur la route d'accès après une période pluvieuse. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA5

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96400 | 5900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

| GAMME INDICATIVE ELT | VEGETAUX - Couche géologique I2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MF | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| TOMATE | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,50 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP17, PLA-18-SAN-SP18, PLA-18-SAN-SP19 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP17 | 10 100 | 4,69 | <5.00 | 40,5 | 348 | 5,18 | 28,4 | 29,7 | 40 600 | 5 810 | 21,6 | 510 | 45,6 | 1 390 |
| PLA-18-SAN-SP18 | 8 530 | 1,64 | <5.00 | 11,8 | 38,4 | 3,7 | 16,4 | 14,9 | 12 900 | 3 770 | 13,3 | 103 | 59,6 | 71,3 |
| PLA-18-SAN-SP19 | 4 730 | 5,99 | <5.00 | 43,7 | 167 | 12,4 | 10,5 | 30 | 24 300 | 3 560 | 11,8 | 669 | 42,4 | 3 540 |
| **Maximum** | **10 100** | **5,99** | **<LQ** | **43,7** | **348** | **12,4** | **28,4** | **30** | **40 600** | **5 810** | **21,6** | **669** | **59,6** | **3 540** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 1,57E-02 | | | | | | 4,84E-01 | | 5,37E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | 1,62E-01 | | | | | | 5,00E+00 | | 5,55E-02 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 5,29E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Somme de $QD_{adulte}$ = **5,0E-01** |
| | A seuil : Générique enfant | Pas mis en œuvre car QD (Pb) > 5 |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme de $ERI_{actuel}$ = **5,3E-06** |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ10 | | | | | | | | | Terre végétale brune | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ10 | 9120 | 5,67 | <5.00 | 60 | 418 | 5,73 | 28,3 | 29,9 | 47600 | 9500 | 22,5 | 574 | 76,3 | 2100 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | | | | | 9,22E-02 | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | 4,29E+00 | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,01E-06 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 4,54E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | $QD_{adulte}$ = **0,092** |
| | A seuil : Générique enfant | Somme $QD_{enfant}$ = **4,29** et $QD_{totaux}$ > **1** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ = **1,0E-06** et des $ERI_{générique}$ = **4,5E-06** |

## VEGETAUX

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-VEG27-TOM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| PLA-18-VEG27-TOM | <0,2 | <0,05 | 0,016 | <0,05 | 2,6 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | | | | | |
| ERI oral | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.<br><br>Pour le jardin d'agrément et le potager, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison des concentrations en plomb maximum 669 mg/kg) dans les sols superficiels. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés. Ces activités sont donc compatibles avec la qualité du sol.<br><br>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein du jardin d'agrément et du potager est non compatible avec la qualité du sol.<br><br>Les teneurs dans les sols présentent également une dégradation par rapport à l'ELT pour le cadmium, le plomb et le zinc. Les teneurs en plomb sont supérieures au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». |
| **RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)** |
| Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques. |

### 7.3.3.3.6 SITE PLA6

| FREQUENTATION DU SITE PLA6 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Chemin communal** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Partie nord du GR6 au sein de la zone d'étude, randonneurs, coureurs à pieds.<br>Site intégré à la démarche compte-tenu de la fréquentation pars randonneurs et la proximité avec le terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (adulte) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 1-3 ans) | 1 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades (enfant 3-6 ans) | 1 jour / an |

# SITE PLA6

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

### GAMME INDICATIVE ELT

SOL - Couche géologique Fz, CF, Fz-C

| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1138 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

### JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-RAN4, PLA-18-SAN-RAN5, PLA-18-SAN-RAN6 | | | | | | | Sol sableux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-RAN4 | 10600 | 2,12 | <5.00 | 13,7 | 1620 | 3,58 | 16,6 | 12,3 | 16000 | 581 | 9,51 | 96,2 | 385 | 1000 |
| PLA-18-SAN-RAN5 | 6410 | 2,57 | <5.00 | 19,1 | 409 | 18,7 | 13,1 | 14,2 | 12800 | 735 | 8,84 | 333 | 182 | 6350 |
| PLA-18-SAN-RAN6 | 5820 | 4,07 | <5.00 | 23,5 | 284 | 38,1 | 10,2 | 11,8 | 12900 | 1060 | 8,32 | 382 | 146 | 12100 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-RAN4 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 6,88E-07 | | | 1,58E-05 | 1,94E-05 | | | | | | 2,97E-04 | | 6,49E-06 |
| | Enfant 1-3 ans | | 7,10E-06 | | | 1,63E-04 | 2,00E-04 | | | | | | 3,07E-03 | | 6,70E-05 |
| | Enfant 3-6 ans | | 4,95E-06 | | | 1,13E-04 | 1,39E-04 | | | | | | 2,14E-03 | | 4,67E-05 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 3,25E-09 | | |

| PLA-18-SAN-RAN5 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 8,33E-07 | | | 3,98E-06 | 1,01E-04 | | | | | | 1,03E-03 | | 4,12E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | 8,61E-06 | | | 4,11E-05 | 1,04E-03 | | | | | | 1,06E-02 | | 4,26E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | 6,00E-06 | | | 2,86E-05 | 7,28E-04 | | | | | | 7,40E-03 | | 2,96E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,12E-08 | | |
| PLA-18-SAN- RAN6 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| QD oral | Adulte | | 1,32E-06 | | | | 2,06E-04 | | | | | | 1,18E-03 | | 7,85E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | 1,36E-05 | | | | 2,13E-03 | | | | | | 1,22E-02 | | 8,11E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | 9,50E-06 | | | | 1,48E-03 | | | | | | 8,49E-03 | | 5,65E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 1,29E-08 | | |

| *Légende* | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en plomb dans les sols pour les deux échantillons les plus proches du terril de Fèges sont supérieures à l'ELT et au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition**

- Mise en place de panneaux informatifs
- Limiter le transfert de polluants (maintenir le couvert végétal en place…).

### 7.3.3.3.7 FOYER PLA7

| FREQUENTATION DU FOYER PLA7 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 1077** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément (non habitée).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec la digue n°1. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA7

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I2 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96 400 | 5 900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

## PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP30 | | | | | | | Sol sableux, argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP30 | 12 300 | 2,63 | <5.00 | 27,4 | 381 | 2,37 | 25,2 | 31 | 27 300 | 2 500 | 18 | 187 | 125 | 526 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral | | | | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

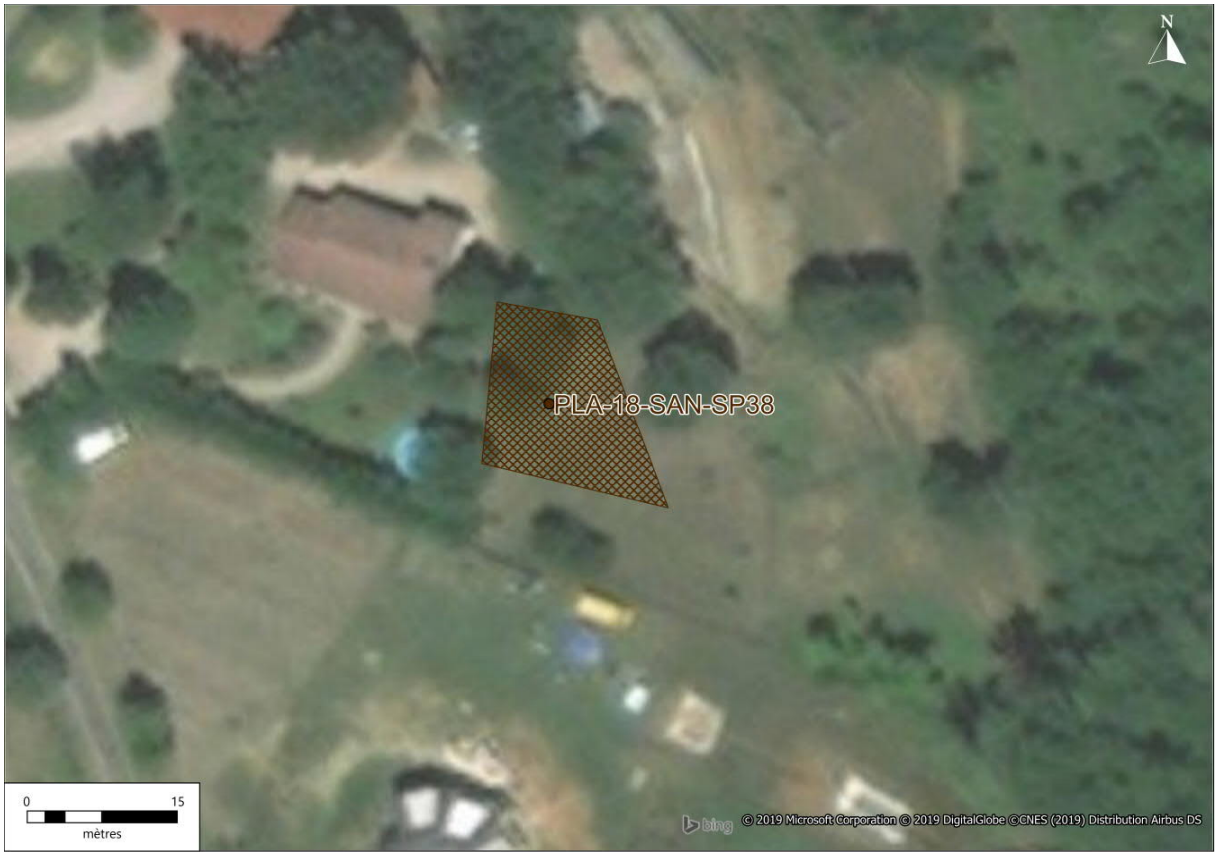
Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT. A noter pour le plomb un dépassement du seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».Il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT.

### 7.3.3.3.8 FOYER PLA8

| FREQUENTATION DU FOYER PLA8 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 120** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager (accès limité via clôture). Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA8

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I3-4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31 000 | 6,16 | <5.00 | 70,8 | 581 | 5,93 | 119 | 69,9 | 96 400 | 5 900 | 73,9 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP38 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP38 | 11 500 | 2,67 | <5.00 | 30,9 | 84,6 | 0,74 | 92,3 | 21,5 | 37 900 | 747 | 47,8 | 20 | 143 | 81,3 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral | | | | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

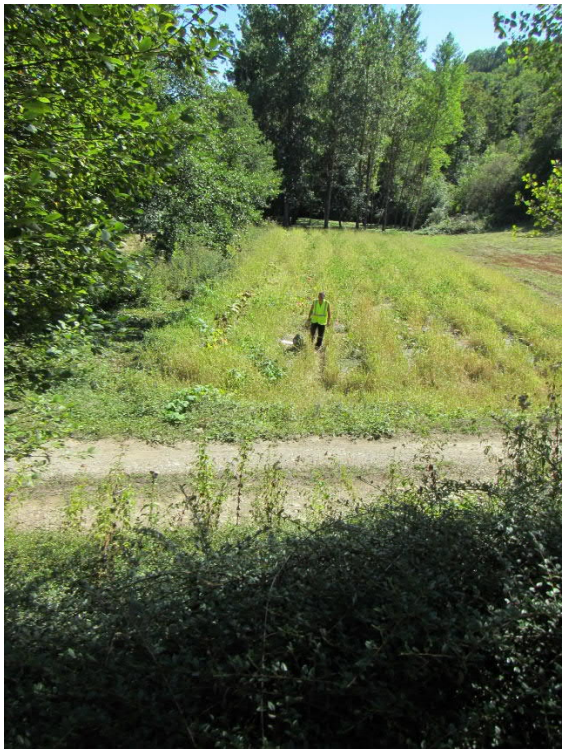
Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT, elles sont inférieures aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

### 7.3.3.3.9 SITE PLA9

| FREQUENTATION DU SITE PLA9 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **PLANIOLES** |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéros 258 et 259** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Potager (terrain loué), arrosage avec l'eau du ruisseau de Planioles.<br>Site intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Fèges. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |
| | Ingestion d'eau | Comparaison aux valeurs de gestion réglementaires |

# SITE PLA9

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique Fz-C | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1138 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ20 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SJ20 | 16800 | 2,02 | <5.00 | 11,7 | 797 | 1,22 | 26,8 | 16,3 | 24900 | 629 | 12,8 | 29,9 | 784 | 218 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,41E-05 | | | 4,03E-04 | 3,43E-04 | | | | | | | | 7,35E-05 |
| | Générique enfant | | 1,58E-03 | | | 1,87E-02 | 1,59E-02 | | | | | | | | 3,42E-03 |
| ERI oral Vie entière | | | | | | | | | | | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* | |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* | |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des** | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Non concerné |

## VEGETAUX

### GAMME INDICATIVE ELT

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| ELT-POT | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| ELT-COU | | | | | |

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG51-POT, PLA-18-SAN-VEG52-COU |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG51-POT | <0.2 | <0.05 | 0,008 | <0.05 | 2,1 |
| PLA-18-SAN-VEG52-COU | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 0,9 |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| QD Adulte POT | | | 8,68E-03 | | 2,73E-03 |
| QD Adulte COU | | | 6,51E-03 | | 1,17E-03 |
| ERI oral | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Générique enfant | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Non concerné |

## EAUX DE SURFACE

### PRELEVEMENTS

| | Al | Fe | Mg | Zn | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Unités | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l |
| PLA-19-EAU-006 (fév. 2019) | 0,15 | 0,090 | 4,22 | <0.02 | <0.20 | <0.50 | 0,34 | 238 | <0.20 | <0.50 | <0.50 | 6,35 | <2.00 | <0.50 |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures aux valeurs règlementaires de l'eau potable* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les teneurs dans les sols présentent pour certains éléments une dégradation par rapport à l'ELT. Concernant le plomb, la teneur est inférieure aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est à noter pour les végétaux. A noter l'absence d'ELT pour les végétaux de la couche (Fz, CF, Fz-C). Les calculs menés suite à ces constats indiquent une compatibilité des usages avec la qualité des milieux.

Pour les eaux de surface employées pour arroser les cultures (prélevées sur le ruisseau de Planioles), les valeurs limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (annexe I - 11 janvier 2007) ne sont pas dépassées pour les métaux et métalloïdes traceurs de l'activité minière sur la zone d'étude (cadmium, plomb, zinc), ce résultat ne préjuge pas de la potabilité de cette eau car d'autres paramètres sont à contrôler.

### 7.3.3.3.10 FOYER PLA10

| FREQUENTATION DU FOYER PLA10 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 1065** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|  |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA10

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT JARDIN D'AGREMENT | | | | | | | SOL - Couche géologique I5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |
| **GAMME INDICATIVE ELT JARDIN POTAGER** | | | | | | | SOL - Couche géologique I6a | | | | | | | |
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP45 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP45 | 14000 | 2,24 | <5.21 | 34,7 | 70,6 | 0,76 | 44 | 23,2 | 42100 | 850 | 65,4 | 15,3 | 85,8 | 67,2 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## POTAGER

| PRELEVEMENTS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ22 | | | | | | | | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ22 | 14500 | 2,67 | <5.38 | 32,3 | 170 | 0,88 | 53,3 | 26,8 | 45700 | 803 | 45,3 | 30,5 | 117 | 106 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

| CALCULS D'IEM | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

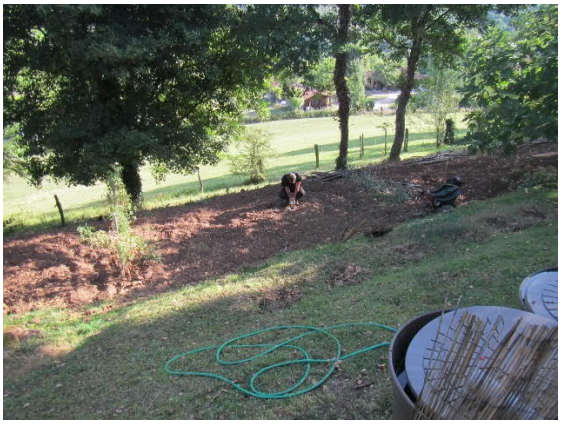
Les teneurs dans les sols ne présentent pas de dégradation par rapport à l'ELT, elles sont inférieures aux seuils d'alerte établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

A noter qu'en l'absence de fruits et légumes matures lors de la campagne de septembre 2018, aucun échantillon de végétaux n'a pu être analysé.

### 7.3.3.3.11 FOYER PLA11

| FREQUENTATION DU FOYER PLA11 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **PLANIOLES** |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 910** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager, verger. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité d'un ancien téléphérique et du terril de Fèges. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA11

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT JARDIN D'AGREMENT | | | | | | | SOL - Couche géologique I6b | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I6b | 61392 | <10 | <0,2 | 84 | 232 | <2 | 208 | 14 | 129398 | 1643 | 87 | 49 | 3537 | 111 |

| GAMME INDICATIVE ELT JARDIN POTAGER | | | | | | | SOL - Couche géologique I6a | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP46 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP46 | 23000 | 8,89 | <5.00 | 108 | 157 | 2,62 | 403 | 19 | 189000 | 2930 | 107 | 43,4 | 635 | 164 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 6,75E-04 | | | | 3,31E-03 | 3,67E-02 | | 1,08E-01 | 9,53E-03 | | | | 2,49E-04 |
| | Générique enfant | | 6,97E-03 | | | | 3,42E-02 | 3,79E-01 | | 1,11E+00 | 9,85E-02 | | | | 2,57E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme de $QD_{enfant}$ = **1,6** et des $QD_{totaux}$ > **1** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Non concerné |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ23 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ23 | 13000 | 3,73 | <5.23 | 57,4 | 309 | 1,83 | 101 | 40,1 | 72000 | 1040 | 65,8 | 35,2 | 299 | 298 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### GAMME INDICATIVE ELT

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| ELT-TOM | ***Pas d'ELT pour ces végétaux*** | | | | |
| ELT-PEC | | | | | |

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG53-TOM, PLA-18-SAN-VEG54-PEC |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG53-TOM | <0,2 | <0,05 | 0,005 | <0,05 | 2,1 |
| PLA-18-SAN-VEG54-PEC | <0,2 | <0,05 | <0,005 | <0,05 | 1,2 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| QD Adulte | | | 5,43E-03 | | 2,73E-03 |
| ERI oral | | | | | 9,09E-04 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.<br><br>Des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison de la concentration en chrome et fer. L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés. Les activités de loisirs en extérieur sont compatibles avec la qualité du sol (adultes).<br><br>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.<br><br>Les concentrations de plusieurs métaux et métalloïdes dont le chrome (403 mg/kg) sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, la teneur est inférieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».<br><br>Concernant les végétaux, en l'absence d'ELT, les teneurs en zinc et en cadmium conduisent à mener un calcul bien que les valeurs réglementaires ne soient pas dépassées. Les calculs conduits montrent *in fine* une compatibilité avec leur consommation. |

### 7.3.3.3.12 FOYER PLA12

| FREQUENTATION DU FOYER PLA12 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 186a** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager (accès limité via clôture), verger. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité d'un ancien téléphérique et du terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA12

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I6a | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP47 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP47 | 23600 | 3,53 | <5.00 | 23,9 | 216 | 1,11 | 46,1 | 29,7 | 41500 | 753 | 24,4 | 54,4 | 513 | 176 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ24, PLA-18-SAN-SJ24bis | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-SJ24 | | 14300 | 4,54 | <5.00 | 80,3 | 129 | 1,85 | 139 | 21,5 | 99700 | 1550 | 86,5 | 45,2 | 349 | 182 |
| PLA-18-SAN-SJ24bis | | 7190 | 3,56 | <5.00 | 28 | 294 | 10,9 | 23,4 | 27,4 | 20600 | 2570 | 15,4 | 382 | 113 | 3180 |
| Maximum | | **14300** | **4,54** | **<LQ** | **80,3** | **294** | **10,9** | **139** | **27,4** | **99700** | **2570** | **86,5** | **382** | **349** | **3180** |
| *Légende* | | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

## CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 3,06E-03 | | | | | | 6,14E-02 | | 1,07E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | 1,42E-01 | | | | | | 2,85E+00 | | 4,99E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | 6,71E-07 | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | 3,02E-06 | | |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| | | |
|---|---|---|
| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | A seuil : Adulte | Pas mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Générique enfant | Somme de $QD_{enfant}$ = **3,0** et des $QD_{totaux}$ > **1** |
| | Sans seuil : Enfant et adulte | Somme des $ERI_{actuel}$ = **6,7E-07** et des $ERI_{générique}$ = **3,0E-06** |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

En ce qui concerne le potager, des risques sanitaires se situent dans la zone d'interprétation pour les adultes en raison de la concentration en cadmium (10,9 mg/kg), en plomb (382 mg/kg) et en zinc (3180 mg/kg). L'approfondissement de la démarche EQRS en sommant les risques associés à l'ensemble des substances et l'ensemble des zones montre que les critères d'acceptabilité des risques ne sont pas dépassés. Les activités de loisirs en extérieur sont compatibles avec la qualité du sol (adultes).

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur au sein de ce potager est non compatible avec la qualité du sol. A noter que l'accès au jardin potager est limité par la présence d'une clôture.

Les teneurs dans les sols présentent sur un échantillon du potager une dégradation par rapport à l'ELT, avec une teneur en plomb supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg établis par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

En l'absence de fruits et légumes matures lors de la campagne de septembre 2018, aucun échantillon de végétaux n'a pu être analysé.

### 7.3.3.3.13 FOYER PLA13

| FREQUENTATION DU FOYER PLA13 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 883a** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, verger. Personne seule.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité d'un ancien téléphérique et du terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
| <br> |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA13

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | SOL - Couche géologique I6b | | | | | | | |
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I6b | 61392 | <10 | <0,2 | 84 | 232 | <2 | 208 | 14 | 129398 | 1643 | 87 | 49 | 3537 | 111 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP48, PLA-18-SAN-SP49 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP48 | 20200 | 6,84 | <5.15 | 106 | 118 | 2,2 | 198 | 19 | 148000 | 2600 | 109 | 41,1 | 471 | 131 |
| PLA-18-SAN-SP49 | 18100 | 3,02 | <5.00 | 30,5 | 320 | 1,19 | 71 | 33,2 | 44600 | 949 | 36,9 | 47,2 | 446 | 176 |
| Maximum | **20200** | **6,84** | **<LQ** | **106** | **320** | **2,2** | **198** | **33,2** | **148000** | **2600** | **109** | **47,2** | **471** | **176** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 5,19E-04 | | | 7,29E-04 | 2,78E-03 | | 1,08E-04 | | | | | | 2,67E-04 |
| | Générique enfant | | 5,36E-03 | | | 7,53E-03 | 2,88E-02 | | 1,12E-03 | | | | | | 2,76E-03 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## VEGETAUX

### GAMME INDICATIVE ELT

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| ELT-POI | *Pas d'ELT pour ces végétaux* | | | | |
| ELT-PRU | | | | | |

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG55-POI, PLA-18-SAN-VEG56-PRU |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG55-POI | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |
| PLA-18-SAN-VEG56-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |

| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| QD adulte | | | | | 9,09E-04 |
| ERI oral | | | | | |

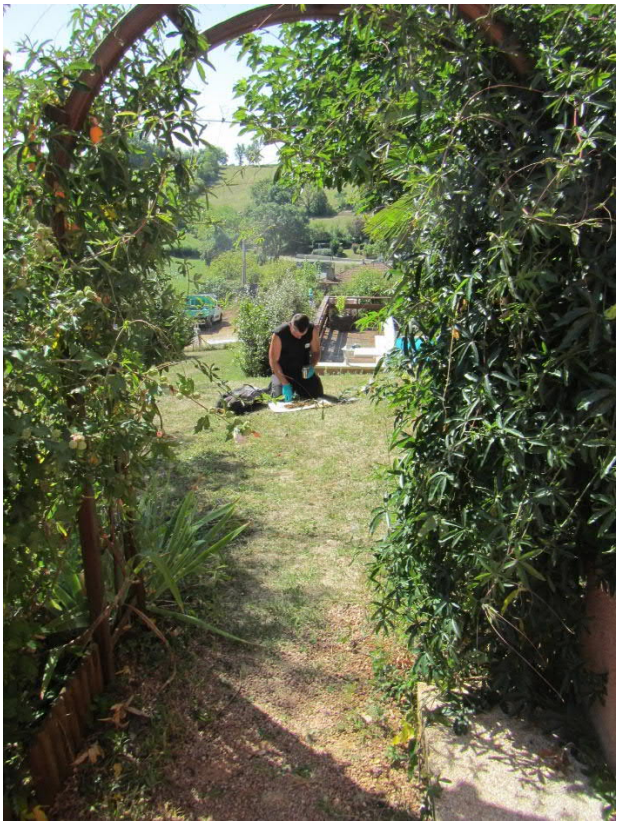
| | | |
|---|---|---|
| *Légende* | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations de plusieurs éléments dont le zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, les concentrations sont inférieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». La qualité des prunes apparaît compatible avec leur consommation. Les seuils réglementaires sont respectés.

### 7.3.3.3.14 FOYER PLA14

| FREQUENTATION DU FOYER PLA14 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 954** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément, verger. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité d'un ancien téléphérique et du terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA14

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I3-I4 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP50, PLA-18-SAN-SP51, PLA-18-SAN-SP52 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP50 | 12100 | 3,22 | <5.00 | 19,4 | 110 | 1,3 | 72,1 | 15,1 | 34900 | 2520 | 20,5 | 48,8 | 120 | 149 |
| PLA-18-SAN-SP51 | 16400 | 5,02 | <5.00 | 25,2 | 311 | 3,07 | 34,8 | 37,7 | 37600 | 4050 | 21,9 | 304 | 133 | 509 |
| PLA-18-SAN-SP52 | 14300 | 4,31 | <5.00 | 25,5 | 316 | 2,21 | 36,5 | 23,6 | 36500 | 4410 | 23 | 195 | 83,1 | 494 |
| Maximum | **16400** | **5,02** | **0** | **25,5** | **316** | **3,07** | **72,1** | **37,7** | **37600** | **4410** | **23** | **304** | **133** | **509** |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| Pêche | 0,20 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,20 |

| PRELEVEMENTS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Végétaux | | PLA-18-SAN-VEG57-PEC | | | |
| Echantillons et substances (mg/kg MF) | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| PLA-18-SAN-VEG57-PEC | <0.2 | <0.05 | 0,006 | <0.05 | 1,4 |

| Légende | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

| CALCULS D'IEM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Cr | As | Cd | Pb | Zn |
| QD adulte | | | 3,79E-03 | | |
| ERI oral | | | | | |

| Légende | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux est compatible avec les usages qui en sont faits.

A noter que la concentration en plomb est supérieure au seuil d'alerte de 300 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Cette teneur reste inférieure à l'ELT considérant les incertitudes.

La qualité des pêches apparaît compatible avec leur consommation. Les seuils réglementaires sont respectés.

## RECOMMANDATIONS (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

Suivi des recommandations du HCSP (concentration moyenne en Pb associée à tous les lieux d'exposition supérieure à 300 mg/kg) : informer les populations exposées de la contamination des lieux et des risques liés au Pb ; fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et proposer, le cas échéant, un accompagnement social. Dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans et les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois ainsi qu'une analyse approfondie des risques.

### 7.3.3.3.15 FOYER PLA15

| FREQUENTATION DU FOYER PLA15 | |
|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | |
| Commune | **PLANIOLES** |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 103 et 201** |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | |
| Habitation avec jardin d'agrément, potager (bassin cimenté qui récupère l'eau de pluie), verger. Couple.<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité d'un ancien téléphérique et du terril de Fèges. | |
| **PHOTOGRAPHIES** | |







| | | |
|---|---|---|
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans potager/verger (adulte) | 52 jours / an |
| | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Ingestion de végétaux issus du potager/verger (adulte) | 365 jours / an |
| | Scénario générique 1 : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |
| | Scénario générique 2 : jeux en extérieur dans un jardin potager (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA15

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP53, PLA-18-SAN-SP54 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP53 | 14000 | 3,11 | <5.29 | 28,7 | 254 | 13,5 | 39,3 | 40 | 43100 | 1130 | 41,3 | 121 | 99,5 | 4140 |
| PLA-18-SAN-SP54 | 16200 | 3,01 | <5.00 | 37,2 | 180 | 1,28 | 55,2 | 32,7 | 58400 | 905 | 47,6 | 35,7 | 138 | 179 |
| Maximum | 16200 | 3,11 | <LQ | 37,2 | 254 | 13,5 | 55,2 | 40 | 58400 | 1130 | 47,6 | 121 | 138 | 4140 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | 1,71E-02 | | | | | | | | 6,28E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | 1,76E-01 | | | | | | | | 6,49E-02 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |

| | | |
|---|---|---|
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

## POTAGER

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SJ25 | | | | | | | Terre végétale brune | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
| PLA-18-SAN-SJ25 | 13900 | 2,49 | <5.00 | 27,6 | 228 | 3,96 | 38,5 | 62 | 38900 | 863 | 46,3 | 51 | 103 | 786 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | **Al** | **Sb** | **Ag** | **As** | **Ba** | **Cd** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Mn** | **Ni** | **Pb** | **Ti** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| | Générique | | | | | | | | | | | | | | |

## VEGETAUX

### GAMME INDICATIVE ELT

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| Prune | <0.2 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 1,1 |
| Tomate | <0.2 | <0.05 | 0,007 | <0.05 | 1,5 |
| Betterave | <0.2 | <0.05 | 0,013 | <0.05 | 3,7 |
| Pomme de terre | <0.2 | <0.05 | 0,018 | <0.05 | 1,9 |
| Courgette | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 4,4 |
| Potiron | Pas d'échantillon correspondant | | | | |

### PRELEVEMENTS

| Végétaux | PLA-18-SAN-VEG58-PRU, PLA-18-SAN-VEG59-TOM, PLA-18-SAN-VEG60-BET, PLA-18-SAN-VEG61-PDT, PLA-18-SAN-VEG62-COU, PLA-18-SAN-VEG63-POT |
|---|---|

| Echantillons et substances (mg/kg MF) | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| PLA-18-SAN-VEG58-PRU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 1,2 |
| PLA-18-SAN-VEG59-TOM | <0.2 | <0.05 | 0,011 | <0.05 | 1,1 |
| PLA-18-SAN-VEG60-BET | <0.2 | <0.05 | 0,023 | <0.05 | 4,9 |
| PLA-18-SAN-VEG61-PDT | <0.2 | <0.05 | 0,014 | <0.05 | 4,9 |
| PLA-18-SAN-VEG62-COU | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | 3,6 |
| PLA-18-SAN-VEG63-POT | <0.2 | <0.05 | <0.005 | <0.05 | <0.5 |

| *Légende* | |
|---|---|
| | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT ou à la limite de quantification du laboratoire en absence d'ELT* |
| | *Les concentrations sont supérieures aux teneurs maximales admissibles fixées dans le règlement européen CE n°1881/2006* |

### CALCULS D'IEM

| QD adulte | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
|---|---|---|---|---|---|
| QD PDT | | | | | 3,36E-03 |
| QD autres espèces | | | | | |
| ERI toutes espèces | | | | | |

| *Légende* | | |
|---|---|---|
| | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| POINTS DE VIGILANCE |
| --- |
| L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.<br><br>Sur l'échantillon PLA-18-SAN-SP52, les concentrations en cadmium et zinc sont supérieures à l'ELT. Pour le plomb, la teneur de 121 mg/kg sur ce même échantillon est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Concernant cet échantillon, il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT.<br><br>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est compatible avec la qualité du sol.<br><br>Malgré un dépassement de l'ELT pour un échantillon (pomme de terre) pour le zinc, sa qualité apparaît compatible avec sa consommation. Les seuils réglementaires sont respectés. |

### 7.3.3.3.16 FOYER PLA16

| FREQUENTATION DU FOYER PLA16 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section A numéro 1066** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Habitation avec jardin d'agrément. Couple avec 1 enfant (10 ans) et 2 enfants à mi-temps (12 et 16 ans).<br>Foyer intégré à la démarche compte-tenu de la proximité avec le terril de Fèges. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|   |  | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément (adulte) | 234 jours / an |
| | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfants) | 130 / 234 jours / an |
| | Scénario générique : jeux en extérieur dans un jardin d'agrément (enfant) | 234 jours / an |

# FOYER PLA16

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I2, I3-4, I5, I6a, I7-8 | 31000 | 6 | <5 | 71 | 581 | 6 | 119 | 70 | 96400 | 5900 | 74 | 277 | 465 | 1760 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-SP57, PLA-18-SAN-SP58 | | | | | | | Sol argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-SP57 | 13800 | 2,29 | <5.06 | 23 | 84,5 | 0,43 | 33,7 | 22 | 32900 | 404 | 49 | 21,4 | 75,8 | 123 |
| PLA-18-SAN-SP58 | 13600 | 3,79 | <5.09 | 23,3 | 198 | 7,96 | 35,6 | 16,2 | 32400 | 2130 | 20,1 | 170 | 242 | 2530 |
| Maximum | 13800 | 3,79 | <LQ | 23,3 | 198 | 7,96 | 35,6 | 22 | 32900 | 2130 | 49 | 170 | 242 | 2530 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | | | | | | | | | | | | | 3,84E-03 |
| | Enfant 10 ans | | | | | | | | | | | | | | 1,71E-02 |
| | Enfant 12 ans | | | | | | | | | | | | | | 3,18E-03 |
| | Enfant 16 ans | | | | | | | | | | | | | | 2,50E-03 |
| | Générique enfant | | | | | | | | | | | | | | 3,97E-02 |
| ERI oral | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vie entière | Générique | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Légende* | | QD > 5 ou ERI > 1E-04 | | | | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* | | | | | | | | | | |
| | | 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | | | | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* | | | | | | | | | | |
| | | QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | | | | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* | | | | | | | | | | |
| | | | | | | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* | | | | | | | | | | |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en zinc de l'échantillon PLA-18-SAN-SP58 sont supérieures à l'ELT.

Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est compatible avec la qualité du sol.

Pour le plomb, la teneur de 170 mg/kg sur ce même échantillon est supérieure au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ». Concernant cet échantillon, il convient de considérer également le dépassement de ce seuil d'alerte pour l'ELT.

### 7.3.3.3.17 SITE PLA 17

| FREQUENTATION DU SITE PLA 17 | | |
|---|---|---|
| **SITUATION GENERALE** | | |
| Commune | **PLANIOLES** | |
| Parcelle cadastrale | **Section B numéro 474 (PLA-18-SAN-TAB1)**<br>**Section A numéro 1024 (PLA-18-SAN-TAB3)** | |
| **DESCRIPTION SUCCINCTE** | | |
| Table de pique- nique devant l'école primaire.<br>Site intégré à la démarche compte-tenu des usages (randonnée, promenade ou pique-nique) et de la situation entre le terril de Hauteval, La Curie. | | |
| **PHOTOGRAPHIES** | | |
|    | | |
| Scénarios d'exposition retenu et nombre de jours d'exposition retenus | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (adulte) | 52 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (enfant 1-3 ans) | 52 jour / an |
| | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique (enfant 3-6 ans) | 52 jour / an |

# SITE PLA17

## CARTE DE SITUATION




## ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique Fz, CF, Fz-C | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| Fz, CF, Fz-C | 55041 | <10 | 1 | 31 | 252 | <2 | 92 | 20 | 51759 | 1138 | 34 | 45 | 3237 | 95 |

| GAMME INDICATIVE ELT | | | | | | | SOL - Couche géologique I1 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg MS | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| I1 | 12100 | <1.00 | <5.00 | 10 | 326 | <0.40 | 14,5 | 55,2 | 14100 | 922 | 12,7 | 29,1 | 102 | 111 |

## JARDIN D'AGREMENT

### PRELEVEMENTS

| Sols de surface | | | | PLA-18-SAN-TAB1, PLA-18-SAN-TAB3 | | | | | | | Sol brun argilo-limoneux | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Echantillons et substances (mg/kg) | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| PLA-18-SAN-TAB1 | 13800 | 2,26 | <5.00 | 11,1 | 1110 | 0,96 | 17,7 | 14,1 | 20200 | 480 | 10,5 | 34,4 | 594 | 170 |
| PLA-18-SAN-TAB3 | 14100 | 2,35 | <5.03 | 16,9 | 440 | 1,45 | 24,6 | 29,5 | 26900 | 2270 | 18,2 | 89,9 | 136 | 338 |
| *Légende* | | *Les concentrations en surbrillance orange sont supérieures à l'ELT en tenant compte des incertitudes analytiques* | | | | | | | | | | | | |

### CALCULS D'IEM

| PLA-18-SAN-TAB1 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QD oral | Adulte | | 3,81E-05 | | | 5,62E-04 | 2,70E-04 | | | | | | | | 5,73E-05 |
| | Enfant 1-3 ans | | 3,94E-04 | | | 5,80E-03 | 2,79E-03 | | | | | | | | 5,92E-04 |
| | Enfant 3-6 ans | | 2,74E-04 | | | 4,04E-03 | 1,94E-03 | | | | | | | | 4,13E-04 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | | | | | | | | | | | |
| PLA-18-SAN-TAB3 | | Al | Sb | Ag | As | Ba | Cd | Cr | Cu | Fe | Mn | Ni | Pb | Ti | Zn |
| QD oral | Adulte | | 3,96E-05 | | 3,80E-03 | | 4,08E-04 | 4,98E-04 | | 3,40E-03 | 1,64E-03 | 6,58E-04 | 1,44E-02 | | 1,14E-04 |
| | Enfant 1-3 ans | | 4,09E-04 | | 3,93E-02 | | 4,21E-03 | 5,14E-03 | | 3,52E-02 | 1,70E-02 | 6,80E-03 | 1,49E-01 | | 1,18E-03 |
| | Enfant 3-6 ans | | 2,85E-04 | | 2,74E-02 | | 2,93E-03 | 3,58E-03 | | 2,45E-02 | 1,18E-02 | 4,73E-03 | 1,04E-01 | | 8,21E-04 |
| ERI oral Vie entière | Actuel | | | | 5,24E-06 | | | | | | | | 1,58E-07 | | |

| Légende | |
|---|---|
| QD > 5 ou ERI > 1E-04 | *incompatibilité entre les usages et la qualité des milieux* |
| 0,2< QD < 5 ou 1E-04 > ERI > 1E-06 | *zone d'interprétation nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager pour un plan de gestion* |
| QD < 0,2 ou ERI < 1E-06 | *compatibilité des usages avec la qualité des milieux* |
| | *non concerné car concentration inférieure à la LQ ou concentration inférieure à celle de l'ELT ou pas de VTR disponible* |

| **Démarche d'approfondissements : EQRS avec l'ensemble des substances et critères de risques de 1 (QD) et $10^{-5}$ (ERI)** | | |
|---|---|---|
| | A seuil : Adulte | Pas de mise en œuvre car compatibilité des usages avec la qualité des milieux |
| | A seuil : Enfant 1-3 ans | |
| | A seuil : Enfant 3-6 ans | |
| | Sans seuil : Enfant et adulte (52 jours/an) | Somme des $ERI_{actuel}$ = **5,4E-06** |

## POINTS DE VIGILANCE

L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits.

Les concentrations en plomb dans les sols sont supérieures à l'ELT mais inférieures au seuil d'alerte de 100 mg/kg établi par le HCSP dans sa publication « avis du HCSP en juillet 2014 », intitulée « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion ».

# Annexe 17

**Teneurs mesurées dans les légumes et fruits des jardins de particuliers**

| | | | Teneurs en ETM (mg/kg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer** | **Echantillon** | **Type de légumes** | **Cr** | **As** | **Cd** | **Pb** | **Zn** |
| CAMB4 | PLA-18-SAN-VEG6-POT | Potiron | | | | | 2,3 |
| | PLA-18-SAN-VEG7-PDT | Pomme de terre | | 0,05 | | | |
| CAMB6 | PLA-18-SAN-VEG11-PDT | Pomme de terre | | | | | 3,5 |
| | PLA-18-SAN-VEG12-POIBL | Blanc de poireau | | | 0,025 | | 7,3 |
| | PLA-18-SAN-VEG13-POIVERT | Vert de poireau | | | 0,009 | 0,05 | 5,2 |
| | PLA-18-SAN-VEG14-CHO | Chou | | | 0,019 | | 6 |
| | PLA-18-SAN-VEG15-AUB | Aubergine | | | | | 2,1 |
| | PLA-18-SAN-VEG16-POT | Potiron | | | | | 3,1 |
| CAMB7 | PLA-18-SAN-VEG17-PDT | Pomme de terre | | | 0,021 | | 4 |
| | PLA-18-SAN-VEG18-TOM | Tomate | | | 0,008 | | 0,9 |
| | PLA-18-SAN-VEG19-COU | Courgette | | | | | 2,3 |
| | PLA-18-SAN-VEG20-POT | Potiron | | | 0,011 | | 3,6 |
| | PLA-18-SAN-VEG21-CAR | Carotte | | | 0,016 | 0,06 | 4,9 |
| FIG2 | PLA-18-SAN-VEG28-TOM | Tomate | | | 0,053 | | |
| | PLA-18-SAN-VEG29-POIBL | Blanc de poireau | | | 0,51 | 0,18 | 25 |
| | PLA-18-SAN-VEG30-POIVERT | Vert de poireau | 1 | | 0,52 | 0,56 | 32 |
| | PLA-18-SAN-VEG31-AUB | Aubergine | | | 0,3<br>démarche d'approfondissement effectuée sur l'ensemble des substances --> compatible | | 3,6 |
| FIG4 | PLA-18-SAN-VEG32-PDT | Pomme de terre | | | 0,033 | 0,08 | 4,6 |
| FIG5 | PLA-18-SAN-VEG36-AUB | Aubergine | | | 0,028 | | 1,5 |
| | PLA-18-SAN-VEG37-BET | Betterave | | | 0,026 | | |
| FIG8 | PLA-18-SAN-VEG39-FIG | Figue | | | | | 1,1 |
| | PLA-18-SAN-VEG40-TOM | Tomate | | | 0,005 | | 1,2 |
| FIG9 | PLA-18-SAN-VEG41-TOM | Tomate | | | 0,007 | | 1,6 |
| | PLA-18-SAN-VEG42-POIBL | Blanc de poireau | | | 0,019 | | 3,2 |
| | PLA-18-SAN-VEG43-POIVERT | Vert de poireau | | 0,22 | 0,015 | 0,3 | 4 |
| | PLA-18-SAN-VEG44-FIG | Figue | | | 0,014 | | 1,5 |
| FIG10 | PLA-18-SAN-VEG45-TOM | Tomate | | | 0,03 | | 2,9 |
| FIG11 | PLA-18-SAN-VEG46-PEC | Pêche | | | 0,006 | | |
| FIG12 | PLA-18-SAN-VEG48-BET | Betterave | | | 0,098 | | 15 |
| | PLA-18-SAN-VEG49-TOM | Tomate | | | 0,011 | | 1,4 |
| FIG15 | PLA-18-SAN-VEG70-TOM | Tomate | | | 0,006 | | 1,1 |
| FIG16 | PLA-18-SAN-VEG72-FIG | Figue | | | 0,007 | | 1,5 |
| PLA3 | PLA-18-SAN-VEG24-POT | Potiron | | | | | 1,2 |
| PLA9 | PLA-18-SAN-VEG51-POT | Potiron | | | 0,008 | | 2,1 |
| | PLA-18-SAN-VEG52-COU | Courgette | | | 0,006 | | 0,9 |
| PLA11 | PLA-18-SAN-VEG53-TOM | Tomate | | | 0,005 | | 2,1 |
| | PLA-18-SAN-VEG54-PEC | Pêche | | | | | 1,2 |
| PLA13 | PLA-18-SAN-VEG56-PRU | Prune | | | | | 1,2 |
| PLA15 | PLA-18-SAN-VEG61-PDT | Pomme de terre | | | | | 4,9 |

Teneurs inférieures à la LQ et à l'ELT

Teneurs supérieures à la LQ et à l'ELT, pour lesquelles les calculs de risques sanitaires conduisent à des QD et des ERI compatibles (adultes et enfants)

Teneurs supérieures à la LQ et à l'ELT, pour lesquelles les calculs de risques sanitaires conduisent à des QD et des ERI dans la zone d'interprétation (adultes et/ou enfants)

Teneurs supérieures à la LQ et à l'ELT, pour lesquelles les calculs de risques sanitaires conduisent à des QD et des ERI incompatibles (adultes et/ou enfants)

# Annexe 18

**Tableau de synthèse des données sanitaires**

**LEGENDE DU TYPE DE RECOMMANDATIONS POUR LES DIFFERENTS MILIEUX D'EXPOSITION**

**M : Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition** (recommandées également pour les foyers où l'état des milieux est compatible avec les usages) :

- Limiter les activités de jardinage ;

- Rappeler les règles d'hygiène (lavage des mains à la suite d'activités) ;

- Éviter l'apport de poussières extérieures dans l'habitation (retrait des chaussures qui viennent de l'extérieur) ;

- Privilégier le nettoyage des sols et des meubles par voie humide (serpillère, lingette) pour éviter toute remise en suspension ;

- En cas de fréquentation par de jeunes enfants de manière régulière, la mesure de gestion proposée serait de limiter le transfert de polluants en recouvrant les zones fréquentées par des terres d'apport contrôlé et en aménageant si besoin des aires de jeux hors sol (bac à sable avec matériau contrôlé) ;

- Limiter le transfert de polluants (maintenir le couvert végétal en place, préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.)).

**S1 : recommandations du HCSP (concentrations en plomb supérieures 100 mg/kg et 300 mg/kg)**

Informer les populations exposées de la contamination et des risques liés au Pb :

- **S1a : sol avec des concentrations > 100 mg/kg et < 300 mg/kg :**
  mise en place d'un « suivi et de conseils » pour informer les populations exposées de la contamination de ces milieux et des risques liés au plomb, pour leur fournir les conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et pour leur proposer le cas échéant, un accompagnement social.

- **S1b : sol avec des concentrations > à 300 mg/kg :**
  suivi des recommandations, dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, préconisé dans la zone à considérer.

**S2 : sols dans le cas d'activités de loisirs (notamment jardins d'agrément ; adultes et enfants) :**

- laver soigneusement les mains surtout pour les enfants à la suite d'activités en extérieur.

- limiter, voire éliminer, notamment pour les jardins d'agrément l'exposition aux zones de sols contaminés tout particulièrement en cas de fréquentation par de jeunes enfants (par exemple en limitant l'accès des enfants à ces zones, en évitant les zones de sols nus par le maintien d'une couverture végétale dense, en évitant la remise en surface des terrains lors des opérations de terrassements et d'affouillements, en créant des aires de jeux dédiées, en privilégiant les bacs de jeux hors sol avec de la terre contrôlée

ou encore, de façon plus lourde, en procédant à un recouvrement des zones les plus fréquentées par des terres d'apport contrôlé).

**S3 : sols dans le cas d'activité de jardinage sur potager (adulte) ou jeux en extérieur au jardin potager (enfants) :**

- laver soigneusement les mains pour les adultes jardiniers ou pour les enfants jouant régulièrement au jardin potager.

- limiter, voire éliminer, l'exposition aux sols contaminés du potager (par exemple en limitant les activités de jardinage, en privilégiant les potagers hors sol ou encore, de façon plus lourde, en procédant à un recouvrement avec de la terre contrôlée).

**S4 : poussières au niveau des habitations :**

- limiter l'apport de poussières extérieures dans l'habitation (retrait des chaussures utilisées en extérieur, éviter les tapis épais dans les chambres des enfants ou pièces de jeux).

**V : végétaux potagers :**

- laver soigneusement les végétaux cultivés avant consommation.

- privilégier la consommation variée des fruits et légumes, et pas uniquement ceux issus du jardin potager, en cas d'exploitation intensive.

- privilégier certaines cultures peu accumulatrices des métaux et métalloïdes en évitant certains légumes feuilles (blette, céleri, poireau), légumes tige (blette, céleri, poireau), légumes racines (carotte), légumes tubercules (pomme de terre), légume fruit (tomates).

**E : Eaux :**

- E1 : limiter ou interdire l'arrosage des jardins potagers.

- E2 : limiter ou interdire les usages domestiques et l'eau de boisson, le remplissage de piscine.

| Foyer / Site | Cible | Description | Voie d'exposition | $Qd_{max}$ | $ERI_{max}$ | Compatibilité EQRS simple | $\Sigma Qd_{max}$ | $\Sigma ERI_{max}$ | Compatibilité finale | Niveau de seuil HCSP | Recommandations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer CAMB1** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **M, S1a, S4** |
| **Foyer CAMB2** | Adulte et enfant/adolescent 6-17 ans résidents permanents | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, S4** |
| | | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | - | - | | - | - | | | |
| **Foyer CAMB3** | Adulte, enfant/adolescent 6-17 ans résidents permanents, et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, S4** |
| | Adulte et enfant/adolescent 6-17 ans résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | - | - | | - | - | | | |
| **Foyer CAMB4** | Adulte, enfant/adolescent 2 ans et 6 ans résidents permanents, générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans jardin d'agrément et potager | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **M, S1a, S4** |
| | Adulte, enfant/adolescent 2 ans et 6 ans résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | **1,16E-01 (As)** | - | | - | - | | | |
| **Site CAMB5** | Adulte, enfant 1-3 ans, enfant 3-6 ans en visite | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades | Ingestion de sol (randonnée) | **3,57E-02 (Pb)** | **3,78E-08 (Pb)** | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b**<br><br>**Mesures de gestion à long terme:**<br>Supprimer l'exposition en limitant l'accès aux zones les plus contaminées. |
| **Foyer CAMB6** | Adulte, enfant/adolescent 2 ans et 6 ans résidents permanents, générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans jardin d'agrément et potager | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **M, S1a pour jardin, S1b pour la cave**<br><br>**En cas de fréquentation de la cave par de jeunes enfants de manière régulière**, la mesure de gestion proposée serait de couper la voie de transfert en recouvrant le sol par des terres d'apport contrôlé ou un géotextile. |
| | Adulte et enfant/adolescent 6-17 ans résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | **6,76E-03 (Pb)** | **4,07E-08 (Pb)** | | - | - | | | |
| | | Activités dans une cave | Ingestion de sol | **1,09E-01 (Pb)** | **7,96E-07 (Pb)** | | - | - | | Seuil d'alerte 300 mg/kg (cave) | |
| | Générique enfant | | | **7,52E-01 (Pb)** | **7,96E-07 (Pb)** | **Zone d'interprétation** | **0.78** | - | | | |
| **Foyer CAMB7** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | **1,93E-03 (Ba)** | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, E2** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | **1,20E-02 (Cd)** | - | | - | - | | | |
| | - | Ingestion d'eau : ruisseau du Drauzou | Ingestion d'eau | Dépassements en Al (0,41 mg/l) et Fe (0,530 mg/l) | - | **Incompatible** | - | - | **Incompatible** | | |
| **Foyer CAMB8** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, S4** |
| **Foyer CAMB9** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | **3,55E-02 (As)** | **4,90E-05 (As)** | **Zone d'interprétation** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S3, S4** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | **1,65E+00 (As)** | **2,20E-04 (As)** | **Incompatible** | **2.0** | **4.90E-05** | **Incompatible** | | |
| | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |
| **Foyer CAMB10** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, S4** |
| **Foyer CAMB11** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans un futur jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | **5,82E-01 (Pb)** | **6,36E-06 (Pb)** | **Zone d'interprétation** | **0.62** | **6.40E-06** | **Compatible** | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2**<br><br>**Ne pas mettre en place un jardin d'agrément ou un jardin potager à proximité du chemin.** |
| | | Activités dans une cave | Ingestion de sol | **9,70E-02 (Pb)** | **1,06E-06 (Pb)** | | **-** | **1,1E-06 (Pb)** | | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | **6,01E+00 (Pb)** | **6,36E-06 (Pb)** | **Incompatible** | **QD (Pb) > 5** | **6.36E-06** | **Incompatible** | | |
| | | Activités dans une cave | Ingestion de sol | **1,00E+00 (Pb)** | **1,06E-06 (Pb)** | **Zone d'interprétation** | **1.1** | **1.10E-06** | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer FIG1** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2, S3, S4** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | 2,77E-01 (Pb) | 3,03E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 0.28 | 3.03E-06 | | | |
| | Enfants de 20 mois, de 4 ans et de 7 ans, résidents permanents | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 4,67E+00 (Pb) | 3,03E-06 (Pb) | | 4.7 | 3.03E-06 | Incompatible | | |
| | Adulte et enfants résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | - | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| **Foyer FIG2** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | 4,06E-01 (Pb) | 4,44E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 0.44 | 4.40E-06 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2, S3** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | 2,77E+00 (Pb) | 3,03E-05 (Pb) | | 3.02 | 3.00E-05 | Incompatible | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 2,86E+01 (Pb) | 3,03E-05 (Pb) | Incompatible | QD (Pb) > 5 | 3.00E-05 | | | |
| | | Jeux en extérieur dans un jardin potager | | 4,44E-06 (Pb) | 2,00E-05 (Pb) | Zone d'interprétation | 20 | 2.00E-05 | | | |
| | Adulte résident permanent et générique enfant | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | 3,26E-01 (Cd) | 4,55E-07 (Pb) | | 0.33 | - | Compatible | | |
| **Foyer FIG3** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | 5,77E-01 (Pb) | 6,31E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 0.6 | 6.30E-06 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b, S4** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 5,96E+00 (Pb) | | Incompatible | QD (Pb) > 5 | | Incompatible | | |
| **Foyer FIG4** | Adulte résident permanent, enfant de 4 ans en visite, générique enfant | Activités de jardinage dans potager/verger | Ingestion de sol (jardinage) | 3,03E-02 (Ba) | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2, E2** |
| | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | 1,58E+00 (Pb) | 1,72E-05 (Pb) | Zone d'interprétation | 1.7 | 1.72E-05 | Incompatible | | |
| | Enfant de 4 ans en visite et générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 1,63E+01 (Pb) | 1,15E-05 (Pb) | Incompatible | QD (Pb) > 5 | 1.72E-05 | | | |
| | Adulte résident permanent et enfant de 4 ans en visite | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | 8,2E-02 (Pb) | 1,88E-07 (Pb) | Compatible | - | - | Compatible | | |
| | Enfant/adolescent 6-17 ans résident permanent | Ingestion d'eau : puits de particulier | Ingestion d'eau | Dépassements en Fe (1 mg/l) et Mn (225 µg/l) | Dépassements en Fe (1 mg/l) et Mn (225 µg/l) | - | - | - | Incompatible | | |
| **Foyer FIG5** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager/verger | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 3,11E-02 (Ba) | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2** |
| | | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | | 6,74E+00 (Pb) | 2,34E-04 (As) | Incompatible | QD (Pb) > 5 | ERI (As) > 10E-04 | Incompatible | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | 3,04E-02 (Cd) | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| **Site FIG6** | Adulte, enfant < 3 ans et < 6 ans en visite | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades | Ingestion de sol (randonnée) | 5,71E-02 (Pb) | 6,04E-08 (Pb) | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **S1b**<br><br>**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition :** Mise en place de panneaux informatifs.<br><br>**Mesures de gestion à long terme:** Supprimer l'exposition en limitant l'accès aux zones les plus contaminées. |
| **Site FIG7** | Adulte, enfant < 3 ans et < 6 ans en visite | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique | Ingestion de sol (randonnée/pique-nique) | 1,47E-01 (Pb) | 1,55E-07 (Pb) | Compatible | - | - | Compatible | Pas de dépassement | **Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition :**<br>- limiter le transfert de polluants (maintenir le couvert végétal en place) |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer FIG8** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager/verger | Ingestion de sol (jardinage) | **3,51E-03 (As)** | 4,83E-06 (As) | Zone d'interprétation | - | **4.80E-06** | **Compatible** | Pas de dépassement | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S3, S4** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | **2,21E-02(As)** | 1,99E-05 (As) | | - | 2.20E-05 | **Incompatible** | | |
| | Enfant/adolescent 6-11 ans en visite | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et dans un jardin potager / verger | Ingestion de sol (jeux) | **1,50E-01 (As)** | 6,82E-06 (As) | | - | **7.40E-06** | **Compatible** | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et un jardin potager | | **1,63E-01 (As)** | 1.99E-05 (As) | | - | 2.20E-05 | **Incompatible** | | |
| | Adulte et enfant/adolescent 6-17 ans résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | **7,74E-03 (Cd)** | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |
| **Foyer FIG9** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et de jeux en extérieur dans potager/verger et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 1,87E+00 (Pb) | 7,24E-05 (As) | Zone d'interprétation | - | 7.30E-05 | **Incompatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1a, S2, S3 , S4** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | **4,17E-02 (As)** | **2,44E-07 (Pb)** | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |
| **Foyer FIG10** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | **2,81E-02 (Pb)** | 9,82E-06 (As) | Zone d'interprétation | - | 1.00E-05 | **Incompatible** | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2, S3, S4** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | 8,67E-01 (Pb) | 1,14E-04 (As) | Incompatible | 1.2 | ERI (As) > 10E-04 | | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 8,96E+00 (Pb) | 1,14E-04 (As) | | QD (Pb) > 5 | ERI (As) > 10E-04 | | | |
| | | Jeux en extérieur dans un jardin potager | | 1,31E+00 (Pb) | 4,42E-05 (As) | Zone d'interprétation | 2 | 4.60E-05 | | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | **3,26E-02 (Cd)** | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |
| **Foyer FIG11** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager/verger et dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Pas de dépassement | **M, S4** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | **3,79E-03 (Cd)** | - | | - | - | | | |
| **Foyer FIG12** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | **5,24E-02 (Pb)** | **5,72E-07 (Pb)** | **Compatible** | - | - | **Compatible** | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1b, S2, S3, S4** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | **1,08E-01 (Pb)** | 1,18E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | - | **1.20E-06** | | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | **1,19E-02 (Cd)** | - | **Compatible** | - | - | | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et dans un jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | 2,43E+00 (Pb) | 2,58E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 2.6 | **2.60E-06** | **Incompatible** | | |
| **Foyer FIG13** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 8,51E-01 (Pb) | 3,14E-05 (As) | Zone d'interprétation | 1.4 | 3.20E-05 | **Incompatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1a, S2** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | - | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |
| **Foyer FIG14** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 1,21E+00 (Pb) | 4,76E-05 (As) | Zone d'interprétation | 2.2 | 4.90E-05 | **Incompatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1a, S2** |
| **Foyer FIG15** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager/verger | Ingestion de sol (jardinage) | **1,28E-02 (Pb)** | 5,83E-06 (As) | Zone d'interprétation | - | **6.00E-06** | **Compatible** | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1a, S2, S3** |
| | | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | | **8,75E-02 (Pb)** | 3,47E-05 (As) | | - | 3.60E-05 | **Incompatible** | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et dans un jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | 9,04E-01 (Pb) | 3,47E-05 (As) | | 1.5 | 3.60E-05 | | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | **6,51E-03 (Cd)** | - | **Compatible** | - | - | **Compatible** | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer FIG16** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | 7,37E-01 (Pb) | 8,06E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 0.81 | 8.10E-06 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **Un plan de gestion est à mettre en oeuvre pour rétablir la compatibilité entre les usages et l'état du milieu et maîtriser la source.**<br><br>**M, S1a, S2** |
| | Enfant/adolescent 6-11 ans et 11-15 ans résidents permanents | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 3,29E+00 (Pb) | 8.06E-06 | | 3.6 | 8.10E-06 | Incompatible | | |
| | Adulte, enfant 6-11 ans et 11-15 ans résidents permanents | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | 6,10E-03 (Cd) | - | Compatible | 7.70E-03 | - | Compatible | | |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 7,62E+00 (Pb) | - | Incompatible | QD (Pb) > 1 | 8.10E-06 | Incompatible | | |
| **Site FIG17** | | Ingestion d'eau : ruisseau de Planioles | Ingestion d'eau | - | - | Compatible | - | - | Compatible | sans objet | |
| **Foyer FIG18** | | Ingestion d'eau | Ingestion d'eau | - | - | Compatible | - | - | Compatible | sans objet | |
| **Foyer FIG19** | | Ingestion d'eau : puits de particulier | Ingestion d'eau | - | - | Compatible | - | - | Compatible | sans objet | |
| **Foyer FIG20** | | Ingestion d'eau : source | Ingestion d'eau | - | - | Compatible | - | - | Compatible | sans objet | |
| **Foyer PLA1** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | 5,55E-01 (Pb) | 6,07E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 0.56 | 6.10E-06 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b, S4** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et un jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | 5,74E+00 (Pb) | 6,07E-06 (Pb) | Incompatible | QD (Pb) > 5 | 6.10E-06 | Incompatible | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | - | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| **Foyer PLA2** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 1,10E+01 (Pb) | 1,16E-05 (Pb) | Incompatible | QD (Pb) > 5 | 1.20E-05 | Incompatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b, S2, S4** |
| **Foyer PLA3** | Adulte et enfant / adolescent résidents permanents et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager/verger et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **M, S1a, S4** |
| | Adulte résident permanent et enfant/adolescent 6-17 ans en visite | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | 1,56E-03 (Zn) | - | | - | - | | | |
| **Foyer PLA4** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | 6,73E-02 (Pb) | 7,36E-07 (Pb) | Compatible | | | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b, S4** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | 3,13E+00 (Pb) | 3,31E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 3.1 | 3.30E-06 | Incompatible | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | - | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| **Foyer PLA5** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans potager et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | 4,84E-01 (Pb) | 5,29E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 5.00E-01 | 5.30E-06 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **M, S1b, S4** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément et jardin potager | Ingestion de sol (jeux) | 5,00E+00 (Pb) | - | | QD (Pb) > 5 | 5.30E-06 | Incompatible | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | - | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| **Site PLA6** | Adulte, enfant < 3 ans et < 6 ans en visite | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades | Ingestion de sol (randonnée) | 1,22E-02 (Pb) | 1,29E-08 (Pb) | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | **S1b**<br><br>**Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition :**<br>- Mise en place de panneaux informatifs.<br>- limiter le transfert de polluants (maintenir le couvert végétal en place...) |
| **Foyer PLA7** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 100 mg/kg | **M, S1a, S4** |
| **Foyer PLA8** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Pas de dépassement | **M** |
| **Site PLA9** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager | Ingestion de sol (jardinage) | 1,87E-02 (Ba) | - | Compatible | - | - | Compatible | Pas de dépassement | **M** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | 8,68E-03 (Cd) | | | | | | | |
| | - | Ingestion d'eau | Ingestion d'eau | Aucun dépassement | Aucun dépassement | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Foyer PLA10** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Pas de dépassement | **M** |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager | Ingestion de végétaux | non évalué (absence de produits matures) | | | | | | | |
| **Foyer PLA11** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 1,08E-01 (Fe) | - | Compatible | - | - | Compatible | Pas de dépassement | **M** |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | 1,11E+00 (Fe) | - | Zone d'interprétation | 1.6 | *Non concerné* | Incompatible | | |
| | | Jeux en extérieur dans un jardin potager | | - | - | Compatible | - | - | Compatible | | |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | 5,43E-03 (Cd) | 9,09E-04 (Zn) | | - | - | | | |
| **Foyer PLA12** | Adulte résident permanent | Activités de jardinage dans verger/potager et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage) | 6,14E-02 (Pb) | 6,71E-07 (Pb) | Compatible | - | 6.70E-07 | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | M, S1b |
| | Générique enfant | Jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jeux) | - | - | | - | - | | | |
| | | Jeux en extérieur dans un jardin potager | | 2,85E+00 (Pb) | 3,02E-06 (Pb) | Zone d'interprétation | 3.0 | 3.00E-06 | Incompatible | | |
| **Foyer PLA13** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 2,88E-02 (Cd) | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 100 mg/kg | M |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | 9,09E-04 (Zn) | - | | - | - | | | |
| **Foyer PLA14** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | - | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 300 mg/kg | M, S1b |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du verger | Ingestion de végétaux | 3,79E-03 (Cd) | - | | - | - | | | |
| **Foyer PLA15** | Adulte résident permanent et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans potager/verger et jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 1,76E-01 (Cd) | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 100 mg/kg | M |
| | Adulte résident permanent | Ingestion de végétaux issus du potager/verger | Ingestion de végétaux | 3,36E-03 (Zn) | - | | - | - | | | |
| **Foyer PLA16** | Adulte, enfant de 10 ans, adolescents de 12 et 16 ans résidents permanents et générique enfant | Activités de jardinage et jeux en extérieur dans un jardin d'agrément | Ingestion de sol (jardinage et jeux) | 3,97E-02 (Zn) | - | Compatible | - | - | Compatible | Seuil d'alerte 100 mg/kg | M |
| **Site PLA17** | Adulte, enfants < 3 ans et < 6 ans en visite | Ingestion de sol lors de randonnées/promenades/pique-nique | Ingestion de sol (randonnée) | 1,49E-01 (Pb) | 5,24E-06 (As) | Zone d'interprétation | - | 5.40E-06 | Compatible | Pas de dépassement | **Mesures de gestion simples pour réduire l'exposition :**<br>- limiter le transfert de polluants (maintenir le couvert végétal en place...) |

# Annexe 19

**Fiches de prélèvements sur le terrain**
**(sur CD joint)**

# Annexe 20

**Bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINS**
**(sur CD joint)**