

Figure 10 : Carte des sols (Source : Fond de carte Géoportail)

### ► Usage

D'après la base de données Corine Land Cover 2018, le site est utilisé pour un usage de stockage de matériaux.

Dans la méthodologie présentée dans le guide, on retient quatre types d'usages majoritaires : forestier, agricole, urbain et industriel :

- milieu Forestier : « Terre avec un couvert arboré (ou une densité de peuplement) supérieur à 10 pour cent et d'une superficie supérieure à 0,5 hectare (ha). Les arbres doivent être capables d'atteindre une hauteur minimum de 5 m à maturité in situ »,
- milieu Agricole (rural) : le terme de milieu rural (ou campagne) correspond « aux espaces cultivés, aux prairies, aux fermes, aux voies de communication »,
- milieu Industriel : « Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et / ou de la végétation »,
- milieu Urbain : « La notion d'unité urbaine repose sur la continuité du bâti et le nombre d'habitants. On appelle unité urbaine une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants ».

L'usage présent et majoritaire est ainsi **industriel**.

### ► Profondeur d'étude

L'objectif est de comparer des données se rapportant à des horizons similaires de même type de sol en vue de mettre en évidence ou non une différence de degré de contamination.

Dans le cas de terrains artificiels s'étendant sur de grandes surfaces le guide préconise d'échantillonner comme dans le terrain naturel, c'est-à-dire en différenciant (si possible) les lithologies et en prélevant sur toute la hauteur de chacune d'entre elles dans la limite de **50 cm à 1 m**.

D'après la coupe lithologique établie sur le site, et la profondeur de l'ancienne carrière, la profondeur d'étude a été définie jusqu'environ 1 m de profondeur pour caractériser le fond géochimique des sols à proximité (formation à dominance schisto-calcaire de la série de Montagny).

## 2.2.3.2 Etape 2 : Collecte et acquisition de données

### ► Collecte de données existantes

Les bases de données disponibles sont les suivantes :

- INRA 2004 à l'échelle nationale, INDIQUASOL à échelle locale (seuils hauts) et FOREGS à échelle locale (seuils hauts), présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 3 : Valeurs de référence pour les métaux sur brut**

ETM	Unité	Valeurs INRA 2004 échelle nationale – "seuils hauts sol ordinaire"	Valeurs INDIQUASOL - Seuils hauts	Valeurs FOREGS - Seuils hauts
antimoine	mg/kg MS	*	*	1.05
arsenic	mg/kg MS	25	*	12.5
baryum	mg/kg MS	*	*	310
cadmium	mg/kg MS	0,45	0.46	0.26
chrome	mg/kg MS	90	86.6	76
cuivre	mg/kg MS	20	27.82	17.5
mercure	mg/kg MS	0,1	*	0.07
plomb	mg/kg MS	50	47.7	33
molybdène	mg/kg MS	*	0.82	0.6
nickel	mg/kg MS	60	32.05	26
sélénium	mg/kg MS	*	*	*
zinc	mg/kg MS	100	79.93	52

\* pas de valeur de référence disponible

- Données BDETM (Base de Données Eléments Trace métallique France) :

**Tableau 4 : Données BDETEM - Statistiques descriptives – Eléments Traces Métalliques – France entière (toutes méthodes d'extraction)**

France	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	France (diverses méthodes)	Hg	Se
Nombre de valeurs	71738	72989	72845	73201	72985	72785	Nombre de valeurs	57453	9096
Vibrisse inférieure	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	Minimum	0,0001	0,002
Nb d'outliers inférieurs	0	0	0	0	0	0	1er décile	0,02	0,11
Minimum	0,001	0,02	0,016	0,01	0,05	0,005	1er quartile	0,03	0,15
1er décile	0,12	19,4	6,9	9,1	13,2	33,3	Médiane	0,046	0,21
1er quartile	0,19	28,1	9,6	14,0	16,6	44,4	3ème quartile	0,07	0,30
Médiane	0,28	38,3	13,3	19,5	21,7	56,4	9ème décile	0,11	0,50
3ème quartile	0,40	49,9	18,4	26,5	28,5	72,2	Maximum	25,35	9,20
9ème décile	0,60	64,3	26,0	36,0	37,6	93,8	Distance interquartile	0,04	0,15
Maximum	22,10	2262,0	1442,0	1333,4	2434,0	9956,0	Vibrisse supérieure	0,13	0,52
Distance interquartile	0,21	21,8	8,8	12,5	11,9	27,8	Nb d'outliers supérieurs	4240	649
Vibrisse supérieure	0,72	82,6	31,6	45,3	46,4	113,9	%	7,3 %	7,4 %
Nb d'outliers supérieurs	4065	2578	4347	3222	3572	3496			
%	5,67%	3,47%	5,99%	4,34%	4,95%	4,84%			

- INRA-ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces), à l'échelle nationale :

**Tableau 5 : Base de données ASPITET**

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) "bomais" 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).

Pour l'étude, les seuils retenus sont ceux de l'INRA-ASPITET car cette base de données contient le plus grand nombre de valeurs pour les métaux, y compris des valeurs observées dans le cas d'anomalies fortes et modérées.

Pour les paramètres Baryum et Antimoine, qui ne sont pas intégrés dans la base de données INRA-ASPITET, les seuils FOREGS ont été retenus, en l'absence de seuils INDIQUASOL et INRA.

## Informations minimales requises sur les prélèvements

### Choix des substances à caractériser

Comme indiqué dans la norme ISO 19 258, toute substance peut potentiellement faire l'objet d'une mise en place de valeurs de fonds.

Toutefois, en lien avec la nouvelle méthodologie de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués, une liste de substances est proposée dans le guide pour assurer une cohérence entre les différents territoires à l'échelle nationale (cf. **Tableau 6**) :

**Tableau 6 : Substances proposées et présence avérée dans les différents types de fonds**

Famille	Substance à analyser (analyse en contenu total)	Présence dans les différents Fonds		
		Fond Géochimique	Fond pédo- géochimique naturel	Fond pédo- géochimique anthropisé
Inorganiques	As	X	X	X
	Ba	X	X	X
	Cd	X	X	X
	Cr	X	X	X
	Cu	X	X	X
	Hg	X	X	X
	Mo	X	X	X
	Ni	X	X	X
	Pb	X	X	X
	Sb	X	X	X
	Se	X	X	X
	Zn	X	X	X
Composés organiques persistants	PCB	Non	X/Non *	X
	PCDD/PCDF (Dioxines/furanes)	Non	X/Non *	X
	HAP	Non	X/Non *	X
	HCT C10-C40	Non	X/Non *	X

\* : dans le cas où des substances spécifiques au site ou au déchet (suspicion de pollution) sont identifiées, il convient de compléter les substances précédemment listées avec ces substances.

Par ailleurs, la caractérisation des déchets en vue de leur stockage en remblaiement de carrière doit répondre à l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014.

Cet arrêté précise que les conditions d'utilisation de déchets pour le remblaiement de carrières sont : « les déchets d'extraction inertes, qu'ils soient internes ou externes, sous réserve qu'ils soient compatibles avec le fond géochimique local ».

**Les analyses chimiques en contenu total permettent d'évaluer la compatibilité des déchets avec le fond géochimique local.**

Elles indiquent les teneurs en polluants contenus dans les matériaux initiaux et permettent de déterminer quels sont les polluants à surveiller dans la suite de la caractérisation environnementale des déchets.

Une campagne de prélèvements de sol a été réalisée par BURGEAP le 02/04/2020. Les paramètres analysés sont les suivants :

- Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :
  - A) sur brut : hydrocarbures C10-C40, BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes), PCB (Polychlorobiphényles : 7 congénères), HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : 16 congénères), COT (carbone Organique Total),
  - B) sur éluat : métaux (12 principaux), indice phénol, fluorures, chlorures, sulfates, fraction soluble, COT.
- Pack 12 métaux lourds sur brut (Arsenic As, Baryum Ba, Cadmium Cd, Chrome total Cr, Cuivre Cu, Mercure Hg, Molybdène Mo, Nickel Ni, Plomb Pb, Antimoine Sb, Sélénium Se et Zinc Zn).

Les éléments analysés correspondent aux substances proposées par le guide ADEME.

### **Profondeur et remblais**

*Il a été démontré que les valeurs de fonds fluctuent en fonction des couches du sol et du sous-sol.*

*Les préconisations sont d'établir des valeurs de fond sur 3 niveaux :*

- *fond pédo-géochimique anthropisé (horizon humifère de surface impacté par les dépôts aériens diffus) ;*
- *fond pédo-géochimique naturel (horizon peu humifère non situé en surface) ;*
- *fond géochimique (matériau parental – roche non altérée).*

*La profondeur d'étude sera déterminée en fonction de la profondeur des casiers ou de la carrière à remblayer.*

*Pour déterminer un fond pédo-géochimique anthropisé dans les zones remblayées, le guide de l'ADEME propose de retenir différentes hypothèses :*

- **respecter une surface minimale homogène** et de grande envergure.
  - *1 hectare en milieu artificialisé situé en milieu urbain ou industriel,*
  - *25 hectares en milieu agricole et forestier (ex : voie de communication, gravière remblayée...)* ;
- **les matériaux doivent présenter une typologie similaire** (ex. : sables de rivière, terre arable parsemée de morceaux de briques, etc.) ;
- **vérifier qu'il existe une empreinte chimique ou physico-chimique cohérente et relativement homogène sur le même volume de matériau.** En d'autres mots il faut mettre en évidence une population statistique de concentrations cohérentes ;
- **respecter la proportion de moins de 20 % de matériaux anthropiques (transformés par l'homme) dans le sol.** Le matériau doit être majoritairement composé de sol et ne pas rentrer dans la définition d'un technosol tel que décrit par la FAO<sup>4</sup>. C'est-à-dire qu'il doit contenir moins de 20 % d'artéfacts (en volume) ;
- **si contamination, démontrer le caractère diffus et multi-sources.** C'est-à-dire, démontrer l'absence d'une seule source de contamination du volume de remblais (ex. : scories, déblais miniers, briques imprégnées d'hydrocarbures, mâchefers, etc.). Démontrer également l'absence de risques sanitaires et environnementaux.

<sup>4</sup> IUSS Working Group WRB, 2015

Dans le cadre du projet, les échantillons ont été prélevés sur une surface de l'ordre de 8 300 m<sup>2</sup> (0,83 ha) (se reporter en **Figure 11**), ce qui est conforme aux recommandations du guide ADEME (site en milieu urbain ou artificialisé supérieur à 1 ha).

Des photographies des sondages sont présentées en pages suivantes.

**Figure 11 : Surface minimale de prélèvements (Source : fond de plan Géoportail)**



**Photographie 1 : Sondage FG1 – Vue 1**



**Photographie 2 : Sondage FG1 – Vue 2**



**Photographie 3 : Sondage FG2 – Vue 1**



**Photographie 4 : Sondage FG2 – Vue 2**



**Photographie 5 : Sondage FG3 – Vue 1**



**Photographie 6 : Sondage FG4 – Vue 1**





**Photographie 7 : Sondage FG5 – Vue 1**



**Photographie 8 : Sondage FG6 – Vue 1**



**Photographie 9 : Sondage FG6 – Vue 2**



### 2.2.3.3 Lieux de prélèvement

Les lieux de prélèvement témoins doivent se trouver idéalement à proximité du site étudié et si possible dans un rayon d'un kilomètre autour de ce dernier.

Pour assurer une bonne comparaison au(x) autre(s) site(s) de prélèvement de l'étude, les lieux de prélèvement doivent :

- **présenter les mêmes caractéristiques géologiques et pédologiques**, ainsi que le même usage et le même âge ;
- **se trouver en dehors de l'influence directe d'une source potentielle de pollution locale** telle qu'un site industriel (en activité ou ancien), un axe routier à fort trafic, une zone de dépôt de déchets ou encore une carrière.

Les prélèvements de sol sont localisés sur la **Figure 12**. La zone à remblayer s'étend sur une superficie de 39 160 m<sup>2</sup>.

La **Figure 13** présente la superposition des sondages avec la carte géologique.

Les coordonnées GPS des points de prélèvements sont les suivantes :

**Tableau 7 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93)**

Lambert 93	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5	FG6
X (en m)	799055,25	799051,82	799041,53	799179,02	799167,36	799144,25
Y (en m)	6549886,34	6550002,33	6549938,96	6549949,03	6549959,78	6549973,05

Les six prélèvements sont localisés au sein d'un secteur présentant les mêmes caractéristiques géologiques, qui est relativement homogène à l'échelle du site (formations à dominance schisto-calcaire de la série de Montagny), et en dehors de toute source potentielle de pollution.



Figure 12 : Localisation des sondages de fond géochimique (Source : Fond de carte Géoportail)

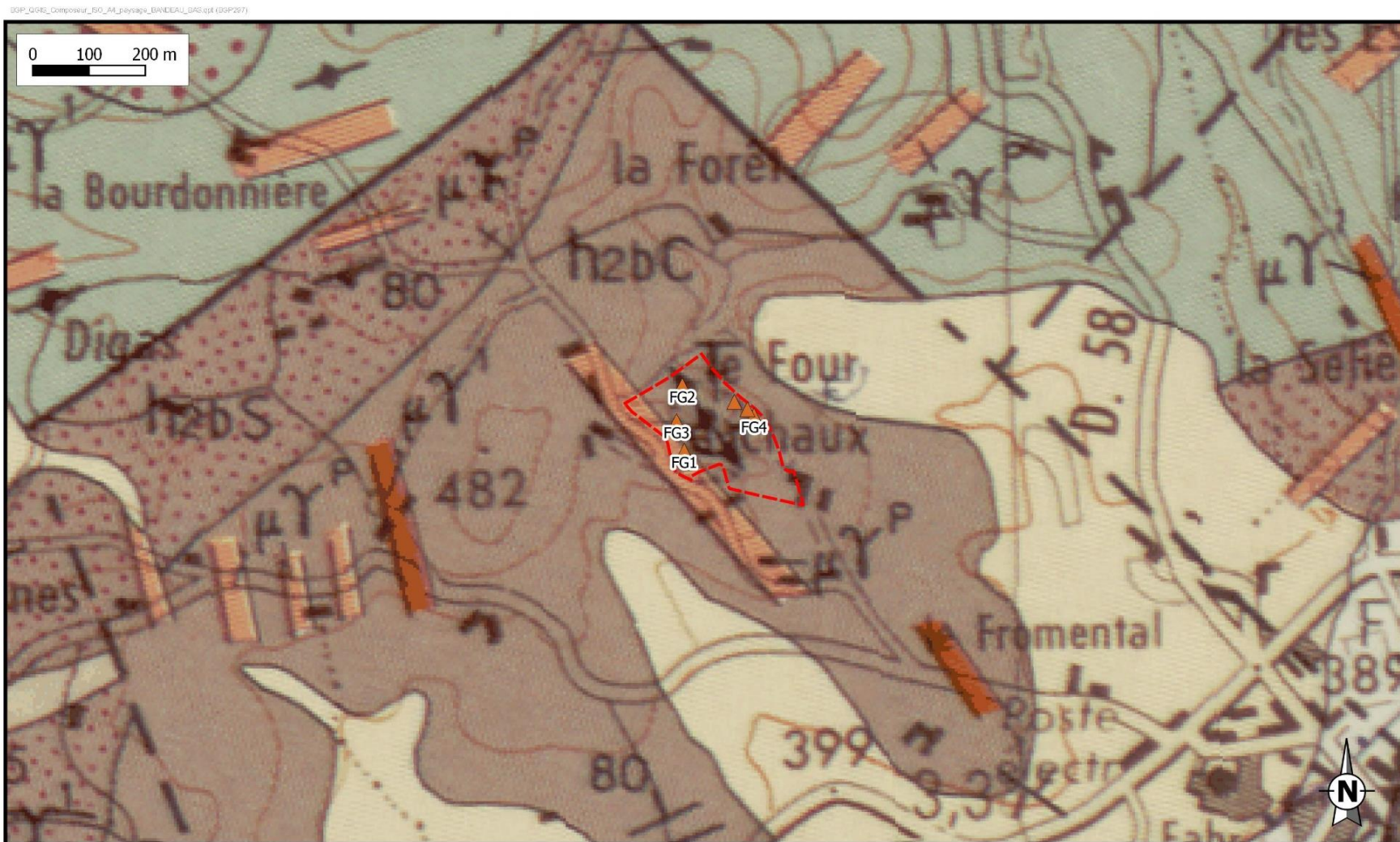


Figure 13 : Localisation des sondages sur fond géologique (Source : Fond de carte Infoterre)

### ► Nombre de point de prélèvements et plan d'échantillonnage

Selon l'ADEME, pour une étude à l'échelle d'un site, le nombre de données à acquérir (par niveau de sol étudié) est, a minima, de 3, mais un effectif de 8 à 10 est souhaitable. Le nombre de données collectées doit être proportionnel à la taille du site et aux enjeux associés.

Le nombre minimal de sondages recommandé par le BRGM est d'un sondage par hectare de zone de stockage, avec un minimum de trois sondages pour des projets de surface inférieure ou égale à 3 ha.

Dans le cadre du projet, il a été réalisé 6 prélèvements, ce qui est supérieur à l'effectif souhaitable.

Le ratio d'un sondage/hectare est respecté (la zone de remblaiement s'étend sur une surface de l'ordre de 3,9 ha).

Pour mémoire, un seul niveau de sol a été considéré du fait du caractère homogène de la géologie du site.

### ► Campagne de prélèvement

Autant que possible, les prélèvements de sol devront être réalisés selon les protocoles des référentiels auxquels les résultats seront comparés ultérieurement. Par exemple les modalités de prélèvements des sols témoins doivent être cohérentes avec celles mises en œuvre lors de l'interprétation des milieux qui a été faite (INERIS, 2017).

### Description du lieu de prélèvement

Une fiche d'échantillonnage des sols a été réalisée pour chaque prélèvement (se reporter à l'**Annexe 1**).

### Prélèvement des échantillons

Les six échantillons ont été prélevés le 02/04/2020 par BURGEAP. Il a été réalisé un échantillon par couche pédologique, tous les échantillons appartenant au même horizon.

### Type de prélèvement

Les caractéristiques des échantillons sont les suivantes :

- FG1 à FG6 : formations à dominance schisto-calcaire de la série de Montagny.

Les masses de chaque échantillon sont précisées dans le tableau suivant.

**Tableau 8 : Masse des échantillons (en kg)**

Echantillon	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5	FG6
Masse (en kg) de l'échantillon total inférieur 2 kg	0,67	0,59	0,64	0,62	0,57	0,66

### Profondeur de prélèvement

S'agissant de roches dures, les échantillons ont été prélevés sur les fronts de taille (jusqu'à 1 mètre), à l'aide d'un marteau de géologue. Les fronts de taille sont constitués de formations à dominance schisto-calcaire.

### Préparation sur site : Prétraitement pour le laboratoire, Conditionnement, Demande d'analyses

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire AGROLAB et étiquetage, les échantillons de sols ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire. Le délai de transport n'a pas excédé 48 h. Les méthodes d'analyse ainsi que les limites de quantification sont reportées dans le **Tableau 9** ci-dessous.

**Tableau 9 : Méthodes analytiques et limites de quantification**

	Unité	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>				
Lixiviation (EN 12457-2)				NF EN 12457-2
<b>Prétraitement des échantillons</b>				
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	0		
Prétraitement de l'échantillon				Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires				méthode interne
Matière sèche	%	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880
<b>Calcul des Fractions solubles</b>				
Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,1		
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,001		
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	1		
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,02		
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,02		
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	1000		
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,1		
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,0003		
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,05		
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	50		
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,02		
<b>Analyses Physico-chimiques</b>				
pH-H2O		0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	1000	+/- 16	conforme ISO 10694 (2008)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>				
Minéralisation à l'eau régale				NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
<b>Métaux</b>				
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,5		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	1	+/- 16	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)**

<i>Naphtalène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Fluorène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Anthracène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Pyrène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Chrysène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Benzo(b)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Benzo(k)fluoranthène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Benzo(a)pyrène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	0,05			équivalent à CEN/TS 16181
<b>HAP (6 Borneff) - somme</b>	mg/kg Ms				équivalent à CEN/TS 16181
<b>Somme HAP (VROM)</b>	mg/kg Ms				équivalent à CEN/TS 16181
<b>HAP (EPA) - somme</b>	mg/kg Ms				équivalent à CEN/TS 16181

**Composés aromatiques**

<i>Benzène</i>	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
<i>Toluène</i>	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
<i>Ethylbenzène</i>	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	0,1			Conforme à ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
<b>Somme Xylènes</b>	mg/kg Ms				Conforme à ISO 22155
<b>BTEX total *</b>	mg/kg Ms				Conforme à ISO 22155

**COHV**

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02			Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155

Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,1			Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	0,05			Conforme à ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	0,025			Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	0,1			ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	0,025			Conforme à ISO 22155
<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	mg/kg Ms				Conforme à ISO 22155

**Hydrocarbures totaux (ISO)**

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20			ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	4			ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	4			ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	2			ISO 16703

**Polychlorobiphényles**

<b>Somme 6 PCB</b>	mg/kg Ms				NEN-EN 16167
<b>Somme 7 PCB (Ballschmitter)</b>	mg/kg Ms				NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	0,001			NEN-EN 16167

**Analyses sur éluat après lixiviation**

L/S cumulé	ml/g	0,1			selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	5	+/- 10		selon norme lixiviation
pH		0	+/- 5		selon norme lixiviation
Température	°C	0			selon norme lixiviation

**Analyses Physico-chimiques sur éluat**

Résidu à sec	mg/l	100			Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	0,01			EN-ISO 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	0,1	+/- 10		Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	5	+/- 10		Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	1	+/- 10		conforme EN 16192

**Métaux sur éluat**

Antimoine (Sb)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	10			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	0,1			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	2			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	2	+/- 10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercuré (Hg)	µg/l	0,03			NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	5			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	2			Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)



### 2.2.3.4 Etape 3 : Interprétation

L'interprétation des données est réalisée en combinant les teneurs issues des bases de données et celles issues des analyses sur prélèvements.

Le mode d'interprétation des données dépend du nombre de données disponibles.

Les prélèvements ayant été réalisés sur les mêmes horizons, nous avons donc réalisé une approche « **typologique** ».

Compte tenu du nombre de données disponibles, il a été adopté une interprétation par **analyse graphique**, qui est un mode de traitement de données adapté pour un petit effectif (si  $n < 30^5$ ).

Si le nombre de valeurs est insuffisant pour un traitement statistique, la valeur médiane des valeurs mesurées est alors retenue comme valeur de fond, après exclusion d'éventuelles valeurs anormales.

#### ► Analyse graphique

Les résultats d'analyses sont présentés dans le **Tableau 10**. Les bordereaux d'analyses sont disponibles en **Annexe 2**.

Chaque échantillon moyen prélevé a fait l'objet d'une analyse en laboratoire, à la fois sur brut et sur éluat. Les graphiques ci-après présentent les résultats d'analyses des métaux sur brut.

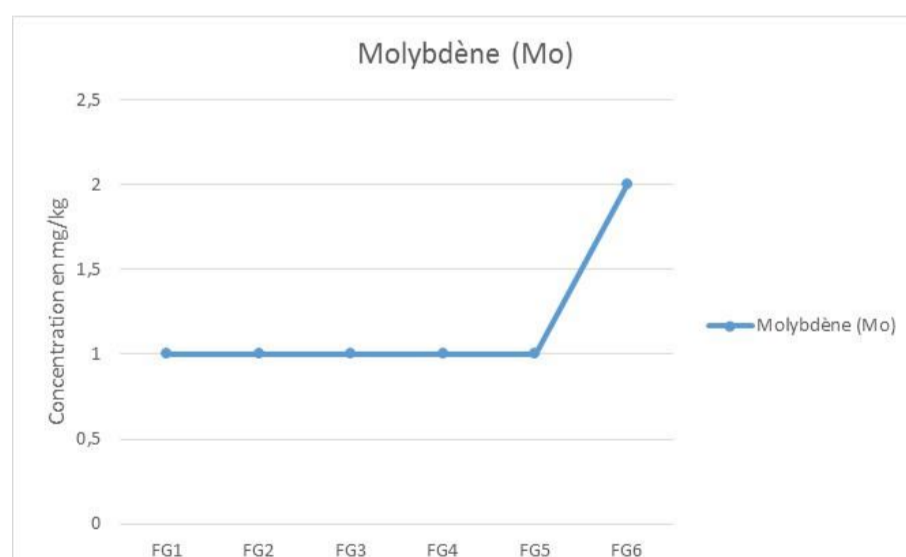
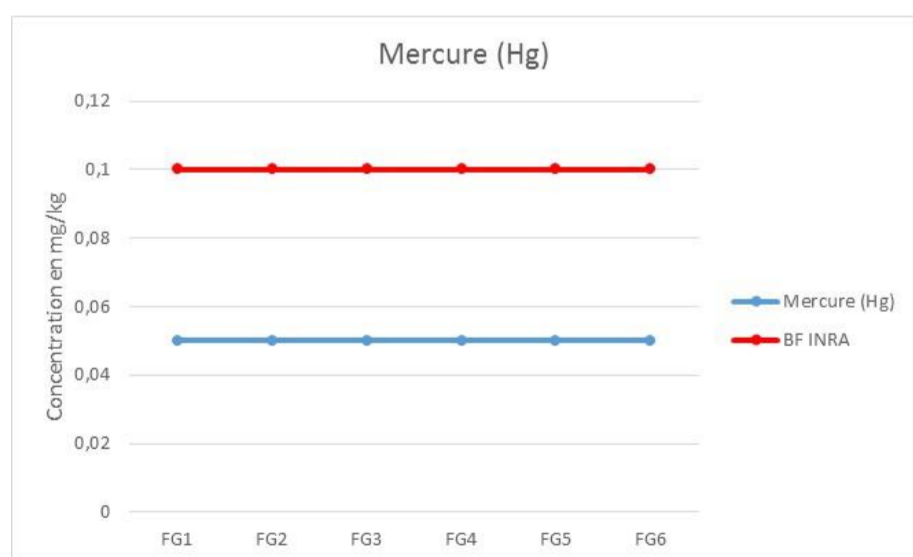
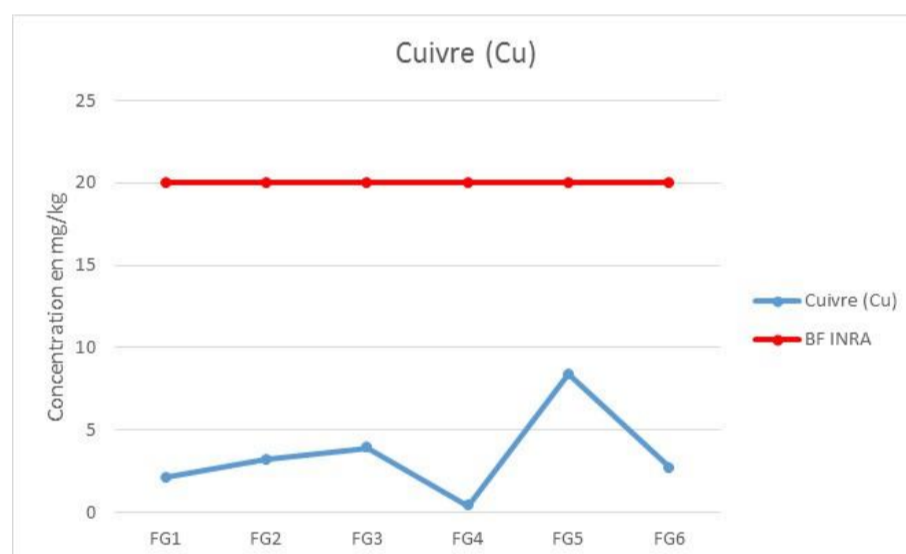
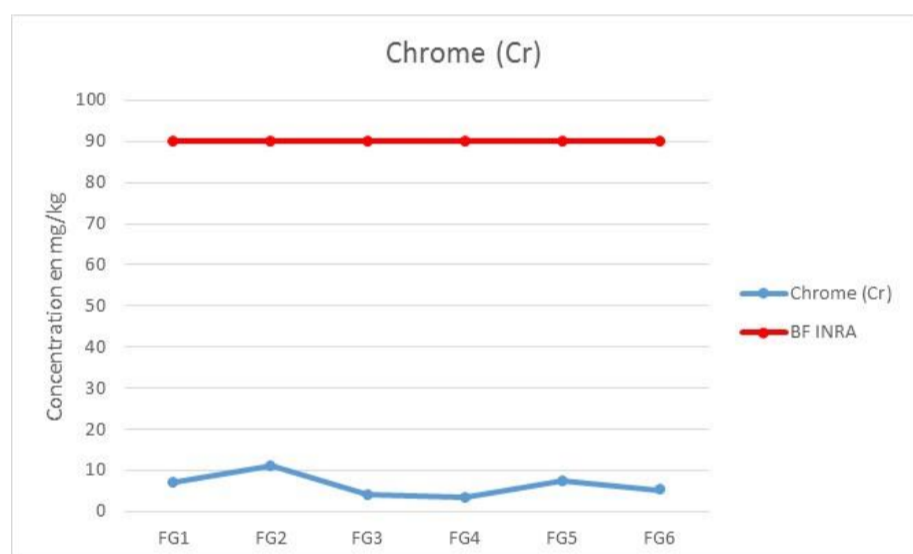
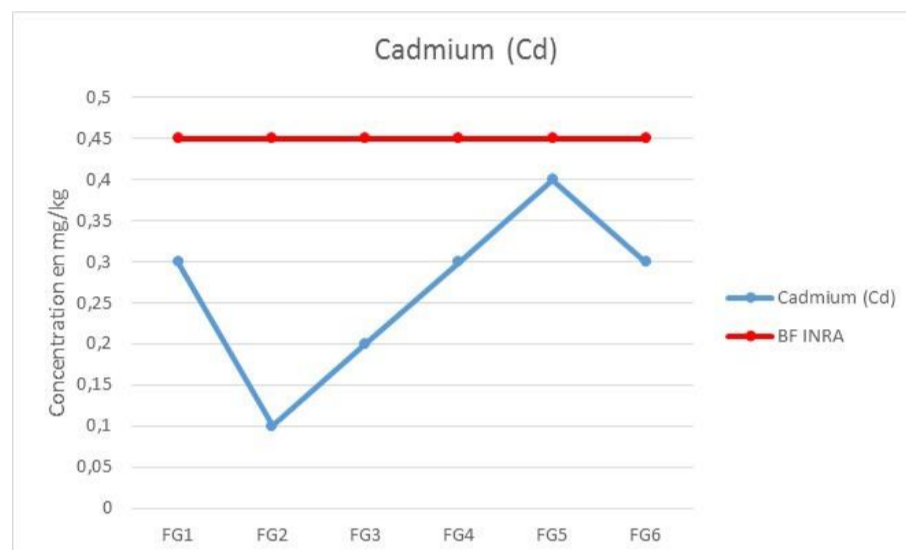
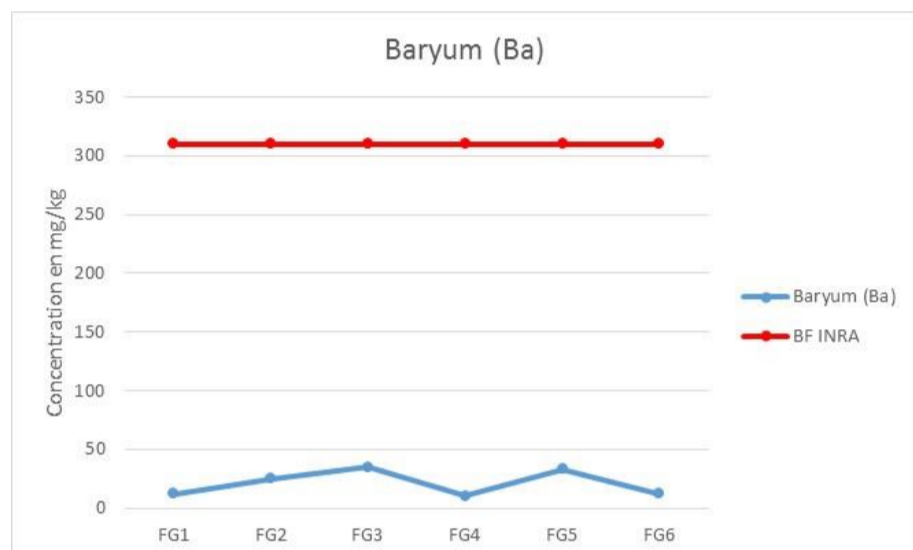
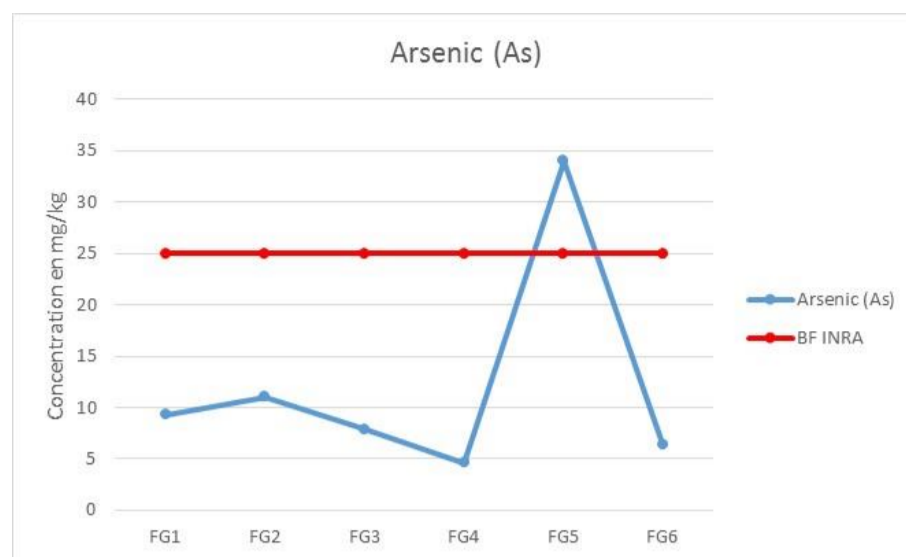
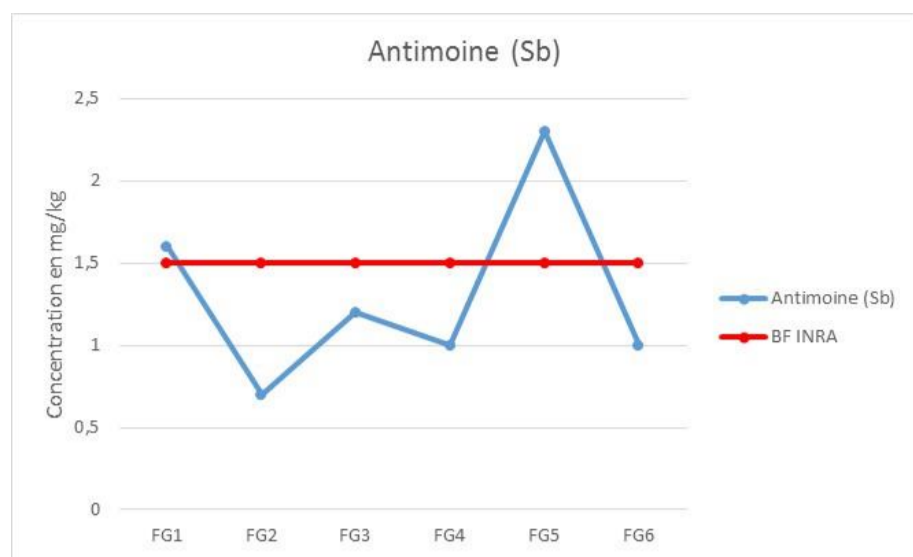
Il convient de comparer, pour chaque substance, les teneurs des déchets apportés en ISDI ou en remblaiement de carrière avec les valeurs de fonds des sols en place selon la profondeur.

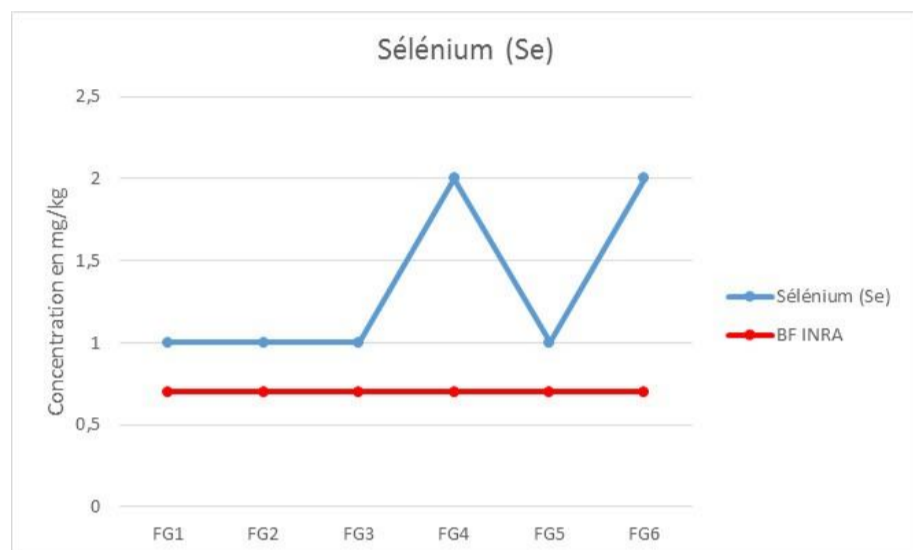
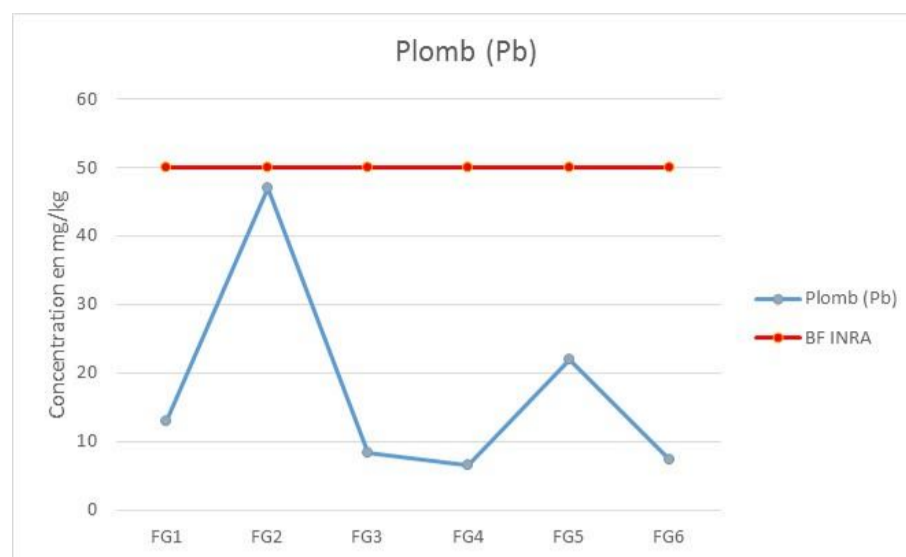
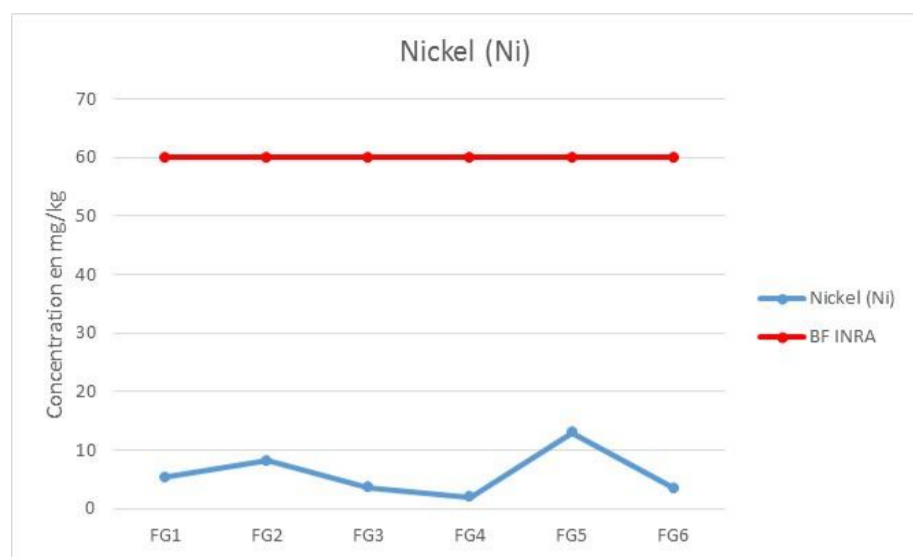
Le bruit de fond indiqué en rouge dans les graphiques est issu des « Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA » du programme INRA-ASPITET.

Pour l'Antimoine (Sb) et le Baryum (Ba), les concentrations sont comparées aux valeurs de la base de données FOREGS

Pour le Molybdène (Mo), aucun seuil de bruit de fond n'est disponible.

<sup>5</sup> Il est considéré qu'il faut un nombre minimal de 30 données pour réaliser des analyses statistiques.





**Remarque :** lorsque la concentration obtenue est inférieure au seuil de détection du laboratoire, il a été considéré que cette valeur était égale au seuil de détection pour la représentation graphique.

**Tableau 10 : Résultats d'analyses du fond géochimique du 02/04/2020**

	Bruit de fond (**)	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 d'anomalies naturelles fortes	Valeurs limite de catégorie A1 (ISDI)	Sondage	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5	FG6
						Profondeur (m)	0-1 m	0-1 m	0-1 m	0-1 m	0-1 m	0-1 m
						Lithologie	Schiste-calcaire					
Indices organoleptiques						-	-	-	-	-	-	
<b>ANALYSES SUR SOL BRUT</b>												
Matière sèche	%	-			-		99,6	98,4	99,8	99,8	99	99,6
COT												
Carbone Organique Total (*)	mg/kg Ms	-			30000		1700	13000	2200	<1000	<1000	1200
<b>Métaux et métalloïdes</b>												
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,5					1,6	0,7	1,2	<1,0	2,3	<1,0
Arsenic (As)	mg/kg Ms	25	1,0 à 25,0	30 à 60 (1)	60 à 284 (1)		9,3	11	7,9	4,6	34	6,4
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	310					12	25	35	10	33	12
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,45	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4)	2,0 à 46,3 (1)(2)(4)		0,3	<0,1	0,2	0,3	0,4	0,3
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	90	10 à 90	90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5)	150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)		7,1	11	4	3,3	7,4	5,2
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	20	2 à 20	20 à 62 (1)(2)(3)(4)(5)	65 à 160 (8)		2,1	3,2	3,9	<0,4	8,4	2,7
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,1	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	-					<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<2,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	60	2 à 60	60 à 130 (1)(3)(4)(5)	130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9)		5,4	8,2	3,7	2	13	3,5
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	50	9 à 50	60 à 90 (1)(2)(3)(4)	100 à 10180 (1)(3)		13	47	8,4	6,6	22	7,4
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	0,7	0,10 à 0,70	0,8 à 2,0 (6)	2,0 à 4,5 (7)		<1,0	<1,0	<1,0	<2,0	<1,0	<2,0
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	10 à 100	100 à 250 (1)(2)	250 à 11426 (1)(3)		26	30	19	13	78	21
<b>Indice hydrocarbure C10-C40 - méthode ISO</b>												
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	LQ					<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	LQ					<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	LQ					<2,0	2,2	<2,0	<2,0	3,3	2,2
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	LQ					<2,0	5,3	<2,0	<2,0	13	2,7
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	LQ					<2,0	6	<2,0	<2,0	18	3,1
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	LQ					<2,0	3,3	<2,0	<2,0	11	2,8
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	LQ					<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,1	2,4
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	LQ					<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg Ms	LQ			500		<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	51,3	<20,0
<b>HAP - méthode ISO</b>												
Naphtalène	mg/kg Ms	0,15					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphylène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Somme des HAP	mg/kg Ms	25			50		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>BTEX</b>												
Benzène	mg/kg Ms	LQ					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluène	mg/kg Ms	LQ					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg Ms	LQ					<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>COHV</b>												
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichloroéthylène (TCE)	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ					<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ					<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1-dichloroéthylène	mg/kg Ms	LQ					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	LQ					<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-dichloroéthane	mg/kg Ms	LQ					<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dichlorométhane	mg/kg Ms	LQ					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<b>PCB - méthode ISO</b>												
PCB (28)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,002
PCB (52)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (101)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (118)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (138)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (153)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB (180)	mg/kg Ms	LQ					<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Somme des PCB	mg/kg Ms	LQ			1		n.a.	n.a.	0,002	n.a.	n.a.	0,002
<b>ANALYSES SUR ELUAT</b>												
<b>Paramètres généraux</b>												
pH	-	-					10,6	9,5	9,2	9,2	10,3	9,4
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-					110	53,9	62,4	100	78,4	76,7
Fraction soluble (***)	mg/kg M.S.	-			4000		<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Carbone organique total	mg/kg M.S.	-			500		12	41	17	<10	<10	14
Indice phénol	mg/kg M.S.	-			1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<b>Anions</b>												
Fluorures	mg/kg M.S.	-			10		2	4	1	2	3	2
Chlorures (***)	mg/kg M.S.	-			800		19	17	18	22	18	22
Sulfates (***)	mg/kg M.S.	-			1000		64	<50	<50	290	<50	110
<b>Métaux et métalloïdes</b>												
Antimoine	mg/kg M.S.	-			0,06		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenic	mg/kg M.S.	-			0,5		<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Baryum	mg/kg M.S.	-			20		<0,10	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10
Cadmium	mg/kg M.S.	-			0,04		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome	mg/kg M.S.	-			0,5		0,03	0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02
Cuivre	mg/kg M.S.	-			2		<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	0,02
Mercure	mg/kg M.S.	-			0,01		<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Molybdène	mg/kg M.S.	-			0,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel	mg/kg M.S.	-			0,4		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	mg/kg M.S.	-			0,5		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	mg/kg M.S.	-			4		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Selenium	mg/kg M.S.	-			0,1		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

**Légende :**

(\*) Pour l'acceptation en ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(\*\*) Valeurs en gras : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. En italique : source = ATSDR

(\*\*\*) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

LQ : Limite de quantification du laboratoire

### Légende :

- (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)

### Restitution

Ces résultats d'analyses ont mis en évidence :

- la présence de métaux sur sols bruts dans la gamme de bruit fond géochimique ordinaire et systématiquement inférieur au bruit de fond local moyen, excepté pour :
  - l'Antimoine sur les sondages FG1 à FG5 ;
  - l'Arsenic sur le sondage FG5, dans des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies ordinaires ;
- la détection de traces d'hydrocarbures sur le sondage FG5 et de traces de PCB sur les sondages FG3 et FG6 ;
- l'absence d'anomalies pour les autres paramètres.

Une analyse statistique a été réalisée sur les six échantillons. Pour information, les valeurs inférieures à la limite de quantification sont considérées égales à cette limite de quantification. Sur l'ensemble de ces données, il ressort les résultats suivants :

**Tableau 11 : Analyse statistique des six échantillons de fond géochimique**

Paramètres	Valeur moyenne en mg/kg	Valeur minimum en mg/kg	1 <sup>er</sup> quartile (25 <sup>e</sup> percentile) en mg/kg	Valeur médiane en mg/kg	3 <sup>ème</sup> quartile (75 <sup>e</sup> percentile) en mg/kg	Valeur maximum en mg/kg	Bruit de fond en mg/kg
<b>Métaux sur brut</b>							
Antimoine (Sb)	1,3	0,7	1	1,1	1,5	2,3	1,5
Arsenic (As)	12,2	4,6	6,8	8,6	10,6	34	25
Baryum (Ba)	21,2	10	12	18,5	31,0	35	310
Cadmium (Cd)	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,45
Chrome (Cr)	6,3	3,3	4,3	6,2	7,3	11	90
Cuivre (Cu)	3,5	0,4	2,3	3,0	3,7	8,4	20
Mercure (Hg)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Molybdène (Mo)	1,2	1	1	1,0	1,0	2	-
Nickel (Ni)	6,0	2	3,6	4,6	7,5	13	60
Plomb (Pb)	17,4	6,6	7,7	10,7	19,8	47	50
Sélénium (Se)	1,3	1	1	1,0	1,8	2	0,7
Zinc (Zn)	31,2	13	19,5	23,5	29,0	78	100

Paramètres	Valeur moyenne en mg/kg	Valeur minimum en mg/kg	1 <sup>er</sup> quartile (25 <sup>e</sup> percentile) en mg/kg	Valeur médiane en mg/kg	3 <sup>ème</sup> quartile (75 <sup>e</sup> percentile) en mg/kg	Valeur maximum en mg/kg	Bruit de fond en mg/kg
<b>Métaux sur éluat</b>							
Antimoine (Sb)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	-
Arsenic (As)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,08	-
Baryum (Ba)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,16	-
Cadmium (Cd)	0,0	0,001	0,001	0,001	0,00	0,001	-
Chrome (Cr)	0,0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	-
Cuivre (Cu)	0,0	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	-
Mercure (Hg)	0,0	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	-
Molybdène (Mo)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	-
Nickel (Ni)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	-
Plomb (Pb)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	-
Sélénium (Se)	0,0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-
Zinc (Zn)	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	-

Seul le Sélénium présente un dépassement par rapport au fond géochimique national moyen (1 mg/kg pour 0,7 mg/kg). Ce dépassement est expliqué par l'absence de détection du paramètre, et des limites de quantification plutôt élevées (1 et 2 mg/kg). De ce fait l'analyse du Sélénium ne peut pas être conclusif.

Les valeurs de fond géochimique ont pour objectif de caractériser une qualité chimique représentative et habituelle d'un territoire.

Il y a compatibilité des déchets avec le fond géochimique local si la teneur de la substance considérée dans les déchets bruts est inférieure ou dans la même gamme de valeurs que celles mesurées sur les formations géologiques présentes au droit du site.

Il est toléré un dépassement de 20 %, s'il est justifié par les incertitudes sur l'analyse des échantillons<sup>6</sup>.

### 2.2.3.5 Conclusion

Cette caractérisation du fond géochimique a été réalisée conformément au « Guide de détermination des valeurs de fonds dans les sols – échelle d'un site », de l'ADEME – novembre 2018.

De façon synthétique, le processus de déploiement de la méthodologie comporte trois grandes étapes :

- définition d'une ou de zones (via l'environnement local témoin ou des entités géographiques cohérentes) ;
- acquisition de données (collecte de données existantes et/ou prélèvements sur le terrain) ;
- interprétation des données.

L'enjeu est la détermination d'un fond géochimique naturel dans le principe de ne pas dégrader la qualité des sols en place en visant a minima la conservation de leur qualité et au mieux leur amélioration.

Dans le cadre du projet, une campagne de sondages a été réalisée le 02/04/2020. Au total, six échantillons répartis sur l'ensemble du site ont été prélevés et analysés.

Ces résultats d'analyses sur brut mettent en évidence l'absence de teneurs « anormales », ainsi que l'absence d'anomalies géochimiques notables par rapport aux valeurs de références connues.

<sup>6</sup> Guide de valorisation hors site des terres excavées dans des projets d'aménagement – MTES - novembre 2017

## 2.3 Contexte hydrogéologique

### 2.3.1 Aquifères en présence

Au droit du site, les formations schisto-calcaires peuvent être le siège d'aquifère. Ces formations sont par nature peu perméables. Seule l'altération et/ou la fracturation de ces formations peut les rendre perméables et leur procurer une capacité de stockage d'eau et/ou favoriser des circulations préférentielles d'eaux souterraines (d'après l'étude hydrogéologique de 2012, cf. **Annexe 3**).

Des formations d'altération se développent sur ces matériaux sédimentaires. Selon la minéralogie et la texture initiale de la roche, les formations d'altération peuvent être plus ou moins argileuses. Plus la formation est argileuse et à grains fins (généralement dans les zones à pente faible), plus sa perméabilité est faible et donc plus sa capacité de stockage est médiocre. L'épaisseur de ces altérites est d'ordre métrique dans la région. Dans les roches non altérées, l'eau ne peut circuler que dans les fissures ouvertes. Ces fissures sont essentiellement présentes près de la surface (entre 50 et 100 m de profondeur) et créent un milieu de conductivité hydraulique variable selon leur degré de colmatage. Les formations d'altération sont en lien hydraulique avec les roches fissurées sous-jacentes.

A proximité du site, les dépôts alluviaux et colluviaux, en recouvrement et comblement dans la vallée de la Trambouze et en pied de versant, sont les principaux aquifères d'importance du secteur.

### 2.3.2 Points d'eau situés à proximité du site et carte piézométrique de 2012

L'étude hydrogéologique de 2012 (cf. **Annexe 3**) a permis de réaliser un recensement des ouvrages dans les environs du site. Ainsi plusieurs puits particuliers, une source, des plans d'eau artificiels ou non et le puits situé sur le site. L'ensemble de ces ouvrages recensés est localisé sur la **Figure 14**.

D'après l'étude de CPGF-Horizon de 2012, les puits particuliers du secteur sont principalement utilisés pour l'arrosage des jardins. Certains puits permettent la collecte des eaux de pluie. Les profondeurs de ces puits sont faibles (5 à 6 mètres).

La source reconnue alimente un fil d'eau, qui rejoint un étang puis la Trambouze. Elle doit correspondre à une émergence des eaux circulant dans les formations schisto-calcaires altérées.

Une carte piézométrique a été tracée suite aux mesures de nappe du 30/08/2012 (cf. **Annexe 3**). Cette carte est reportée sur la **Figure 14**.

### 2.3.3 Sens d'écoulement et potentiel de la nappe

Du fait de leur position sommitale, les formations schisto-calcaires aquifères du secteur ne peuvent être alimentées que par les précipitations qui tombent sur le bassin versant. Les eaux s'infiltrent jusqu'à atteindre la roche saine et circulent au droit des fissures ou des altérites jusqu'à être bloquées au contact du rocher sain.

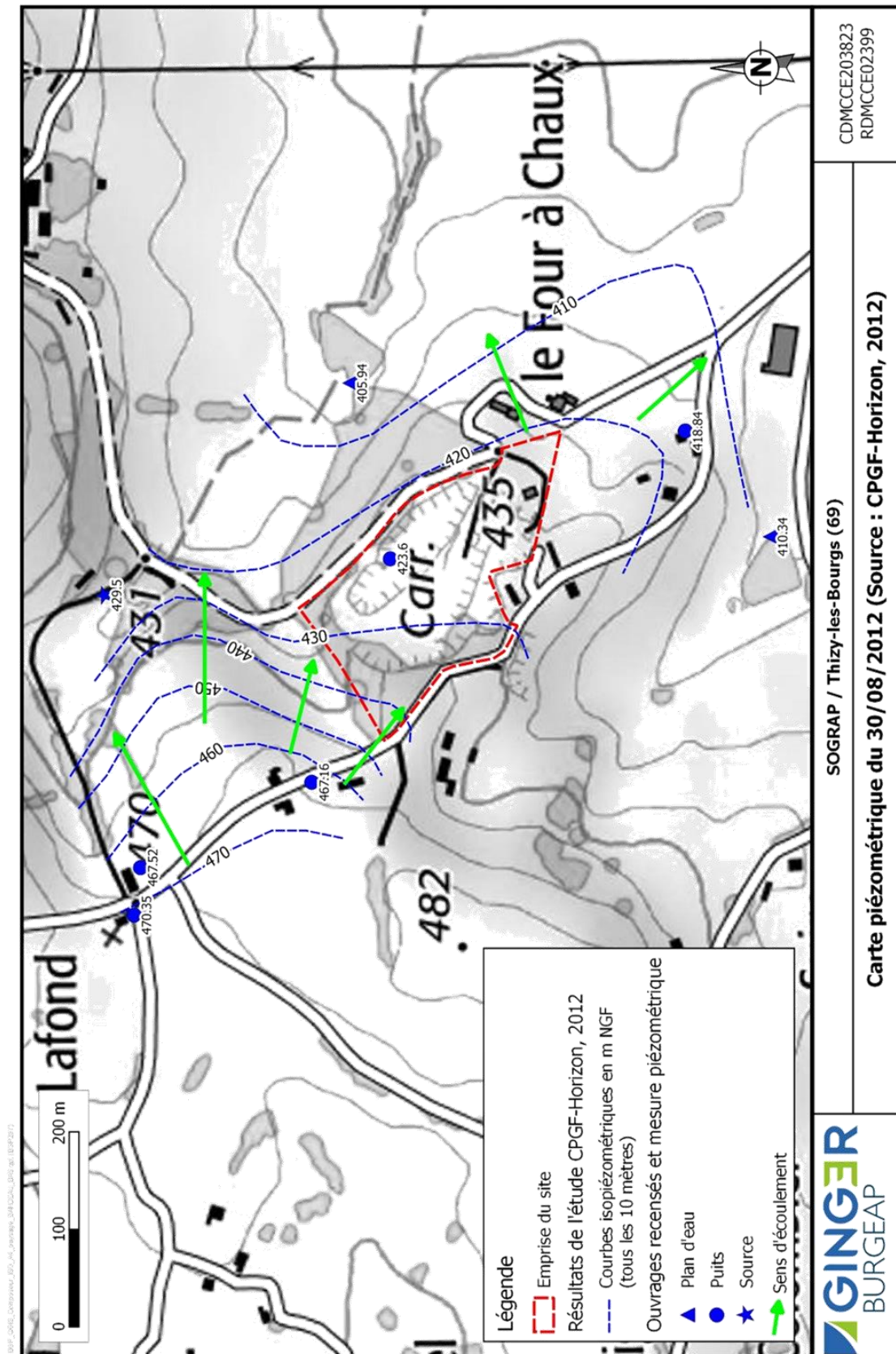
L'esquisse piézométrique du 30/08/2012 (cf. **Figure 14**), montre que :

- un écoulement des eaux souterraines qui suit la topographie du secteur, avec un gradient compris entre 6 et 15 % ;
- au niveau du site, un écoulement de direction ouest-est ;
- au droit du site, le niveau d'eau est compris entre les cotes 420 (en aval) et 425 (en amont) m NGF ;
- les cours d'eau constituent les exutoires des eaux souterraines du secteur.

D'après la topographie, les terrains en présence et leur pendage, le bassin versant hydrogéologique du projet correspondrait au bassin versant hydrologique : le potentiel « de la nappe » correspondrait à la pluie efficace qui tombe sur le bassin hydrogéologique. Le débit spécifique hydrogéologique moyen interannuel sur le secteur s'établirait à environ 10 l/s/km<sup>2</sup>. Au droit du projet, le débit souterrain est très faible, il n'excéderait pas 3,6 m<sup>3</sup>/h.

**La ressource en eau souterraine du secteur d'étude est faible.**

Figure 14 : Carte piézométrique du 30/08/2012 (Source : CPGF-Horizon, 2012)





### 2.3.4 Suivi piézométrique au droit du site

Trois piézomètres de suivi ont été créés sur le site : un en amont hydraulique (« Piézo 3 »), deux en aval hydraulique (« Piézo 1 » et « Piézo 2 »). Ces ouvrages sont localisés sur la **Figure 6** et leurs caractéristiques sont résumées dans le **Tableau 12**.

**Tableau 12 : Caractéristiques des piézomètres de suivi du site**

Nom de l'ouvrage	Coordonnée X (L93)	Coordonnée Y (L93)	Altitude du repère (haut tubage) en m NGF	Profondeur de l'ouvrage par rapport au repère (m)	Diamètre (mm)
Piézo 1	799212.12	6549911.54	437.74	42.5	112
Piézo 2	799102.93	6550021.51	440.28	47.0	112
Piézo 3	799066.9	6549845.58	454.01	51.5	112

Remarque : les relevés des fonds d'ouvrages sont approximatifs du fait de la présence d'argile qui rend la mesure difficile.

Ces ouvrages font l'objet d'un suivi du niveau de nappe depuis juin 2014 (relevé du niveau de nappe deux fois par an). L'ensemble des données récoltées est reporté dans le **Tableau 13** ci-dessous (données historiques SOGRAP et mesure du 02/04/2020 lors de notre intervention sur site).

**Tableau 13 : Mesures des niveaux de nappe sur le site entre 2014 et 2020**

Date de la mesure	Mesure de niveau de nappe (en m NGF)		
	Piézo 1	Piézo 2	Piézo 3
23/06/2014	409.01	417.50	425.18
18/11/2014	414.54	420.99	431.70
02/06/2015	409.10	418.97	425.77
18/11/2015	408.94	-	423.41
21/06/2016	409.52	419.11	423.70
17/11/2016	410.19	419.46	423.42
20/04/2017	409.34	419.21	426.41
03/10/2017	409.42	418.87	423.85
14/06/2018	411.69	-	428.46
08/10/2018	408.89	418.43	423.46
02/09/2019	409.05	419.07	424.41
04/12/2019	411.47	419.92	428.57
02/04/2020	409.27	419.10	426.11
<b>Moyenne (m NGF)</b>	<b>410.03</b>	<b>419.15</b>	<b>425.73</b>
<b>Battement maximal (m)</b>	<b>5.65</b>	<b>3.49</b>	<b>8.29</b>

Les mesures de nappe réalisées le 02/04/2020 sont en adéquation avec la carte piézométrique de 2012 (cf. **Figure 14**), et correspondent à une période de moyennes eaux (niveau de nappe entre 430 et 420 m NGF au droit du site).

Depuis le début du suivi du niveau, l'écoulement au droit du site suit toujours une direction nord-ouest / sud-est : le niveau dans l'ouvrage « Piézo 3 » est supérieur au niveau de l'ouvrage « Piézo 2 », lui-même supérieur au niveau de l'ouvrage « Piézo 1 » (cf. **Figure 15**). Les mesures des 18/11/2014, 14/06/2018 et 04/12/2019 correspondent à des niveaux supérieurs aux moyennes eaux. La carte piézométrique du 02/04/2020 est tracée sur la **Figure 16**. Au droit du site, le gradient de la nappe est de l'ordre de 11,4 %.

Figure 15 : Evolution du niveau de nappe au droit du site entre 2014 et 2020

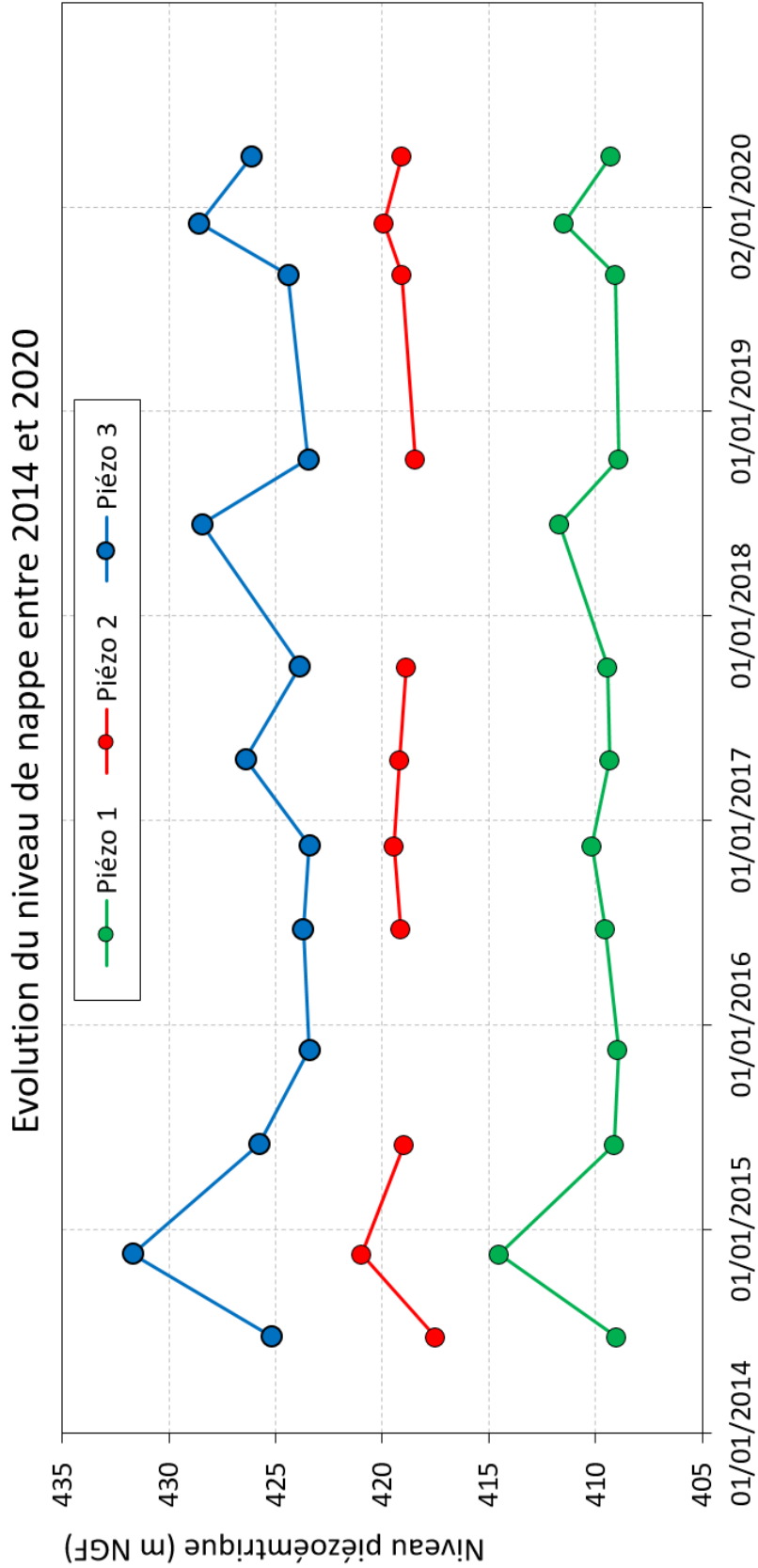
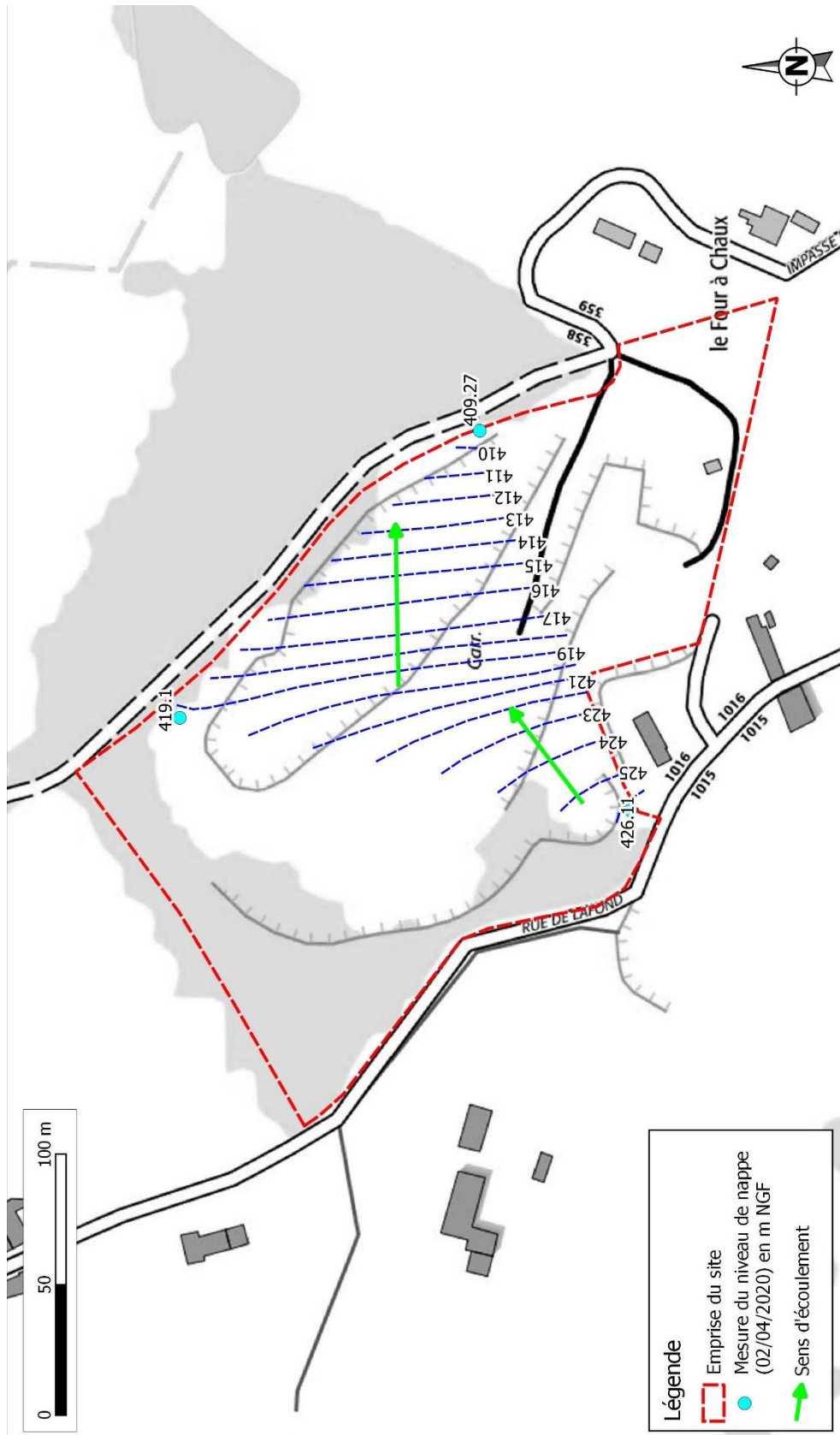


Figure 16 : Carte piézométrique du 02/04/2020 au droit du site (Source : fond de plan Géoportail)



### 2.3.5 Usage et cibles en aval

La commune de Thizy-les-Bourgs est alimentée en eau potable par le champ captant de Commelle-Vernay (42), dont les puits sont situés en nappe alluviale de la Loire, au sud de Roanne (Source : PLU).

Dans un rayon de 1 km autour du site, seuls des **puits particuliers** sont recensés, sachant qu'il s'agit de prélèvements faibles, inférieurs à 1 m<sup>3</sup>/j (cf. **Annexe 3**). Aucun prélèvement d'eau n'est recensé dans la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements d'Eau) dans un rayon de 4,5 km autour du site.

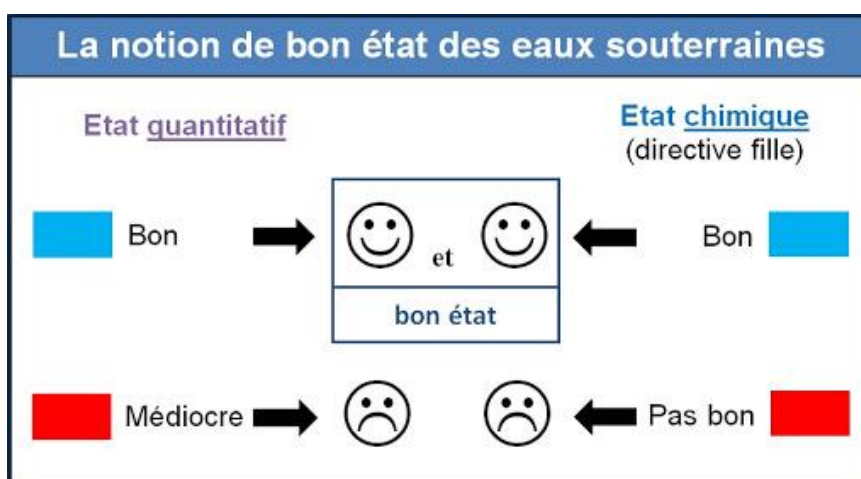
Le site est situé hors de périmètres de protection et de zones d'alimentation de captages d'eau potable.

La ressource en eau du secteur (aquifère alluvial) est peu exploitée et ne constitue pas une ressource d'intérêt (absence de captage AEP).

### 2.3.6 Qualité des eaux souterraines

#### 2.3.6.1 Données générales

La directive cadre sur l'eau (DCE) définit le « bon état » d'une masse d'eau souterraine lorsque l'état quantitatif et l'état chimique de celle-ci sont bons. L'état quantitatif est défini en comparant les volumes prélevés avec la capacité de renouvellement de la ressource. L'état chimique est évalué en mesurant la concentration d'un certain nombre de polluants (nitrates, pesticides, plomb, chlorures).



Le site d'étude est situé dans la masse d'eau souterraine FRGG133 (Bassin versant de la Loire – Madeleine). Il s'agit d'une masse d'eau de faible épaisseur, constituée par les arènes granitiques.

Le tableau suivant présente les objectifs de qualité et de quantité de cette masse d'eau souterraine définis par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021.

**Tableau 14 : Objectifs du SDAGE 2016-2021 de la masse d'eau souterraine FRGG133**

Code	Nom masse d'eau	Objectifs d'état qualitatif		Objectifs d'état quantitatif		Objectif d'état global	
		Objectif	Délai d'atteinte	Objectif	Délai d'atteinte	Objectif	Délai d'atteinte
FRGG133	Bassin versant de la Loire - Madeleine	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

### 2.3.6.2 Surveillance des eaux souterraines

Les trois piézomètres présents sur le site (cf. **Tableau 12** et **Figure 6**) font l'objet d'un suivi réglementaire de la qualité des eaux souterraines. Les paramètres analysés dans les ouvrages de suivi sont a minima les suivants (cf. Annexe 6 de l'AP du 16/05/2013) :

- pH,
- potentiel d'oxydoréduction,
- conductivité électrique,
- DCO,
- DBO<sub>5</sub>,
- COT,
- amiante,
- hydrocarbures totaux,
- HAP,
- PCB-PCT,
- métaux (As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn).

D'après l'arrêté préfectoral du 16/05/2013, la qualité des eaux souterraines doit être comparée aux normes de référence du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute (Annexe II de l'arrêté du 11/01/2007).

Les données de qualité acquises au cours des cinq dernières années (entre 2014 et 2019) sont reportées en **Annexe 4**. L'analyse de ces données montre que :

- l'ouvrage « Piézo 3 » (ouvrage amont) présente :
  - des valeurs de conductivité électrique comprises entre 721 et 1 039  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ;
  - des concentrations en carbone organique total (COT) comprises entre 1,5 et 8,1 mg/l ;
  - pour les métaux :
    - des **détections de zinc** (entre 0,06 et 0,01  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections d'arsenic** (entre 0,44 et 0,67  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections de sélénium** (entre 1,02 et 8,45  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
  - pour les HAP : des détections régulières de phénanthrène, anthracène, fluoranthène et benzo(b)fluoranthène ; des détections sporadiques de naphthalène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(ghi)pérylène et indéno(1.2.3-cd)pyrène.
  - pour les PCB : des détections de substances survenues uniquement en septembre 2019 ;
  - pour les autres paramètres :
    - une concentration en nitrates évoluant entre 5,3 et 23,7 mg/l entre octobre 2017 et décembre 2019 (pas de dépassement de la limite du Code de la Santé Publique pour l'eau brute) ;

On observe dès l'amont la présence de substances anthropiques (HAP, PCB) qui laissent supposer une source de pollution à l'extérieur du site.

- l'ouvrage « Piézo 1 » (ouvrage aval) présente :
  - des valeurs de conductivité électrique régulièrement supérieures à 1 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ;
  - des concentrations en carbone organique total (COT) comprises entre 2,2 et 7,3 mg/l ;
  - pour les métaux :
    - des **détections de zinc**(entre 0,01 et 0,04  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections d'arsenic** (entre 0,26 et 0,32  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections de sélénium** (entre 1,09 et 8,2  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
  - pour les HAP : des détections régulières de **phénanthrène**; des détections sporadiques de diverses autres substances lors de certaines analyses (octobre 2017 et septembre 2019) ;
  - pour les PCB : des détections de substances survenues uniquement en septembre 2019 ;
  - pour les autres paramètres :
    - une concentration en nitrates évoluant entre 1,5 et 31,7 mg/l entre octobre 2017 et septembre 2019 ;

- un dépassement de la référence du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute pour l'**ammonium**, survenu en juin 2018 (valeur de 25 mg/l).
- l'ouvrage « Piézo 2 » (ouvrage aval) présente :
  - des valeurs de conductivité électrique régulièrement supérieures à 1 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ;
  - des concentrations en carbone organique total (COT) comprises entre 2,1 et 10 mg/l ;
  - pour les métaux :
    - des **détections de zinc** (entre 0,01 et 0,06  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections d'arsenic** (entre 0,86 et 1,63  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
    - des **détections de sélénium** (entre 0,64 et 0,79  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) ;
  - pour les HAP : des détections régulières d'acénaphthylène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène et pyrène ; des détections sporadiques d'autres substances (benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène et benzo(ghi)pérylène) ;
  - pour les PCB : des détections de substances survenues uniquement en septembre 2019 ;
  - pour les autres paramètres :
    - une **concentration en nitrates** évoluant entre **42,7 et 86,3 mg/l** entre octobre 2017 et décembre 2019 (régulièrement des dépassements de la limite du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute) ;
    - une **concentration en nitrites** non négligeable (entre 0,01 et 0,14 mg/l entre octobre 2017 et décembre 2019) ;
    - des **dépassements** de la référence du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute pour les **sulfates** survenus en septembre et décembre 2019 (valeurs de 408 et 292 mg/l).

L'eau au droit du site présente des teneurs élevées en sulfates (dépassements de la référence du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute dans les trois ouvrages de suivi), des concentrations en nitrates supérieures à la limite du Code de la Santé Publique vis-à-vis de l'eau brute (pour le « Piézo 2 » situé en aval du site), des détections régulières de métaux (zinc, arsenic et sélénium) dans les trois ouvrages de suivi, et des détections régulières de HAP.

On peut souligner, que l'ouvrage amont du site présente des contaminations anthropiques (HAP, PCB). Ceci laisse supposer qu'il existe une source de pollution à l'extérieur du site.

### 2.3.6.3 Prélèvement d'eau

Lors de notre intervention sur site le 02/04/2020, deux prélèvements d'eau ont été effectués (un dans le piézomètre amont « Piézo 3 », et un dans un des piézomètre aval « Piézo 2 ») à l'aide d'une pompe PP36. Les fiches des prélèvements d'eau souterraine sont disponibles en **Annexe 5**.

Les paramètres physico-chimiques mesurés in-situ (mallette PONSEL) sont inscrits dans le **Tableau 15**. Il est à noter la valeur de conductivité électrique assez élevée dans l'ouvrage « Piézo 2 » situé à l'aval du site (valeur supérieure à 1 100  $\mu\text{S/cm}$ ).

**Tableau 15 : Mesures physico-chimiques in-situ (le 02/04/2020)**

Paramètre mesuré	Piézo 2 Valeur obtenue et unité	Piézo 3 Valeur obtenue et unité
Température	12,95 °C	13,78 °C
Conductivité électrique	1 138 $\mu\text{S/cm}$	722,6 $\mu\text{S/cm}$
pH	6,87	7,00
Oxygène dissous	0,2 mg/L	3,9 mg/L
Potentiel Redox	457 mV	433 mV
Remarques diverses	Aucune odeur ou couleur particulière. Quelques fines en début de pompage puis eau limpide	

Après stockage en glacière, les échantillons ont été analysés par le laboratoire AGROLAB. L'ensemble des résultats des analyses est reporté dans le **Tableau 16**, et le bulletin d'analyse est reporté en **Annexe 6**.

D'après les résultats, la concentration en Carbone Organique Total est inférieure à la limite du Code de la Santé Publique vis-à-vis des eaux brutes (< 10 mg/L).

Par ailleurs, la concentration en Sulfates, dans l'ouvrage « Piézo 2 » (situé à l'aval), est supérieure à la limite du Code de la Santé Publique concernant les eaux brutes (> 250 mg/L).

En outre, nous pouvons souligner : l'absence de détection d'hydrocarbures, de HAP, de BTEX et de PCB ; la détection de Baryum et de Zinc ; une concentration en nitrates de 5,9 (« Piézo 3 ») et 17 (« Piézo 2 ») mg/L.

**Tableau 16 : Résultats des analyses réalisées sur les eaux souterraines au droit du site (prélèvement du 02/04/2020)**

		Référence eau brute Annexe 2 arrêté du 11/01/07	Prélèvement du 02/04/20	
			Piézo 3	Piézo 2
<b>Métaux et métalloïdes</b>				
Antimoine (Sb)	µg/L	-	<10	<10
Arsenic (As)	µg/L	100	<10	<10
Baryum (Ba)	µg/L	-	42	76
Cadmium (Cd)	µg/L	5	<0.2	<0.2
Chrome (Cr)	µg/L	50	<4	<4
Cuivre (Cu)	µg/L	-	<4	<4
Mercurure (Hg)	µg/L	1	<0.1	<0.1
Molybdène (Mo)	µg/L	-	<10	<10
Nickel (Ni)	µg/L	-	<10	<10
Plomb (Pb)	µg/L	50	<10	<10
Sélénium (Se)	µg/L	10	<15	<15
Zinc (Zn)	µg/L	5000	<4	6.2
<b>Hydrocarbures volatils C5-C10</b>				
Fraction C5-C6	µg/L	-	<10	<10
Fraction C6-C8	µg/L	-	<10	<10
Fraction C8-C10	µg/L	-	<10	<10
Somme des hydrocarbures C6-C10 (1)	µg/L	1000	<10	<10
<b>Indice hydrocarbure C10-C40 - méthode ISO</b>				
Fraction C10-C12	µg/L	-	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	<10	12
Fraction C16-C20	µg/L	-	<5.0	<5.0
Fraction C20-C24	µg/L	-	<5.0	<5.0
Fraction C24-C28	µg/L	-	<5.0	<5.0
Fraction C28-C32	µg/L	-	<5.0	<5.0
Fraction C32-C36	µg/L	-	<5.0	<5.0
Fraction C36-C40	µg/L	-	<5.0	<5.0
Somme des hydrocarbures C10-C40 (1)	µg/L	1000	<50	<50
<b>HAP - méthode ISO</b>				
Naphtalène	µg/L	-	<0.010	<0.010
Acénaphylène	µg/L	-	<0.050	<0.050
Acénaphthène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Fluorène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Phénanthrène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Anthracène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Fluoranthène (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Pyrène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Benzo(a)anthracène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Chrysène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Benzo(b)fluoranthène (2) (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Benzo(k)fluoranthène (2) (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Benzo(a)pyrène (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Benzo(g,h,i)pérylène (2) (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (2) (3)	µg/L	-	<0.0050	<0.0050
<b>BTEX</b>				
Benzène	µg/L	-	<0.2	<0.2
Toluène	µg/L	-	<0.5	<0.5
Ethylbenzène	µg/L	-	<0.5	<0.5
m,p-Xylène	µg/L	-	<0.2	<0.2
o-Xylène	µg/L	-	<0.50	<0.50
<b>PCB</b>				
PCB (28)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (52)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (101)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (118)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (138)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (153)	µg/L	-	<0.010	<0.010
PCB (180)	µg/L	-	<0.010	<0.010
<b>Composés phénoliques</b>				
indice phénol	µg/L	100	<10	<10
<b>Cations et anions</b>				
Ammonium	µg/L	4000	20	<20
Fluor et fluorures	µg/L	-	190	170
Nitrites	µg/L	-	<10	20
Nitrates	µg/L	100000	5900	17000
Sulfates	µg/L	250000	74000	<b>450000</b>
Chlorures	µg/L	200000	41000	27000
COT	mg/L	10	2.7	8

(1) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures  
 (2) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : Σ des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c-d)pyrène  
 (3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : Σ des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène  
 (4) Les valeurs de bruit de fond OQAI concernent respectivement le n-décane et n-undécane  
 (5) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : 25 µg/L jusqu'à 12/2013, 10 µg/L à partir de 2014  
 (6) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour la somme des pesticides  
 (7) Annexe 1 et 2 arrêté du 11/01/07 : Valeur définie pour chaque pesticide individuellement

**concentration supérieure au seuil eaux brutes**



### 2.3.6.4 Estimation du fond hydrochimique de l'eau souterraine

Le **Tableau 17** présente le fond hydrochimique qui correspond aux concentrations retenues pour les calculs d'incidences qualitatives du projet. Ce fond hydrochimique tient compte de l'ensemble des données de qualité récoltées entre 2014 et 2020 sur les trois piézomètres du site. Selon les recommandations du guide du BRGM [Guide d'évaluation de la qualité des eaux souterraines, juillet 2019], le calcul du fond hydrochimique peut être considéré :

- égal à la moyenne des concentrations mesurées sur tous les ouvrages (si aucune valeur n'est inférieure à la limite de quantification) : cas de l'Arsenic, du Sélénium, du Zinc, des Fluorures, des Chlorures, des Sulfates, de la Fraction soluble et du COT ;
- égal à la moyenne des concentrations mesurées sur tous les ouvrages, en considérant les valeurs inférieures à la limite de quantification égales à la moitié de cette valeur : cas du Baryum ;
- équivalent à la moitié du seuil de quantification du laboratoire le plus bas (dans le cas où aucune détection n'est apparue sur l'ensemble des ouvrages de suivi) : cas du Cadmium, du Chrome, du Cuivre, du Mercure, du Molybdène, du Nickel, du Plomb, de l'Antimoine et des Phénols.

**Tableau 17 : Calcul du fond hydrochimique de l'eau souterraine au droit du site**

Paramètre	Unité	Piézo 1	Piézo 2	Piézo 3	Fond hydrochimique retenu
<b>As</b>	µg.L <sup>-1</sup>	0.29	1.15	0.61	<b>0.68</b>
<b>Ba</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 0.1	76	42	<b>39.35</b>
<b>Cd</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 2	< 0.2	< 0.2	<b>&lt; 0.1</b>
<b>Cr</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 5	< 4	< 4	<b>&lt; 2</b>
<b>Cu</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>&lt; 0.005</b>
<b>Hg</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>&lt; 0.025</b>
<b>Mo</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 50	< 10	< 10	<b>&lt; 5</b>
<b>Ni</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 5	< 5	< 5	<b>&lt; 2.5</b>
<b>Pb</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 5	< 5	< 5	<b>&lt; 2.5</b>
<b>Sb</b>	µg.L <sup>-1</sup>	< 50	< 10	< 10	<b>&lt; 5</b>
<b>Se</b>	µg.L <sup>-1</sup>	4.20	0.70	3.48	<b>2.80</b>
<b>Zn</b>	µg.L <sup>-1</sup>	0.03	0.03	0.04	<b>0.03</b>
<b>F</b>	mg.L <sup>-1</sup>	-	0,17	0,19	<b>0.18</b>
<b>Cl</b>	mg.L <sup>-1</sup>	9.0	24.3	39.7	<b>24.3</b>
<b>SO<sub>4</sub></b>	mg.L <sup>-1</sup>	124.0	313.2	70	<b>169.1</b>
<b>Fraction soluble</b>	mg.L <sup>-1</sup>	632.8	702.1	515.5	<b>616.8</b>
<b>COT</b>	mg.L <sup>-1</sup>	3.1	6.2	3.0	<b>4.1</b>
<b>Phénols</b>	µg.L <sup>-1</sup>	-	< 10	< 10	<b>&lt; 5</b>

Les valeurs du fond hydrochimique retenu seront utilisées comme hypothèse de concentration initiale présente sur le site dans le modèle Hydrotex (cf. § 3).

## 2.4 Contexte hydrologique

### 2.4.1 Contexte local

Dans la région, le cours d'eau le plus important est le ruisseau de la Trambouze, qui traverse le village de Bourg-de-Thizy à environ 1,2 km au sud-est du site (n°FRGR0181 : la Trambouze et ses affluents, depuis la source jusqu'à sa confluence avec le Rhins). Ce ruisseau s'écoule du nord-est vers le sud-ouest, et se jette dans le Rhins (n°FRGR0178a) entre les communes de Saint-Victor-Sur-Rhins et Regny.

Quelques mares sont présentes autour du site. Ces points d'eau, de faibles volumes, **n'ont pas d'utilisation connue**, et rejoignent la Trambouze, pour la plupart, à hauteur de Bourg-de-Thizy. L'eau des étangs peut cependant être utilisée pour l'irrigation des terres alentours.

Il n'existe aucun cours d'eau particulier sur le site.

En s'éloignant du site, nous retrouvons : le Mardoret, qui est un affluent de la Trambouze (confluence des deux cours d'eau en amont de Thizy-les-Bourgs) ; le Marnanton, qui se jette dans le Rhins à hauteur de Saint-Victor-Sur-Rhins ; le Trambouzan, qui est situé au nord du site et qui s'écoule de l'est à l'ouest ; et le Rhins, le Rhodon et le Trambouzan rejoignent la Loire à hauteur de Roanne.

Le contexte hydrologique du site est présenté sur la **Figure 17**.

### 2.4.2 Qualité des eaux superficielles

#### 2.4.2.1 Données générales

D'après le classement de 2016 du SDAGE, la Trambouze présente une eau de qualité médiocre alors que le Rhins présente une eau de bonne qualité.

Les objectifs écologiques et chimiques pour les cours d'eau à proximité du site sont les suivants (Source : SDAGE 2016-2021) :

**Tableau 18 : Masses d'eau et objectifs écologiques et chimiques**

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif écologique		Objectif chimique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0181	La Trambouze et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Loire	Bon état	2021	Bon état	Non défini
FRGR0178a	Le Rhins et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Trambouze	Bon état	2021	Bon état	Non défini

La qualité de l'eau des cours d'eau est également accessible sur le site NAIADES ([www.naiades.eaufrance.fr](http://www.naiades.eaufrance.fr)). D'après ces données, l'eau de la Trambouze à Bourg-de-Thizy a été analysée en septembre 2011 et en septembre 2016.

Les résultats montrent des détections de différents paramètres de l'arrêté du 12/12/2014, comme indiqué dans le **Tableau 19** ci-dessous.

**Tableau 19 : Qualité de l'eau de la Trambouze à Bourg-de-Thizy, pour les paramètres de l'arrêté du 12/12/2014 (source : site NAIADES)**

Paramètre	Période d'analyses	Nombre d'analyses	Valeur moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Arsenic	2011 et 2016	2	30,6 mg/kg MS	20,7 mg/kg MS	40,6 mg/kg MS
Cadmium	2011 et 2016	2	1,3 mg/kg MS	0,5 mg/kg MS	2,04 mg/kg MS
Chrome	2011 et 2016	2	13,4 mg/kg MS	11,8 mg/kg MS	15,1 mg/kg MS
Cuivre	2011 et 2016	2	34,04 mg/kg MS	12,0 mg/kg MS	56,08 mg/kg MS
Mercure	2011 et 2016	2	0,083 mg/kg MS	0,026 mg/kg MS	0,139 mg/kg MS
Nickel	2011 et 2016	2	15,96 mg/kg MS	9,4 mg/kg MS	22,52 mg/kg MS
Plomb	2011 et 2016	2	34,78 mg/kg MS	33,05 mg/kg MS	36,5 mg/kg MS
Zinc	2011 et 2016	2	367,05 mg/kg MS	111,5 mg/kg MS	622,6 mg/kg MS

#### 2.4.2.2 Surveillance des eaux superficielles

Aucune surveillance spécifique régulière des eaux superficielles n'est actuellement réalisée à proximité immédiate du site.

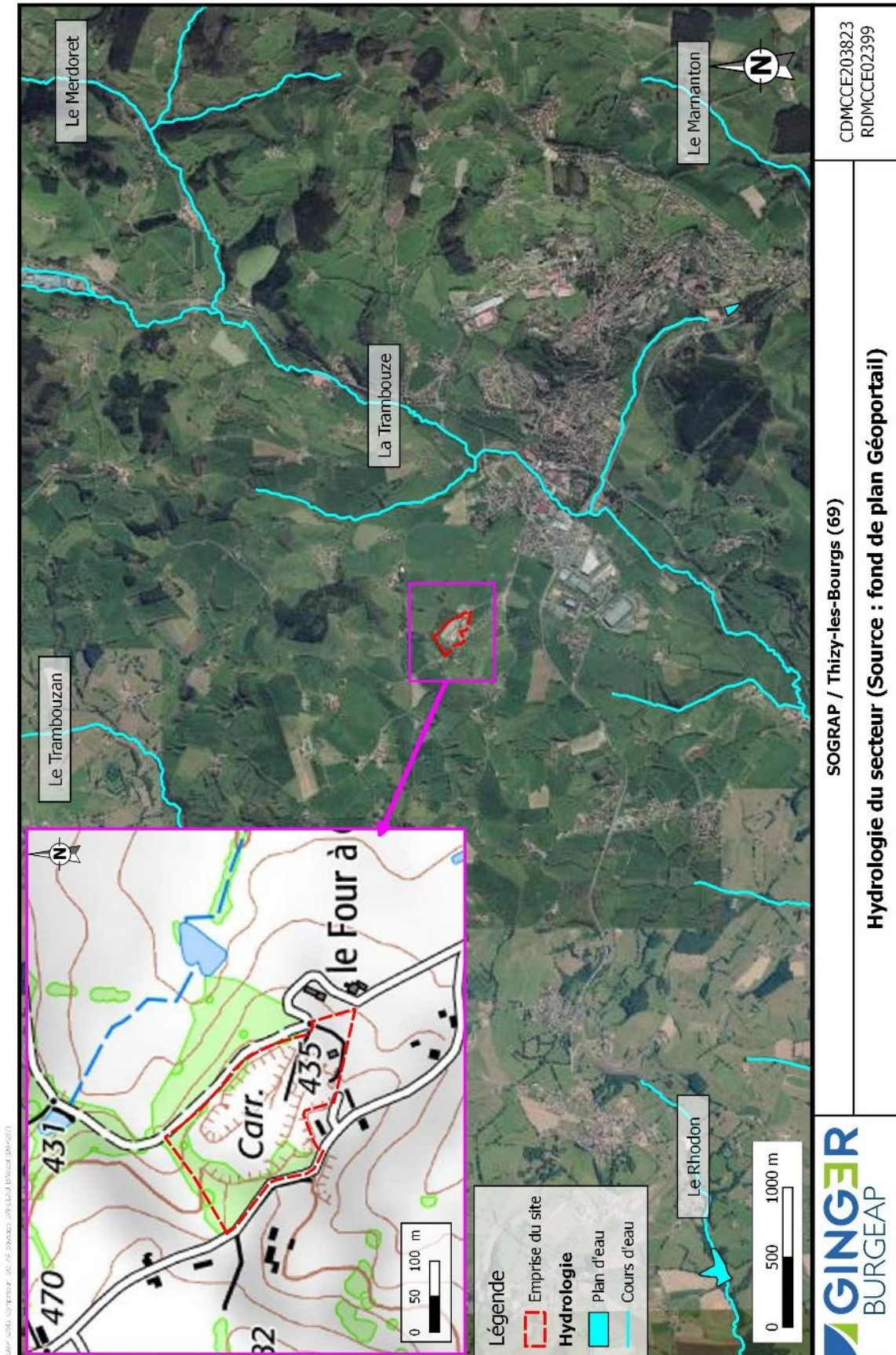
#### 2.4.3 Evolution des débits dans la Trambouze

D'après une précédente étude de BURGEAP (RLy1498-03, 2005), la Trambouze présente des débits assez faibles (QMNA5 de 99 l/s à Combres, soit à environ 3 km en aval de Bourg-de-Thizy).

Le débit spécifique hydrologique d'étiage de la Trambouze est de 3,5 l/s/km<sup>2</sup> (CPGF-Horizon, 2012).

**Aucun cours d'eau avec un usage AEP n'est présent dans le secteur d'étude.**

Figure 17 : Contexte hydrologique du site (Source : fond de plan Géoportail)



### 3. Calcul des incidences sur les eaux souterraines et superficielles

#### 3.1 Méthode de calcul

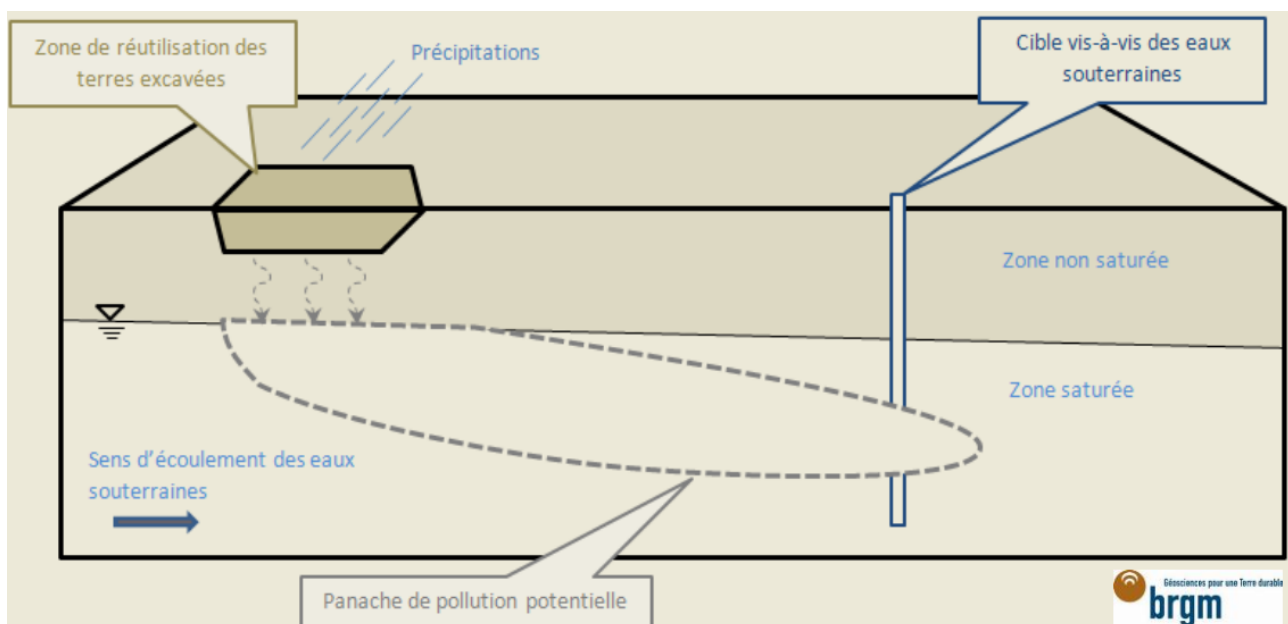
Un modèle hydrogéologique 1D a été construit afin d'évaluer l'incidence des remblais à augmentation de seuils « Inertes + » sur la qualité de la nappe.

Hydrotex est un outil analytique 1D fonctionnant sur le logiciel Microsoft Excel®, conçu par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et l'INERIS (Institut National de l'Environnement industriel et des RISques) pour le compte du MEDD (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable).

Il permet de calculer les incidences sur la qualité de la nappe d'un projet de stockage ou remblaiement de matériaux présentant des concentrations plus importantes que les concentrations du sol qui les accueille, comme illustré sur la **Figure 18** ci-dessous.

Le rapport RP-620227-FR disponible sur le site internet du BRGM présente en détail Hydrotex.

**Figure 18 : Coupe schématique d'un calcul d'incidence suivant la méthode Hydrotex**  
(Source : extrait du guide du BRGM RP-620227-RP)



#### 3.2 Hypothèses de calcul

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- pour les besoins du calcul, les remblais sont répartis sur l'ensemble du site. Le premier scénario est de considérer un remblaiement avec 100 % de matériaux « inertes + ». L'approche retenue pour le calcul est donc très sécuritaire dans la mesure où elle maximise les flux de concentrations qui sont linéairement dépendant de la surface remblayée ; un deuxième scénario a été réalisé, en considérant un remblaiement avec 50 % de matériaux « inertes + » et 50 % de matériaux inertes ;
- le gradient d'écoulement de 11,4 % est le gradient moyen des valeurs mesurées au droit du site ;
- les dimensions du site complet sont de 170 \* 330 m (dimensions prises en compte pour le calcul d'incidence sur la cible « eaux superficielles »). Pour la cible « Puits domestique », les dimensions prises en compte sont les suivantes : 100 \* 140 m (il s'agit de la seule zone potentiellement

contributive à l'écoulement en direction du puits domestique d'après la piézométrie illustrée sur la Figure 16) ;

- la pluie efficace au droit du site est considérée égale à 75 mm/an (d'après les données des années 2015-2019 au niveau de la station de mesure de Thizy-les-Bourgs n°69158001 et des recherches bibliographiques complémentaires) ;
- la conductivité hydraulique des terrains au droit du site est comprise entre  $1,3 \cdot 10^{-6}$  (d'après la loi de Darcy) et  $3,2 \cdot 10^{-6}$  m/s (d'après les fiches de prélèvement dans les ouvrages).

D'après la loi de Darcy :

$$K = Q / \left( A \frac{\Delta H}{L} \right)$$

Avec  $Q$  le débit entrant (en  $m^3/s$ ),  $K$  la conductivité hydraulique (en m/s),  $A$  la surface de la section étudiée (en  $m^2$ ) et  $\frac{\Delta H}{L}$  le gradient hydraulique.

Le débit entrant  $Q$  est égal à :

$$Q = \text{Pluie efficace} * \text{impluvium} = 75 \text{ mm/an} * 600\,000 \text{ m}^2 = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/s$$

La surface de la section étudiée  $A$  est égale à :

$$A = \text{épaisseur de la nappe} * \text{section de l'impluvium} = 13,7 \text{ m} * 700 \text{ m} = 9\,590 \text{ m}^2$$

La conductivité hydraulique au droit du site est donc approximativement de :

$$K = 1,9 \cdot 10^{-3} / 9\,590 * 11,4\% = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

D'après les pompages dans les piézomètres lors des prélèvements d'eau, la conductivité hydraulique moyenne est de  $3,2 \cdot 10^{-6}$  m/s (calcul réalisé à partir des données de 21 prélèvements dans les ouvrages au droit du site).

Pour être sécuritaire dans le calcul des incidences du projet, nous retenons une conductivité hydraulique de  $1,3 \cdot 10^{-6}$  m/s dans le modèle.

Le **Tableau 20** présente le paramétrage du modèle Hydrotex (exemple de l'arsenic) pour les deux scénarios testés (scénario 1 : 100% de remblais « inertes + » ; scénario 2 : 50 % de remblais « inertes + »).

### 3.2.1 Cibles retenues

Aucun forage utilisé pour l'alimentation publique en eau potable ne se trouve en aval du site.

Cependant, lors de l'étude de CPGF-Horizon en 2012, un puits domestique a été recensé au sud du site (à 200 m) (cf. **Figure 14** et **Figure 19**). Cet ouvrage est utilisé pour l'arrosage du jardin.

Par conséquent, les cibles considérées sont :

- le puits domestique situé à 200 m au sud du site (usage d'irrigation) ;
- les eaux superficielles présentes à l'est du site (à environ 200 m) qui ne présentent aucune usage connu, et qui rejoignent la Trambouze au niveau de Bourg-de-Thizy.

**Figure 19 : Photographie du puits domestique constituant la première cible potentielle du projet**



**Tableau 20 : Paramétrage du modèle Hydrotex pour les deux cibles et pour les scénarios étudiés (exemple pour l'arsenic)**

Etape du calcul Hydrotex	Paramètre du modèle Hydrotex	Cible : puits domestique		Cible : eaux superficielles	
		Scénario 1 100 % de remblais « inertes + »	Scénario 2 50 % de remblais « inertes + »	Scénario 1 100 % de remblais « inertes + »	Scénario 2 50 % de remblais « inertes + »
<b>Etape 1</b>	Concentration cible envisagée pour la substance étudiée $C_{cible}$	0,01 mg/l	0,01 mg/l	0,01 mg/l	0,01 mg/l
	Concentration mesurée dans l'éluat $C_{éluat}$	0,15 mg/l	0,1 mg/l	0,15 mg/l	0,1 mg/l
<b>Etape 2</b>	Dimension de la zone de réutilisation dans le sens d'écoulement de la nappe $L$	140 m	140 m	330 m	330 m
	Pluviométrie efficace $P_e$	75 mm/an	75 mm/an	75 mm/an	75 mm/an
	Epaisseur de la nappe $e$	13,7 m	13,7 m	13,7 m	13,7 m
	Conductivité hydraulique $K$	$1,3 \cdot 10^{-6}$ m/s	$1,3 \cdot 10^{-6}$ m/s	$1,3 \cdot 10^{-6}$ m/s	$1,3 \cdot 10^{-6}$ m/s
	Gradient hydraulique $i$	114 ‰	114 ‰	114 ‰	114 ‰
	Epaisseur de la zone de mélange $Z_m$	13,7 m	13,7 m	13,7 m	13,7 m
	Facteur de dilution $FD$	7,1	7,1	3,6	3,6
	Concentration calculée dans les eaux souterraines au droit de la zone de réutilisation $C_{c,2}$	$2,11 \cdot 10^{-2}$ mg/l	$1,41 \cdot 10^{-2}$ mg/l	$4,18 \cdot 10^{-2}$ mg/l	$2,79 \cdot 10^{-2}$ mg/l
<b>Etape 3</b>	Dimension de la zone de réutilisation perpendiculaire au sens d'écoulement de la nappe $S_y$	100 m	100 m	170 m	170 m
	Masse volumique apparente sèche $r_{a,n}$	2,0 kg/l	2,0 kg/l	2,0 kg/l	2,0 kg/l
	Porosité efficace $n_e$	10 %	10 %	10 %	10 %
	Epaisseur du panache de pollution dans la nappe, sous la zone de réutilisation $S_z$	13,7 m	13,7 m	13,7 m	13,7 m
	Distance entre la cible et la zone de réutilisation, parallèlement au sens d'écoulement de la nappe $x$	200 m	200 m	200 m	200 m
	Dispersivité longitudinale $a_x$	20 m	20 m	20 m	20 m
	Dispersivité transversale $a_y$	2,0 m	2,0 m	2,0 m	2,0 m
	Dispersivité verticale $a_z$	0,2 m	0,2 m	0,2 m	0,2 m
	Vitesse de transport du polluant $u$	$1,28 \cdot 10^{-1}$ m/j	$1,28 \cdot 10^{-1}$ m/j	$1,28 \cdot 10^{-1}$ m/j	$1,28 \cdot 10^{-1}$ m/j
	Facteur d'atténuation $FA$	1,2392	1,2392	1,1467	1,1467
	<b>Incidence calculée</b>	<b><math>1,71 \cdot 10^{-2}</math> mg/l</b>	<b><math>1,14 \cdot 10^{-2}</math> mg/l</b>	<b><math>3,65 \cdot 10^{-2}</math> mg/l</b>	<b><math>2,43 \cdot 10^{-2}</math> mg/l</b>

### 3.2.2 Simulations et résultats

Nous avons simulé un scénario où le site est totalement remblayé, uniquement avec des remblais de type « inertes + ». En cas de mélange remblais inertes / remblais « inertes + » (50 % de chaque), l'incidence du remblaiement sur la qualité des eaux souterraines n'est que très peu diminuée.

Le **Tableau 21** présente les incidences sur la concentration des cibles retenues. Il s'agit des résultats des simulations Hydrotex avec une concentration cible nulle (calcul d'incidence), pour chaque substance.

**Tableau 21 : Incidences calculées sur les concentrations du fond hydrochimique retenu**

Paramètre	Unité	Incidence sur la cible puits domestique		Incidence sur la cible eaux superficielles	
		100 % matériaux « inertes + »	50 % matériaux « inertes + »	100 % matériaux « inertes + »	50 % matériaux « inertes + »
Antimoine (Sb)	mg/L	0,002	0,001	0,004	0,003
Arsenic (As)	mg/L	0,017	0,011	0,037	0,024
Baryum (Ba)	mg/L	0,684	0,456	1,460	0,972
Cadmium (Cd)	mg/L	0,001	0,0009	0,003	0,002
Chrome (Cr) total	mg/L	0,017	0,011	0,037	0,024
Cuivre (Cu)	mg/L	0,068	0,046	0,146	0,097
Mercure (Hg)	mg/L	0,0003	0,0002	0,001	0,0005
Molybdène (Mo)	mg/L	0,017	0,011	0,037	0,024
Nickel (Ni)	mg/L	0,014	0,009	0,029	0,019
Plomb (Pb)	mg/L	0,017	0,011	0,037	0,024
Sélénium (Se)	mg/L	0,003	0,001	0,007	0,0049
Zinc (Zn)	mg/L	0,137	0,091	0,292	0,194
Chlorures (Cl)	mg/L	27,4	18,2	58,4	38,9
Fluorures (F) / Fluor (*)	mg/L	0,30	0,20	0,73	0,486
Sulfate (S)	mg/L	34,2	22,8	73,0	48,60
Indice phénols	mg/L	0,034	0,023	0,073	0,047
COT	mg/L	5,70	5,70	12,17	12,17
Fraction soluble	mg/L	136,8	91,2	291,96	194,4

Le **Tableau 22** présente les incidences ajoutées au fond hydrochimique.

En l'absence de toute donnée de qualité des eaux pour les eaux superficielles à l'est du site, la valeur retenue correspond à 50 % de la valeur cible envisagée pour la substance conformément au guide Hydrotex. Cette considération constitue une approche majorante.



**Tableau 22 : Concentrations simulées cumulées au fond hydrochimique pour la cible « puits domestique »**

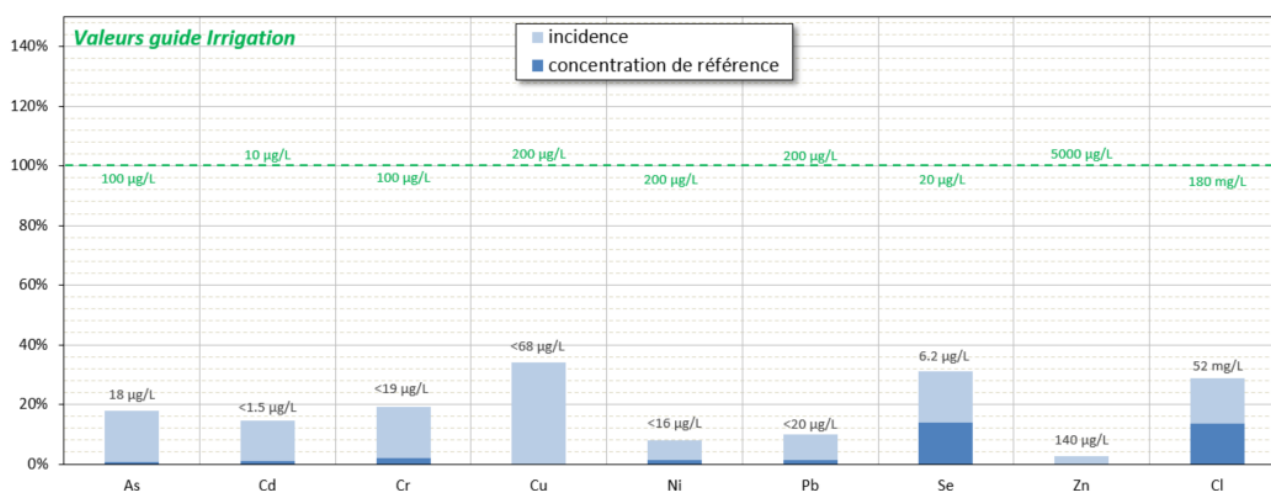
Paramètre	Unité	PUITS DOMESTIQUE au sud du site		Critère eau irrigation (Référence SEQ-Eau)
		100 % matériaux « inertes + »	50 % matériaux « inertes + »	
Antimoine (Sb)	mg/L	0,007	0,006	-
Arsenic (As)	mg/L	0,018	0,012	0,1
Baryum (Ba)	mg/L	0,723	0,495	-
Cadmium (Cd)	mg/L	0,0015	0,001	0,01
Chrome (Cr) total	mg/L	0,019	0,013	0,1
Cuivre (Cu)	mg/L	0,068	0,046	0,2
Mercuré (Hg)	mg/L	0,0004	0,0003	-
Molybdène (Mo)	mg/L	0,022	0,016	-
Nickel (Ni)	mg/L	0,016	0,012	0,2
Plomb (Pb)	mg/L	0,020	0,014	0,2
Sélénium (Se)	mg/L	0,006	0,005	0,02
Zinc (Zn)	mg/L	0,137	0,091	5
Chlorures (Cl)	mg/L	51,69	42,57	180
Fluorures (F) / Fluor (*)	mg/L	0,52	0,408	-
Sulfate (S)	mg/L	203,27	191,87	-
Indice phénols	mg/L	0,039	0,028	-
COT	mg/L	9,77	9,77	-
Fraction soluble	mg/L	753,60	708,0	-
Concentration respectant le seuil eau irrigation pour le puits domestique				

Les résultats de la modélisation 1D au niveau du **puits domestique ne montre aucun dépassement des seuils pour l'eau d'irrigation (SEQ-Eau)**. Si le remblai est effectué avec seulement **50 % de matériaux « inertes + »**, alors l'impact sur la qualité de l'eau souterraine est amoindri.

Pour se rendre compte de l'incidence du projet sur la qualité des eaux, les résultats sont présentés sous forme graphiques (cf. **Figure 20**).

Pour rappel, le site d'étude n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage AEP.

**Figure 20 : Incidences sur les eaux souterraines avec les valeurs guides de l'eau d'irrigation dans le cas où 100 % des remblais sont de type « inertes + »**



- Etude de faisabilité pour l'adaptation des seuils chimiques de la mise en dépôt des déchets inertes (inertes +)
3. Calcul des incidences sur les eaux souterraines et superficielles

**Tableau 23 : Concentrations simulées cumulées au fond hydrochimique pour la cible « eaux superficielles »**

Paramètre	Unité	EAUX SUPERFICIELLES à l'est du site		Référentiels de qualité pour les eaux superficielles (NQE-CMA)
		100 % matériaux « inertes + »	50 % matériaux « inertes + »	
Cadmium (Cd)	mg/L	0,0030	0,002	$4,5 \cdot 10^{-5}$
Mercuré (Hg)	mg/L	0,0010	0,00053	$7 \cdot 10^{-5}$
Nickel (Ni)	mg/L	0,046	0,036	0,034
Plomb (Pb)	mg/L	0,044	0,031	0,014
Concentration respectant le seuil NQE-CMA				
Concentration supérieure au seuil NQE-CMA				

Concernant les **eaux superficielles** situées à l'est du site, la modélisation montre des dépassements de presque tous les paramètres vis-à-vis des seuils NQE-CMA <sup>7</sup>(cf. tableau ci-dessus).

Cette ressource superficielle n'a cependant aucune utilisation connue.

Les résultats indiquent que le remblaiement à 100 % par des matériaux inertes de type ISDI+ n'induirait aucun **dépassement des valeurs de référence pour les eaux d'irrigation au niveau du puits domestique**. Concernant les eaux superficielles situées à l'est du site (aucun usage de ces eaux n'est recensé), des dépassements de tous les paramètres sont notables vis-à-vis des références NQE-CMA. **Ces résultats sont obtenus en faisant l'hypothèse que la totalité du site est remblayée avec des remblais « inertes+ »**. L'impact est amoindri si la proportion des remblais « inertes + » est de l'ordre de 50 % des remblais totaux.

L'incidence du projet sur les eaux superficielles doit également être quantifiée sur le cours d'eau de la Trambouze, situé en aval hydraulique du site (cf. § 0).

<sup>7</sup> L'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, définit le système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE), sur la base des normes de qualité environnementales en concentration maximale admissible (NQE-CMA) et en moyenne annuelle (NQE-MA) définies dans le contexte réglementaire de la DCE.

- Etude de faisabilité pour l'adaptation des seuils chimiques de la mise en dépôt des déchets inertes (inertes +)
3. Calcul des incidences sur les eaux souterraines et superficielles

### 3.2.3 Incidence sur la Trambouze

Les eaux superficielles à l'est du site se jettent dans la Trambouze à hauteur de Thizy-les-Bourgs. Le débit d'étiage de la Trambouze est d'environ 99 l/s. La Trambouze n'a aucune relation directe avec les aquifères situés au droit du projet, toutefois elle constitue l'exutoire final des eaux de nappe du secteur via les cours de versant non pérennes, les lignes de sources, etc.... Le débit spécifique hydrogéologique moyen interannuel sur le secteur s'établit à environ 10 l/s/km<sup>2</sup>, soit environ 1 l/s au droit du site.

Le **Tableau 24** présente la concentration de chaque paramètre dans la Trambouze après dilution dans le cours d'eau. Ces estimations sont très sécuritaires puisque le calcul des concentrations dans les eaux superficielles à l'est du site tient déjà compte de critères majorants (cf. § 3.2).

**Tableau 24 : Concentration de chaque paramètre dans la Trambouze après dilution**

Paramètre	Unité	Concentration dans les eaux superficielles à l'est du site (pour 100 % de matériaux « inertes + »)	Concentration dans la Trambouze après dilution	Référentiels de qualité pour les eaux superficielles (NQE-CMA)
Cadmium (Cd)	mg/L	0,003	0,00003	4,5.10 <sup>-5</sup>
Mercure (Hg)	mg/L	0,001	0,00001	7.10 <sup>-5</sup>
Nickel (Ni)	mg/L	0,046	0,00046	0,034
Plomb (Pb)	mg/L	0,044	0,00044	0,014
Concentration respectant le seuil NQE-CMA				
Concentration supérieure au seuil NQE-CMA				

A l'issue des calculs que nous avons réalisés, il apparaît que **toutes les concentrations restent inférieures aux valeurs de référence vis-à-vis des seuils NQE-CMA dans la rivière de la Trambouze. L'incidence du projet sur la Trambouze n'est pas significative**, compte tenu de la dilution réalisée dans le cours d'eau.

A noter que ces calculs correspondent à **une situation d'étiage uniquement**, ce qui est sécuritaire (en cas de débit plus important dans le cours d'eau, la dilution sera d'autant plus importante).

## 4. Synthèse et conclusion

Un modèle hydrogéologique 1D Hydrotex a été réalisé dans le but d'évaluer la faisabilité de valorisation de remblais constitués de matériaux inertes à dérogation de seuil (ISDI+) sur le site de Thizy-les-Bourgs (69).

Ce modèle a permis d'apprécier l'étendue du panache des différents paramètres concernés par l'arrêté du 12/12/2014 qui définit les concentrations acceptables des matériaux inertes. Cet arrêté précise notamment que les incidences sur la qualité de la nappe doivent être vérifiées.

Le secteur d'étude n'est concerné par **aucun captage AEP**, et **aucun autre prélèvement** n'est recensé dans la BNPE. Cependant deux cibles potentielles ont été identifiées : un puits domestique situé à 200 m au sud du site (qui permet l'arrosage des espaces verts), et des eaux superficielles s'écoulant à 200 m à l'est du site (aucune utilisation connue).

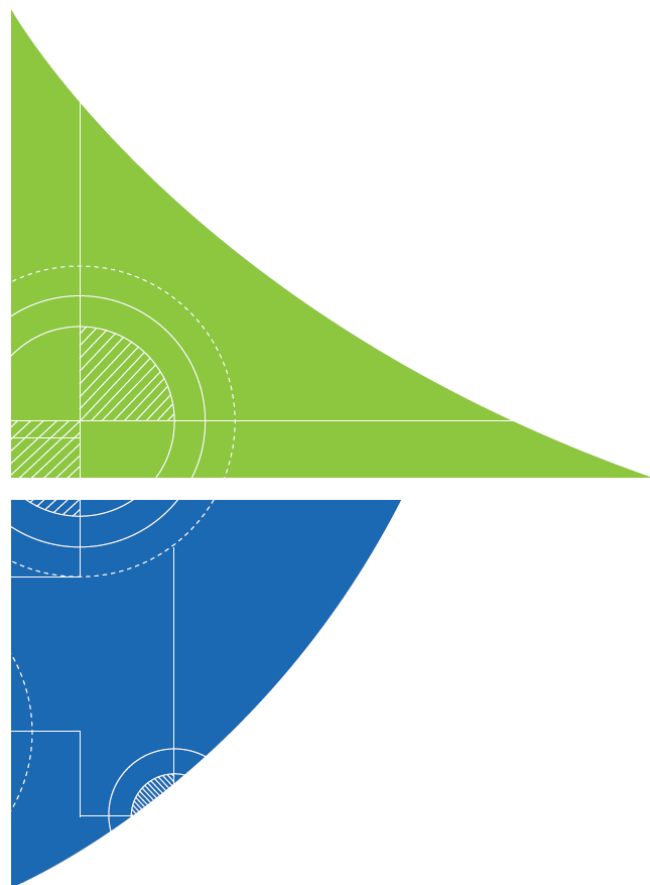
Les résultats de la modélisation ne montrent aucun dépassement **des valeurs de référence des eaux d'irrigation** au niveau du puits domestique. Concernant les eaux superficielles, **des dépassements des valeurs de référence des NQE-CMA** sont constatés. Cependant, aucun usage n'est recensé dans ce cours d'eau. **L'incidence du projet sur la Trambouze ne semble pas être significative**, compte tenu de la dilution réalisée dans ce cours d'eau même en période d'étiage.

Dans les calculs, l'hypothèse est faite que seuls des remblais « inertes + » sont utilisés pour remblayer le site, ce qui constitue une hypothèse majorante.

Suite à ces calculs d'incidence, nous recommandons de maintenir le suivi bi-annuel de la qualité des eaux souterraines dans les trois piézomètres présents au droit du site, et de mettre en place un suivi de la qualité dans les eaux superficielles situées à l'Est du site.

Il ressort de cette étude que l'augmentation des seuils de concentration mentionnée dans l'article 6 de l'AM du 12/12/2014 **peut être envisagée pour les futurs matériaux de remblais utilisés**. Les résultats de la modélisation « inertes + » ne montrent aucun dépassement des valeurs de référence des eaux d'irrigation dans la cible la plus proche (puits domestique situé à 200 m du site). Aucune utilisation des eaux superficielles n'est recensée, et l'incidence du projet **sur la qualité de la Trambouze n'est pas significative compte tenu de la dilution dans ce cours d'eau**.

# ANNEXES



# Annexe 1. Fiches de prélèvement des échantillons de sol

Cette annexe contient 06 pages.

## FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

 RDMCCE02399  
 CDMCCE203823

<b>Sondage n° : FG1</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020 Heure : 12:00 Condition météorologique : Ensoleillé 8°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :	Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<b>Localisation du sondage</b> X : 799055.25      Y : 6549886.34 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage :	Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour échantillons témoins : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...
Remarques :		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020	Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton

## PHOTOS



## OBSERVATIONS ET MESURES

 Prélèvement en haut de crête  
 Partie Sud-Ouest de la carrière

## FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

 RDMCCE02399  
 CDMCCE203823

<b>Sondage n° : FG2</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020 Heure : 12:20 Condition météorologique : Ensoleillé 9°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :	Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<b>Localisation du sondage</b> X : 799051.82      Y : 6550002.33 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour échantillons témoins : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Conservation des échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...	Conditionnement d'échantillons :
Remarques :		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020	Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton



## PHOTOS



## OBSERVATIONS ET MESURES

 Prélèvement en haut de crête  
 Partie Nord-Ouest de la carrière



		SOGRAP / Thizy-les-Bourgs / A51738		Annexe
		FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS		RDMCCE02399 CDMCCE203823
<b>Sondage n° : FG3</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020      Heure : 12:30 Condition météorologique : Ensoleillé 9°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :		Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<u>Localisation du sondage</u> X : 799041.53      Y :6549938.96 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :		Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
<u>Niveau de nappe d'un piézomètre proche</u> (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste <u>d'échantillonnage</u> : Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour <u>échantillons témoins</u> : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020		Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...
<u>Remarques</u> :		Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton		
<b>PHOTOS</b>		<b>OBSERVATIONS ET MESURES</b>		
		Prélèvement en haut de crête Partie Ouest de la carrière		

## FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

 RDMCCE02399  
 CDMCCE203823

<b>Sondage n° : FG4</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020 Heure : 12:40 Condition météorologique : Ensoleillé 11°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :	Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<b>Localisation du sondage</b> X : 799179.02      Y : 6549949.03 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour échantillons témoins : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...
Remarques :		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020	Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton

## PHOTOS



## OBSERVATIONS ET MESURES

Prélèvement en bas de la carrière, front de taille dans la délimitation du casier d'amiante

## FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

 RDMCCE02399  
 CDMCCE203823

<b>Sondage n° : FG5</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020 Heure : 12:45 Condition météorologique : Ensoleillé 12°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :	Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<b>Localisation du sondage</b> X : 799167.36      Y : 6549959.78 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour échantillons témoins : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...
Remarques :		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020	Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton

## PHOTOS

## OBSERVATIONS ET MESURES



Prélèvement en bas de la carrière, front de taille dans la délimitation du casier d'amiante

## FICHE D'ÉCHANTILLONNAGE DE SOLS

 RDMCCE02399  
 CDMCCE203823

<b>Sondage n° : FG6</b> Intervenant BURGEAP : JENM / AURE Date : 02/04/2020 Heure : 12:55 Condition météorologique : Ensoleillé 13°C		Sous-traitant : <i>Non concerné (prélèvement carrière)</i> Technique de sondage : Profondeur atteinte (m/sol) : Diamètre de forage (mm) & gaine :	Confection d'échantillon : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> composite, préciser les sous échantillons : ...
<b>Localisation du sondage</b> X : 799144.25      Y :6549973.05 Projection : Lambert93      Z (sol) - NGF :		Analyses de terrain : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non PID * <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : XRF <input type="checkbox"/> Réf. Matériel : Tubes réactifs <input type="checkbox"/> Préciser tubes : Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Préparation de l'échantillon : <input type="checkbox"/> aucune <input checked="" type="checkbox"/> homogénéisation <input type="checkbox"/> tri (<0,5cm / <2cm) <input type="checkbox"/> autre : ...
Niveau de nappe d'un piézomètre proche (si présent) : Pz n° :      NS (m/sol) :		* mesure PID de l'air ambiant au poste d'échantillonnage : Doublons : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Méthode d'échantillonnage : <input type="checkbox"/> emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> truelle / pelle à main / autre
Sondage pour échantillons témoins : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			Conditionnement d'échantillons : <input type="checkbox"/> flacon sol brut + flacon méthanol <input checked="" type="checkbox"/> flacon / pot sol brut seul (PE / verre) <input type="checkbox"/> sac <input type="checkbox"/> autre : ...
Remarques :		Laboratoire : <u>AGROLAB</u> Date d'envoi au laboratoire :      03/04/2020	Conservation des échantillons : <input checked="" type="checkbox"/> glacière <input type="checkbox"/> autre : ... <input type="checkbox"/> carton

## PHOTOS



## OBSERVATIONS ET MESURES

Prélèvement en bas de la carrière, front de taille dans la délimitation du casier d'amiante

## **Annexe 2. Bordereaux d'analyses des échantillons de sol**

Cette annexe contient 26 pages.

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691282

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691282 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG1

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		°			NF EN 12457-2
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	° 0,67	0		
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires		°			méthode interne
Matière sèche	%	° 99,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880
<b>Calcul des Fractions solubles</b>					
Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	19	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,03	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	12	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	2,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	64	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		° 11,0	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	1700	1000	+/- 16	conforme ISO 10694 (2008)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691282

Spécification des échantillons **FG1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,6	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	9,3	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	12	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	7,1	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2,1	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	5,4	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	13	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	26	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691282

Spécification des échantillons **FG1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	110	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		10,6	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	21,3	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,2	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	1,9	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	6,4	5	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	1,2	1	+/- 10	conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691282

Spécification des échantillons **FG1**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	3,1	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

### Remarques

analyses BETX/COHV effectuées après broyage de l'échantillon

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 15.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
Chargée relation clientèle

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691283

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691283 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG2

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode	
<b>Lixiviation</b>						
Lixiviation (EN 12457-2)		°			NF EN 12457-2	
<b>Prétraitement des échantillons</b>						
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	0,59	0		
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179	
Broyeur à mâchoires		°			méthode interne	
Matière sèche	%	°	98,4	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880
<b>Calcul des Fractions solubles</b>						
Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,08	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		17	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,02	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		41	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,03	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		4,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercuré cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 50	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
<b>Analyses Physico-chimiques</b>						
pH-H2O		°	10,0	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		13000	1000	+/- 16	conforme ISO 10694 (2008)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>						
Minéralisation à l'eau régale		°				NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691283

Spécification des échantillons

FG2

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,7	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	11	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	25	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	11	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	3,2	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	8,2	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	47	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	30	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691283

### Spécification des échantillons **FG2**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	2,2	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	5,3	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	6,0	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	3,3	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	53,9	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		9,5	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	21,3	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,4	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	1,7	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0	5		Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	4,1	1	+/- 10	conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	8,0	5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691283

Spécification des échantillons **FG2**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	2,2	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	3,4	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

### Remarques

analyses BETX/COHV effectuées après broyage de l'échantillon

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 15.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
Chargée relation clientèle

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691284

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691284 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG3

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

### Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)		°				NF EN 12457-2
--------------------------	--	---	--	--	--	---------------

### Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	0,64	0		
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Matière sèche	%	°	99,8	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,16	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		18	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		17	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,03	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		1,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 50	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		°	9,0	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		2200	1000	+/- 16	conforme ISO 10694 (2008)

### Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°				NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	--	------------------------------------

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691284

Spécification des échantillons **FG3**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,2	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,9	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	35	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	4,0	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	3,9	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	3,7	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	8,4	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	19	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691284

Spécification des échantillons **FG3**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0,0020 <sup>*)</sup>			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,0020 <sup>*)</sup>			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/- 27	NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	62,4	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		9,2	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	20,5	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,1	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	1,8	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0	5		Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	1,7	1	+/- 10	conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	16	10	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691284

Spécification des échantillons **FG3**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	2,7	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 14.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
**Chargée relation clientèle**

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691285

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691285 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG4

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		°			NF EN 12457-2
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	° 0,62	0		
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires		°			méthode interne
Matière sèche	%	° 99,8	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880
<b>Calcul des Fractions solubles</b>					
Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	22	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 10	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	2,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	290	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		° 8,8	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	<1000	1000		conforme ISO 10694 (2008)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691285

Spécification des échantillons **FG4**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<1,0 <sup>PEI</sup>	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4,6	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	10	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	3,3	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	<0,4 <sup>PEI</sup>	0,4		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0 <sup>PEI</sup>	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2,0	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	6,6	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<2,0 <sup>PEI</sup>	2		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	13	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691285

### Spécification des échantillons **FG4**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	100	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		9,2	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	21,1	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,2	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	2,2	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	29	5	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	<1,0	1		conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691285

Spécification des échantillons **FG4**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

pe) La limite de quantification a été augmentée puisque l'influence perturbatrice de la matrice a nécessité un changement dans le ratio quantité d'échantillon/agent d'extraction

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

### Remarques

analyses BETX/COHV effectuées après broyage de l'échantillon

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 15.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
**Chargée relation clientèle**

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691286

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691286 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG5

Unité Résultat Limit d. Quant. Incert. Résultat % Méthode

### Lixiviation

Lixiviation (EN 12457-2)		°				NF EN 12457-2
--------------------------	--	---	--	--	--	---------------

### Prétraitement des échantillons

Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	°	0,57	0		
Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires		°				méthode interne
Matière sèche	%	°	99,0	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

### Calcul des Fractions solubles

Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		18	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0,02	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 10	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		3,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 50	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms		0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques

pH-H2O		°	10,7	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms		<1000	1000		conforme ISO 10694 (2008)

### Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°				NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	--	------------------------------------

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691286

Spécification des échantillons **FG5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	2,3	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	34	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	33	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	7,4	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	8,4	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	22	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<1,0	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	78	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691286

Spécification des échantillons **FG5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	51,3	20	+/- 21	ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	3,3	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	13,0	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	18,0	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	11	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	4,1	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	78,4	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		10,3	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	21,6	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,3	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	1,8	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0	5		Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	<1,0	1		conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691286

Spécification des échantillons **FG5**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	2,3	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

### Remarques

analyses BETX/COHV effectuées après broyage de l'échantillon

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 15.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
Chargée relation clientèle

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691287

n° Cde 933519 Thizy-les-Bourgs - Sol - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691287 Solide / Eluat  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons FG6

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Lixiviation</b>					
Lixiviation (EN 12457-2)		°			NF EN 12457-2
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Masse échantillon total inférieure à 2 kg	kg	° 0,66	0		
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Broyeur à mâchoires		°			méthode interne
Matière sèche	%	° 99,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880
<b>Calcul des Fractions solubles</b>					
Antimoine cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Arsenic cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Baryum cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Cadmium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,001	0,001		selon norme lixiviation
Chlorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	22	1		selon norme lixiviation
Chrome cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
COT cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	14	10		selon norme lixiviation
Cuivre cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0,02	0,02		selon norme lixiviation
Fluorures cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	2,0	1		selon norme lixiviation
Fraction soluble cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 1000	1000		selon norme lixiviation
Indice phénol cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,1	0,1		selon norme lixiviation
Mercure cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,0003	0,0003		selon norme lixiviation
Molybdène cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Nickel cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Plomb cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sélénium cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,05	0,05		selon norme lixiviation
Sulfates cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	110	50		selon norme lixiviation
Zinc cumulé (var. L/S) *	mg/kg Ms	0 - 0,02	0,02		selon norme lixiviation
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
pH-H2O		° 9,5	0,1	+/- 10	Cf. NEN-ISO 10390 (sol uniquement)
COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	1200	1000	+/- 16	conforme ISO 10694 (2008)
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)

### Métaux

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691287

Spécification des échantillons **FG6**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<1,0 <sup>PEI</sup>	1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,4	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	12	1	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	5,2	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2,7	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	<2,0 <sup>PEI</sup>	2		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	3,5	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	7,4	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	<2,0 <sup>PEI</sup>	2		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	21	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à CEN/TS 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à CEN/TS 16181

### Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		Conforme à ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155
BTEX total *	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		Conforme à ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691287

Spécification des échantillons **FG6**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		Conforme à ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		Conforme à ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			Conforme à ISO 22155

### Hydrocarbures totaux (ISO)

Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16 *	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20 *	mg/kg Ms	2,2	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C20-C24 *	mg/kg Ms	2,7	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C24-C28 *	mg/kg Ms	3,1	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C28-C32 *	mg/kg Ms	2,8	2		ISO 16703
Fraction C32-C36 *	mg/kg Ms	2,4	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C36-C40 *	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

### Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0,0020 <sup>*)</sup>			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,0020 <sup>*)</sup>			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/- 27	NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

### Analyses sur éluat après lixiviation

L/S cumulé	ml/g	10,0	0,1		selon norme lixiviation
Conductivité électrique	µS/cm	76,7	5	+/- 10	selon norme lixiviation
pH		9,4	0	+/- 5	selon norme lixiviation
Température	°C	21,0	0		selon norme lixiviation

### Analyses Physico-chimiques sur éluat

Résidu à sec	mg/l	<100	100		Equivalent à NF EN ISO 15216
Fluorures (F)	mg/l	0,2	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
Indice phénol	mg/l	<0,010	0,01		NEN-EN 16192
Chlorures (Cl)	mg/l	2,2	0,1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates (SO4)	mg/l	11	5	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	1,4	1	+/- 10	conforme EN 16192

### Métaux sur éluat

Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Baryum (Ba)	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 15.04.2020  
N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933519 - 691287

Spécification des échantillons **FG6**

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	2,1	2	+/- 10	Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	0,03		NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0	5		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2		Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

pe) La limite de quantification a été augmentée puisque l'influence perturbatrice de la matrice a nécessité un changement dans le ratio quantité d'échantillon/agent d'extraction

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 14.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
Chargée relation clientèle

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

## Annexe de N° commande 933519

### CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

<b>Conductivité électrique</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Matière sèche</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>1,1-Dichloroéthane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Toluène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C24-C28</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C12-C16</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>Fraction C36-C40</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>Fraction C20-C24</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C28-C32</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>Trichloroéthylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Benzène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>pH</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C10-C12</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>pH-H2O</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>1,1-Dichloroéthylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C32-C36</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>Trichlorométhane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Somme Xylènes</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Chlorure de Vinyle</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Tétrachloroéthylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Fraction C16-C20</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>Trans-1,2-Dichloroéthylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>	691282, 691283, 691285, 691286
<b>cis-1,2-Dichloroéthène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Tétrachlorométhane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Dichlorométhane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>o-Xylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>Ethylbenzène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>m,p-Xylène</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



<b>Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287
<b>1,2-Dichloroéthane</b>	691282, 691283, 691284, 691285, 691286, 691287

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01	Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer
---	--

## **Annexe 3. Etude hydrogéologique de CPGF- Horizon de 2012**

Cette annexe contient 33 pages.



# G.M.R.T.

## Commune de Bourg-De-Thizy

# INSTALLATIONS DE STOCKAGE DE DECHETS INERTES

## ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Étude 12-081/69

Septembre 2012

**CPGF-HORIZON**

Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant - 38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

eau  
environnement  
géophysique...

[www.cpgf-horizon-ce.com](http://www.cpgf-horizon-ce.com)



**OPGiBi**  
L'INGENIERIE QUALIFIEE

08 06 1986

# SOMMAIRE

<b>1 Préambule .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Présentation du projet .....</b>	<b>6</b>
2.1 Situation du projet.....	6
2.2 Description du projet.....	6
<b>3 Contexte hydrogéologique.....</b>	<b>9</b>
3.1 Contexte géologique.....	9
3.2 Contexte hydrogéologique .....	11
3.2.1 Aquifères en présence .....	11
3.2.2 Points d'eau situé à proximité du site .....	11
3.2.3 Sens d'écoulement – Piézométrie au droit du site.....	13
3.2.4 Usage de la ressource .....	14
3.3 Contexte hydrologique.....	14
3.3.1 Le ruisseau La Trambouze.....	14
3.3.2 Cours d'eau non pérennes.....	14
<b>4 Effets du projet sur les eaux souterraines .....</b>	<b>15</b>
4.1 Effets quantitatifs .....	15
4.1.1 Effet des travaux .....	15
4.1.2 Effet du remblayage par des matériaux inertes .....	16
4.2 Effets qualitatifs .....	16
<b>5 Mesures de sécurités.....</b>	<b>17</b>
5.1 Mesures préventives.....	17
5.2 Mesure de détection, de surveillance.....	18
5.3 Mesures de protection .....	20
<b>6 Conclusions .....</b>	<b>21</b>
6.1 Contexte hydrogéologique .....	21
6.2 Impacts de l'installation.....	22
6.2.1 Impacts quantitatifs .....	22
6.2.2 Impacts qualitatifs .....	22



## FIGURES

---

---

Figure 1 : Situation géographique.....	5
Figure 2 : Contexte géologique.....	10
Figure 3 : Contexte hydrogéologique.....	12
Figure 4 : Suivi qualité des eaux souterraines .....	19

## ANNEXES

---

---

Annexe 1 : Plan parcellaire	
Annexe 2 : Plan de phasage d'exploitation	
Annexe 3 : Inventaire des points d'eau – Campagne piézométrique d'août 2012	
Annexe 4 : Prescriptions réglementaires relatives à la réalisation d'un forage et de prélèvement d'eau en nappe	



## Préambule

A la demande de la société Granulats Matériaux Reins Trambouze Turdine (GMRT), filiale du Groupe EIFFAGE, CPGF-HORIZON Centre-Est a réalisé une étude hydrogéologique concernant l'Installation de Stockage de déchets non dangereux située sur le territoire de la commune de BOURG-DE-THIZY (69), au lieu-dit « le Four à Chaux » (figure 01, page 5).

La société GMRT est autorisée, par arrêté préfectoral en date du 23 octobre 2009, à exploiter un centre de traitement et de valorisation de matériaux inertes issus du BTP et une installation de stockage de déchets inertes (ISDI) dans une ancienne carrière à Bourg-de-Thizy. Cette ISDI était autorisée à accueillir des déchets inertes et de l'amiante lié (5 250 t/an au maximum).

Cependant, compte-tenu de l'évolution de la réglementation, elle ne peut plus accueillir cet amiante lié sur son site depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2012.

De nouvelles prescriptions réglementaires pour l'enfouissement des déchets d'amiante sont définies par l'arrêté ministériel du 12 mars 2012 :

1. A partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012, les déchets contenant de l'amiante lié ne seront plus acceptés dans les installations de stockage de déchets inertes (comme c'est le cas à BOURG DE THIZY).
2. Ces déchets ne pourront être acceptés que dans des installations de stockage de déchets non dangereux autorisées.

Toutefois, la société GMRT souhaite bénéficier de l'antériorité de l'installation de stockage (en application de l'article L 513-1 du Code de l'environnement) afin de continuer à accueillir de l'amiante. Pour cela, elle doit déposer un dossier répondant pour partie à l'arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux centres de stockage de déchets non dangereux (cf. circulaire du 24 avril 2012 sur la conséquence de l'arrêt de la CJUE du 1<sup>er</sup> décembre 2011 sur le stockage des déchets d'amiante lié à des matériaux de construction inertes ayant conservé leur intégrité).

Ce dossier doit comporter notamment une note hydrogéologique indiquant le programme de mise en place de la surveillance de la qualité des eaux souterraines (conformément à l'article 40 de l'arrêté du 9 septembre 1997 modifié).

Le présent rapport constitue cette note hydrogéologique.



---

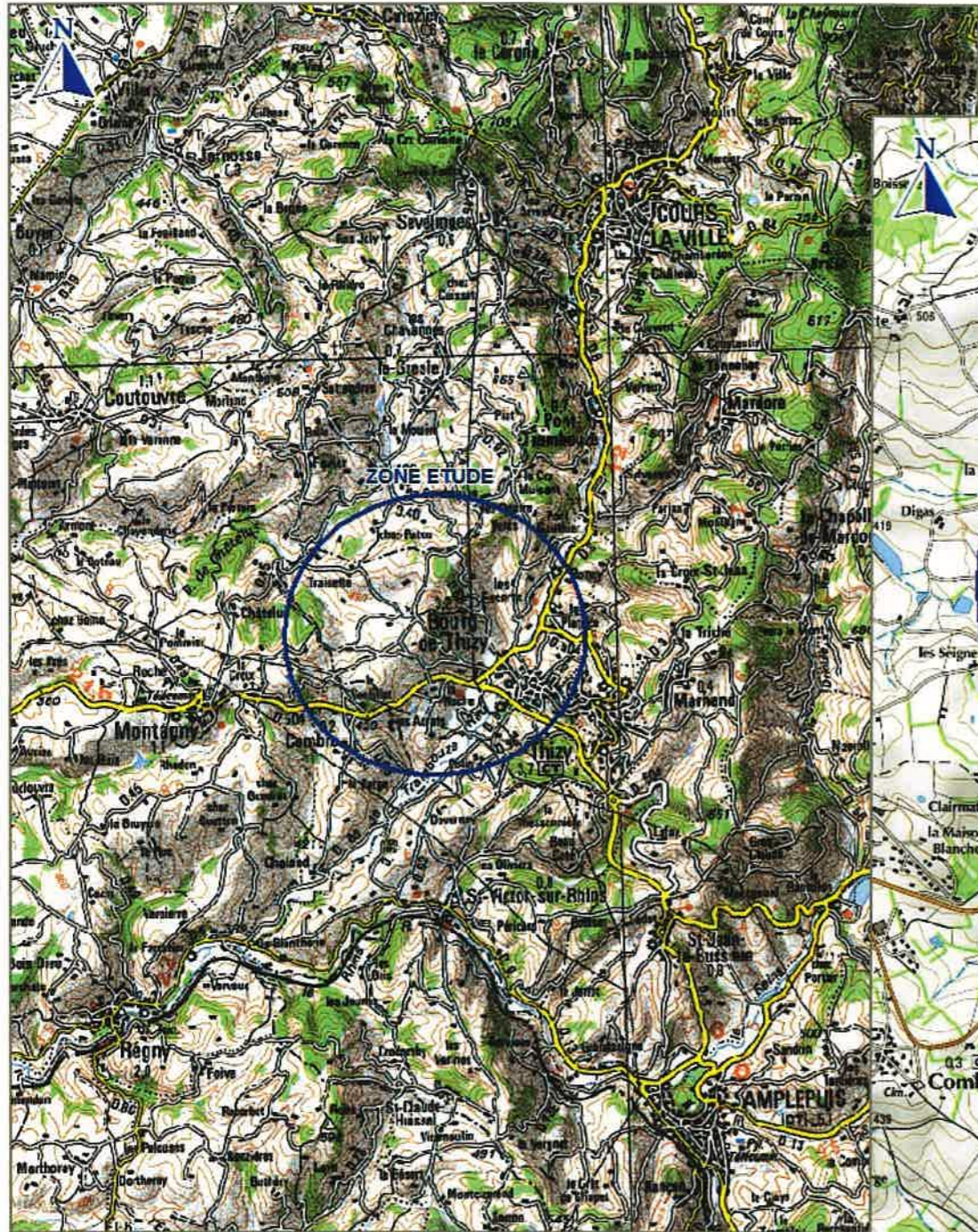
Cette étude hydrogéologique a pour objectif de préciser :

- ✓ l'hydrogéologie locale ;
- ✓ l'impact potentiel du projet vis-à-vis des eaux souterraines du secteur (captage AEP) ;
- ✓ le réseau de surveillance des eaux souterraines à mettre en place ;
- ✓ les mesures potentielles pouvant limiter les incidences sur les eaux souterraines ;



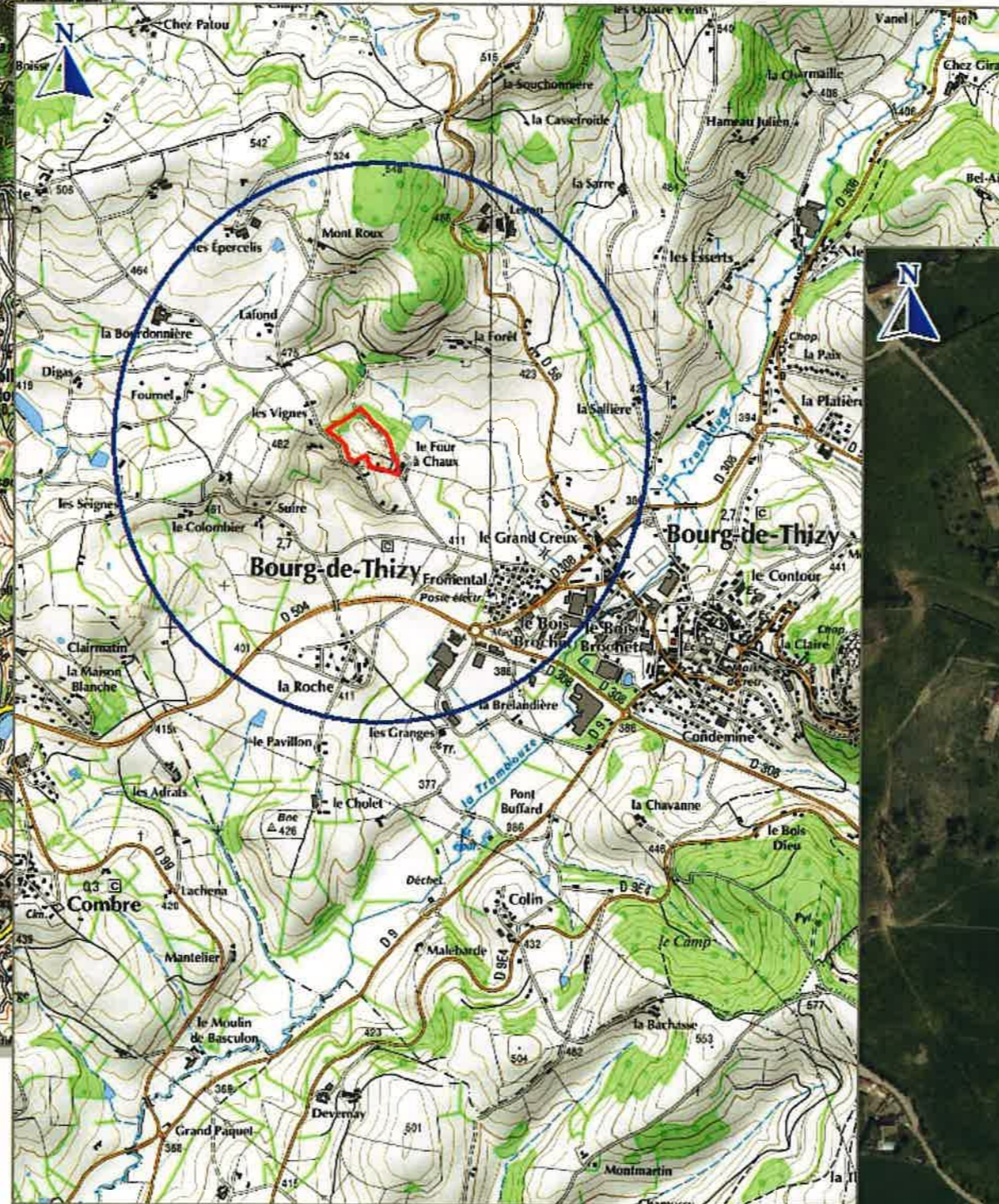
SITUATION GÉNÉRALE

EXTRAIT CARTE IGN 1 / 100 000



0 1000 2000 3000 4000 m

EXTRAIT CARTE IGN 1 / 25 000



0 250 500 750 1000 m

- Zone d'étude
- Emprise du site
- Emprise du stockage
- Zone déjà remblayée

PHOTO AERIENNE (www.geoportail.fr)



0 50 100 150 200 m

---

# 2

## Présentation du projet

---

### 2.1 Situation du projet

L'installation de stockage de déchets non dangereux est localisée au lieu-dit « le Four à Chaux » sur la commune de Bourg-de-Thizy (69), sur le versant ouest du cours d'eau de la Trambouze.

Le site est situé à 500 m à l'ouest de la commune de Bourg-de-Thizy et s'étend sur une superficie de l'ordre 3,8 ha dont environ 0,6 ha concerne le stockage de déchets non dangereux (cf. figure 1, page 5).

Le site, de par l'autorisation de l'arrêté préfectoral du 23 octobre 2009, occupe la parcelle AI 103 du cadastre de Bourg-de-Thizy (cf. annexe 01).

La cote de fond fouille de la zone à remblayer est de 429 à 430 m NGF. Et la cote du terrain naturel au droit du projet (TN) est comprise entre 435 et 440 m NGF.

### 2.2 Description du projet

Le stockage d'amiante lié et de matériaux inertes se traduira par le remblaiement total du fond de fouille actuel du site jusqu'aux cotes du terrain naturel.

#### *(a) Capacité de stockage et durée de l'activité*

Les quantités maximales pouvant être admises chaque année sur le site de stockage de matériaux inertes sont limitées actuellement à 7 500 tonnes, dont 5 250 tonnes d'amiante lié à des matériaux inertes (3 100 m<sup>3</sup>).

Le volume total de matériaux autorisé sur le site est de 43 500 m<sup>3</sup> dont 33 400 m<sup>3</sup> d'amiante lié (soit 57 750 tonnes).

L'exploitation de l'installation de stockage de déchets inertes du BTP a été autorisée pour une durée de 11 ans.

Actuellement, il reste un volume d'environ 34 800 m<sup>3</sup> à combler en 8 ans, dont 24 400 m<sup>3</sup> par de l'amiante lié.



La société GMRT a constaté que le volume annuel de déchets d'amiante lié accueilli sur le site est plus faible que celui actuellement autorisé. La demande annuelle en stockage dans la région de Bourg-de-Thizy est plus faible que prévu, mais elle est réelle et constante.

C'est pourquoi, dans la demande d'antériorité, la société GMRT demande que soit réduit à 2 900 m<sup>3</sup> le volume annuel de stockage autorisé sur son site, mais que la durée de l'autorisation soit augmentée à 15 ans.

Ainsi, le volume final stocké sur le site sera le même que prévu dans l'arrêté du 23 octobre 2009, mais le rythme d'apport de matériaux sera plus représentatif de la demande du marché.

En résumé, les caractéristiques du nouveau projet sont :

- ✓ Capacité de stockage : 43 500 m<sup>3</sup> ;
- ✓ Flux moyen annuel : 2 900 m<sup>3</sup> dont 2 225 m<sup>3</sup> d'amiante lié

*(b) Origine des matériaux attendus*

Les matériaux sont issus des chantiers de BTP du secteur et de la région.

*(c) Nature des déchets*

Les matériaux admis dans l'installation de stockage sont les suivants :

Description	Code	Restrictions
<b>17. DECHETS DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION</b>		
TERRES ET PIERRES (Y COMPRIS DEBLAIS)	17 05 04	A L'EXCLUSION DE LA TERRE VEGETALE ET DE LA TOURBE ; POUR LES TERRES ET PIERRES PROVENANT DE SITES CONTAMINES, UNIQUEMENT APRES REALISATION D'UNE PROCEDURE D'ACCEPTATION PREALABLE.
MATERIAUX DE CONSTRUCTION CONTENANT DE L'AMIANTE	17 06 05	UNIQUEMENT LES DECHETS D'AMIANTE LIE AUX MATERIAUX INERTES (AMIANTE-CIMENT,...) AYANT CONSERVE LEUR INTEGRITE.
<b>20. DECHETS MUNICIPAUX</b>		
TERRES ET PIERRES	20 02 02	PROVENANT UNIQUEMENT DE DECHETS DE JARDINS ET DE PARCS ; A L'EXCLUSION DE LA TERRE VEGETALE ET DE LA TOURBE.





---

*(d) Fonctionnement de l'exploitation*

La méthode d'exploitation se décomposera selon les étapes suivantes :

- ✓ Admission et contrôle des matériaux inertes via une procédure spécifique (cf. Dossier de demande d'autorisation) ;
- ✓ Exploitation du centre de stockage :

L'exploitation du nord vers le sud (cf. annexe 2) est menée de façon progressive, afin de permettre une remise en état coordonnée à l'avancée de l'exploitation.

Le phasage d'exploitation est le suivant :

- ✓ Etape 1 : Remplissage des alvéoles/casiers de 4 350 m<sup>3</sup>. Quand une alvéole est pleine, la suivante est remplie.

Les matériaux sont déversés et poussés par un buteur de haut en bas sur l'alvéole en exploitation.

Le stockage sera réalisé sur une zone matérialisée par des bornes.

- ✓ Etape 2 : Nivellement et scarification des matériaux inertes
- ✓ Etape 3 : Remise en état de l'alvéole/du casier avec mise en place de terre végétale

*(e) Remise en état du site*

Le projet global d'aménagement des lieux prévu par la Société GMRT au terme de l'exploitation, est la création d'un espace écologique et agricole.

Le réaménagement futur prévoit :

- ✓ Le remblaiement du carreau du site sur une hauteur de 10 m
- ✓ Le régalage de la terre végétale et des matériaux du site ;
- ✓ La végétalisation par ensemencements et plantations d'espèces arbustives et arborées.

Les travaux de réaménagement se déroulent de façon simultanée et coordonnée à l'exploitation.



---

# 3

## Contexte hydrogéologique

---

### 3.1 Contexte géologique

La zone d'étude se situe dans la partie méridionale des Monts du Beaujolais, en bordure nord-est du Massif Central. Le contexte géologique est particulièrement complexe dans cette région. Il est présenté sur la figure 02 (page 10), correspondant à un extrait de la carte géologique de Roanne au 1/50 000<sup>ème</sup>.

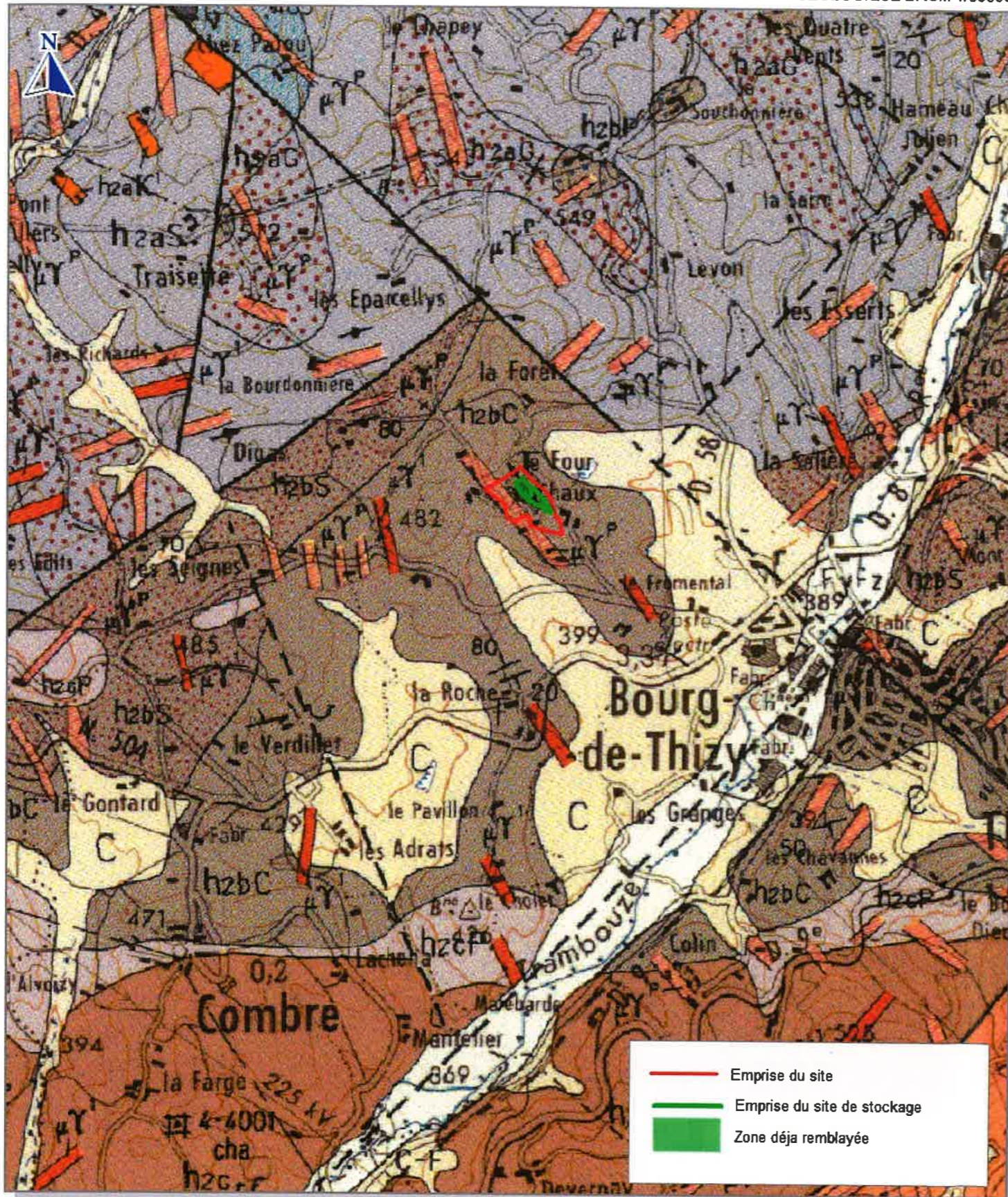
Le territoire de la commune de Bourg-de-Thizy repose majoritairement sur les formations volcano sédimentaires dévoniennes et viséennes du Beaujolais. Outre ces formations, nous notons la présence, en pied de versant et dans la vallée de la Trambouze, de colluvions sablo-argileuses et d'alluvions.

Plus précisément, le site, situé sur les versants, est constitué par l'unité dite de Montagny, plus particulièrement par des formations à dominance schisto-calcaire (h2bC). Ces formations peuvent être altérées en surface.

Du point de vue structural, nous pouvons y observer des slumping et des plis synsédimentaires. De plus, dans un environnement proche, nous notons la présence de failles globalement orientées NW/SE et NE/SW. Il s'agit de failles normales verticales à rejet.



EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE BRGM 1/50000



CONTEXTE GEOLOGIQUE

**FORMATIONS SUPERFICIELLES QUATÉNAIRE**

- Deposits erratiques
  - 1 - Remblais et débris moraines
  - 2 - Sol gelivoirain (Bourne)
- Formations alluviales (sables et graviers)
  - Fz
- Alluvions actuelles et subactuelles
  - Fy-z
- Alluvions actuelles et anciennes indifférenciées
  - Fy
  - Fx
  - Fw
- Alluvions anciennes (Bourne)
  - F - Alluvions anciennes indifférenciées
- Arènes argileuses
  - Ar
- Arènes remaniées par colmatage
  - Cr
  - CE
  - gs
  - CF
- Matériaux de décharges
  - J
- Complexes colluviaux**
  - C - Colluvium de sables et graviers des versants de la vallée
  - C-F - Colluvium de sables et graviers indifférenciés
  - K - "Gump" ou "marais de Bourne"
  - K-F - "Gump" remanié
- Formations résiduelles à matériaux siliceux (sables, cailloux, quartz)**
  - RSa - Formations résiduelles à matériaux siliceux
  - RSb - Formations résiduelles à matériaux siliceux
  - DR - Formations de versant dues aux remaniements quaternaires sur substrat non observé
  - CR - sur substrat rocheux
- Formations dérivant des sédiments tertiaires et du socle**
  - CRc
  - CRg
  - CRz
  - CRs
- Formations dérivant des roches éruptives**
  - RY - Arènes argileuses résiduelles
  - DY - Arènes argileuses résiduelles non éruptives

**FORMATIONS TERTIAIRES**

- Clavier (L1, L2, L3)
- Marnes argiles et sables à nodules calcaires
  - 1 - affleurants
  - 2 - subaffleurants
  - 3 - sous-affleurants
- Argiles, argiles sableuses et sables intermédiaires
  - 1 - affleurants
  - 2 - subaffleurants
- Facès des bordures
  - 1 - sables et graviers, cailloux et blocs
  - 2 - sables et graviers grossiers
  - 3 - sables argileux
  - 4 - sables et graviers et alluvions de rive

**FORMATIONS SECONDAIRES JURASSIQUES (sédiments littozoïques)**

- h-2 - Gres intralittoraux, souvent microconglomérats et à droques de quartz

**PALEOZOÏQUE**

- Formations carbonifères**
  - h2aG - Carbonifère
  - h2aB - Carbonifère
  - h2aC - Carbonifère
  - h2aD - Carbonifère
  - h2aE - Carbonifère
  - h2aF - Carbonifère
  - h2aG - Carbonifère
  - h2aH - Carbonifère
  - h2aI - Carbonifère
  - h2aJ - Carbonifère
  - h2aK - Carbonifère
  - h2aL - Carbonifère
  - h2aM - Carbonifère
  - h2aO - Carbonifère
  - h2aP - Carbonifère
  - h2aQ - Carbonifère
  - h2aR - Carbonifère
  - h2aS - Carbonifère
  - h2aT - Carbonifère
  - h2aU - Carbonifère
  - h2aV - Carbonifère
  - h2aW - Carbonifère
  - h2aX - Carbonifère
  - h2aY - Carbonifère
  - h2aZ - Carbonifère
- Formations du Viséen**
  - h2bA - Viséen
  - h2bB - Viséen
  - h2bC - Viséen
  - h2bD - Viséen
  - h2bE - Viséen
  - h2bF - Viséen
  - h2bG - Viséen
  - h2bH - Viséen
  - h2bI - Viséen
  - h2bJ - Viséen
  - h2bK - Viséen
  - h2bL - Viséen
  - h2bM - Viséen
  - h2bN - Viséen
  - h2bO - Viséen
  - h2bP - Viséen
  - h2bQ - Viséen
  - h2bR - Viséen
  - h2bS - Viséen
  - h2bT - Viséen
  - h2bU - Viséen
  - h2bV - Viséen
  - h2bW - Viséen
  - h2bX - Viséen
  - h2bY - Viséen
  - h2bZ - Viséen
- Formations du Permien**
  - h2cA - Permien
  - h2cB - Permien
  - h2cC - Permien
  - h2cD - Permien
  - h2cE - Permien
  - h2cF - Permien
  - h2cG - Permien
  - h2cH - Permien
  - h2cI - Permien
  - h2cJ - Permien
  - h2cK - Permien
  - h2cL - Permien
  - h2cM - Permien
  - h2cN - Permien
  - h2cO - Permien
  - h2cP - Permien
  - h2cQ - Permien
  - h2cR - Permien
  - h2cS - Permien
  - h2cT - Permien
  - h2cU - Permien
  - h2cV - Permien
  - h2cW - Permien
  - h2cX - Permien
  - h2cY - Permien
  - h2cZ - Permien
- Formations du Trias**
  - h2dA - Trias
  - h2dB - Trias
  - h2dC - Trias
  - h2dD - Trias
  - h2dE - Trias
  - h2dF - Trias
  - h2dG - Trias
  - h2dH - Trias
  - h2dI - Trias
  - h2dJ - Trias
  - h2dK - Trias
  - h2dL - Trias
  - h2dM - Trias
  - h2dN - Trias
  - h2dO - Trias
  - h2dP - Trias
  - h2dQ - Trias
  - h2dR - Trias
  - h2dS - Trias
  - h2dT - Trias
  - h2dU - Trias
  - h2dV - Trias
  - h2dW - Trias
  - h2dX - Trias
  - h2dY - Trias
  - h2dZ - Trias
- Formations du Jurassique**
  - h2eA - Jurassique
  - h2eB - Jurassique
  - h2eC - Jurassique
  - h2eD - Jurassique
  - h2eE - Jurassique
  - h2eF - Jurassique
  - h2eG - Jurassique
  - h2eH - Jurassique
  - h2eI - Jurassique
  - h2eJ - Jurassique
  - h2eK - Jurassique
  - h2eL - Jurassique
  - h2eM - Jurassique
  - h2eN - Jurassique
  - h2eO - Jurassique
  - h2eP - Jurassique
  - h2eQ - Jurassique
  - h2eR - Jurassique
  - h2eS - Jurassique
  - h2eT - Jurassique
  - h2eU - Jurassique
  - h2eV - Jurassique
  - h2eW - Jurassique
  - h2eX - Jurassique
  - h2eY - Jurassique
  - h2eZ - Jurassique
- Formations du Crétacé**
  - h2fA - Crétacé
  - h2fB - Crétacé
  - h2fC - Crétacé
  - h2fD - Crétacé
  - h2fE - Crétacé
  - h2fF - Crétacé
  - h2fG - Crétacé
  - h2fH - Crétacé
  - h2fI - Crétacé
  - h2fJ - Crétacé
  - h2fK - Crétacé
  - h2fL - Crétacé
  - h2fM - Crétacé
  - h2fN - Crétacé
  - h2fO - Crétacé
  - h2fP - Crétacé
  - h2fQ - Crétacé
  - h2fR - Crétacé
  - h2fS - Crétacé
  - h2fT - Crétacé
  - h2fU - Crétacé
  - h2fV - Crétacé
  - h2fW - Crétacé
  - h2fX - Crétacé
  - h2fY - Crétacé
  - h2fZ - Crétacé
- Formations du Tertiaire**
  - h2gA - Tertiaire
  - h2gB - Tertiaire
  - h2gC - Tertiaire
  - h2gD - Tertiaire
  - h2gE - Tertiaire
  - h2gF - Tertiaire
  - h2gG - Tertiaire
  - h2gH - Tertiaire
  - h2gI - Tertiaire
  - h2gJ - Tertiaire
  - h2gK - Tertiaire
  - h2gL - Tertiaire
  - h2gM - Tertiaire
  - h2gN - Tertiaire
  - h2gO - Tertiaire
  - h2gP - Tertiaire
  - h2gQ - Tertiaire
  - h2gR - Tertiaire
  - h2gS - Tertiaire
  - h2gT - Tertiaire
  - h2gU - Tertiaire
  - h2gV - Tertiaire
  - h2gW - Tertiaire
  - h2gX - Tertiaire
  - h2gY - Tertiaire
  - h2gZ - Tertiaire
- Formations du Quaternaire**
  - h2hA - Quaternaire
  - h2hB - Quaternaire
  - h2hC - Quaternaire
  - h2hD - Quaternaire
  - h2hE - Quaternaire
  - h2hF - Quaternaire
  - h2hG - Quaternaire
  - h2hH - Quaternaire
  - h2hI - Quaternaire
  - h2hJ - Quaternaire
  - h2hK - Quaternaire
  - h2hL - Quaternaire
  - h2hM - Quaternaire
  - h2hN - Quaternaire
  - h2hO - Quaternaire
  - h2hP - Quaternaire
  - h2hQ - Quaternaire
  - h2hR - Quaternaire
  - h2hS - Quaternaire
  - h2hT - Quaternaire
  - h2hU - Quaternaire
  - h2hV - Quaternaire
  - h2hW - Quaternaire
  - h2hX - Quaternaire
  - h2hY - Quaternaire
  - h2hZ - Quaternaire

**ÉLÉMENTS STI (numéro des codes)**

- h2a
- h2b
- h2c
- h2d
- h2e
- h2f
- h2g
- h2h
- h2i
- h2j
- h2k
- h2l
- h2m
- h2n
- h2o
- h2p
- h2q
- h2r
- h2s
- h2t
- h2u
- h2v
- h2w
- h2x
- h2y
- h2z

**RESSOURCES I**

- h2a
- h2b
- h2c
- h2d
- h2e
- h2f
- h2g
- h2h
- h2i
- h2j
- h2k
- h2l
- h2m
- h2n
- h2o
- h2p
- h2q
- h2r
- h2s
- h2t
- h2u
- h2v
- h2w
- h2x
- h2y
- h2z

**SITES ARCHÉO**

- h2a
- h2b
- h2c
- h2d
- h2e
- h2f
- h2g
- h2h
- h2i
- h2j
- h2k
- h2l
- h2m
- h2n
- h2o
- h2p
- h2q
- h2r
- h2s
- h2t
- h2u
- h2v
- h2w
- h2x
- h2y
- h2z

---

## 3.2 Contexte hydrogéologique

### 3.2.1 Aquifères en présence

Au droit du site, les formations schisto-calcaires peuvent être le siège d'aquifère. Ces formations sont par nature peu perméables. Seule l'altération et/ou la fracturation de ces formations pourront les rendre perméables et leur procurer une capacité de stockage d'eau et/ou favoriser des circulations préférentielles d'eaux souterraines.

Les formations d'altération qui se développent sur ces matériaux sédimentaires correspondent à des arènes. Selon la minéralogie et la texture initiale de la roche, les arènes peuvent être plus ou moins argileuses. Plus l'arène sera argileuse et à grains fins, plus sa perméabilité sera faible et donc plus sa capacité de stockage d'eau sera médiocre. L'arène est généralement plus argileuse dans les zones à pente faible. L'épaisseur de ces altérites est d'ordre métrique dans la région.

Dans les roches non altérées, l'eau ne peut circuler que dans les fissures ouvertes. Ces fissures sont essentiellement présentes près de la surface (entre 50 et 100 m de profondeur) et créent un milieu de perméabilité variable, selon leur degré de colmatage.

A proximité du site, les dépôts alluviaux et les colluviaux, en recouvrement et comblement dans la vallée de la Trambouze et en pied de versant, sont les principaux aquifères d'importance du secteur.

### 3.2.2 Points d'eau situé à proximité du site

Lors de notre visite sur le site (le 30 août 2012), nous avons recensé dans l'environnement proche du site, plusieurs puits de particuliers, une source, des plans d'eau artificiels ou non et le puits du site (cf. figure 03, page 12).

L'ouvrage du site fait environ 8 m de profondeur. Et le niveau piézométrique se trouve en moyennes eaux à environ 243,6 m NGF (6,45 m de profondeur).

Les puits de particuliers identifiés sont utilisés principalement pour des arrosages de jardins. Certains de ces puits collectent également les eaux de pluie. Les profondeurs de ces puits sont faibles, de l'ordre de 5 à 6 m. Ils semblent ainsi capter uniquement les eaux qui circulent dans les roches altérées.

D'après les informations collectées auprès des propriétaires, les niveaux d'eau dans ces ouvrages (hors pompage) varient très peu durant l'année.

Quant à la source reconnue, elle alimente un fil d'eau qui rejoint d'abord un étang, puis ensuite la Trambouze. Elle doit correspondre à une émergence des eaux circulant dans ces formations schisto-calcaires altérées.





### 3.2.3 Sens d'écoulement – Piézométrie au droit du site

#### 3.2.3.1 Ecoulements des eaux souterraines

Du fait de leur position sommitale, les formations schisto-calcaires aquifères du secteur (altérites, roches fissurées) ne peuvent qu'être alimentées par les précipitations qui tombent sur leur bassin versant.

Les eaux météoriques s'infiltrent jusqu'à atteindre la roche saine et circulent au droit des fissures ou des altérites jusqu'à être bloquées au contact du rocher sain ou d'un niveau argileux, qui constituent des murs pratiquement imperméables.

L'écoulement des eaux souterraines se fera au travers d'axes de cheminement préférentiel peu identifiables.

Toutefois, nous avons réalisé le 30 août 2012, un relevé piézométrique en moyennes eaux des points d'eau du secteur. Par l'intermédiaire de ce relevé et de la topographie du secteur, nous avons établi une esquisse piézométrique générale (cf. figure 03, page 12).

L'esquisse piézométrique en moyennes eaux nous montre :

- ✓ un écoulement des eaux souterraines qui suit la topographie du secteur, avec un gradient compris entre de 6 et 15 % ;
- ✓ au niveau du site de stockage, un écoulement de direction ouest-est, en direction du cours d'eau non pérenne situé au lieu-dit « Four à Chaux » ;
- ✓ un niveau d'eau compris entre les cotes 420 (en aval) et 425 m NGF (en amont) au droit du site de stockage ;
- ✓ une surface piézométrique comprise entre 4 et 10 m de profondeur en moyennes eaux ;
- ✓ que les cours d'eau constituent les exutoires des eaux souterraines du secteur.

La réalisation de 3 piézomètres, 1 en amont et 2 en aval du site, permettrait d'affiner précisément la piézométrie au droit du projet. Ils serviront également de points de suivi de la qualité de la nappe (cf. chapitre 5.2).

Remarque : Les points d'eau ont fait l'objet d'un nivellement au GPS 1200 LEICA (précision +/- 10 centimètres).

#### 3.2.3.2 Bassin d'alimentation/potentiel de la nappe

D'après la topographie, les terrains en présence, leur pendage, le bassin versant hydrogéologique du projet correspondrait au bassin versant hydrologique : le potentiel de « la nappe » correspond à la pluie efficace qui tombe sur le bassin hydrogéologique (son impluvium).

Le débit spécifique hydrogéologique moyen interannuel sur le secteur s'établit à environ 10 l/s/km<sup>2</sup>.

Ainsi, au droit du projet, le débit souterrain est très faible, il n'excéderait pas 1 l/s, soit 3,6 m<sup>3</sup>/h.

**La ressource en eaux souterraines au niveau du secteur d'étude est faible.**



---

### 3.2.4 Usage de la ressource

Dans un rayon de 1 km autour du projet, nous n'avons recensé que des puits à usage domestique et de façon très sporadique ( $< 1 \text{ m}^3/\text{j}$ ).

A noter que le site est situé hors de périmètres de protection et de zones d'alimentation de captages d'eau potable.

**La ressource en eau du secteur (aquifère alluvial) est peu exploitée et ne constitue pas une ressource d'intérêt (absence de captage AEP...)**

## 3.3 Contexte hydrologique

Dans le secteur d'étude considéré, le réseau hydrographique de surface est peu dense. Nous recensons uniquement :

- ✓ le cours d'eau la Trambouze, positionné à 1 km à l'est du site, avec un écoulement vers le sud-est ;
- ✓ quelques cours d'eau non pérennes dans les talwegs qui encadrent le site.

### 3.3.1 Le ruisseau La Trambouze

#### *(a) Généralités*

Le régime hydrologique de la Trambouze est pluvial à crues automnales et hivernales et étiages estivaux.

Son débit spécifique d'étiage est de l'ordre  $3,5 \text{ l/s/km}^2$ .

#### *(b) Relation avec l'aquifère fluvial*

La Trambouze **n'a aucune relation directe avec les aquifères situés au droit du projet.** Toutefois, elle constitue l'exutoire final des eaux de nappe du secteur via les cours de versant non pérennes, les lignes de sources.....

#### *(c) Risque d'inondation*

Le projet est situé hors de tout champ d'inondation.

### 3.3.2 Cours d'eau non pérennes

Les cours d'eau non pérennes situés au cœur des talwegs drainent pour partie les eaux contenues dans les altérites et/ou les roches fissurées



---

# 4

## Effets du projet sur les eaux souterraines

---

Les effets du projet sur la ressource en eaux souterraines sont essentiellement de deux ordres :

✓ Effets temporaires :

Ce sont les effets liés à la phase d'exploitation (incidences hydrogéologiques).

✓ Effets permanents :

Ce sont les effets sur le site après les travaux d'aménagement (effets sur les écoulements souterrains).

L'ensemble des effets du projet sur son environnement a été évalué à partir de la nature du projet et de l'état initial réalisé dans les chapitres 2 et 3.

L'analyse des effets du projet sur les eaux souterraines a permis de déterminer les mesures nécessaires et le réaménagement adapté pour limiter et compenser toutes les incidences du projet (cf. chapitre 5).

### 4.1 Effets quantitatifs

#### 4.1.1 Effet des travaux

L'activité se fait hors nappe. La cote de fond de fouille de l'ancienne carrière est à une hauteur minimale de 4 m vis-à-vis du niveau des eaux souterraines.

**L'exploitation se faisant hors nappe et la piézométrie étant inchangée, l'écoulement des eaux souterraines n'est nullement modifié par le projet.**





---

### 4.1.2 Effet du remblayage par des matériaux inertes

Les matériaux inertes ont généralement une perméabilité comprise entre  $10^{-4}$  à  $10^{-5}$  m/s. Ces valeurs seraient suffisantes pour assurer, au droit du projet, une recharge des aquifères identique à celle actuelle, en termes quantitatifs (aucune perte par ruissellement, évaporation).

D'après le retour d'expérience sur des sites qui sont remblayés par des matériaux inertes l'absence d'écoulement superficiel et de zone humide confirmerait la non-incidence du projet sur la recharge de la nappe.

Seul le temps de transfert vers la nappe sera plus long. Cet allongement du temps de transfert permettra une meilleure filtration des eaux d'infiltration et un temps de réaction plus important en cas d'une pollution de surface.

## 4.2 Effets qualitatifs

Durant l'exploitation, toutes les précautions sont prises pour éviter les pollutions accidentelles, et le projet n'aura d'incidence sur la qualité des eaux souterraines que dans le cas d'un événement accidentel lié aux engins. Dans tous les cas, les volumes éventuellement impliqués resteraient faibles (< 500 l : capacité maximale des réservoirs des engins de chantiers).

Les mesures spécifiques pour éviter tout accident seront évoquées au chapitre 5. Rappelons ici, qu'un déversement accidentel d'hydrocarbures peut être traité rapidement (modalités d'intervention présentées au chapitre 5) grâce à des kits anti-pollution présents dans les engins.

**A noter, une pollution accidentelle au niveau du site n'aura aucun effet sur les captages AEP voisins du projet. Le site est situé hors des zones d'alimentation de captage AEP.**

**L'impact de cette pollution pourrait seulement être perçu au niveau de la qualité de l'eau du cours d'eau non pérenne situé à l'est du projet : drain final des eaux souterraines passant au droit du projet de stockage.**

**Aucun ouvrage ne semble être situé en aval du projet.**

**La réalisation de 3 piézomètres, 1 en amont et 2 en aval du site permettra d'affiner la piézométrie au droit du projet et d'affirmer la non-relation hydrogéologique du projet avec les puits du secteur.**



---

# 5

## Mesures de sécurités

---

### 5.1 Mesures préventives

Les mesures de prévention sont les suivantes :

- ✓ Un contrôle régulier des engins de chantier, avec réparation immédiate de toute fuite éventuellement constatée ;
- ✓ La réalisation des opérations d'entretien de réparation des engins est effectuée sur une plateforme de traitement bénéficiant des équipements réglementaires (aire étanche avec une grande capacité de rétention permettant la récupération et le traitement des débordements éventuels...);
- ✓ Le remplissage des réservoirs des engins est réalisé sur une aire étanche prévue à cet effet, équipée d'un caniveau et d'un point bas étanche de grande capacité de rétention ;
- ✓ La mise en place de dispositifs de rétention (bacs de rétention) au niveau des stocks d'hydrocarbures (huiles) ;
- ✓ La limitation des pollutions dues à des décharges sauvages, grâce à la fermeture des accès avec un dispositif de clôtures et de barrières, de manière à réglementer et/ou interdire l'accès à toute personne étrangère à la gravière ;
- ✓ Formation du personnel au respect des consignes d'intervention et de protection contre une pollution ;
- ✓ Le parcage des véhicules hors période de fonctionnement est préférentiellement organisé sur la plate-forme technique étanche ;
- ✓ Les installations de valorisation de matériaux fonctionneront électriquement à partir d'un transformateur secondé par un groupe électrogène entreposé sur une cuvette de rétention de capacité suffisante.



---

## 5.2 Mesure de détection, de surveillance

Les mesures de surveillance sont les suivantes :

- ✓ Une surveillance des engins du site. Des inspections internes du site permettent une détection d'éventuelles pollutions des sols ;
- ✓ Mise en place d'un suivi quantitatif et qualitatif des eaux souterraines via la réalisation de 1 piézomètre en amont du projet (Pz1) et 2 en aval (Pz2 et Pz3).

Le suivi analytique sera semestriel et portera sur les paramètres listés dans l'annexe III de l'arrêté du 09/09/1997 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux modifié par l'arrêté du 12 mars 2012, soit MES, COT, DCO, DBO5, Azote global, phosphore total, phénols, métaux totaux, Cr6+, Cd, Pb, Hg, As, Fluor, CN, Hydrocarbures totaux, Composés organiques halogénés.

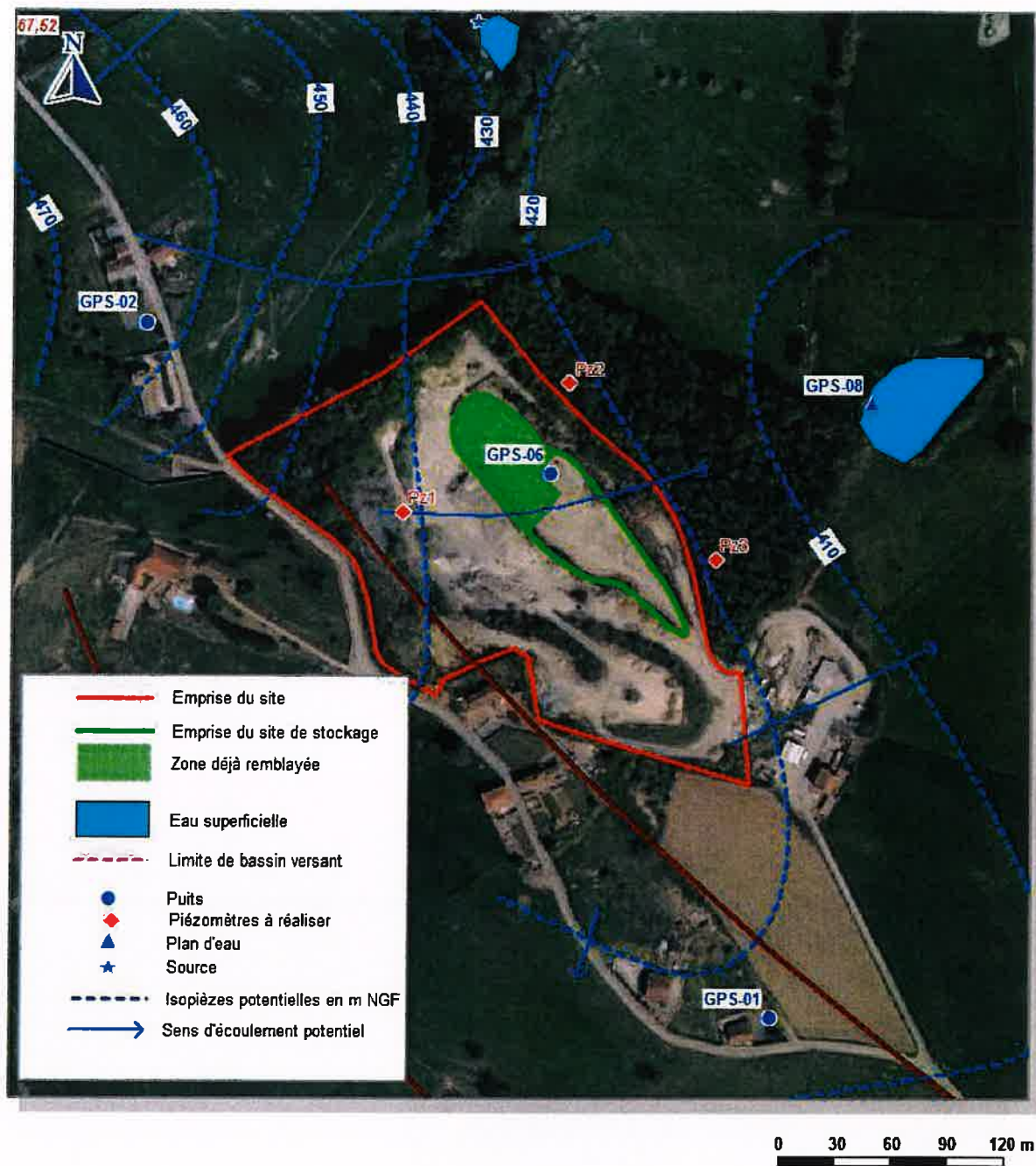
Le suivi quantitatif (suivi piézométrique) sera mensuel.

Les piézomètres seront positionnés en périphérie du projet. Ils seront réalisés selon les prescriptions réglementaires relatives à la réalisation d'un forage et de prélèvement d'eau en nappe (Annexe 04).

Afin de positionner au mieux ces piézomètres (au droit de zones failles ou fortement altérées) et définir leur profondeur, il serait préférablement de réaliser une prospection électrique.



Figure 4 : Suivi qualité des eaux souterraines



0 30 60 90 120 m



---

## 5.3 Mesures de protection

Malgré toutes ces précautions, si une panne ou un accident se produisait (en particulier une fuite d'hydrocarbures), un programme d'urgence serait immédiatement appliqué pour récupérer et éviter toute pollution prolongée dans la nature :

- ✓ Le décapage immédiat et l'évacuation des matériaux souillés, par un organisme habilité, vers une décharge agréée ou un centre de traitement spécialisé ;
- ✓ Si une pollution des eaux souterraines est constatée (peu probable), un pompage de dépollution par l'intermédiaire des piézomètres de surveillance sera réalisé. En fonction de la concentration en polluants, les eaux pompées seront traitées avant rejet. Cette opération sera effectuée par un organisme compétent ;
- ✓ L'injection, si nécessaire, de bactéries permettant l'épuration des eaux, par un organisme compétent.

Pour répondre de manière rapide et efficace en cas d'accident, une formation adéquate du personnel est recommandée, de manière à pouvoir appliquer les premières mesures nécessaires : traitement local de la pollution par mise en place de matières absorbantes ou mise en place de dispositifs de confinement.

Un kit antipollution est ainsi toujours disponible sur le site durant la phase d'activité de la carrière.



---

# 6

---

## Conclusions

---

La société GMRT est autorisée, par arrêté préfectoral en date du 23 octobre 2009, à exploiter un centre de traitement et de valorisation de matériaux inertes issus du BTP et une installation de stockage de déchets inertes située sur la commune de Bourg-de-Thizy (69).

Dans le cadre de l'évolution de la réglementation, la société GMRT ne peut plus accueillir les déchets d'amiante lié sur son site depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2012. Toutefois, la société GMRT souhaite bénéficier de l'antériorité de l'installation de stockage (en application de l'article L 513-1 du Code de l'environnement) afin de continuer à accueillir de l'amiante. Pour cela, elle doit déposer un dossier comprenant une note hydrogéologique.

CPGF HORIZON Centre-Est a donc été sollicité pour réaliser cette note hydrogéologique. Cette étude a permis de préciser :

- ✓ l'hydrogéologie locale ;
- ✓ l'impact potentiel du projet vis-à-vis des eaux souterraines du secteur (captage AEP) ;
- ✓ le réseau de surveillance des eaux souterraines à mettre en place ;
- ✓ les mesures potentielles pouvant limiter les incidences sur les eaux souterraines.

### 6.1 Contexte hydrogéologique

Le site de la société GMRT est situé au sein de formations schisto-calcaires. Ces formations sont le siège d'aquifères via leur l'altération et/ou leur fracturation.

Ces aquifères sont alimentés uniquement par les précipitations (pluies et neiges) du fait de leur position sommitale. L'eau météorique s'infiltré jusqu'à atteindre la roche saine ou le niveau imperméable des arènes où elle suivra des axes de cheminement préférentiel peu identifiables.

La réalisation d'une campagne piézométrique dans le secteur en août 2012, nous a permis d'estimer le sens d'écoulement général des eaux souterraines du secteur.



---

D'après les éléments actuels :

- ✓ les eaux souterraines s'écoulent en moyennes-basses eaux, au droit du projet de stockage, de l'ouest vers l'est avec un gradient de 6 à 10 % ;
- ✓ le niveau piézométrique au niveau du projet (en moyennes-basses eaux) est compris entre les cotes 420 (en aval) et 425 m NGF (en amont) au droit du site de stockage.
- ✓ les cours d'eau constituent les exutoires des eaux souterraines du secteur.

La réalisation de 3 piézomètres, 1 en amont et 2 en aval du site, permettrait d'affiner précisément la piézométrie et le battement de nappe au droit du projet. Ils serviront également de points de suivi de la qualité de la nappe.

## 6.2 Impacts de l'installation

### 6.2.1 Impacts quantitatifs

L'exploitation se faisant hors nappe et aucun pompage n'étant réalisé sur le site, l'écoulement de la nappe n'est nullement modifié par le projet.

### 6.2.2 Impacts qualitatifs

Le seul risque de pollution de la nappe, en l'absence de mesures de prévention, est lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures par les engins lors de l'exploitation ou une fuite d'une cuve d'hydrocarbures (ces produits, de faible densité, occasionneraient essentiellement une pollution de surface).

Toutefois, les mesures compensatoires citées dans le chapitre 5 permettront de limiter au maximum un éventuel impact qualitatif.

Le projet est situé en dehors de toute zone d'alimentation ou tout périmètre de protection de captage AEP (Alimentation en Eau Potable) et en amont direct d'aucun puits ou forages.

Par conséquent, l'impact du projet sur la qualité de l'eau du secteur, en cas de pollution accidentelle au niveau du site, est faible et pourra aisément être maîtrisé.



# G.M.R.T.

## Commune de Bourg-De-Thizy

### ANNEXE 1 PLAN PARCELLAIRE

Étude 12-081/69  
Septembre 2012

**CPGF-HORIZON**

Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant - 38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

eau  
environnement  
géophysique...

[www.cpgf-horizon-ce.com](http://www.cpgf-horizon-ce.com)



**OPQIBI**  
INGENIERIE QUALIFIEE

08 06 1986



--- Emprise du site autorisé par l'AP du 23 octobre 2009



AUX VIGNES



# G.M.R.T.

## Commune de Bourg-De-Thizy

### ANNEXE 2

### PLAN DE PHASAGE D'EXPLOITATION

Étude 12-081/69

Septembre 2012

**CPGF-HORIZON**

Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant - 38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

eau  
environnement  
géophysique...

[www.cpgf-horizon-ce.com](http://www.cpgf-horizon-ce.com)



**OPOIBI**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

08 06 1986

Anciens fronts de la carrière



**Alvéole**



Accès au site

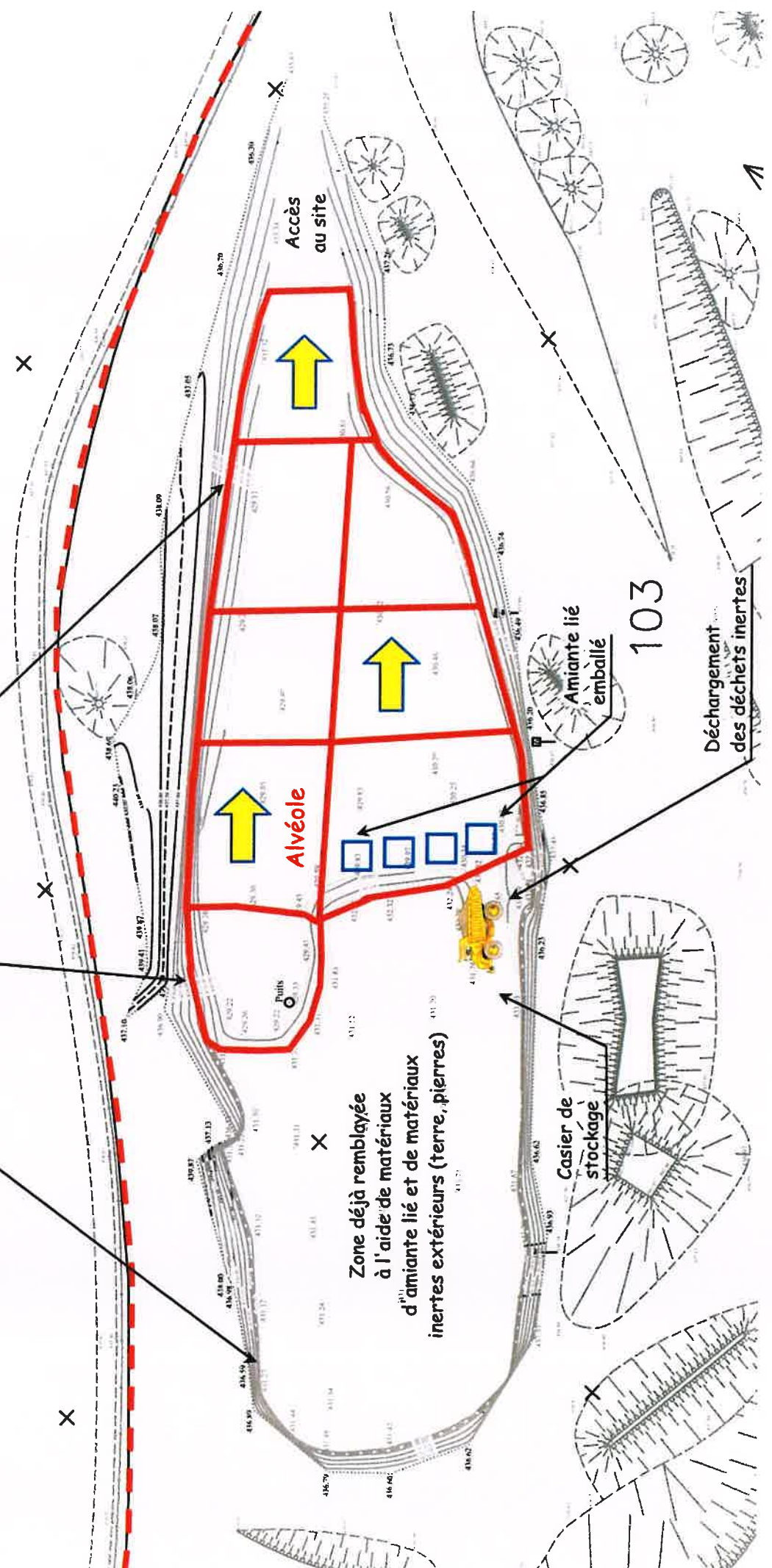
Zone déjà remblayée à l'aide de matériaux inertes extérieurs (terre, pierres)

Casier de stockage

Amiante lié emballé

103

Déchargement des déchets inertes



# G.M.R.T.

## Commune de Bourg-De-Thizy

### ANNEXE 3

#### INVENTAIRE DES POINTS D'EAU – CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE D'AOUT 2012

Étude 12-081/69

Septembre 2012

**CPGF-HORIZON**

Centre-Est

eau  
environnement  
géophysique...

"Le Rivet" 5 allée du Levant - 38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

[www.cpgf-horizon-ce.com](http://www.cpgf-horizon-ce.com)



**OPQIB**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

03 06 1986

**ISDI de Bourg-de-Thizy - ETUDE HYDROGEOLOGIQUE  
INVENTAIRE DES POINTS D'EAU – CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE DU 30 août 2012**

Ouvrages			Localisation (Lambert 93)				Caractéristiques des ouvrages				Piézométrie du 30 août 2012	
Numéro	Type	Nom	X (m)	Y (m)	Z repère (m)	Commune	Repère	Prof./rep (m)	Cote du repère (m NGF)	Niveau piézométrique/rep.	Cote de la nappe (m NGF)	
GPS0001	Puits	Puits 1	1799349,9	5205185,44	421,14	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	4,45	421,14	2,3	418,84	
GPS0002	Puits	Puits 2	1798989,38	5205568,82	469,9	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	5,1	470,17	3,01	467,16	
GPS0003	Puits	Puits 3	1798852,93	5205751,06	470,35	Bourg-de-Thizy	Tube	-	470,35	0	470,35	
GPS0004	Puits	Puits 4	1798901,71	5205744,56	470,47	Bourg-de-Thizy	Tube	6,15	470,57	3,05	467,52	
GPS0005	Plan d'eau	Plan d'eau 1	1799241,28	5205098,26	410,34	Bourg-de-Thizy	Margelle	-	410,34	0	410,34	
GPS0006	Puits	Puits du projet	1799218,65	5205488,12	429,33	Bourg-de-Thizy	Tube	-	430,06	6,46	423,60	
GPS0007	Plan d'eau	Mare	1799234,28	5205478,55	429,03	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	-	429,03	-	429,03	
GPS0008	Plan d'eau	Plan d'eau 2	1799399,02	5205529,78	405,94	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	-	405,94	-	405,94	
GPS0009	Source	Source 1	1799181,31	5205781,63	429,5	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	-	429,5	-	429,5	
GPS0010	Riviere	Trambouze	1799978,48	5204256,7	377,9	Bourg-de-Thizy	Fil d'eau	2,6	377,9	2,5	375,4	

# G.M.R.T.

## Commune de Bourg-De-Thizy

### ANNEXE 4

PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES RELATIVES A LA REALISATION D'UN  
FORAGE ET DE PRELEVEMENT D'EAU EN NAPPE

Étude 12-081/69

Septembre 2012

**CPGF-HORIZON**

Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant - 38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

[www.cpgf-horizon-ce.com](http://www.cpgf-horizon-ce.com)

eau  
environnement  
géophysique...



**OPQIBI**  
L'INGENIERIE QUALIFIEE

08 06 1986

## Dispositions techniques spécifiques pour les forages

### SECTION 1

#### Conditions d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement

Art. 1 - Le site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou dégradation significative de la ressource en eau, superficielle ou souterraine, déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages dans le cadre d'activités régulièrement exploitées.

Art. 2 - Les forages ne peuvent être situés à proximité d'une installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines.

En particulier, ils ne peuvent être situés à moins de :

200 mètres des décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels ;

35 mètres des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ;

35 mètres des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.

Les distances mentionnées ci-dessus peuvent être réduites, sous réserve que les technologies utilisées ou les mesures de réalisation mises en œuvre procurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.

Art. 3 - Le site d'implantation des forages est choisi en vue de maîtriser l'évacuation des eaux de ruissellement et éviter toute accumulation de celles-ci dans un périmètre de 35 mètres autour des têtes des forages.

Le soutènement, la stabilité et la sécurité des forages, l'isolation des différentes ressources d'eau, doivent être obligatoirement assurés au moyen de cuvelages, tubages, crépines, drains et autres équipements appropriés. Les caractéristiques des matériaux tubulaires (épaisseurs, résistance à la pression, à la corrosion) doivent être appropriées à l'ouvrage, aux milieux traversés et à la qualité des eaux souterraines afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage.

Toutes les dispositions doivent être prises par l'exploitant afin d'éviter les infiltrations d'eau depuis la surface.

Un même ouvrage ne peut en aucun cas permettre le prélèvement simultané dans plusieurs aquifères distincts superposés.

Afin d'éviter tout mélange d'eau entre les différentes formations aquifères rencontrées, si le forage traverse plusieurs formations aquifères superposées, sa réalisation doit être accompagnée d'un aveuglement successif de chaque formation aquifère non exploitée par cuvelage et cimentation.

Les injections de boue de forage, le développement de l'ouvrage, par acidification ou tout autre procédé, les cimentations, obturations et autres opérations dans les forages doivent être effectués de façon à ne pas altérer la structure géologique avoisinante et à préserver la qualité des eaux souterraines.

Le déclarant est tenu de signaler au préfet dans les meilleurs délais tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines, la mise en évidence d'une pollution des eaux souterraines et des sols ainsi que les premières mesures prises pour y remédier.

Art. 4 - Il est réalisé une margelle bétonnée, conçue de manière à éloigner les eaux de chacune des têtes des forages. Cette margelle est de 3 m<sup>2</sup> au minimum autour de chaque tête et 0,30 m de hauteur au-dessus du niveau du terrain naturel. Lorsque la tête de l'ouvrage débouche dans un local ou une chambre de comptage, cette margelle n'est pas obligatoire : dans ce cas, le plafond du local ou de la chambre de comptage doit dépasser d'au moins 0,5 m le niveau du terrain naturel.

La tête des forages s'élève au moins 0,5 m au-dessus du terrain naturel ou du fond de la chambre de comptage dans lequel elle débouche. Cette hauteur minimale est ramenée à 0,2 m lorsque la tête débouche à l'intérieur d'un local. Elle est en outre cimentée sur 1 m de profondeur compté à partir du niveau du terrain naturel.

Un capot de fermeture ou tout autre dispositif approprié de fermeture équivalent est installé sur la tête des forages. Il doit permettre un parfait isolement du forage de toute pollution par les eaux superficielles. En dehors des périodes d'exploitation ou d'intervention, l'accès à l'intérieur du forage est interdit par un dispositif de sécurité.

Les conditions de réalisation et d'équipement des forages doivent permettre de relever le niveau statique de la nappe au minimum par sonde électrique.

## SECTION 2

### Conditions d'exploitation des ouvrages et installations de prélèvement

Art. 5 - Le pétitionnaire prend toutes les dispositions nécessaires, notamment par l'installation de bacs de rétention ou d'abris étanches, en vue de prévenir tout risque de pollution des eaux par les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux issues du système de pompage et notamment les fluides de fonctionnement du moteur thermique fournissant l'énergie nécessaire au pompage, s'il y a lieu.

Chaque installation de prélèvement doit permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute.

Le pétitionnaire surveille régulièrement les opérations de prélèvements par pompage. Il s'assure de l'entretien régulier des forages et ouvrages et installations de surface utilisés pour les prélèvements de manière à garantir la protection de la ressource en eau superficielle et souterraine.

Tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier sont déclarés au préfet par le pétitionnaire dans les meilleurs délais.

Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le pétitionnaire doit prendre ou faire prendre toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer leurs conséquences et y remédier.

Art. 6 - La ou les valeurs du débit instantané et du volume annuel maximum prélevables et les périodes de prélèvement sont déterminées en tenant compte des intérêts mentionnés à l'article L. 211-2 du code de l'environnement. Elles doivent en particulier :

- permettre de prévenir toute surexploitation significative ou dégradation de la ressource déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages régulièrement exploités ;
- ne pas entraîner un rabattement significatif de la nappe où s'effectue le prélèvement pouvant provoquer une migration de polluants.

Celle ou ces valeurs du débit et du volume doivent par ailleurs être compatibles avec les dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et du ou des schémas d'aménagement et de gestion des eaux concernant la zone où s'effectue le ou les prélèvements s'ils existent.

Art. 7 - Le préfet peut, sans que le pétitionnaire puisse s'y opposer ou solliciter une quelconque indemnité, réduire ou suspendre temporairement le prélèvement dans le cadre des mesures prises au titre l'article L. 211-3 du code de l'environnement relatif à la limitation ou à la suspension provisoire des usages de l'eau.

Art. 8 - Les ouvrages et installations de prélèvement d'eau doivent être conçus de façon à éviter le gaspillage d'eau. A ce titre, le pétitionnaire prend, si nécessaire, des dispositions pour limiter les pertes des ouvrages de dérivation, des réseaux et installations alimentés par le prélèvement dont il a la charge.

## SECTION 3

### Conditions de suivi et surveillance des prélèvements

Art. 9 - Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé et d'un système permettant d'afficher en permanence ou pendant toute la période de prélèvement, pour les prélèvements saisonniers, les références de l'autorisation. Lorsque l'autorisation prévoit plusieurs points de prélèvements dans une même ressource au profit d'un même pétitionnaire et si ces prélèvements sont effectués au moyen d'une seule pompe ou convergent vers un réseau unique, il peut être installé un seul dispositif de mesure après la pompe ou à l'entrée du réseau afin de mesurer le volume total prélevé.

Toute modification ou tout changement de type de moyen de mesure ou d'évaluation par un autre doit être préalablement porté à la connaissance du préfet. Celui-ci peut, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, par arrêté motivé, demander la mise en place de moyens ou prescriptions complémentaires.

L'installation de pompage doit être équipée d'un compteur volumétrique. Ce compteur volumétrique est choisi en tenant compte de la qualité de l'eau prélevée et des conditions d'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage, notamment le débit moyen et maximum de prélèvement.



et la pression du réseau à l'aval de l'installation de pompage. Le choix et les conditions de montage du compteur doivent permettre de garantir la précision des volumes mesurés. Les compteurs volumétriques équipés d'un système de remise à zéro sont interdits. Un dispositif de mesure en continu des volumes autre que le compteur volumétrique peut être accepté dès lors que le pétitionnaire démontre sur la base d'une tierce expertise que ce dispositif apporte les mêmes garanties qu'un compteur volumétrique en terme de représentativité, précision et stabilité de la mesure. Ce dispositif doit être infalsifiable et doit permettre de connaître également le volume cumulé du prélèvement.

Art. 10 - Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir en permanence une information fiable.

Art. 11 - Le pétitionnaire consigne sur un registre ou cahier, les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement ci-après :

- les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ou de chaque campagne de prélèvement dans le cas de prélèvement saisonnier ;
- les incidents survenus au niveau de l'exploitation et, selon le cas, au niveau de la mesure des volumes prélevés ou du suivi des grandeurs caractéristiques ;
- les entretiens, contrôles et remplacements des moyens de mesure et d'évaluation ;

Le préfet peut, par arrêté, fixer des modalités ou des dates d'enregistrement particulières ainsi qu'une augmentation de la fréquence d'enregistrement, pendant les périodes sensibles pour l'état des ressources en eau et des milieux aquatiques.

Ce registre est tenu à la disposition des agents du contrôle ; les données qu'il contient doivent être conservées 3 ans par le pétitionnaire.

#### SECTION 4

##### Conditions d'arrêt d'exploitation des ouvrages et installations de prélèvement

Art. 12 - Les forages sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.

Art. 13 - En dehors des périodes d'exploitation et en cas de délaissement provisoire, les installations et ouvrages de prélèvement sont soigneusement fermés ou mis hors service afin d'éviter tout mélange ou pollution des eaux par la mise en communication des eaux de surface et notamment de ruissellement. Les carburants nécessaires au pompage et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont évacués du site ou confinés dans un local étanche.

Art. 14 - En cas de cessation définitive des prélèvements, le pétitionnaire en fait la déclaration auprès du préfet au plus tard dans le mois suivant la décision de cessation définitive des prélèvements.

Dans ce cas, tous les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires sont définitivement évacués du site de prélèvement.

Les travaux prévus pour la remise en état des lieux sont portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage. Ces travaux sont réalisés dans le respect des éléments mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement et conformément aux articles 15 et 16 du présent arrêté.

Art. 15 - Est considéré comme abandonné le forage :

- pour lequel le pétitionnaire ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection ;
- le pétitionnaire ne souhaite pas poursuivre son exploitation ;

Art. 16 - Tout forage abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution.

Le pétitionnaire communique au préfet dans les deux mois qui suivent le comblement, un rapport de travaux précisant les références de l'ouvrage comblé, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité à partir de cet ouvrage, les travaux de comblement effectués. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.

## **Annexe 4. Qualité des eaux souterraines au droit du site entre 2014 et 2019 (Source : SOGRAP)**

Cette annexe contient 3 pages.

Paramètres	Seuils	Unité	Piézo 1												Bruit de fond
			juin-14	nov-14	juin-15	nov-15	juin-16	nov-16	avr-17	oct-17	juin-18	oct-18	sept-19	déc-19	
pH	6.5 à 9*		6.9	6.8	7.3	7	7.1	7.1	7	7	7	7.3	7	7.1	7.05
Conductivité électrique	200 à 1100*	µS/cm	1054	1051	804	810	791	762	982	1221	860	1148	1226	1155	988.67
Potentiel REDOX		mV/EHM	418.5	491.7	440.7	398.6	437.9	431.6	427.6	396	180.5	502.5	183.9	521.8	402.61
DCO		mg/l	<15	<15	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	17	18.50
DBO5		mg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
COT	2* / 10**	mg/l	2.9	2.5	3.3	2.4	3.2	2.6	3.1	3.3	2.2	1.9	7.3	2.3	3.08
MES		mg/l	-	-	-	-	9	18	4	158	5	47	35	12	36.00
<b>METAUX</b>															
Baryum	0.7*	mg/l	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cadmium	5*	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chrome	50*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<5
Cuivre	2*	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fer	200*	µg/l	<10	20.87	12.47	<10	74.19	109.4	-	<10	<10	10.94	<10	<10	45.57
Molybdène		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nickel	20*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<5
Plomb	10*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<5
Antimoine	5*	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Zinc	5**	mg/l	<0.01	0.04	0.04	<0.001	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.028
Arsenic	10*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	0.26	<0.20	0.32	0.28	0.287
Mercure	1*	µg/l	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.05
Sélénium	10*	µg/l	<5	5.55	<5	<5	<5	<5	<5	8.2	2.35	6.64	1.38	1.09	4.202
<b>Hydrocarbures totaux</b>															
Hydrocarbure totaux	1**	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HAP</b>															
Naphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.005
Acénaphthylène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.016	<0.005	0.016
Acénaphthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.007	<0.005	0.007
Phénanthrène		µg/l	<0.005	<0.005	0.016	0.005	0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.007	0.010
Anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.016	<0.005	0.013
Fluoranthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.008
Pyrène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Benzo(a)anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Chrysène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Benzo(b)fluoranthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	0.008
Benzo(k)fluoranthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)pyrène	0.01*	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Dibenzo(a,h)anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(ghi)peryène		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
1-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	<0.005
2-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	<0.005
Indéno(1.2.3-cd)pyrène		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.003	<0.005	0.010
(1) TOTAL des 4 HAP		µg/l	<0.012	<0.012	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.020
(2) TOTAL des 6 HAP		µg/l	<0.022	<0.022	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.040
<b>PCB</b>															
PCB 28		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.001
PCB 52		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.001
PCB 101		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	0.011
PCB 118		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.001
PCB 138		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.042	<0.005	0.042
PCB 153		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.031	<0.005	0.031
PCB 180		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.029	<0.005	0.029
<b>PCT</b>															
Polychloroterphenyl		µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0.3
<b>Fibres d'amiante</b>															
Fibres d'amiante		µg/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Autres paramètres</b>															
Nitrates	50*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	31.7	7.3	22.1	1.5	<0.5	15.65
Nitrites	0.1*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Azote Kjeldahl		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ammonium	0.1* / 4**	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.008	25	<0.01	0.02	<0.01	12.51
Sulfates	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	25	341	63	67	124.00
Chlorures	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	23	2	15	2	3	9.00
Orthophosphates		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.020
Fluorures	1.5*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	259	164	218	138	153.9	186.58
Potassium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	12.65	5.91	12.51	0.78	0.55	6.48
Magnésium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	10.2	4.67	7.76	4.01	4.23	6.17

\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

\*\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes

Valeur dépassant le seuil de l'arrêté du 11/01/2007

Valeur détectée ou proche du seuil de l'arrêté du 11/01/2007

Paramètres	Seuils	Unité	Piézo 2													Bruit de fond
			juin-14	nov-14	juin-15	nov-15	juin-16	nov-16	avr-17	oct-17	juin-18	oct-18	sept-19	déc-19	avr-20	
pH	6.5 à 9*		7	7	6.9	-	7	7.1	7.1	7.2	7	7.1	7.3	7.3	6.87	7.07
Conductivité électrique	200 à 1100*	µS/cm	1153	1195	1129	-	1176	764	1218	1256	1226	1155	852	903	1138	1097.08
Potentiel REDOX		mV/EHM	427.4	496.9	452.1	-	433.3	432.8	445.2	409	183.9	521.8	179.8	531.4	457	414.22
DCO		mg/l	<15	22	18	-	24	24	18	23	20	17	<10	<10	-	20.75
DBO5		mg/l	<3	<3	<3	-	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	<3
COT	2* / 10**	mg/l	2.5	6.7	7.6	-	10	2.7	8.7	8.3	7.3	2.3	2.1	8.1	8	6.19
MES		mg/l	-	-	-	-	9	19	9	22	35	12	64	7	-	22.13
<b>METAUX</b>																
Baryum	0.7*	mg/l	<0.1	<0.1	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	0.076	0.08
Cadmium	5*	µg/l	<2	<2	<2	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0.2	<0.2
Chrome	50*	µg/l	<10	<10	<10	-	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<4	<4
Cuivre	2*	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<4	<0.01
Fer	200*	µg/l	<10	<10	<10	-	72.2	94.64	-	<10	<10	<10	<10	<10	-	83.42
Molybdène		µg/l	<50	<50	<50	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<10	<10
Nickel	20*	µg/l	<10	<10	<10	-	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<10	<5
Plomb	10*	µg/l	<10	<10	<10	-	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<10	<5
Antimoine	5*	µg/l	<50	<50	<50	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<10	<10
Zinc	5**	mg/l	0.06	0.03	<0.01	-	0.04	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.0062	0.029
Arsenic	10*	µg/l	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	0.86	1.03	1.07	1.63	<10	1.148
Mercure	1*	µg/l	<0.05	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.1	<0.05
Sélénium	10*	µg/l	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	0.73	0.65	0.79	0.64	<15	0.703
<b>Hydrocarbures totaux</b>																
Hydrocarbure totaux	1**	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.063	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HAP</b>																
Naphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.005
Acénaphthylène		µg/l	<0.005	0.03	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.008	<0.005	<0.05	0.019
Acénaphthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorène		µg/l	<0.005	0.017	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	0.01	0.006	<0.005	0.010
Phénanthrène		µg/l	<0.005	0.008	0.11	-	<0.005	<0.005	0.006	0.01	0.008	<0.005	0.024	0.012	<0.005	0.025
Anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	0.006	-	0.015	<0.005	<0.005	0.01	0.006	<0.005	0.02	<0.005	<0.005	0.011
Fluoranthène		µg/l	<0.005	0.01	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	0.008
Pyrène		µg/l	<0.005	0.006	<0.005	-	0.005	<0.005	0.005	0.01	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.006
Benzo(a)anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Chrysène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Benzo(b)fluoranthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	0.008
Benzo(k)fluoranthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)pyrène	0.01*	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Dibenzo(a,h)anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(ghi)peryène		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
1-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	-	<0.005
2-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	-	<0.005
Indéno(1.2.3-cd)pyrène		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.003	<0.005	<0.005	<0.001
(1) TOTAL des 4 HAP		µg/l	<0.012	<0.012	<0.020	-	<0.020	<0.020	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	<0.012
(2) TOTAL des 6 HAP		µg/l	<0.022	<0.022	<0.030	-	<0.030	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	-	<0.022
<b>PCB</b>																
PCB 28		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 52		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 101		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.02	<0.005	<0.01	0.020
PCB 118		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 138		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.073	<0.005	<0.01	0.073
PCB 153		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.055	<0.005	<0.01	0.055
PCB 180		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05	<0.005	<0.01	0.050
<b>PCT</b>																
Polychloroterphenyl		µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	-	<0.3	<0.3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1
<b>Fibres d'amiante</b>																
Fibres d'amiante		µg/l	ND	ND	ND	-	ND	ND	0	0	0	0	0	0	-	0.00
<b>Autres paramètres</b>																
Nitrates	50*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	77.6	86.3	45.5	53.9	42.7	17	61.20
Nitrites	0.1*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.04	0.01	0.03	0.03	0.02	0.050
Azote Kjédahl		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.05	<0.5	0.9	-	0.900
Ammonium	0.1* / 4**	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.04	<0.02	0.020
Sulfates	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	136	280	408	292	450	313.20
Chlorures	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	32	25	17	27	18	27	24.33
Orthophosphates		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.1	0.07	0.06	0.16	-	0.088
Fluorures	1.5*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17	0.170
Calcium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	262	223	228	249	220.8	-	236.56
Potassium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	4.7	5.09	6.36	6.2	7.99	-	6.068
Magnésium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	12.59	10.93	11.53	12.8	11.75	-	11.92

\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

\*\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes

Valeur dépassant le seuil de l'arrêté du 11/01/2007

Valeur détectée ou proche du seuil de l'arrêté du 11/01/2007

Paramètres	Seuils	Unité	Piézo 3													Bruit de fond
			juin-14	nov-14	juin-15	nov-15	juin-16	nov-16	avr-17	oct-17	juin-18	oct-18	sept-19	déc-19	avr-20	
pH	6.5 à 9*		7.2	7.1	7.2	7.7	7.5	7.4	7.2	7.2	7.3	7.3	7.1	7.4	7	7.28
Conductivité électrique	200 à 1100*	µS/cm	872	721	723	733	748	734	1039	782	852	903	871	771	722.6	805.51
Potentiel REDOX		mV/EHM	424.7	495.4	470.9	338.4	421.6	434.6	441.8	411	179.8	531.4	426	515.7	433	424.95
DCO		mg/l	<15	<15	<10	<10	<10	<10	142	<10	<10	<10	<10	<10	-	142.00
DBO5		mg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	-	<3
COT	2* / 10**	mg/l	1.5	1.8	2.7	2.4	3.6	2.8	2.4	2.7	2.1	8.1	1.8	3.7	2.7	2.95
MES		mg/l	-	-	-	-	9	4	59	47	64	7	4	<1	-	27.71
<b>METAUX</b>																
Baryum	0.7*	mg/l	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	0.042	0.04
Cadmium	5*	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0.2	<0.2
Chrome	50*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<10	<4	<4
Cuivre	2*	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<4	<0.01
Fer	200*	µg/l	<10	10.04	<10	<10	101.8	29.85	-	<10	<10	12.22	<10	<10	-	38.48
Molybdène		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<10	<10
Nickel	20*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<10	<5
Plomb	10*	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<5	<10	<5	<5	<10	<5	<10	<5
Antimoine	5*	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<10	<10
Zinc	5**	mg/l	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<4	0.035
Arsenic	10*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	0.64	0.44	0.67	0.67	<10	0.605
Mercure	1*	µg/l	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.1	<0.05
Sélénium	10*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8.45	<5	2.8	3.19	1.02	1.96	<15	3.48
<b>Hydrocarbures totaux</b>																
Hydrocarbure totaux	1**	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>HAP</b>																
Naphtalène		µg/l	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	0.006
Acénaphthylène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.05	<0.005
Acénaphthène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	<0.005	<0.005	0.009
Phénanthrène		µg/l	<0.005	0.028	0.02	0.006	0.01	<0.005	0.018	<0.005	<0.005	<0.005	0.021	0.007	<0.005	0.016
Anthracène		µg/l	<0.005	0.009	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	0.008	<0.005	<0.005	0.009
Fluoranthène		µg/l	<0.005	0.036	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.039	0.01	0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	0.019
Pyrène		µg/l	<0.005	0.03	<0.005	<0.005	0.009	<0.005	0.037	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.024
Benzo(a)anthracène		µg/l	<0.005	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.023	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.018
Chrysène		µg/l	<0.005	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.028	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.019
Benzo(b)fluoranthène		µg/l	<0.005	0.03	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.054	0.01	0.006	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	0.021
Benzo(k)fluoranthène		µg/l	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.019	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.013
Benzo(a)pyrène	0.01*	µg/l	<0.005	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.034	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.021
Dibenzo(a,h)anthracène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011
Benzo(ghi)peryène		µg/l	<0.001	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.029	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.015
1-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	-	<0.005
2-méthylnaphtalène		µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-	-	-	-	-	-	-	<0.005
Indéno(1.2.3-cd)pyrène		µg/l	<0.001	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.026	0.01	<0.003	<0.005	<0.003	<0.005	<0.005	0.014
(1) TOTAL des 4 HAP		µg/l	<0.012	0.052	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.13	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	0.074
(2) TOTAL des 6 HAP		µg/l	<0.022	0.108	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0.2	0.07	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	-	0.126
<b>PCB</b>																
PCB 28		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 52		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 101		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.016	<0.005	<0.01	0.016
PCB 118		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.001
PCB 138		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.06	<0.005	<0.01	0.060
PCB 153		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.046	<0.005	<0.01	0.046
PCB 180		µg/l	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.042	<0.005	<0.01	0.042
<b>PCT</b>																
Polychloroterphenyl		µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	<1
<b>Fibres d'amiante</b>																
Fibres d'amiante		µg/l	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0.00
<b>Autres paramètres</b>																
Nitrates	50*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	20.9	5.3	23.7	22.8	22.7	5.9	19.08
Nitrites	0.1*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Azote Kjédahl		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.5
Ammonium	0.1* / 4**	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	-	<0.01	0.01	0.02	0.02
Sulfates	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	36	119	50	75	74	70.00
Chlorures	250*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	39	17	38	59	44	41	39.67
Orthophosphates		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.03	0.04	0.07	0.07	-	0.05
Fluorures	1.5*	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	0.190
Calcium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	151	133	158	130	128	-	140.00
Potassium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	3.61	2.79	4.15	5.6	3.31	-	3.89
Magnésium		mg/l	-	-	-	-	-	-	-	8.2	7.9	8.03	<10	6.2	-	7.58

\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

\*\* Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes

Valeur dépassant le seuil de l'arrêté du 11/01/2007

Valeur détectée ou proche du seuil de l'arrêté du 11/01/2007

## **Annexe 5. Fiches de prélèvement des eaux souterraines**

Cette annexe contient 2 pages.

<b>Nom du site :</b> Carrière Thizy les Bourgs	<b>N° Affaire :</b> A51738	<b>N° Contrat :</b> CDMCCE203823	<b>Date</b> 02/04/20
<b>Nom ouvrage :</b> PIEZO 2	<b>Nom opérateur :</b> JENM / AURE		

**Description générale de l'ouvrage**

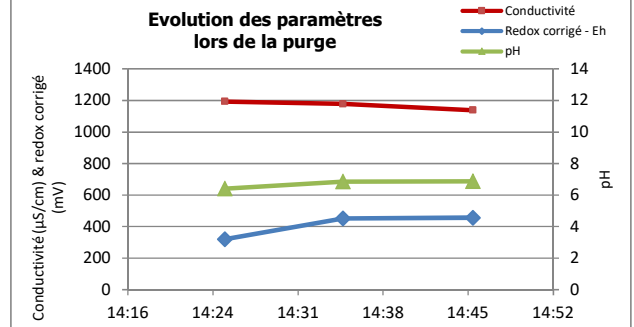
Indice national : /	Coordonnées X : 799106.4	Syst. Projection :
Usage : Suivi des eaux de la carrière	Y : 6550018.2	Lambert93
Etat de l'ouvrage : Bon	Z repère (m NGF): 440.28	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Haut tube	Hauteur du repère /r sol (m) : 0.77

**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	112	Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :	47	Niveau d'eau (m/rep)	21.18 / 28.3
Hauteur ensablée en fond (cm):	/	Epaisseur de flottant (cm)	/ / 0
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m): /		Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m): /		Epaisseur de coulant (cm)	/ / 0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / <del>bailler</del> / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	30
Référence de la pompe utilisée :	PP36
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	Piézo 3
Rinçage du système de pompage :	oui/non
Rejet des eaux de purge :	Charbon actif + rejet
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	14:23
Débit de la pompe (l/min) :	4
Durée de la purge (hh:min) :	00:23
Volume de purge (l) :	92


**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / <del>préleveur</del> / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :	30	Métaux/COD/cations	Autres substances
Débit de la pompe (l/min) :	4	Conservation du stabilisant →	oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		14:25	14:35	14:46		
Niveau dynamique (m/rep)		21.55	25.72	28.3		
Température (°C)		13.26	12.93	12.95		
Conductivité (µS/Cm)		1193	1177	1138		
pH (-)		6.4	6.85	6.87		
Oxygène dissous (mg/l)		4.3	0	0.2		
Redox lu (mV)		104.2	236.4	241.2		
Redox corrigé - Eh (mV)		319	452	457	225	225
Irisations / Odeur (-)		- / -	- / -	- / -		
Aspect / Couleur (-)		léger trouble / -	léger trouble / -	- / -		
MES (-)		quelques fines	quelques fines	-		
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo : ensoleillé 13 °C	Méthode de stockage :	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : <b>PZZ</b>	Glacière	
Si Doublon, n° d'identification : /	Nom du laboratoire : AGROLAB	
Si Blanc de pompe, n° d'identification : /	Date d'envoi au laboratoire : 03/04/2020	
Remarques : Malette SSP2		

*NB : cases grisées à ne pas remplir sur site*
*← Caractéristiques d'accès*

<b>Nom du site :</b> Carrière Thizy les Bourgs	<b>N° Affaire :</b> A51738	<b>N° Contrat :</b> CDMCCE203823	<b>Date</b> 02/04/20
<b>Nom ouvrage :</b> PIEZO 3	<b>Nom opérateur :</b> JENM / AURE		

**Description générale de l'ouvrage**

Indice national : /	Coordonnées	X : 799070.98	Syst. Projection :
Usage : Suivi des eaux de la carrière		Y : 6549845.73	Lambert93
Etat de l'ouvrage : Bon		Z repère (m NGF): 454.01	
Nature de l'ouvrage : Piézomètre	Nature précise du repère : Haut tube	Hauteur du repère /r sol (m) : 0.705	

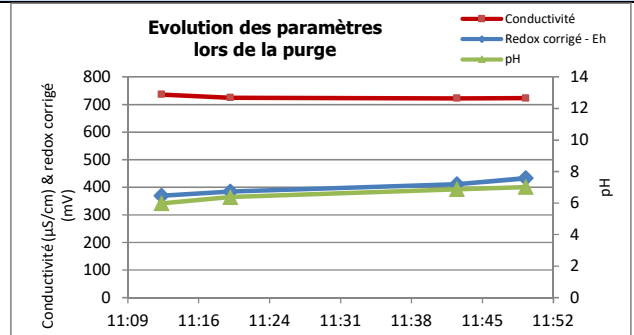
**Description technique de l'ouvrage**

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	112		
profondeur mesurée (m/rep):	51.5		
Hauteur ensablée en fond (cm):	/		
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	/		
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	/		

	Avant purge	Après prélèvement
Niveau d'eau (m/rep)	27.9	31.7
Epaisseur de flottant (cm)	/	0
Confirmation au préleveur (flottant)	oui / non	oui / non
Epaisseur de coulant (cm)	/	0

**Purge**

Méthode de purge (barrer) :	pompe / bailer / autre (préciser)
Profondeur de la pompe (m/rep) :	32
Référence de la pompe utilisée :	PP36
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	-
Rinçage du système de pompage :	non
Rejet des eaux de purge :	Charbon actif + rejet
T <sub>0</sub> de la purge (hh:mm)	11:13
Débit de la pompe (l/min) :	2.4
Durée de la purge (hh:min) :	00:37
Volume de purge (l) :	88.8



**Prélèvement**

Méthode de prélèvement (barrer) :	sortie de pompe / préleveur / autre	Filtration sur site ?	oui / non
Profondeur de la pompe (m/rep) :	32	Conservation du stabilisant →	Métaux/COD/cations
Débit de la pompe (l/min) :	2.4		Autres substances
			oui / non

**Purge préalable au prélèvement**

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		11:13	11:20	11:43	11:50	
Niveau dynamique (m/rep)		27.9	29.2	31.01	31.7	
Température (°C)		14.4	13.805	13.74	13.78	
Conductivité (µS/Cm)		736	724.3	721.8	722.6	
pH (-)		5.97	6.37	6.86	7.007	
Oxygène dissous (mg/l)		4.4	3.8	3.9	3.9	
Redox lu (mV)		154.7	169.2	196	217.9	
Redox corrigé - Eh (mV)		369	384	411	433	225
Irisations / Odeur (-)		- / -	- / -	- / -	- / -	
Aspect / Couleur (-)		léger trouble / -	léger trouble / -	- / -	- / -	
MES (-)		quelques fines	quelques fines	-	-	
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	0
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	0

**Flaconnage, conservation et transport**
**Visualisation du point de prélèvement**

Conditions météo : ensoleillé 08 °C	Méthode de stockage :	Vue de l'ouvrage ↓ 
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : <b>PZ3</b>	Glacière	
Si Doublon, n° d'identification : /	Nom du laboratoire : AGROLAB	
Si Blanc de pompe, n° d'identification : /	Date d'envoi au laboratoire : 03/04/2020	
Remarques : Malette SSP2		

*NB : cases grisées à ne pas remplir sur site*
*← Caractéristiques d'accès*



## **Annexe 6. Bordereaux d'analyses de l'eau souterraine**

Cette annexe contient 7 pages.

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 10.04.2020  
N° Client 35004351

### Information (s) commande n° 933517

Thizy-les-Bourgs - Eau souterraine - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE

Madame, Monsieur

A réception, la température de l'enceinte de vos échantillons était supérieure à 8°C. Ceci peut affecter la fiabilité de certains résultats.

Respectueusement,



**AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691278

n° Cde 933517 Thizy-les-Bourgs - Eau souterraine - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691278 Eau  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons PZ3

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

### Analyses Physico-chimiques

Fluorures (F)	mg/l	0,19	0,02	+/- 10	Conforme à NEN 6578
Ammonium-N	mg/l	0,02	0,02	+/- 15	Conforme à ISO 15923-1
Chlorures	mg/l	41	1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Indice phénol	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 14402
Nitrates - N	mg/l	5,9	0,05	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Nitrites - N	mg/l	<0,01	0,01		Conforme à ISO 15923-1
Sulfates	mg/l	74	1	+/- 15	Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	2,7	0,3	+/- 5	Conforme à EN 1484 (déterminé comme CONP)

### Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux			1		
Minéralisation à l'eau régale					EN ISO 15587-1

### Métaux

Antimoine (Sb) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Arsenic (As) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Baryum (Ba) (eau superficielle)	µg/l	42	20		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Cadmium (Cd) (eau superficielle)	µg/l	<0,20	0,2		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Chrome (Cr) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	4		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Cuivre (Cu) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	4		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Mercure (Hg) (eau superficielle)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Nickel (Ni) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 1 de 3



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691278

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Plomb (Pb) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Sélénium (Se) (eau superficielle) *	µg/l	<15	15		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Zinc (Zn) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	4		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	µg/l	<0,010	0,01		EN ISO 17993 (F18)
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	0,05		méthode interne
Acénaphthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Fluorène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Phénanthrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Chrysène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(g,h,i)peryène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			EN ISO 17993 (F18)

### Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2	0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	<0,2	0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	<0,50	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Conforme à EN-ISO 11423-1

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Équivalent à EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Équivalent à EN-ISO 6468

### Composés volatils

Fraction C5-C6 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	<10	10		ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691278

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	50		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C10-C12 *	µg/l	<10	10		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C12-C16 *	µg/l	<10	10		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C16-C20 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C20-C24 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C24-C28 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C28-C32 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C32-C36 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C36-C40 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017)). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Analyse des nitrates: une teneur en chlorure supérieure à 100 mg / l peut avoir un effet négatif sur la teneur en nitrates.

Analyse des nitrites: le chlorure libre peut interférer avec la détermination des nitrites.

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 10.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Chargée relation clientèle

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (LYON 69)  
Madame Aurore REFLOCH  
143 Avenue de Verdun  
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX  
FRANCE

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691279

n° Cde 933517 Thizy-les-Bourgs - Eau souterraine - BC20-1663 - CDMCCE203823 - AURE  
N° échant. 691279 Eau  
Projet 68509 Thizy-les-Bourgs K3+  
Date de validation 06.04.2020  
Prélèvement 02.04.2020  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons PZ2

Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	-----------------	--------------------	---------

### Analyses Physico-chimiques

Fluorures (F)	mg/l	0,17	0,02	+/- 10	Conforme à NEN 6578
Ammonium-N	mg/l	<0,02	0,02		Conforme à ISO 15923-1
Chlorures	mg/l	27	1	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Indice phénol	µg/l	<10	10		Conforme à EN-ISO 14402
Nitrates - N	mg/l	17	0,05	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Nitrites - N	mg/l	0,02	0,01	+/- 10	Conforme à ISO 15923-1
Sulfates	mg/l	450	1	+/- 15	Conforme à ISO 15923-1
COT	mg/l	8,0	0,3	+/- 5	Conforme à EN 1484 (déterminé comme CONP)

### Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux			1		
Minéralisation à l'eau régale					EN ISO 15587-1

### Métaux

Antimoine (Sb) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Arsenic (As) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Baryum (Ba) (eau superficielle)	µg/l	76	20		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Cadmium (Cd) (eau superficielle)	µg/l	<0,20	0,2		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Chrome (Cr) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	4		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Cuivre (Cu) (eau superficielle)	µg/l	<4,0	4		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Mercure (Hg) (eau superficielle)	µg/l	<0,1	0,1		Conforme NEN-EN 1483 (2007)
Molybdène (Mo) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Nickel (Ni) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691279

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « \* ».

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Plomb (Pb) (eau superficielle)	µg/l	<10	10		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Sélénium (Se) (eau superficielle) *	µg/l	<15	15		Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)
Zinc (Zn) (eau superficielle)	µg/l	6,2	4	+/- 10	Digestion conforme à NEN 6961, mesurage conforme à EN-ISO 17294-2(2004)

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	µg/l	<0,010	0,01		EN ISO 17993 (F18)
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	0,05		méthode interne
Acénaphthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Fluorène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Phénanthrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Chrysène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Benzo(g,h,i)peryène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,0050	0,005		EN ISO 17993 (F18)
<b>Somme HAP (16 EPA)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			EN ISO 17993 (F18)

### Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2	0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
m,p-Xylène	µg/l	<0,2	0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
o-Xylène	µg/l	<0,50	0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
<b>Somme Xylènes</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Conforme à EN-ISO 11423-1

### Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010	0,01		Équivalent à EN-ISO 6468
<b>Somme PCB (STI) (ASE)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Équivalent à EN-ISO 6468
<b>Somme 7 PCB (Ballschmiter)</b>	µg/l	<b>n.d.</b>			Équivalent à EN-ISO 6468

### Composés volatils

Fraction C5-C6 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures C6-C8	µg/l	<10	10		ISO 11423-1
Hydrocarbures C8-C10 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
Hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

page 2 de 3

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 10.04.2020

N° Client 35004351

## RAPPORT D'ANALYSES 933517 - 691279

	Unité	Résultat	Limit d. Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures C5-C10 *	µg/l	<10	10		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)

### Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	50		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C10-C12 *	µg/l	<10	10		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C12-C16 *	µg/l	12	10	+/- 28	Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C16-C20 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C20-C24 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C24-C28 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C28-C32 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C32-C36 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2
Fraction C36-C40 *	µg/l	<5,0	5		Équivalent à EN-ISO 9377-2

Le calcul de l'incertitude de mesure combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017)). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Les détails concernant l'incertitude de mesure seront fournis sur demande.

Analyse des nitrates: une teneur en chlorure supérieure à 100 mg / l peut avoir un effet négatif sur la teneur en nitrates.

Analyse des nitrites: le chlorure libre peut interférer avec la détermination des nitrites.

Début des analyses: 06.04.2020

Fin des analyses: 10.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Chargée relation clientèle